



**Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Ciencias y Sistemas**

Mon
025.04
P153
2006

**Implementación de la tecnología Data Warehouse en el Banco de la
producción S.A.**

Autores:

Br. Palacios Palacios, Adriana Araly.

Carnet 98-11911-5.

Tutor (a):

- **Ing. Espinoza, Eveling**

Managua, Nicaragua octubre del 2008.

INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN.....	III
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES.....	3
JUSTIFICACION	5
OBJETIVOS	6
MARCO TEORICO	7
HIPOTESIS Y VARIABLES	16
DISEÑO METODOLOGICO.....	18
—	
CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA TECNOLOGÍA DATA WAREHOUSE	22
—	
1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA DATA WAREHOUSE.....	22
1.2 COMPONENTES Y PROCESOS DEL DATA WAREHOUSE	25
1.3 MODELO MULTIDIMENSIONAL VS. MODELO RELACIONAL.	29
1.4 ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA DE UN DATA WAREHOUSE.....	30
1.5 ENFOQUE DEL DISEÑO CONCEPTUAL DEL DATA WAREHOUSE	34
1.6 METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA WAREHOUSE	35
1.7 ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN.....	38
—	
CAPITULO II: ENFOQUE SISTÉMICO	40
—	
2.1 INTRODUCCIÓN.....	40
2.2 PLANEACIÓN SISTEMÁTICA	41
2.2.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	41
2.2.1.1 SITUACIÓN PROBLÉMICA INDEFINIDA.....	41
2.2.1.2 ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....	41
2.2.1.3 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	41
2.2.1.4 ESTUDIO DEL SISTEMA.....	42
2.2.1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL.	44
2.2.1.6 TORMENTA DE IDEAS INICIALES.....	45
—	

2.2.1.7	ANÁLISIS PRELIMINAR Y DIAGNOSTICO.....	46
2.2.1.8	VALUAR EL TEMA O PROBLEMA.	47
2.2.1.9	CONCEPTO DEL SISTEMA A CONSTRUIR.	48
2.2.1.10	ACOPIO DE LA INFORMACIÓN.....	48
2.2.2	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS.	52
2.2.3	FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	57
2.2.4	SELECCIÓN DEL SISTEMA ÓPTIMO.....	59
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD		62
3.1	FACTIBILIDAD OPERACIONAL	62
3.1.1	ANÁLISIS DEL RECURSO HUMANO DISPONIBLE	62
3.1.2	CARACTERÍSTICAS DEL ADMINISTRADOR DEL DW EN BANPRO	64
3.1.3	IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN EL USUARIO FINAL	65
3.1.4	METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE PARA LA TECNOLOGÍA	68
3.2	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	69
3.2.1	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL HARDWARE EXISTENTE.....	69
3.2.2	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL SOFTWARE EXISTENTE.....	73
3.2.3	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE COMUNICACIONES Y REDES	75
3.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	78
3.3.1	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE DESARROLLO.....	81
3.3.2	CANTIDAD DE PERSONAL.....	81
3.3.3	DISTRIBUCIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO POR ETAPA.....	82
3.3.4	COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO.....	82
3.3.5	COSTOS OPERATIVOS.....	88
3.3.6	COSTOS DE CAPACITACIÓN.....	100
3.3.7	COSTO TOTAL DEL PROYECTO.....	103
3.3.8	RELACIÓN COSTO/BENEFICIO	103
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL DW EN BANPRO		106
4.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN BANPRO.	106
4.2	DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.	108
4.3	MODELOS DE DATOS DEL SISTEMA DWH	113
4.4	DISEÑO LÓGICO DEL SISTEMA DWH	128
4.5	DISEÑO FÍSICO DEL SISTEMA DWH	143
4.6	DISEÑO FÍSICO DEL SISTEMA TRANSACCIONAL BANCA2000.....	148

4.7 IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGIA DATA WAREHOUSE EN BANPRO.....	154
CONCLUSIONES	163
RECOMENDACIONES.....	165
BIBLIOGRAFIA	167
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	168
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo y amor que durante toda la vida me han brindado y que ahora se ven reflejado en la culminación de mis estudios universitarios.

A la personita que ha llenado mi vida de luz, amor, ternura y esperanza. Mi bella y preciosa Bebé **“SARALY PAOLA”**.

A mis maestros de la Educación Superior que en su momento fueron facilitadores de los conocimientos adquiridos durante este largo periodo de aprendizaje.

AGRADECIMIENTO

A Dios nuestro creador por haberme brindado la sabiduría y las fuerzas necesarias para culminar este trabajo monográfico.

A mi amigo y casi hermano **Rolando Granera** por haber estado siempre a mi lado ayudándome y animándome en todo momento.

A mi esposo **Tady Peña** por el apoyo incondicional, confianza, comprensión y amor que durante todo este tiempo me ha demostrado.

A mis padres **Bismarck Palacios** y **Silvia Palacios** por brindarme su cariño y apoyo en todos los momentos importantes de mi vida.

A mi tutor **Ing. Eveling Espinosa** quien con las mejor de las disposiciones acepto orientarme en el desarrollo de este trabajo, por compartir sus conocimientos conmigo y por todo el tiempo que me dedico.

A mis jefes Ing. **Patricia García** e Ing. **Daniel Porro** por brindarme la oportunidad de desarrollar este tema en función de la empresa y por otorgarme todos los permisos que necesite durante este desarrollo.

A todas aquellas personas que de manera directa e indirecta contribuyeron a que la culminación de este trabajo monográfico fuera un éxito, en especial a mi amiga y compañera **Deyanira Sánchez**.

RESUMEN

El desarrollo de este trabajo inicia con una introducción donde básicamente se presenta el tema en estudio, se muestran los antecedentes, los objetivos, la justificación y el marco teórico donde se hace referencia a las definiciones que se utilizaran durante la realización de la tesis. Este estudio esta conformado por 4 capítulos, las cuales se detallan a continuación:

Capítulo I: Generalidades de la tecnología Data Warehouse

En este capítulo se pretende brindar a los lectores, toda la información necesaria sobre la tecnología Data Warehouse, se describen definiciones básicas, sus componentes, sus procesos, su arquitectura, modelo multidimensional, implementación y metodología de Data Warehouse.

Capítulo II: Enfoque Sistémico

En este segundo capítulo se hace un análisis de la situación actual de BANPRO al momento de obtener información estratégica para la toma de decisiones. Se determina el problema principal y se plantean los objetivos y las alternativas óptimas que darán solución a dicho problema considerando los requerimientos de la institución.

Capítulo III: Determinación de la viabilidad

En este capítulo se determina la factibilidad del estudio. La factibilidad operacional consiste en determinar tanto la posibilidad de que el sistema sea de utilidad para BANPRO como los beneficios que se logran obtener al satisfacer los requerimientos de la misma. La factibilidad técnica permite evaluar los aspectos técnicos del proyecto, entre estos se incluyen la posibilidad de adquirir la tecnología

necesaria para implementarla, se evalúa la capacidad tecnológica existente, la localización y distribución de los equipos en el lugar adecuado. La factibilidad económica permite identificar las inversiones necesarias para la elaboración de un Data Warehouse, así como la relación Costos \ beneficios.

Capitulo IV: Análisis, diseño e implementación del Data Warehouse en BANPRO

En este capitulo se realiza un análisis y diseño del sistema DWH adaptado a la determinación de requerimientos proporcionado por los usuarios. Se modelara un prototipo para el desarrollo de un Data Warehouse, se hará énfasis en una de las áreas de interés para el banco, para la cual se creará un cubo de cajas.

INTRODUCCION

Para una empresa el recurso mas importante y relevante son los datos que ésta posee. Estos datos se obtienen de un conjunto de aplicaciones de procesamiento transaccional (Bases de datos operacionales)¹ que mecanizan los procesos operativos, los cuales vienen a constituir las funciones básicas de la misma. Dichas aplicaciones generalmente presentan a los usuarios de nivel gerencial ciertos inconvenientes de diferentes índoles al momento de requerir información estratégica para la toma de decisiones.

El termino Data Warehouse hace alusión a un tipo de herramienta que esta teniendo un gran auge en los últimos años y es considerada una solución optima a estos inconvenientes ya que almacenan información para satisfacer dichos requerimientos.

Básicamente un Data Warehouse puede definirse como “una tecnología que colecciona datos orientados a temas, integrados, no volátiles y variantes en el tiempo”. El diseño, arquitectura, estructura y desarrollo de esta tecnología estará en dependencia de las necesidades de información que la empresa requiera. Por lo tanto podemos decir que el objetivo del DW es consolidar información proveniente de diferentes bases de datos operacionales y hacerla disponible para la realización del análisis de datos de tipo gerencial. Los datos en el DW son el resultado de transformaciones, chequeos de control de calidad e integración de los datos operacionales, se incluyen también totalizaciones y datos precalculados en base a datos operacionales.

El motivo principal de éste estudio, es implementar en el Banco de la Producción S.A (BANPRO) un sistema DW que permita a los funcionarios y gerentes de áreas, realizar análisis de su información basada en datos reales, veraces y objetivos. Cabe

¹ Se llama bases de datos operacionales a las diferentes Bases de Datos de una empresa u organización asociadas a actividades o sistemas que permiten el ingreso confiable de información y el procesamiento eficiente de transacciones. A los mismos se les llama OLTP: On Line Transaction Processing

señalar que con ésta tecnología se pueden efectuar análisis retrospectivos, análisis de tendencias financieras y análisis predictivo ya que actualmente BANPRO no cuenta con un sistema que le permita acceder a la información de una manera rápida, flexible, oportuna y al menor costo posible.

Las áreas específicas y de mayor relevancia para BANPRO son entre otras: Préstamos, Cuentas de Efectivo, Certificados, Servicios Bancarios y Cajas. Este estudio abarca el análisis completo de todas las áreas pero por efectos de seguridad, el prototipo se enfocará únicamente para el área de cajas.

El desarrollo de un DW requiere una fuerte inversión debido al tipo de herramienta y plataforma informática que se necesita para su construcción, así como un personal especializado. Una de las razones más importantes por las que una empresa decide invertir en este tipo de tecnologías es el hecho de expandir su mercado más allá de las fronteras y mejorar su rendimiento en el sector que se desempeñan.

En BANPRO al implementar esta tecnología se facilitará el acceso a información clave, se obtendrá independencia del área de informática y de personas generadoras de información, minimizará el tiempo de generación de reportes y habrá consolidación de datos derivados de diferentes fuentes de información.

ANTECEDENTES

Desde el inicio de operaciones de BANPRO, se ha tenido acceso a los datos desde sus sistemas transaccionales para llevar a cabo análisis gerenciales sobre la situación actual del Banco y proyectar en base a ésta un análisis futuro. Los gerentes de áreas y de sucursales obtienen gran parte de la información de los sistemas transaccionales, sin embargo, cuando existe información no contemplada en estos sistemas tienen que recurrir a los analistas del departamento de Informática.

El Banco maneja un alto volumen de datos sobre los cuales se realizan análisis y se toman decisiones importantes. La gestión administrativa describe que una manera de elevar la eficiencia, es hacer el mejor uso de la información que se posee de la empresa, sin embargo, en BANPRO a pesar de que esto se viene intentando desde hace muchos años, no se tiene todavía un uso efectivo de los recursos y esto se debe en gran parte a la arquitectura actual que se tiene tanto del Hardware como del Software.

Actualmente cada vez que se realiza una junta directiva en BANPRO, los altos funcionarios requieren que los Gerentes de las Sucursales les muestren información relacionada al comportamiento de sus metas y este es un proceso que conlleva la ejecución de ciertas tareas que al final permiten la obtención de información.

Una vez obtenida la información los gerentes realizan un reporte consolidado que contiene todos los datos acerca de sus depósitos, sus préstamos, número de transacciones por cajero, medidas del nivel de desempeño de los usuarios y el comportamiento de cada una de las sucursales, para luego ser entregados en dicha junta. Este tipo de reportes lo hacen de forma no automatizada auxiliada con una hoja de Excel, lo cual provoca un tiempo de repuesta tardío (una semana como promedio).

El desarrollo de plataformas de sistemas de DW han surgido como respuesta a la problemática de extraer información sintética a partir de datos atómicos almacenados en bases de datos de producción, por lo tanto BANPRO ha optado por el desarrollo de un DW con el fin de que estos sistemas sirvan a los funcionarios como base de información para la toma de decisiones. Los beneficios obtenidos por la utilización de este tipo de sistemas se basan en el acceso interactivo e inmediato a información estratégica de un área de negocios.

JUSTIFICACION

La idea de implementar DW en BANPRO surge debido a la necesidad de acceder a información clave en cualquier momento para realizar análisis y tomar decisiones que mejoren el soporte de gestiones, funcionalidad y rendimiento de las operaciones.

La interfaz del sistema transaccional de BANPRO permite que los usuarios gerenciales puedan realizar análisis utilizando reportes predefinidos, mas estos sin embargo no admiten la manipulación ni selección de los datos que en su defecto necesita obtener. Una de las razones por la cual se decide implementar esta tecnología es la flexibilidad en la manipulación y obtención de información relevante, oportuna, periódica, confiable y veraz, así como el acceso fácil y rápido.

Con la implementación de esta tecnología se percibe que los tiempos en la generación de reportes serán cortos. Por ejemplo, podemos evaluar el tiempo que duraría elaborar un reporte o informe utilizando el sistema transaccional y normalmente el tiempo invertido en la unificación de la información es como promedio 24 horas, sin embargo con el DW el mismo reporte duraría a lo sumo 1 hora.

BANPRO cuenta con plataforma tecnológica sobre la cual se encuentra soportada la base de datos del sistema transaccional. Considerando dicha plataforma haré un análisis para determinar la viabilidad de implementación del DW, así mismo consideraré la disponibilidad de recursos económicos y recursos humanos altamente capacitados y que posean completo dominio sobre la funcionalidad y desarrollo del DW.

OBJETIVOS

GENERAL:

Implementar en el Banco de la Producción un sistema de información utilizando la tecnología Data Warehouse con el propósito de brindar información necesaria de forma oportuna que soporte el proceso de toma de decisiones gerenciales.

ESPECIFICOS:

1. Definir la plataforma (Hardware, software) que se utilizará para el desarrollo e implementación del DW en BANPRO.
2. Establecer un plan de implementación del DW en BANPRO, iniciando con el desarrollo de los Datamarts de Captación y Colocación.
3. Identificar los requerimientos y sistemas fuentes sobre los cuales se alimentará la base de datos del DW.
4. Diseñar el Sistema de Data Warehouse a desarrollar.
5. Consolidar la fuente de información de datos de BANPRO para la generación de informes.
6. Diseñar el prototipo del Cubo de Cajas.

MARCO TEORICO

El estudio inicia con los aspectos teóricos de la tecnología DW, aquí se describen sus características, sus componentes, su estructura, arquitectura y sus procesos.

Durante todo el documento se hará referencia a las siglas “**DW**” en lugar de Data Warehouse y a “**BANPRO**” en lugar de Banco de la Producción.

¿QUE ES DATA WAREHOUSE?

En la actualidad hay una gran confusión respecto a lo que es un DW. Algunos llaman a DW “Business Intelligence” o “Decision Support”, en realidad es considerada una solución integral y oportuna para desarrollar negocios. Otros definen al DW como un Sistema de Información.

No es fácil realizar una definición absoluta de lo que es un DW. Un DW significa cosas diferentes para personas diferentes.

Nosotros consideramos que durante el desarrollo de éste estudio utilizaremos la definición expuesta por **W.H Inmon [1]**, ya que satisface las orientaciones y características del proyecto en BANPRO.

El DW es: “Una colección de datos orientados a temas, integrados, no-volátiles y variante en el tiempo, organizados para soportar necesidades empresariales”.

Se puede caracterizar un DW haciendo un contraste de como los datos de un negocio almacenados en un DW difieren de los datos operacionales usados en las aplicaciones de producción.

ENFOQUE DE DISEÑO CONCEPTUAL MULTIDIMENSIONAL.

El DW extrae los datos desde los sistemas operacionales que existen BANPRO (Banca2000 y TCGlobal), luego es transformada en información para su análisis y es presentada al usuario final para ejecutar el proceso de toma de decisiones. Para tener una visión más amplia de la tecnología DW describiremos dos enfoques multidimensionales diferentes, las cuales se muestran a continuación.

1. De acuerdo con **W.H Inmon [1]**, autor del libro Building The Data Warehouse, existen generalmente cuatro características que describen un almacén de datos.

a) Orientado a Temas: Una primera característica del DW es que la información se clasifica en base a los aspectos que son de interés para la empresa, es decir, se organiza alrededor de conceptos de negocio de la empresa. Por ejemplo: En BANPRO estará enfocado en las áreas de colocación, captación, tarjetas de crédito, análisis financiero y cliente.

Siendo así los datos tomados están en contraste con los clásicos procesos orientado a las aplicaciones, es decir, el ambiente operacional se desarrolla alrededor de las aplicaciones y funciones específicas (por ejemplo en el entorno bancario sería préstamos, ahorros, tarjetas de crédito y depósitos), por su parte en el ambiente DW se organiza alrededor de temas (cliente, productos, actividades, etc.).

La diferencia entre estos dos ambientes radica en el contenido de los datos a nivel detallado. En el DW se incluye la información que será usada por el proceso de sistemas de decisiones, mientras que la información orientada a las aplicaciones, contiene datos para satisfacer de inmediato los requerimientos funcionales y de proceso.

b) Integrados: Otra característica importante es la integración de los datos. Cuando los datos residen en muchas aplicaciones separados por los distintos

entornos operacionales, la decodificación de los datos es a menudo inconsistente, por lo tanto es necesario construir un conjunto de datos y metadatos perfectamente integrados.

Transmitiendo este concepto a la realidad de BANPRO se diseñara un sistema de base de datos del DW nombrada BANPRO y básicamente estarán los datos consolidados del sistema transaccional (Banca 2000) y de la base de datos de tarjetas de crédito (TCGlobal).

La integración se refiere a la transformación de los datos, desde la visión de las aplicaciones hacia una percepción integrada dentro del DW. En la integración se toman decisiones de como unificar los datos provenientes de diferentes sistemas (termino común del proceso ETL, Extraction, Transformation y Loading).

Básicamente esto permite que se realice una explotación integral de todos los datos disponibles en el DW para ser utilizados en la toma de decisiones

c) De tiempo Variante: Un factor clave en la toma de decisiones es disponer de información histórica para comparar datos en distintos periodos y poder identificar tendencias. El tiempo ha de estar presente en los registros del DW de manera que pueda saberse en que momento un dato tenía un valor determinado.

A partir de la carga inicial de datos, estos no podrán ser modificados ni borrados. En esta fase solo se cargaran nuevos datos en las tablas de Hechos de la base de datos del DW en BANPRO.

Esta característica también difiere a las del ambiente operacional. Como la información en el DW es solicitada en cualquier momento, los datos encontrados en el deposito se llaman de “tiempo Variante”.

- d) **No Volátil:** La información es útil solo cuando es estable. La perspectiva mas grande, esencial para el análisis y la toma de decisiones, requiere una base de datos estable. Los datos no serán modificados o cambiados de ninguna manera una vez que ellos han sido introducidos en el DW, solamente podrán ser cargados, leídos y/o accedidos.

Dentro de esta característica podemos decir que en el DW habrá información histórica de 2 años para captaciones, 6 meses para colocación, 6 meses para tarjetas de crédito, 2 años para análisis financiero y 8 meses para clientes.

Hay dos únicos tipos de operaciones: La carga inicial de datos y el acceso a los mismos. No hay actualización de datos, esto como parte normal de procesamiento. Básicamente hace referencia a la imposibilidad –no física, sino conceptual - de actualizar los datos. Cada registro del DW tiene el tiempo indisolublemente “gravado” en él. Visto de otra forma, cada registro es una fotografía de información tomada en un momento concreto del tiempo. Si existiera la necesidad de efectuar cambios se realizaría una nueva fotografía en un momento posterior. El resultado neto es que el DW representa un registro histórico de fotografías de información y una vez creado no debe ser modificado.

2. **Ralph Kimbal [3]** cambia en algo la nomenclatura en el momento de definir la estructura de un DW basándose en un conjunto de componentes que se detallan a continuación:

- a) **Sistemas Fuentes o Fuentes de datos:** Son sistemas operacionales cuya función es capturar las transacciones diarias del negocio. Este componente es el que normalmente esta presente en las organizaciones, y a partir del cual se realiza la captura de datos que se contemplará en el DW.
- b) **Data Staging Area:** Es el área de almacenamiento y ejecución de procesos que limpian, transforman, combinan, deduplican, relacionan, archivan y

preparan datos de los sistemas legados para usar en el DW. Pueden estar centralizadas o distribuidas. Se puede ver la Data Staging Área como el almacenamiento inicial y sistema de limpieza para datos que se mueven hacia el servidor de presentación.

c) Servidor de presentación: Es el lugar en que los datos del DW son organizados y presentados en un marco multidimensional para ser consultados por usuarios finales. Si el servidor de presentación está basado en una base de datos relacional (ROLAP, relational on line analytic processing), entonces las tablas estarán organizadas como un esquema de estrella. Si el servidor está basado en tecnología no relacional (OLAP, on line analytic processing), entonces los datos tendrán un formato propio en el manejador de base de datos multidimensional.

d) Técnicas de diseño: El autor propone la Arquitectura de Bus, que se detalla a continuación como la mejor alternativa de diseño:

❖ **Arquitectura de Bus:** La arquitectura de bus para un DW, implica que cada dimensión usada en la creación de un Data Mart, debe haber sido previamente definida según las necesidades empresariales de información y no solo atendiendo a las necesidades de información atendidas por el Data Mart al que se desea agregar la dimensión. Finalmente el concepto de **BUS** refiere a la representación grafica, donde en un bus formado por las dimensiones definidas corporativamente, se conecta cada un nuevo Data Mart que se crea.

e) Modelo Dimensional: Un modelo dimensional **Ralph Kimball [2]** contiene la misma información que un modelo de E/R² pero empaqueta los datos en un formato simétrico donde las metas del diseño son entendimiento del usuario, funcionamiento de consulta y resistencia al cambio. Los componentes

² La estructura fundamental del modelo relacional es precisamente esa, "relación", es decir una tabla bidimensional constituida por líneas (tuplas) y columnas (atributos). Las relaciones representan las entidades que se consideran interesantes en la base de datos.

principales de un modelo dimensional son *tablas del hecho* y las *tablas de la dimensión*.

Las tablas de hechos son las tablas principales del modelo multidimensional y contiene todas las agregaciones y sumalizaciones de datos, así como también las llaves foráneas de las tablas de dimensión. Las tablas de dimensión son las tablas que muestran las diferentes perspectivas de análisis.

De igual manera el autor **Ralph Kimball [3]** también define un **Data Mart** como un Subconjunto lógico del DW completo. El autor impone ciertos requerimientos de diseño específico para los Data Mart, de tal manera que cada uno de ellos debe estar representado en un modelo dimensional y estar contruidos desde dimensiones compartidas y hechos compartidos, respetando así la Arquitectura de Bus definida.

Tomando en consideración las condiciones actuales de BANPRO, se prefirió el enfoque de Ralp Kimball por su facilidad de escalar en el futuro en la incorporación de nuevos sistemas transaccionales sin modificar la estructura del DW desarrollada, sin embargo también haremos énfasis en la definición de WH. Inmon ya que ambos satisfacen con la ideología de desarrollo del proyecto.

El estudio monográfico continúa con la realización de un enfoque sistémico donde se define la situación actual de BANPRO en el momento de obtener información para la toma de decisiones, se determina el problema y se propone una solución óptima partiendo del análisis de requerimientos de la misma.

El enfoque de sistemas para la solución de problemas utiliza una orientación sistémica para definir problemas y oportunidades y desarrollar soluciones **James A. O'Brien [4]**. Un enfoque de sistemas posee actividades involucradas en el desarrollo de soluciones de sistemas a problemas empresariales y que son retrospectivas. Dichas actividades corresponden a: Definición de problema(s), desarrollo de

soluciones alternativas, seleccionar la solución óptima, diseñar la solución e implementar dicha solución.

Como el proceso de desarrollo de un sistema de información importante puede ser costoso es que efectúa un estudio de factibilidad, el cual consiste en un estudio preliminar que investiga las necesidades de información de usuarios potenciales y determina requerimientos de recursos, los costos, los beneficios y la factibilidad de un proyecto propuesto. La meta de este estudio de factibilidad es evaluar sistemas alternativos y proponer los sistemas más factibles y deseables de desarrollo y puede evaluarse en términos de tres categorías: Factibilidad Económica, Factibilidad Operacional y Factibilidad Técnica. Estas tres categorías serán abordadas en este estudio **James A. O'Brien [4]**.

La factibilidad económica bajo la perspectiva de **James A. O'Brien [4]** tiene que ver con el hecho de si los ahorros esperados en costos, el incremento en los ingresos y en las utilidades, las reducciones en la inversión requerida y otros tipos de beneficios excederán los costos de desarrollo y operación del sistema. La factibilidad técnica puede demostrarse si la empresa puede adquirir o desarrollar en el tiempo requerido el software y hardware confiables capaces de satisfacer las necesidades del sistema propuesto. Finalmente la factibilidad operacional es la disposición y la capacidad de la gerencia, los empleados, los clientes, los proveedores y otros, para operar, utilizar y respaldar el sistema propuesto.

El análisis económico según **Kendall & Kendall [5]**, incluye lo que llamamos, el análisis de costos-beneficios, significa una valoración de la inversión económica comparado con los beneficios que se obtendrán en la comercialización y utilidad del producto o sistema.

Muchas veces en el desarrollo de Sistemas de Computación estos son intangibles y resulta un poco dificultoso evaluarlo, esto varía de acuerdo a la característica del

sistema. El análisis de costos-beneficios es una fase muy importante de la cual depende la posibilidad de desarrollo del Proyecto.

Por otra parte **Kendall & Kendall [5]** define el análisis técnico, como el proceso en que el Analista evalúa los principios técnicos del Sistema y al mismo tiempo recoge información adicional sobre el rendimiento, fiabilidad, características de mantenimiento y productividad. Los resultados obtenidos del análisis técnico son la base para determinar sobre si continuar o abandonar el proyecto, si hay riesgos de que no funcione, o no obtenga el rendimiento deseado, o si las piezas no encajan perfectamente unas con otras.

El Modelado de la arquitectura del Sistema nos permite conocer mejor el comportamiento de los sistemas tanto de las entradas como las salidas de información. **Roger Pressman [6]** asevera que existe una gran diferencia entre los modelos tradicionales y los modelos de software.

Los modelos se concentran en lo que debe hacer el sistema no en como lo hace, estos modelos pueden incluir notación gráfica, información y comportamiento del Sistema. Todos los Sistemas basados en computadoras pueden modelarse como transformación de la información empleando una arquitectura del tipo entrada y salida **Roger Pressman [6]**.

Finalmente nuestro estudio culmina con la elaboración de un prototipo del Sistema DW (Software) para el cual se utilizara una herramienta CASE y se abordará el área de cajas de BANPRO.

El **INEI [7]** define las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering), como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencias a los analistas, ingenieros de Software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un Software.

Esta investigación estará caracterizada por el uso de la ingeniería del Software, ciencia que estudia los ciclos de vida³ de un sistema y la forma de implementar un proyecto informático.

Se constituyen las siguientes fases:

- Identificación de problema, oportunidades y objetivos.
- Determinación de los requerimientos.
- Análisis de las necesidades del sistema.
- Diseño del sistema recomendado.
- Desarrollo y documentación del software.
- Pruebas e implementación.
- Implantación
- Mantenimiento.

El desarrollo de este estudio se limita a la fase de pruebas e implementación debido a que la implementación lo que permite es evaluar el diseño del sistema para luego ponerlo en producción. Una vez puesto en producción es que nos vemos en la fase de implantación. El proceso de implantación constituye el último eslabón de la metodología de desarrollo de un proyecto y es posterior al proceso de prueba

³ El ciclo de vida de desarrollo de sistemas es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de un ciclo específico” Kendall, Keneth E, Kendall, Julie E.. ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.3era edición. Editorial Prentice may Hispanoamericana S.A, 1997. Pág. 8.

HIPOTESIS Y VARIABLES

El planteamiento de las hipótesis indica lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado.

1. HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación (Hi):

“La implementación de la Tecnología Data Warehouse en el Banco de la Producción S.A es factible ya que fortalece el proceso de toma de decisiones gerenciales, estratégicas y operacionales de una forma rápida, oportuna y a menor costo”.

Hipótesis Nula (Ho):

“La implementación de la Tecnología Data Warehouse en el Banco de la Producción S.A no es factible ya que no fortalece el proceso de toma de decisiones gerenciales, estratégicas y operacionales de una forma rápida, oportuna y a menor costo”.

2. VARIABLES

Una de las formas de comprobar que la hipótesis que se define tiene validez, es la definición de variables. Las variables son utilizadas para determinar los resultados de la investigación por medio de indicadores.

Las variables que se encuentran inmersas en la hipótesis son:

1. Rendimiento
2. Costo

3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

La definición conceptual permite definir el término o variable con otros términos, a continuación se presentan las definiciones conceptuales para cada una de las variables en estudio:

- **Rendimiento:** Producto o utilidad que rinde o da alguien o algo. Funcionamiento óptimo y deseado de un proyecto.
- **Costo:** Desembolso de capital para poner en marcha un proyecto.

4. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

La operacionalización de las variables nos permite hacer una medición cuantitativa de los valores que éstas pueden tomar. Nos proporcionan indicadores con los cuales se puede tener un mejor entendimiento de las mismas.

Variable	Indicador
• Rendimiento	1. Tiempo de respuesta de la información. 2. Información precisa y deseada.
• Costo	1. Relación Beneficio/Costo. 2. Estudio de Factibilidad económica

Tabla No. 1: Definición de Variables

DISEÑO METODOLOGICO

El diseño metodológico nos proporciona los métodos necesarios que se deben seguir para realizar el estudio y así poder decidir que parte de los datos nos interesan de una determinada fuente, extraerlos y convertirlos en un modelo de datos adecuados, permitiendo incorporarlos al Data Warehouse para procesarlos en información final.

DEFINICIÓN DEL TIPO DE INVESTIGACIÓN

1. TIPO DE ESTUDIO

El DW es una gran tecnología, su diseño, arquitectura y características difieren en la medida que serán implementadas en una empresa. El DW es una colección de datos y están básicamente adaptados a la necesidad de información que estas esperan. Por tal motivo el estudio iniciará como exploratorio ya que se pretende examinar e identificar el funcionamiento interno y externo de los procesos que se efectúan en BANPRO para llevar a cabo análisis estratégicos y tomar decisiones gerenciales.

Una vez que se han obtenido los conocimientos necesarios y determinados los requerimientos del sistema dará un enfoque descriptivo a la investigación ya que se describirán todas las fases de desarrollo que involucra la implementación de la tecnología DW.

2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Los métodos de investigación proporcionan la forma o manera particular en que se puede llevar acabo la investigación, que tradicionalmente se han clasificado en:

- A. Investigación bibliográfica y documental.
- B. Investigación de campo.
- C. Investigación de laboratorio.

Aunque existen dos tipos de métodos (Empírico y Científico), en la realización de este estudio se utilizará el método científico ya que por medio de éste se puede obtener información relevante y fidedigna, para extender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento de la tecnología DW en BANPRO. El proceso que utilizaré para desarrollar ésta investigación serán la investigación bibliográfica y documental (lo cual permitirá hacer énfasis en referencias literarias del tema DW) y la investigación de campo (posibilidad de aplicación de la tecnología en BANPRO).

3. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información proporcionan los parámetros necesarios que deben ser utilizados o evaluados para realizar el análisis sobre la implementación de la tecnología DW en BANPRO. Dentro de estas fuentes de información se puede clasificar fuentes primarias y fuentes secundarias.

➤ Fuentes Primarias:

1. Libros que enmarquen conceptos y generalidades del DW.
2. Entrevista con el nivel gerencial de BANPRO para determinar la situación problémica.
3. Entrevistas con el nivel sistémico de BANPRO para conocer el funcionamiento interno de los sistemas transaccionales.
4. Monografías.
5. Entrevistas con consultores conocedores del tema en cuestión.

➤ Fuentes Secundarias:

1. Manuales de desarrollo de un DW.
2. Páginas de Internet con temas de interés para el desarrollo y acopio de información sobre el DW.
3. Recopilación de fuentes externas.

4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

De las entrevistas realizadas con las personas involucradas y la documentación analizada se extraerá la información necesaria para la creación de un sistema DW que facilite las consultas acordadas en la etapa de obtención de requerimientos y que posea flexibilidad para obtener otras no previstas en forma interactiva.

Dicha información será procesada con sistemas computacionales tales como:

- **Microsoft Office:** La información almacenada en la base de datos del DW deberá ser presentada al usuario final utilizando una herramienta que le permita fácil manipulación y manejo al momento de su utilización. Para la representación de la información se hará uso de la herramienta Pívor Table de Microsoft Excel en el cual habrá una representación gráfica de los datos del DW de BANPRO.
- **SQL Server 2000:** De igual manera deberá existir una herramienta que permita la migración de los datos provenientes de los sistemas operaciones y de las fuentes externas del BANPRO. Para ello se hará uso de SQL Server 2000 ya que permite extraer, transformar, integrar y procesar datos en la base de datos del DW.
- **Analysis Services:** Una vez que los datos sean almacenados en la base de datos del DW, éstos deberán estar disponibles al usuario final. Para ello se diseña un modelo multidimensional de los datos haciendo uso de Analysis Services, ya que facilita un entorno gráfico para la creación de Cubos.

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para la presentación de los resultados procesados se hará uso de la herramienta **Pivot Table** de Microsoft Excel, la cual mostrará los datos extraídos y transformados para realizar análisis que ayuden el proceso de toma de decisiones, también se presentaran resultados por medios de documentación escrita, graficas y tablas con el fin de brindar al lector un mejor entendimiento de este estudio.

CAPITULO I:

GENERALIDADES DE LA TECNOLOGÍA DATA WAREHOUSE

CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA TECNOLOGÍA DATA WAREHOUSE

En este capítulo se abordan todas las generalidades de la tecnología Data Warehouse y su adaptación a la situación actual del Banco de la Producción, S. A. (BANPRO).

Es muy importante conocer los términos referentes a la aparición de la tecnología Data Warehouse y poder determinar la repercusión que puede tener al aplicarlas en las empresas. El Data Warehouse es una colección de datos almacenada en bases de datos multidimensionales y esta orientada al soporte de toma de decisiones a nivel gerencial.

1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA DATA WAREHOUSE

El DW convertirá los datos operacionales de BANPRO en una herramienta competitiva que permitirá a los usuarios finales examinar los datos de modo más estratégico, realizar análisis, detectar tendencias, seguimiento de medidas críticas, entre otras.

Existen múltiples características que se pueden mencionar sobre el DW, sin embargo se hará mención de las más significativas en el desarrollo de la tecnología en el banco.

1. **Flexibilidad:** Es flexible ya que tiene la capacidad de integrar datos que están en una variedad de formatos. La base de datos transaccional de BANPRO está desarrollada en Oracle y es desde ahí que los datos serán extraídos a la base de datos del DW, sin embargo también se hará uso de Microsoft Excel para crear fuentes externas que sirvan de complemento a dicha base de datos.

2. **Escalable:** Debido a que día a día se ingresan nuevos datos producto de las transacciones realizadas en el sistema operacional, provoca un incremento en el tamaño físico de la base de datos, por lo tanto esta característica permitirá que una vez desarrollada la base de datos del DW se podrá ingresar nuevos usuarios, realizar consultas complejas y aumentar el tamaño de la misma si en un futuro se encuentran nuevos orígenes de datos.
3. **Desempeño:** Esta característica es de gran importancia, ya que permite que se ejecuten consultas en la base de datos del DW sin preocuparnos el nivel de granularidad o complejidad de la misma y básicamente habrá una optimización en el tiempo de respuesta.
4. **Facilidad de Uso:** El DW debe proveer a BANPRO un acceso fácil a la colección de datos disponibles para la toma de decisiones, de tal manera se tiene que facilitar al usuario final una interfaz intuitiva de consulta. Para ello se utilizara Pívor Table de Microsoft Excel debido a la familiaridad del usuario con la herramienta.
5. **Variación en el tiempo:** Un factor clave en la toma de decisiones es el disponer de información histórica para comparar datos en distintos períodos y poder identificar tendencias. El DW puede contener datos con una antigüedad de 5 a 10 años, sin embargo en BANPRO la historia estará en dependencia de la necesidad de cada departamento y en base a ello desarrollar sus respectivos Datamart.
6. **No volátiles:** Esta característica esta estrechamente relacionada con la anterior ya que una vez que los datos de BANPRO sean introducidos en el DW, éstos no serán modificados ni cambiados de ninguna manera. EL tiempo debe estar inmerso en el dato una vez que ha sido cargado a la base de datos del DW. Por lo tanto la infraestructura tecnológica del DW será diferente a la que soporta el sistema transaccional.

7. **Orientado a temas:** Los datos se organizan de acuerdo al sujeto o al tema de interés dentro de una empresa. Para BANPRO éste estará orientado de la siguientes manera:

- Colocación (Modulo de Préstamos): Se podrán efectuar análisis del estatus de la cartera vigente, colocación de la cartera por actividad económica, por orígenes de fondos, morosidad de los créditos por clientes, entre otras.
- Captación: Se enfocará en el análisis de los módulos de caja, servicios bancarios, depósitos, certificados y cuenta efectivo. Se efectuaran análisis de transacciones por cajeros en un mes, transacciones de técnicos de servicios bancarios, cantidad de depósitos en un mes, entre otras.
- Tarjetas de Crédito: Se podrá efectuar seguimiento y monitoreo de la actividad de colocación de tarjetas de crédito y de esta forma tener un mejor control de la cartera, así como análisis de introducción al mercado de un nuevo producto, entre otras.
- Análisis Financiero: Se relaciona con la parte financiera de BANPRO y se podrá realizar análisis de los estados financieros y balance general en diferentes periodos de tiempo.

1.2 COMPONENTES Y PROCESOS DEL DATA WAREHOUSE

COMPONENTES

Los elementos que se muestran a continuación son los que determina el guru de la tecnología Data Warehouse⁴ en la arquitectura del sistema.

1. Sistemas Fuentes:

Es un sistema operacional cuya función es capturar registros de las transacciones de un negocio, éstos sistemas también son llamados “Sistemas Legado” en un ambiente mainframe. Las principales prioridades de estos sistemas son el tiempo y la disponibilidad, en ellos se mantiene poco historial de datos y la generación de reportes son en su mayoría predefinidos por lo tanto son pocos consultados en comparación al Data Warehouse.

2. Data Staging Area:

Es el área de almacenamiento y ejecución de procesos que limpian, transforman, combinan, deduplican, relacionan, archivan y preparan datos de los sistemas fuentes para ser usados en el DW. En esta área se encuentran los datos comunes entre los sistemas fuentes y el servidor de presentación, es decir, los datos extraídos de los sistemas fuentes son colocados en el Staging Área para luego ser transformados y convertirlos en información que será presentada en el servidor de presentación.

3. Servidor de Presentación:

Es una maquina física en la cual los datos del DW se encuentran organizados y almacenados para que usuarios finales puedan hacer directamente consultas, impresión de reportes y otras aplicaciones.

⁴ W.H Inmon es el precursor de la tecnología Data Warehouse.

En el servidor de presentación los datos son presentados y almacenados en un marco dimensional. Si dicha presentación esta basada en BD relacional entonces las tablas estarán organizadas en esquemas estrellas, sin embargo si la presentación está basada en tecnología no relacional (OLAP) entonces los datos estarán organizados en dimensiones.

4. Modelo Dimensional:

Es una disciplina específica para modelar datos haciendo referencia al modelo E/R. Un modelo dimensional contiene la misma información que un modelo relacional pero empaqueta los datos en un formato simétrico donde tiene como meta la entendibilidad del usuario, la realización de consultas y resistencia al cambio.

Los principales componentes en un modelo dimensional son las tablas de hechos y las tablas de dimensión. La tabla de hecho es la tabla principal en cada modelo dimensional ya que contiene todas las medidas de un negocio.

Cada tabla de hecho representa una relación de uno a uno o muchos a muchos y contiene inmersa una o mas claves primarias que unen a sus respectivas tablas de dimensiones. Cada tabla de dimensión esta definida por una clave primaria que sirve como base en la integridad referencial dada en la tabla de hecho para su unión.

5. Procesos de Negocio:

Es un tipo especial de procesos que describe las actividades de una organización. El principal objetivo de los procesos de negocios es satisfacer las necesidades de los clientes. Puede verse también como un conjunto de actividades coherentes que conlleva la realización de una tarea, la cual constituye en un área específica de un negocio.

6. Datamart:

Es un subconjunto lógico de un DW completo. Es una restricción del DW a un simple proceso de negocio o a un grupo de procesos de negocios relacionados entre si y orientados a las necesidades de un grupo específico de usuarios.

Cada Datamart debe estar representado por un modelo dimensional y dentro de un único DW, así mismo deberán ser contruidos desde dimensiones conformadas y hechos conformados para respetar la arquitectura de bus.

Para BANPRO se desarrollarán Datamart orientados a áreas específicas dentro de la institución.

7. Data Warehouse:

Es el origen de datos consultables en una empresa. Básicamente es la unión virtual de los Datamart desarrollados.

8. Aplicación de usuario final:

Es una colección de herramientas que consulta, analiza y presenta información destinada a soportar las necesidades del negocio.

Un conjunto mínimo de tales herramientas puede consistir en herramientas de acceso de datos para el usuario final. Una hoja de cálculo, paquete gráfico y una interfaz de usuario que permita la facilidad de obtener respuesta inmediata y simplificación de pantalla de presentación al usuario final.

9. Herramientas de acceso de datos a usuarios finales:

Sin las herramientas adecuadas de acceso y análisis, el DW se puede convertir en una amalgama de datos sin utilidad. Es necesario poseer técnicas que capturen los datos importantes de manera rápida y que puedan ser analizados desde diferentes puntos de vista.

Cada usuario final debe seleccionar que herramientas se ajustan mejor a sus necesidades y a su DW. Entre ellas podemos citar las herramientas de SQL (Strutured Query Language), OLAP (Online Analytical Processing), ROLAP (Relational Online Analytical Processing) y los DATA MINING.

PROCESOS

La organización de los datos es uno de los procesos mayores que incluyen, entre otras, los siguientes subprocesos: Extracción, Transformación, Carga e indexación.

1. Extracción de datos:

La extracción es el primer paso para obtener datos en el ambiente DW. Extraer significa leer y entender el origen de los datos y copiar solamente las partes que serán necesarias almacenar dentro del DW.

2. Transformación:

La transformación es algo más que simplemente modificar la estructura de los datos mientras se traspasan de los sistemas fuentes al DW. Un buen proceso de transformación realmente verifica y mejora la calidad de los datos y por lo tanto el uso de la información que finalmente se introduce en el DW.

Este proceso es uno de los más importantes porque representa entre el 70 % y 80 % de los recursos de desarrollo en el diseño y construcción de un DW.

3. Carga de datos:

El proceso de carga de datos es el último y el que almacena los datos en el DW para su utilización. Básicamente no es más que la inserción sistemática de datos en el componente de almacenamiento físico DW.

1.3 MODELO MULTIDIMENSIONAL VS. MODELO RELACIONAL.

Se puede caracterizar un Data Warehouse haciendo un contraste de cómo los datos de un negocio almacenados en un data warehouse, difieren de los datos operacionales usados por las aplicaciones de producción.

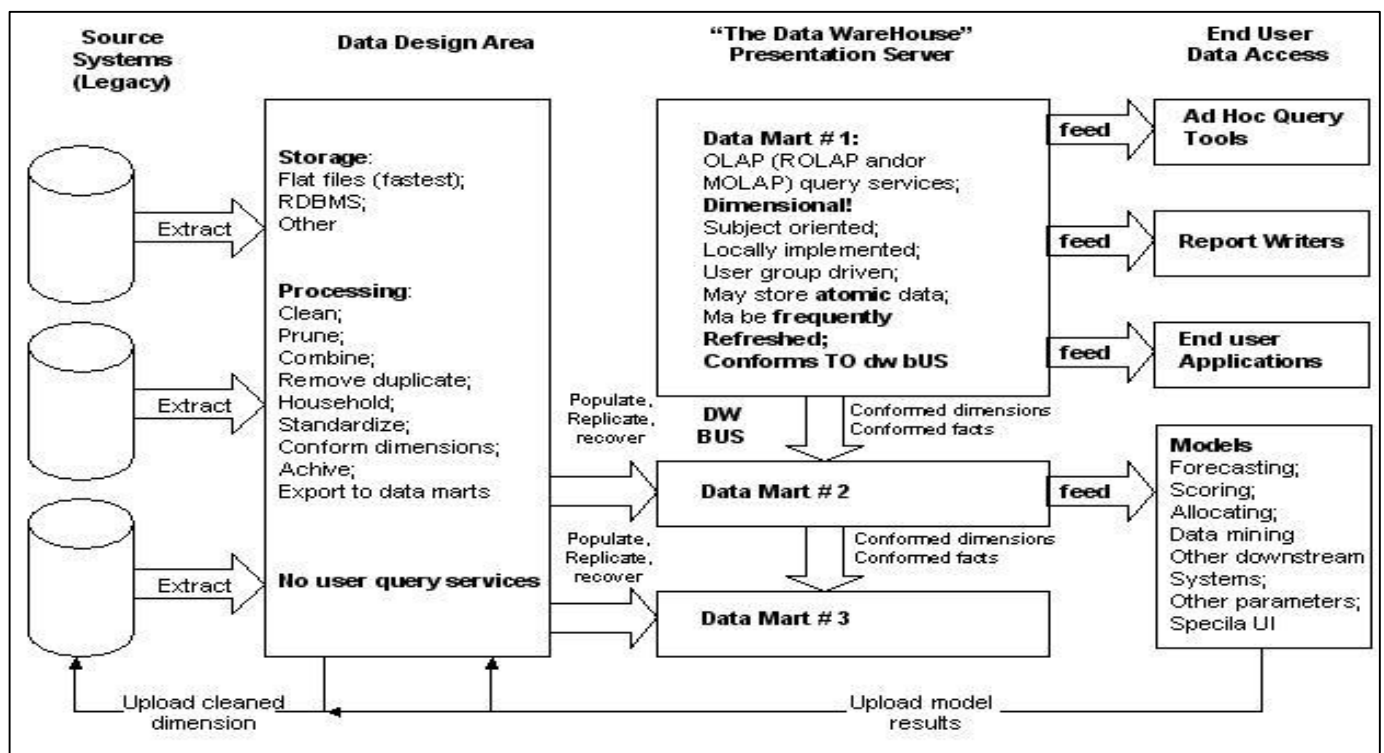
Aspectos	Sistema Transaccional	Sistema DW
Usuarios	Programadores, DBA, Usuarios finales	Ejecutivos, Expertos, Decidores
Función	Operaciones diarias, a tiempo real, transacciones	Soporte a la decisión a tiempo real, Estudio Analítico
Diseño	Orientado a aplicaciones	Orientado a la búsqueda de información, al individuo.
Datos	Actuales, atómicos, relacionales, aislados	Históricos, resumidos, multidimensionales, integrados, específicos, indicadores.
Uso	Repetitivo, rutinario	Discontinuo, Aleatorio
Acceso	Escritura/lectura, transacciones, operaciones, datos consistentes	Gestión de consultas de información, datos estructurados (según organización)
Costes	Específicos de aplicación, global, alto	Específico, muy alto
Proceso	Múltiples servidores	Unificado
Complejidad	Baja/muy alta	Alta/ muy alta
Mantenimiento	Según reglas de negocio	Según reglas de evaluación, control
Número de usuarios	Muchos	Pocos

Tabla 2: Sistema Operacional vrs Data Warehouse.

1.4 ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA DE UN DATA WAREHOUSE

ARQUITECTURA

Una de las razones por las que el desarrollo de un data warehouse crece rápidamente, es que realmente es una tecnología muy entendible. De hecho, data warehousing puede representar mejor la estructura amplia de una empresa para administrar los datos informacionales dentro de la organización. A fin de comprender cómo se relacionan todos los componentes involucrados en una estrategia data warehousing, es esencial tener una Arquitectura Data Warehouse.



Grafica N° 1: Arquitectura de un DW

Elementos constituyentes de una Arquitectura Data Warehouse

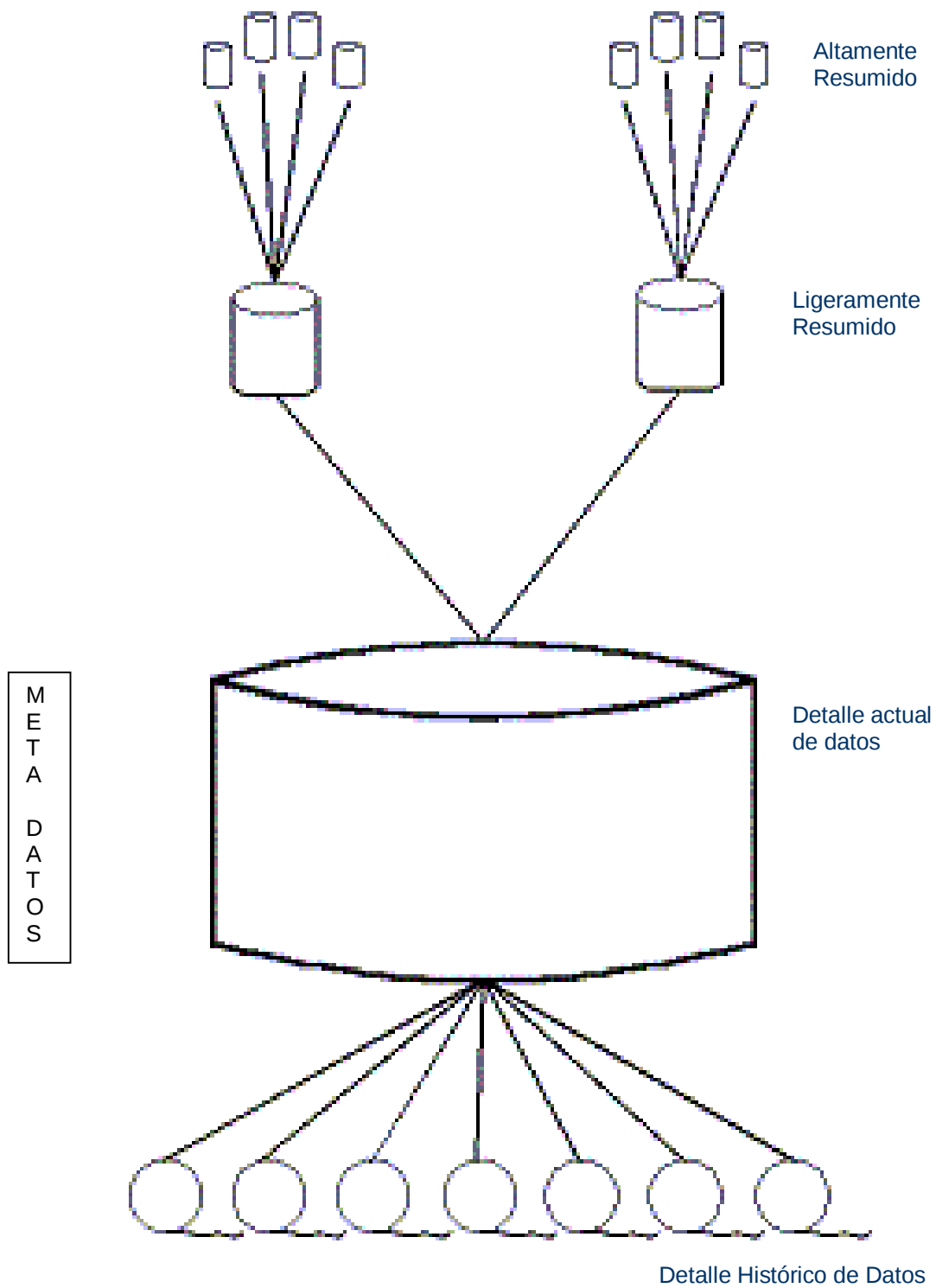
Una Arquitectura Data Warehouse (Data Warehouse Architecture - DWA) es una forma de representar la estructura total de datos, comunicación, procesamiento y presentación que existe para los usuarios finales que disponen de una computadora dentro de la empresa.

La arquitectura se constituye de un número de partes interconectadas:

- Base de datos operacional / Nivel de base de datos externo
- Nivel de acceso a la información
- Nivel de acceso a los datos
- Nivel de directorio de datos (Metadata)
- Nivel de gestión de proceso
- Nivel de mensaje de la aplicación
- Nivel de data warehouse
- Nivel de organización de datos

ESTRUCTURA

Los Data Warehouse tienen una estructura distinta. Hay niveles diferentes de esquematización y detalle que delimitan el data warehouse. La estructura de un data warehouse se muestra en la Grafica N° 2.



Estructura de los datos en un Data Warehouse

Grafica N° 2: Estructura de un DW

En la grafica, se muestran los diferentes componentes del data warehouse y son:

- Detalle de datos actuales
- Detalle de datos antiguos
- Datos ligeramente resumidos
- Datos completamente resumidos
- Meta data

Detalle de datos actuales.- En gran parte, el interés más importante radica en el detalle de los datos actuales, debido a que:

1. Refleja las ocurrencias más recientes, las cuales son de gran interés
2. Es voluminoso, ya que se almacena al más bajo nivel de granularidad.
3. Casi siempre se almacena en disco, el cual es de fácil acceso, aunque su administración sea costosa y compleja.

Detalle de datos antiguos.- La data antigua es aquella que se almacena sobre alguna forma de almacenamiento masivo. No es frecuentemente accesada y se almacena a un nivel de detalle consistente con los datos detallados actuales. Mientras no sea prioritario el almacenamiento en un medio de almacenaje alterno, a causa del gran volumen de datos unido al acceso no frecuente de los mismos, es poco usual utilizar el disco como medio de almacenamiento.

Datos ligeramente resumidos.- La data ligeramente resumida es aquella que proviene desde un bajo nivel de detalle encontrado al nivel de detalle actual. Este nivel del Data Warehouse casi siempre se almacena en disco. Los puntos en los que se basa el diseñador para construirlo son:

1. Que la unidad de tiempo se encuentre sobre la esquematización hecha.
2. Qué contenidos (atributos) tendrá la data ligeramente resumida?.

Datos completamente resumidos.- El siguiente nivel de datos encontrado en el Data Warehouse es el de los datos completamente resumidos. Estos datos son compactos y fácilmente accesibles.

1.5 ENFOQUE DEL DISEÑO CONCEPTUAL DEL DATA WAREHOUSE

El DW extraerá los datos desde los sistemas operacionales que existen en BANPRO (Banca2000 y TCGlobal), luego es transformada en información para su análisis y es presentada al usuario final para ejecutar el proceso de toma de decisiones.

Para tener una visión más amplia de la tecnología DW describiremos dos enfoques multidimensionales diferentes, las cuales se muestran a continuación.

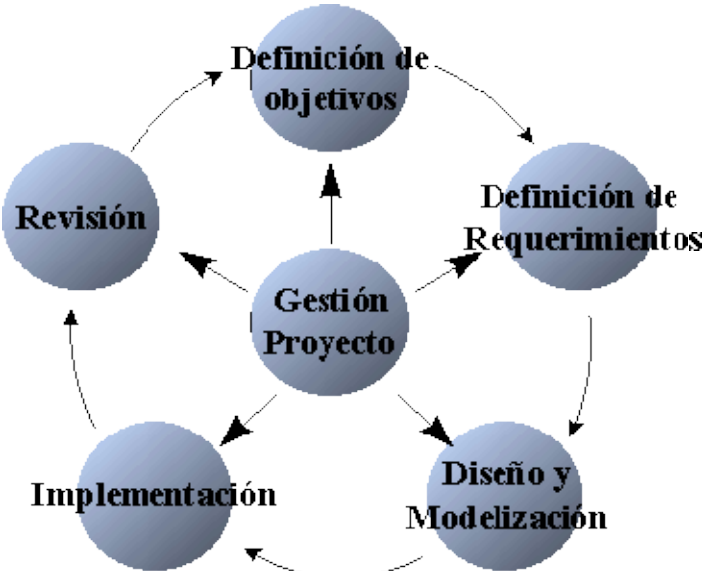
1. De acuerdo con **W.H Inmon [1]**, autor del libro Building The Data Warehouse, existen generalmente cuatro características que describen un almacén de datos.

- a) Orientado a Temas
- b) Integrados
- c) De tiempo Variante
- d) No Volátil

2. **Ralph Kimbal [2]** cambia en algo la nomenclatura en el momento de definir la estructura de un DW basándose en un conjunto de componentes que se detallan a continuación:

- a) Sistemas Fuentes o Fuentes de datos
- b) Data Staging Área
- c) Servidor de presentación
- d) Técnicas de diseño: Arquitectura de Bus
- e) Modelo Dimensional

De igual manera el autor **Ralph Kimball [3]** también define un **Data Mart** como un Subconjunto lógico del DW completo. El autor impone ciertos requerimientos de diseño específico para los Data Mart, como que cada uno de ellos debe estar representado en un modelo dimensional y dentro de un único DW y todos los Data Mart que formen un DW deben estar contruidos desde dimensiones conformadas y hechos conformados, respetando así la Arquitectura de Bus definida.



- **Definición de los objetivos:** Los objetivos que se establezcan para el desarrollo de DW, juegan un papel preponderante. Una vez establecidos los objetivos, todo proyecto debe desarrollarse de forma clara y directa. El esclarecimiento de los objetivos son los pilares básicos para el desarrollo de todo proyecto.
- **Definición de los requerimientos de información:** Tal como sucede en todo proyecto, sobre todo si involucra técnicas novedosas como son las relativas al **DW**, se deben analizar todas las necesidades y hacer comprender las ventajas que este sistema puede reportar. Es en este punto donde se debe detallar los pasos a seguir en proyectos de este tipo, donde el usuario juega un papel preponderante.
- **Diseño y Modelización:** Los requerimientos de información identificados durante la anterior fase proporcionarán las bases para realizar el diseño y la modelización del **DW**. En esta fase se identificarán las fuentes de los datos (sistema operacional, fuentes externas) y las transformaciones necesarias para, a partir de dichas fuentes, obtener el modelo lógico de datos del **DW**. Este modelo estará formado por entidades y relaciones que permitirán resolver necesidades de negocio de la organización.

El modelo lógico se traducirá posteriormente en el modelo físico de datos que se almacenarán en el **DW** y que definirá la arquitectura de almacenamiento del DW adaptándose al tipo de explotación que se realice del mismo.

- **Implementación:** la implementación de un **DW** lleva implícito los siguientes pasos:
 - Extracción de los datos del sistema operacional y transformación de los mismos.

- Carga de los datos validados en el **DW**. Esta carga deberá ser planificada con una periodicidad que se adaptará a las necesidades de refresco detectadas durante la fase de diseño del nuevo sistema.
- Explotación del **DW** mediante diversas técnicas dependiendo del tipo de aplicación que se de a los datos:
 - *On-Line analytical processing (OLAP)
 - *Decisión Support Systems ó Información de Gestión
 - *Visualización de la información
 - *Data Mining o minería de datos

La información necesaria para mantener el control sobre los datos se almacena en los metadatos técnicos (cuando describen las características físicas de los datos) y de negocios (cuando describen como usan esos datos). Dichos metadatos deberán ser accesibles en todo momento tanto para el usuario, como al administrador que deberá además tener la facultad de modificarlos según varíen las necesidades de información.

Con la finalización de esta fase se obtendrá un **DW** disponible para su uso por parte de los usuarios finales y el departamento de informática.

- **Revisión:** la construcción del **DW** no finaliza con la implementación del mismo, si no que es una tarea iterativa en la que se trata de incrementar su alcance aprendiendo de las experiencias anteriores.

Después de implementarse, debería realizarse una revisión del **DW** planteando preguntas que permitan, después de los seis o nueve meses posteriores a su puesta en marcha, definir cuáles serán los aspectos a mejorar o potenciar en función de la utilización que se haga del nuevo sistema.

1.7 ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN

En esta guía resaltaremos algunas consideraciones que recomendamos deben seguirse a la hora de querer implementar un proyecto de este tipo:

- a. La base de datos de riesgos debe estar separada de la base de datos operacionales con el propósito de no interferir en la actividad del día a día, disponiendo de esta manera de la información necesaria y un entorno orientado hacia la consulta y el análisis de los datos.
- b. Concepción del sistema como un conjunto de herramientas de análisis; esto es, porque las actividades de Análisis de Riesgo no se pueden automatizar, porque ellas requieren del análisis y decisión del usuario.
- c. Diseñar el sistema no orientado a procesos porque se debe disponer de un conjunto abierto de herramientas que se utilizan con propósitos determinados no relacionadas con las necesidades operativas del día a día.
- d. Abordar el sistema con un enfoque de desarrollo gradual, que debe comenzar con un esqueleto básico de funcionalidad y datos que produzcan resultados a corto plazo y permita aprender en la práctica y luego ir configurando progresivamente nuevas funcionalidades conforme la experiencia lo vaya requiriendo.

CAPITULO II:

ENFOQUE SISTEMICO

CAPITULO II: ENFOQUE SISTÉMICO

2.1 INTRODUCCIÓN

En BANPRO se toman decisiones estratégicas basadas en la información capturada del sistema transaccional (BANCA2000). Este sistema ha sido desarrollado para captar datos relacionados a las diferentes áreas que conforman el entorno bancario.

El recurso más importante en una empresa son los datos y de la interpretación de los mismos dependerá el éxito de sus metas y propósitos.

Cada vez que se realiza un comité ejecutivo ante el gerente general del banco, todos los gerentes de áreas y sucursales precisan presentar información clave que ayuden a una mejor toma de decisiones.

La depuración de los datos se realiza de manera mecánica ya que el sistema transaccional BANCA2000 no proporciona información a nivel gerencial, por lo que recurren a la utilización de herramientas auxiliares para lograr obtener información estadística.

El motivo principal de éste estudio, es implementar en el Banco de la Producción S.A (BANPRO) un sistema de información gerencial que permita a los funcionarios y gerentes de áreas, realizar análisis de su información basada en datos reales, veraces y objetivos. Este tiene que cumplir con los requerimientos de los usuarios dados a conocer en este enfoque, el cual les provea de fácil acceso a los datos e incremente la efectividad y rapidez a la hora de toma de decisiones utilizando las más adecuadas herramientas de consultas, análisis y presentación.

2.2 PLANEACIÓN SISTEMÁTICA

2.2.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1.1 SITUACIÓN PROBLÉMICA INDEFINIDA

Una vez analizadas las circunstancias en la que se encuentra BANPRO referente a su sistema transaccional, se percibe que presenta cierta dificultad a la hora de obtener información de nivel gerencial ya que no se cuenta con un proceso automatizado que reduzcan los tiempos de ejecución así como los gastos que se incurren para llevar a cabo tal actividad.

2.2.1.2 ÁREA DE INVESTIGACIÓN.

El alcance de la investigación se delimitó al realizar una interacción con el gerente general de BANPRO, el cual brindó una idea conceptual de las áreas que interesan analizar. Las áreas identificadas son:

- Administración de Sucursales (Cuentas de efectivo, certificado, servicios bancarios, caja)
- Crédito corporativo (Préstamos)
- Recursos Humanos
- Informática
- Contabilidad
- Operaciones

2.2.1.3 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

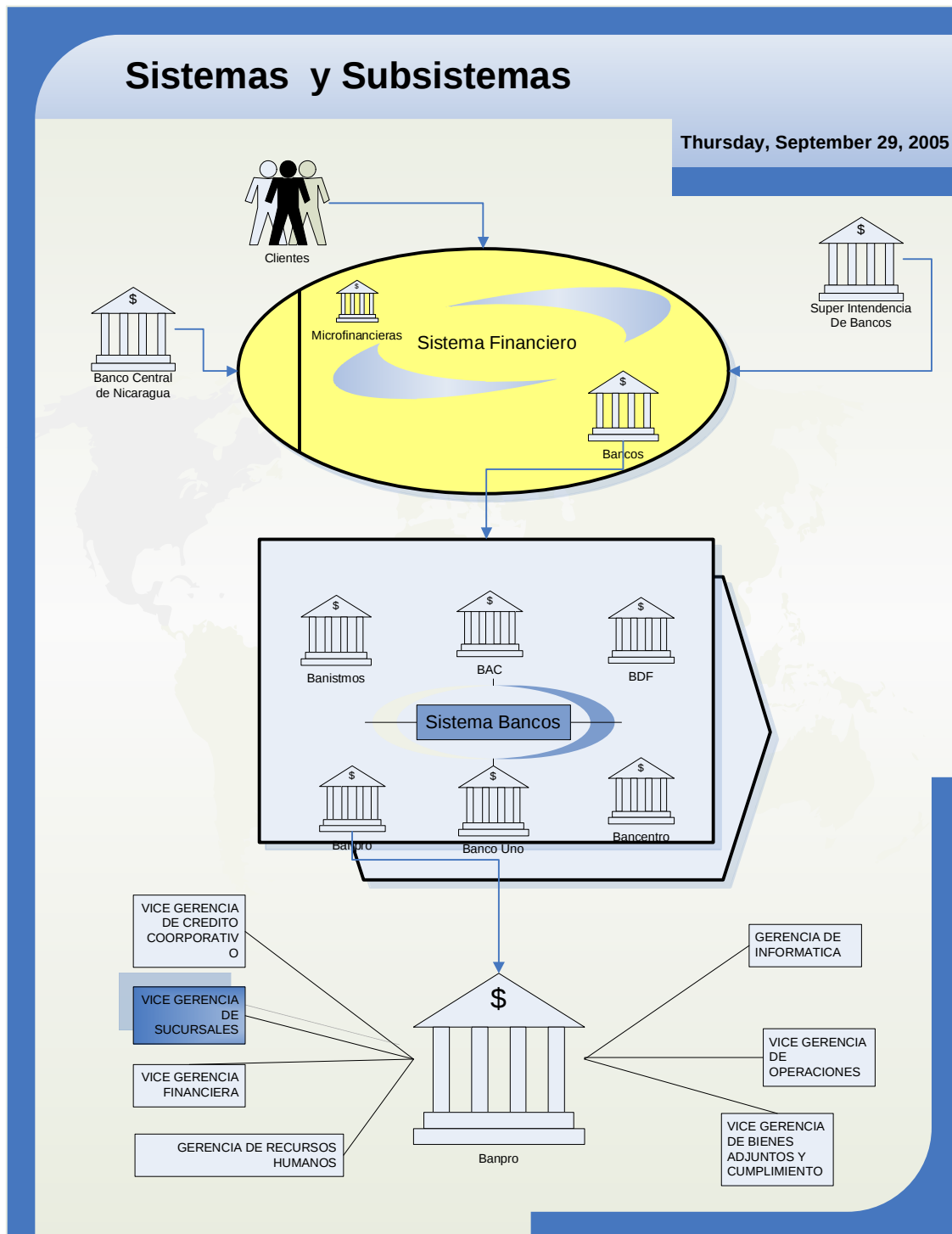
Complejidad para obtener la información gerencial para la toma de decisiones, esto debido al tiempo de espera y los métodos de extracción de dicha información lo que ocasiona retraso en la toma de decisiones.

2.2.1.4 ESTUDIO DEL SISTEMA.

En esta etapa se realiza un análisis del sistema que se esta estudiando, así como la determinación de subsistemas e integrantes que repercutan en el ambiente global de dicho sistema.

Partiendo de este análisis se define que el macro sistema son las instituciones financieras existentes en el país. Este macro sistema esta compuesto por dos subsistemas: Micro Financieras y Bancos siendo este último el subsistema de interés. Cada sistema o subsistema esta afectado por integrantes, siendo identificados los entes que regulan las instituciones financieras dentro de los cuales se puede mencionar la Superintendencia de Bancos, la cual rige las normas financieras y económicas de todas las instituciones financieras y el Banco Central de Nicaragua, el cual controla los movimientos a nivel contable y a nivel operacional.

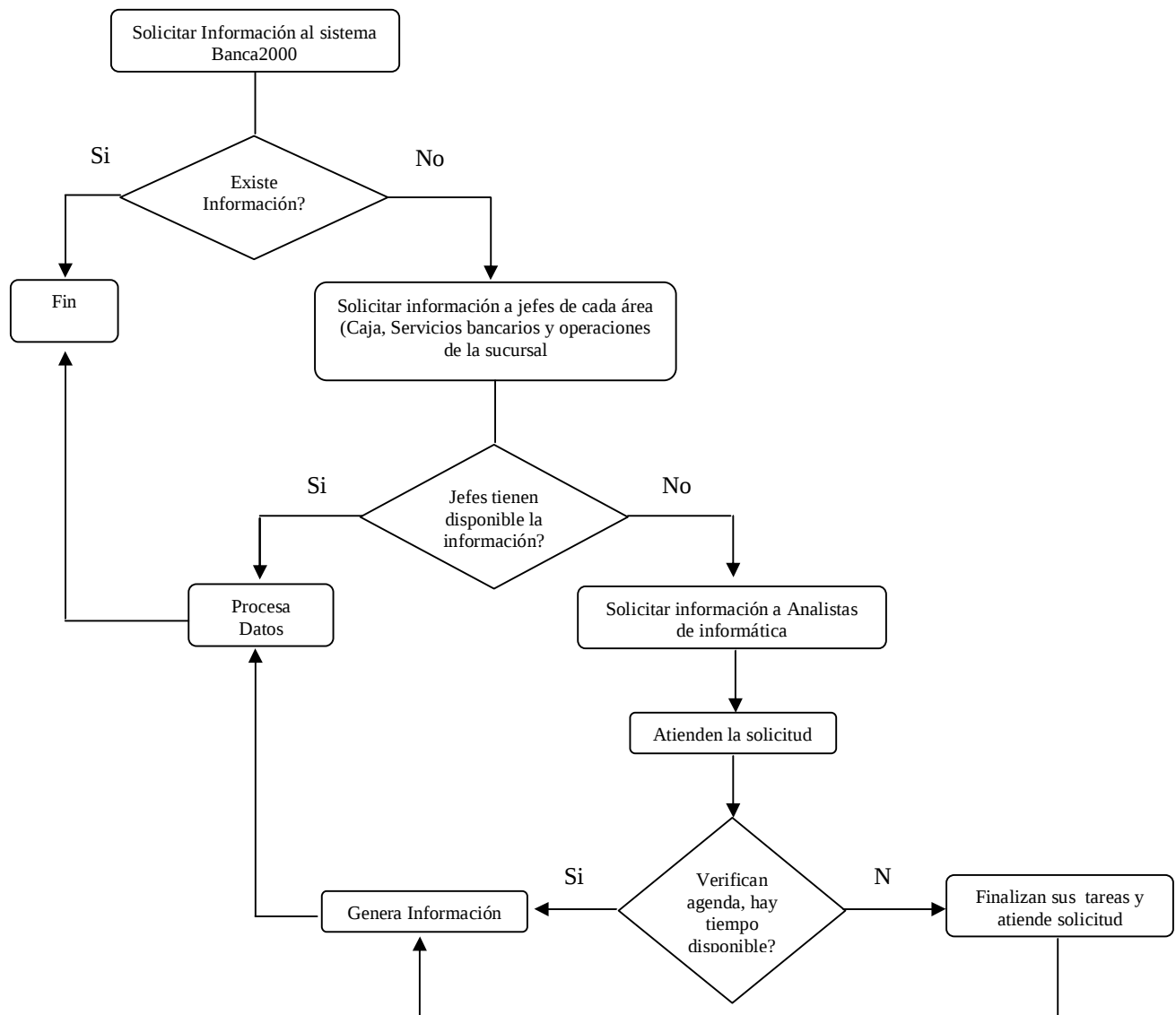
El estudio de sistema ha permitido identificar que dentro del subsistema Banco, el elemento de interés es BANPRO



Grafica No. 3: Sistema y Subsistema de Banpro

2.2.1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL.

Inicia cuando el gerente general de BANPRO convoca a junta directiva a los gerentes de sucursales y gerentes de áreas para discutir y analizar el comportamiento administrativo y financiero de estas en el tiempo. Actualmente los altos funcionarios requieren que los Gerentes de las Sucursales les muestren información relacionada al comportamiento de sus metas. Esto requiere de un largo y tedioso proceso para consolidar información a partir de la generación e impresión de múltiples informes procedentes del sistema BANCA2000. A continuación se muestra el diagrama de flujo de procesos:



1. Los gerentes solicitan información a los jefes de área en cada sucursal (Caja, operaciones y servicios bancarios).
2. Cada una de estas personas verifican existencia de la información solicitada en el sistema transaccional.
3. En caso de no existir, se recurre a solicitar datos al área de informática.
4. Los analistas de sistemas atienden la solicitud y la ingresan a su agenda de trabajo, tomando como prioridad las tareas que tiene plasmadas en dicha agenda.
5. Una vez que cumplen con su agenda, retoman la solicitud y proceden a generarla y finalmente entregarla al solicitante.

Al final los gerentes realizan un reporte consolidado que contiene todos los datos acerca de sus depósitos, sus préstamos, número de transacciones por cajero, Medidas del nivel de desempeño de los usuarios y el comportamiento de cada una de las sucursales, para luego ser entregados en dicha junta. Este tipo de reportes lo hacen de forma no automatizada auxiliada con una hoja de Excel (en la mayoría de los casos), lo cual provoca un tiempo de repuesta tardío (una semana como promedio según resultado de entrevista realizada a los gerentes de sucursales).

2.2.1.6 TORMENTA DE IDEAS INICIALES.

1. Lentitud del tiempo de respuesta para procesar la información.
2. Dependencia de terceras personas para obtener información.
3. Carencia de una herramienta de consultas.
4. Exceso de información a procesar.
5. Exceso de reportes a imprimir.
6. Realizar una entrevista a los gerentes de cada sucursal para determinar cuales son las áreas de interés a analizar.
7. Realizar visitas de campo en algunas sucursales para visualizar cual es el proceso que se lleva a cabo para que el gerente tenga la información.
8. Clasificar los informes a presentar.

9. Capacitar al personal que extrae la información en el manejo del nuevo sistema.
10. Cambiar el sistema informático actual.
11. Diseñar un sistema de consulta para extraer la información.
12. Analizar la experticia de los usuarios en el manejo del sistema actual.
13. Reducir la información por cada informe solamente a lo que se desea visualizar.
14. Optimización del tiempo en la elaboración de informes.
15. Consolidar una sola fuente de información.
16. Análisis del diseño de la comunicación entre las sucursales y el nodo central.
17. Que tipo de topología de redes utilizan en el banco.
18. Contratar personal para el desarrollo del nuevo sistema.

2.2.1.7 ANÁLISIS PRELIMINAR Y DIAGNOSTICO.

En esta parte se discriminan las ideas de manera objetiva y se deja un listado de aquellas ideas que sirven en la conformación del sistema DWH. Esta lista de ideas será mostrada en consideración a los problemas y soluciones que se observan en la tormenta de ideas inicial.

Problemas encontrados.

1. Lentitud del tiempo de respuesta para procesar la información.
2. Dependencia de terceras personas para obtener información.
3. Carencia de una herramienta de consultas.
4. Exceso de información a procesar.
5. Exceso de reportes a imprimir.

Soluciones encontradas.

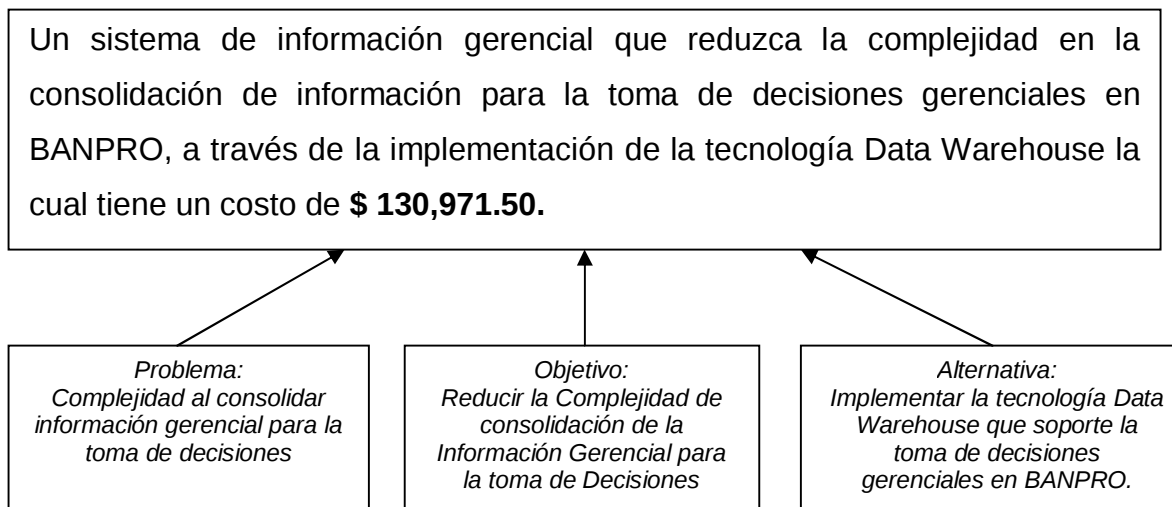
1. Realizar una entrevista a los gerentes de cada sucursal para determinar cuales son las áreas de interés a analizar.

2. Realizar visitas de campo en algunas sucursales para visualizar cual es el proceso que se lleva a cabo para que el gerente tenga la información.
3. Clasificar los informes a presentar.
4. Capacitar al personal que extrae la información en el manejo del nuevo sistema.
5. Diseñar un sistema de consulta para extraer la información.
6. Analizar la experticia de los usuarios en el manejo del sistema actual.
7. Reducir la información por cada informe solamente a lo que se desea visualizar.
8. Optimización del tiempo en la elaboración de informes.
9. Análisis del diseño de la comunicación entre las sucursales y el nodo central.
10. Contratar personal para el desarrollo del nuevo sistema.

2.2.1.8 VALUAR EL TEMA O PROBLEMA.

Definición Raíz: Un sistema de información gerencial que reduzca la complejidad en la consolidación de información para la toma de decisiones gerenciales en BANPRO, a través de la implementación de la tecnología Data Warehouse la cual tiene un costo de **\$ 130,971.50.**

Trilogía de Hall



2.2.1.9 CONCEPTO DEL SISTEMA A CONSTRUIR.

El motivo principal de éste estudio, es desarrollar en el Banco de la Producción S.A (BANPRO) un sistema de información gerencial que permita a los funcionarios y gerentes de áreas, realizar análisis de su información basada en datos reales, veraces y objetivos. Este tiene que cumplir con los requerimientos de los usuarios dados a conocer en el análisis previo, el cual les provea de fácil acceso a los datos e incrementa la efectividad y rapidez a la hora de toma de decisiones utilizando las mas adecuadas herramientas de consultas, análisis y presentación.

ENTRADAS	PROCESO (CAJA NEGRA)	SALIDAS
Implantar la tecnología Data Warehouse en BANPRO, que permita apoyar el proceso de toma de decisiones Gerenciales		La agilización del proceso de toma de decisiones y manejo organizado, seguro y eficiente de la información del banco.
Diseñar una estructura de datos que permita realizar consultas complejas		Optimización del tiempo e independencia de terceros en la elaboración de informes.
Planificar períodos sostenidos y diseñar un reporte estándar de la información a evaluar		Análisis más detallado que permita reenfocar el esfuerzo de la institución.
Consolidar en una sola fuente de información de datos		Acceso fácil, rápido, consolidado y más detallado de la información

Tabla No. 3: Proceso de Caja Negra

2.2.1.10 ACOPIO DE LA INFORMACIÓN.

Las fuentes de información nos proporcionan los parámetros necesarios que deben ser utilizados o evaluados para realizar el análisis sobre la implementación de la

tecnología DW en BANPRO. Dentro de estas fuentes de información se puede clasificar fuentes primarias y fuentes secundarias.

➤ **Fuentes Primarias:**

1. Libros que enmarquen conceptos y generalidades del DW.
2. Entrevista con el nivel gerencial de BANPRO para determinar la situación problémica.
3. Entrevistas con el nivel operativo de BANPRO para conocer el funcionamiento interno de los sistemas transaccionales.
4. Monografías.
5. Entrevistas con consultores conocedores del tema en cuestión.

➤ **Fuentes Secundarias:**

4. Manuales de desarrollo de un DW.
5. Páginas de Internet con temas de interés para el desarrollo y acopio de información sobre el DW.
6. Recopilación de fuentes externas.

Para determinar un sistema óptimo se tomará en cuenta el árbol de problemas desglosados a partir de la definición raíz de la situación problémica identificada. Aquí se hará uso del marco lógico donde en el árbol de problemas se exponen las causas y el efecto que estas provocan.

Mediante este análisis se plantea que el banco no posee una herramienta para obtener información estratégica con la que se pueda realizar análisis gerencial en cualquier momento o circunstancia. Esta problemática fue percibida por medio de las entrevistas⁵ realizadas a los gerentes de sucursales departamentales y Managua y

⁵ Ver anexo 1

por las diferentes visitas de campo que se llevaron a cabo en algunas sucursales entre ellas Plaza España, Plaza Libertad, Metrocentro y Subasta.

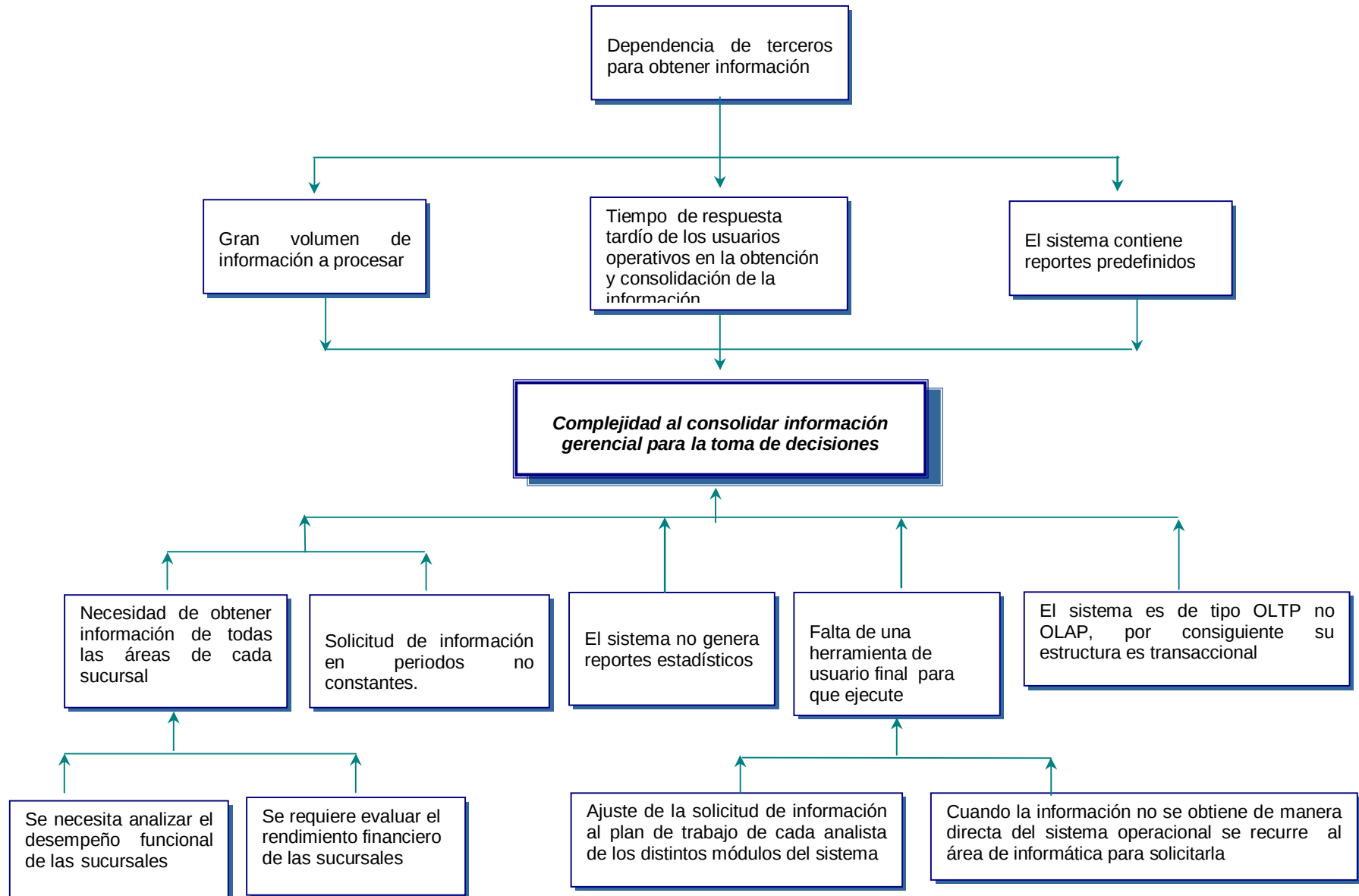
Partiendo de este análisis se ha identificado uno de los problemas mas significativos que afecta el proceso de toma de decisiones el cual es tomado en consideración para la obtención del sistema optimo, siendo este problema definido de la siguiente manera: “**Complejidad al consolidar información gerencial para la toma de decisiones**” Este problema se encuentra manifestado a través de carencia de herramientas para extraer la información, el tiempo de respuesta por parte de las personas encargadas en proporcionar la información para la toma de decisiones y la periodicidad de entrega de los datos.

El problema identificado es el resultado en primera instancia por el gran volumen de información a procesar, debido a que se requiere información de todas las áreas de interés y el tiempo en que se requiere dicha información no es periódico. La carencia de una herramienta para extraer los datos implica la dependencia de terceros para obtener la información, por lo que incrementa el tiempo de respuesta de la misma.

A continuación se muestra el árbol de problemas:

Figura No.1:

ARBOL DE PROBLEMAS



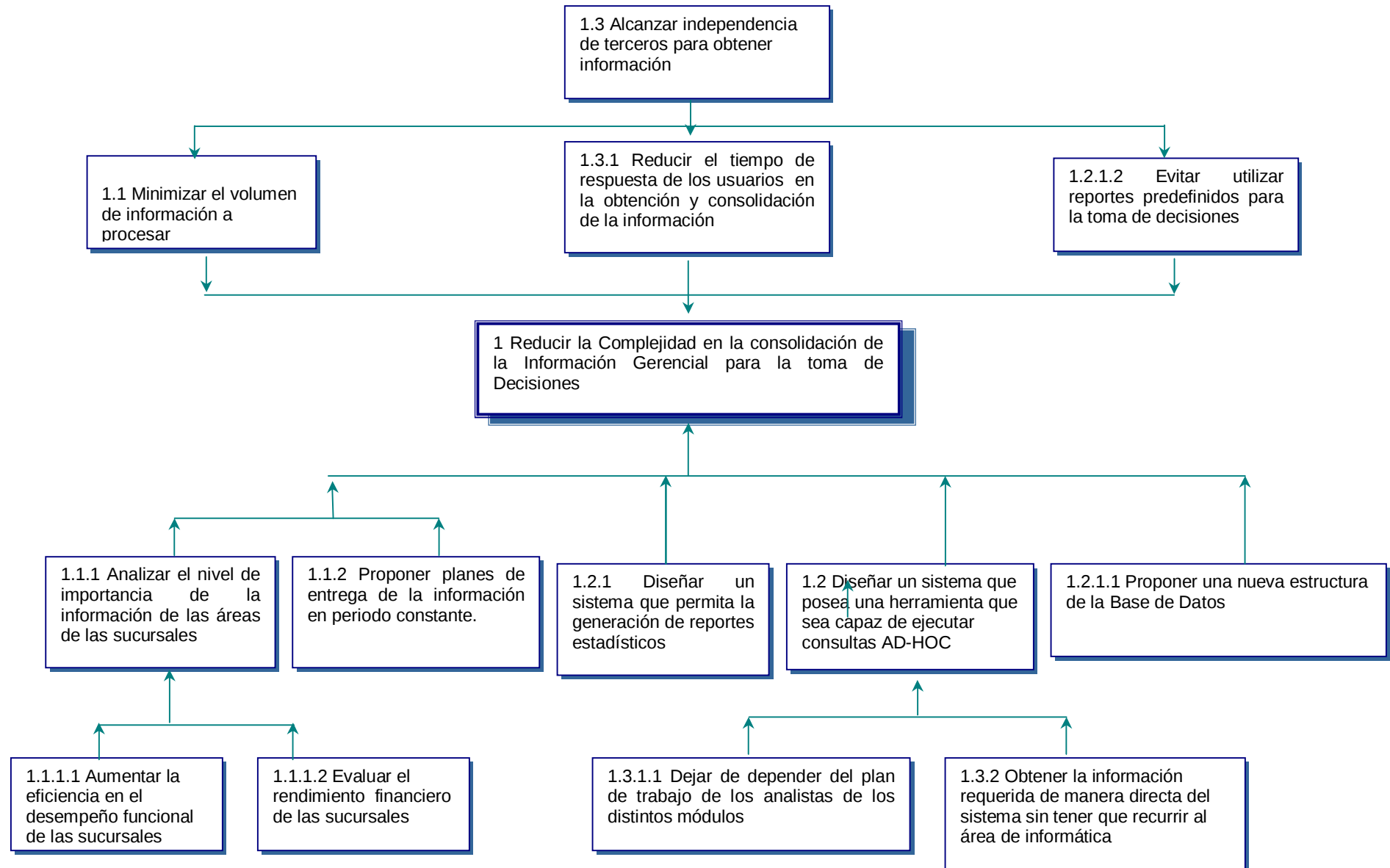
2.2.2 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS.

La formulación de objetivos es la contraparte de la situación problemática, en ellos se plantean una situación de mejoría del problema y permiten diseñar alternativas de solución para lograr alcanzar estos objetivos de forma lógica y coherente. Se define como objetivo principal: ***“Reducir la Complejidad de consolidación de la Información Gerencial para la toma de Decisiones”***.

Sobre este contexto se ha estructurado el árbol de Objetivos el cual se encuentra constituido a grandes rasgos por toda la información indispensable para solucionar el problema planteado con anterioridad.

Figura No.2:

ARBOL DE OBJETIVOS



Consecuencias positivas y negativas de los Objetivos

Objetivo	Consecuencia Positiva	Consecuencia Negativa
1	Se reducirán los costos en utilización de recursos tanto administrativos como humanos.	Tiempo requerido para la implantación del nuevo sistema.
1.1	Se podrá tener consolidada la información de la institución en un único repositorio. Se tendrá información histórica de los últimos 5 años.	Solo se almacenará información de interés, los datos secundarios no se incluirán.
1.1.1	Solo se podrá analizar información relevante y oportuna.	El sistema estará limitado por información clave.
1.1.1.1	Habrá mejor segmentación de la información para cada una de las sucursales. Permitirá brindar un mejor servicio en la atención al cliente.	Puede provocar un rechazo al cambio por parte de los empleados. Incertidumbre laboral debido a las políticas de cambio.
1.1.1.2	Los gerentes podrán tener una visión clara de la posición financiera de cada sucursal.	Se podrán tomar decisiones drásticas dependiendo del resultado de estos estados financieros.
1.1.2	Se reducirá el volumen de la información requerida.	Se limitará únicamente al periodo especificado para obtener la información.
1.2	Se podrá consultar datos de cualquier área sin importar el grado de complejidad de la consulta.	Puede haber una interpretación errónea de los datos por el exceso de información en el reporte.

	El sistema estará abierto a la inclusión de nuevos requerimientos	
1.2.1	Se podrá evaluar el comportamiento de los datos en el tiempo.	El usuario final puede hacer un mal uso del sistema. Poca explotación de los recursos del sistema.
1.2.1.1	La estructura de datos será multidimensional, no relacional.	Incurrirá en alto costo por la modificación de la Base de Datos fuente y en sistema de usuario final. Se van a omitir tablas de la BD fuente que no se tomaran en cuenta en el diseño de la BD del DWH. Habrá un impacto en el usuario final y este puede ser negativo.
1.2.1.2	Se reducirá la cantidad de reportes impresos. Maximizar la información en dependencia del análisis requerido.	Impacto en el usuario final.
1.3	Se minimizará el tiempo de respuesta. Se reducirá funciones o tareas al personal que se encargaba de la obtención y consolidación de la información.	Habrá un incremento de tareas para los gerentes de cada sucursal ya que ellos tendrán las herramientas suficientes para no depender de terceros y realizar análisis según su interés.
1.3.1	Se mostrará información clave para la	Revelar información vital a otras

	toma de decisiones en tiempo y forma.	áreas de la institución que no corresponda. Mala interpretación de la información mostrada.
1.3.2	Se podrá tener acceso al sistema en cualquier momento para ser manipulado y explotado según sea conveniente para el usuario final.	El usuario se limitará a analizar únicamente la información que mostrara el sistema DWH.
1.3.1.1	No se requerirá intervención del personal de informática para obtener información.	Habrà limitación de información.

Tabla No. 4: Consecuencias positivas y negativas

2.2.3 FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Objetivo 1

A1.1: Implementar un sistema de información gerencial que soporte el proceso de toma de decisiones.

A1.2: Clasificar correctamente la información a procesar.

Objetivo 2

A2.1: Crear un reporte modelo que muestre la información consolidada y consistente para todas las sucursales.

A2.2: Diseñar un repositorio central que unifique todas las áreas del banco con información relevante.

Objetivo 3

A3.1: Crear un modelo orientado a consultas que facilite la realización de consultas fáciles y complejas

A3.2: Implementar un sistema de información gerencial que soporte el proceso de toma de decisiones.

Objetivo 4

A4.1: Realizar un análisis de requerimientos completo que satisfaga las necesidades de información de los usuarios.

A4.2: Capacitar a los usuarios en el uso del nuevo sistema a desarrollar.

A4.3: Implementar un sistema de información gerencial que soporte el proceso de toma de decisiones.

Objetivo 5

A5.1: Realizar una separación de información de interés de las sucursales para la gerencia.

Objetivo 6

A6.1: Garantizar que la información estará accesible en tiempo y forma con la validez correspondiente.

Objetivo 7

A7.1: Diseñar un modelo multidimensional que facilite la creación de informes estadísticos y en base a ello poder realizar un eficiente monitoreo de los movimientos financieros del banco.

Objetivo 8

A8.1: Implementar un sistema de información gerencial que soporte el proceso de toma de decisiones.

A8.2: Adiestrar a los usuarios en la forma de extraer la información.

Objetivo 9

A9.1: Implementar un sistema de información gerencial que soporte el proceso de toma de decisiones.

A9.2: Realizar un análisis de requerimientos completo que satisfaga las necesidades de información de los usuarios.

A9.3: Capacitar a los Usuarios en el uso del sistema.

Objetivo 10

A10.1: Crear una base de datos OLAP que permita acceder a la información utilizando un modelo multidimensional.

A10.2: Segmentar el Diseño Principal de la base de Datos OLAP en varios Datamart.

Objetivo 11

A11.1: Implementar un sistema de información gerencial que permita diseñar informes en dependencia a la necesidades de análisis.

Objetivo 12

A12.1: Seleccionar información clave de cada modulo del sistema BANCA2000 para ser almacenado en el DWH.

A12.2: Capacitar a los usuarios en el uso del nuevo sistema a desarrollar.

Objetivo 13

A13.1: Promover el uso adecuado del nuevo sistema.

A13.2: Concientizar a los usuarios de la importancia y alcance de la herramienta para el fortalecimiento de las áreas que presentan debilidades.

Objetivo 14

A14.1 Medición de la sucursal en relación a sus gastos vrs. Ingresos que sirvan como parámetros para la toma de decisiones.

2.2.4 SELECCIÓN DEL SISTEMA ÓPTIMO

La selección del sistema óptimo para satisfacer la situación problemática se obtuvo a partir de la comparación de los objetivos con las alternativas, para lo cual se diseño una matriz en la cual se le asigna un valor de 1 a aquellas alternativas que permitan en gran medida lograr el cumplimiento del objetivo señalado y cero para aquellas alternativas que no repercuten en el cumplimiento de dichos objetivos.

Alternativas	Objetivos														Total
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	
A1.1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
A1.2	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	8
A2.1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	5
A2.2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	9
A3.1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	7
A3.2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
A4.1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	10
A4.2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	8
A4.3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
A5.1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	7
A6.1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
A7.1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
A8.1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
A8.2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	10
A9.1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
A9.2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	10
A9.3	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	8
A10.1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	10
A10.2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	9
A11.1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12
A12.1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
A12.2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	8
A13.1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	9
A13.2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10
A14.1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5

Tabla No. 5: Matriz de Alternativas

El sistema de solución obtenida basada en la matriz comparativa de alternativas vs objetivo se encuentra constituidos por aquellas alternativas que logren una mayor cantidad de objetivos las cuales se encontraron por encima del promedio total (9.56) dando el siguiente resultado:

$$S = \{A1.1, A4.1, A6.1, A7.1, A8.2, A10.1, A12.1, A13.2\}$$

CAPITULO III:

DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD

3.1 FACTIBILIDAD OPERACIONAL

En la factibilidad operacional se analiza si el sistema será utilizado por los usuarios, si cumple con las necesidades de información y si se obtendrán beneficios de este.

Todo proyecto de sistema de información tendrá éxito operacional, una vez que sea Integrado a la institución como una herramienta que permitirá mejorar los métodos de trabajo, ahorrando tiempo, esfuerzo y disminuyendo costos.

3.1.1 ANÁLISIS DEL RECURSO HUMANO DISPONIBLE

Esta factibilidad esta a cargo del recurso humano que integra el proyecto en sus fases de diseño, implementación, operación y mantenimiento. Después de llevar una exhaustiva recopilación y formulación de datos, se tiene como resultado que BANPRO tiene buena aceptación entre los actores del Sistema.

Actores del sistema:

1. Usuario Operativo:

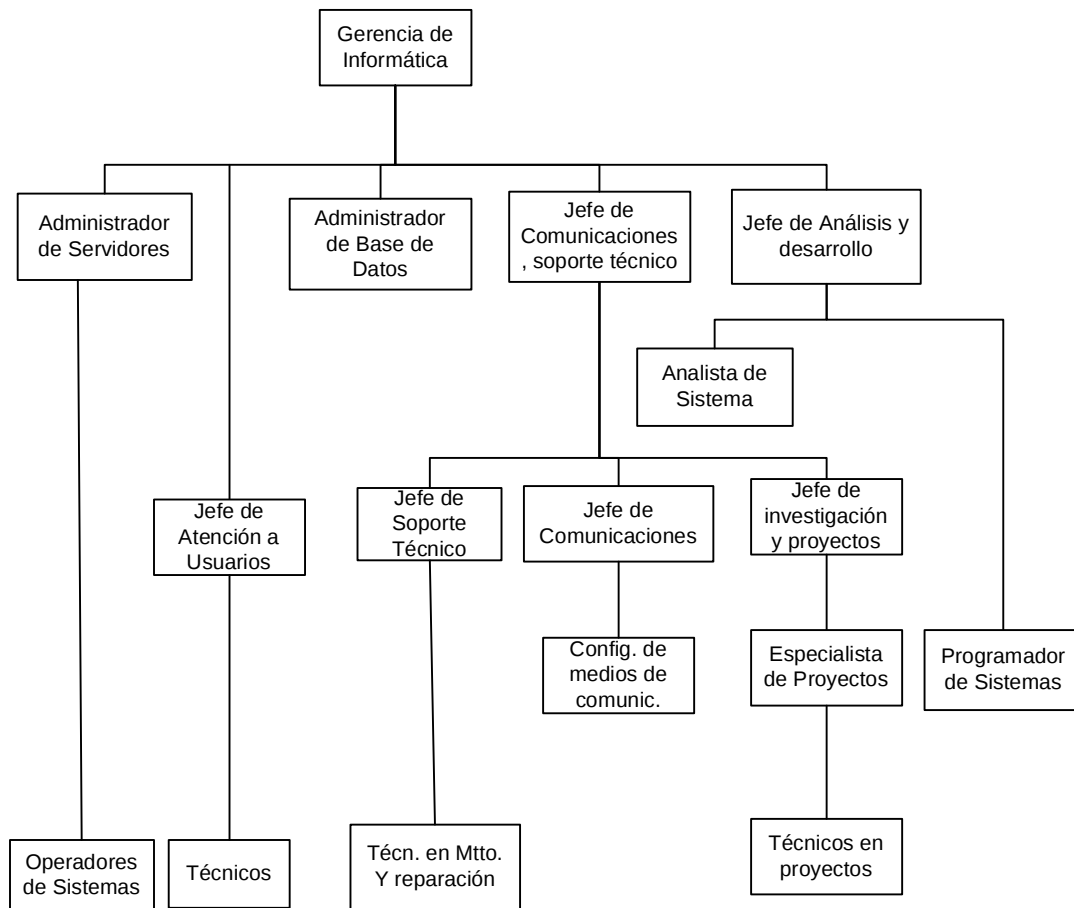
Los usuarios operativos serán quienes manejaran el sistema DWH. Por parte de estos usuarios habrá una gran aceptación del sistema ya que en la actualidad carecen de una herramienta que facilite la obtención de información para la toma de decisiones en un determinado tiempo con la validez y veracidad garantizada ya que actualmente tienen que hacerlo de forma manual mediante la consolidación de reportes generados en el sistema transaccional.

2. Usuario Técnico:

Este usuario será el encargado de analizar, diseñar e implantar el sistema DWH en BANPRO.

Para determinar si BANPRO cuenta con el recurso humano disponible se analizo la estructura organizativa del área de informática y su manual de funciones (ver anexo 2).

A continuación se muestra el organigrama del área de informática.



Grafica No. 4: Organigrama del Departamento de Informática

El estudio indica que dicho personal esta sumamente calificado y disponible para realizar el desarrollo del nuevo sistema. La cantidad de analistas y programadores son suficientes para delegar el desarrollo del nuevo sistema sin interferir en las actividades diarias del área. Por lo tanto se puede decir que el proyecto es factible operacionalmente para la institución.

3.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL ADMINISTRADOR DEL DATA WAREHOUSE EN BANPRO

BANPRO pertenece a una red centroamericana llamada Promérica. Esta red esta compuesta por países como EL salvador, Honduras, Guatemala, Panamá, Costa Rica, Republica Dominicana y la cede central en Tecnicard Miami.

En cuatro de estos países se ha implementado la tecnología DW. Partiendo de esta investigación se sometió a análisis un estudio preliminar realizado por personal de Tecnicard Costa Rica y por autores que delimitan las características básicas de un administrador del DWH.

A continuación se describen las características para el administrador del DWH en BANPRO. Estas características satisfacen las expectativas del banco.

Descripción del Puesto:

- Conocimiento de modelos de datos de los sistemas transaccionales de Banca 2000.
- Conocimiento básico a nivel de administrador de base de datos de la plataforma bajo la cual se almacenan los datos transaccionales (Oracle).
- Conocimiento a nivel de administrador de base de datos de la plataforma bajo la cual se almacena el Data Warehouse (SQL Server 2000).
- Conocimiento básico a nivel de administración del sistema operativo del servidor donde se almacena el Data Warehouse (Windows 2000).
- Conocimiento de modelaje multidimensional de datos y tecnologías de inteligencia de negocios (Business Intelligence).
- Conocimiento de Microsoft Analysis Services para modelaje de cubos OLAP.
- Conocimiento de Microsoft Data Transformation Services (DTS) para la extracción, transformación y carga de datos.
- Conocimiento de herramientas de usuario final para el acceso de cubos multidimensionales (Pívor Table de Excel, Power Play de Cognos)

Descripción de Funciones:

- Estudio de las áreas del banco que pueden verse beneficiadas del Data Warehouse para recomendar y guiar su implementación.
- Análisis, diseño y desarrollo de cubos multidimensionales requeridos por diferentes áreas del Banco
- Mantenimiento de cubos desarrollados para ajustarlos a nuevos requerimientos del usuario o cambios en los modelos de datos transaccionales.
- Soporte al usuario en la creación y modificación de reportes de análisis y estadísticos con diferentes herramientas.
- Monitoreo del rendimiento del Data Warehouse.
- Monitoreo del crecimiento del Data Warehouse y cubos multidimensionales.
- Administración de seguridad de acceso al Data Warehouse y cubos multidimensionales.
- Implementación del esquema de respaldos para el Data Warehouse.

3.1.3 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN EL USUARIO FINAL

El éxito de DW no está en su construcción, sino en usarlo para mejorar procesos empresariales, operacionales y decisionales. Para que el DW en BANPRO sea usado efectivamente, se requiere entender los impactos de implementación en los siguientes ámbitos:

➤ Impactos Humanos.

Efectos sobre el personal de BANPRO:

La construcción del DW requerirá la participación activa de los usuarios que lo usarán. Este sistema proveerá los datos que permitan a los usuarios acceder su propia información cuando ellos la necesitan. Esta aproximación para entregar información tiene varias implicancias:

- a) Los usuarios operativos del sistema pueden necesitar aprender nuevas destrezas.
- b) Los análisis extensos y demoras de programación para obtener información serán eliminados ya que la información estará lista para ser acezada.
- c) Las expectativas probablemente aumentarán.
- d) Nuevas oportunidades pueden existir en la comunidad empresarial para los especialistas de información.
- e) La gran cantidad de reportes en papel serán reducidas o eliminadas.
- f) La madurez del DW dependerá del uso activo y retroalimentación de sus usuarios. Aquí queda abierta la posibilidad de incorporar nuevas variables de análisis una vez que se haya puesto en producción el sistema.

➤ **Impactos Empresariales.**

Se deben considerar los beneficios empresariales de los siguientes impactos:

- a) Los Procesos de Toma de Decisiones pueden ser mejorados mediante la disponibilidad de información. Decisiones empresariales se hacen más rápidas por personas mejores informadas.
- b) Los procesos empresariales pueden ser optimizados. El tiempo perdido esperando por información que finalmente es incorrecta o no encontrada, es reducido al máximo.
- c) Conexiones y dependencias entre procesos empresariales se vuelven más claros y entendibles. Secuencias de procesos empresariales pueden ser optimizados para ganar eficiencia y reducir costos.
- d) Procesos y datos de los sistemas operacionales, así como los datos en el DW, son usados y examinados. Cuando los datos son organizados y estructurados para tener significado empresarial, la gente aprende mucho de los sistemas de información.

➤ **Comunicación e Impactos Organizacionales.**

Apenas el DW comience a ser fuente primaria de información consistente, los siguientes impactos pueden presentarse:

- a) La gente tiene mayor confianza en las decisiones empresariales que se toman. Ambos, quienes toman las decisiones como los afectados conocen que está basada en buena información.
- b) BANPRO y la gente de la cual se compone queda determinada por el acceso a la información. De esta manera, la gente queda mejor habilitada para entender su propio rol y responsabilidades como también los efectos de sus funciones; a la vez, desarrollan un mejor entendimiento y apreciación con las funciones de otros.
- c) La información compartida conduce a un lenguaje común, conocimiento común, y mejoramiento de la comunicación en la institución. Se mejorará la confianza y cooperación entre las distintas áreas del banco.
- d) Visibilidad, accesibilidad, y conocimiento de los datos producen mayor confianza en los sistemas operacionales.

➤ **Impactos Técnicos de DW.**

Considerando las etapas de construcción, soporte del DW y soporte de sistemas operacionales, se tienen los siguientes impactos técnicos:

Nuevas destrezas de desarrollo: cuando se construye el DW, el impacto más grande sobre la gente técnica está dada por la curva de aprendizaje, muchas destrezas nuevas se deben aprender, incluyendo: _____

a) Conceptos y estructura DW.

b) El DW introduce muchas tecnologías nuevas (ETT, Carga, Acceso de Datos, Catálogo de Metadatos, Implementación de DSS/EIS) y cambia la manera que nosotros usamos la tecnología existente. Nuevas responsabilidades de soporte,

nuevas demandas de recursos y nuevas expectativas, son los efectos de estos cambios.

c) Destrezas de diseño y análisis donde los requerimientos del banco no son posibles de definir de una forma estable a través del tiempo.

d) Técnicas de desarrollo incremental y evolutivo.

e) Trabajo en equipo con usuarios operativos como participantes activos en el desarrollo del proyecto.

f) Nuevas responsabilidades de operación: Cambios sobre los sistemas y datos operacionales deben ser examinados más cuidadosamente para determinar el impacto que estos cambios tienen sobre ellos, y sobre el DW.

3.1.4 METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE PARA LA TECNOLOGÍA

BANPRO constantemente adiestra a su personal en las nuevas tecnologías que éste adquiere. Con la implementación del DWH no habrá excepción y por ello se hizo un análisis relacionado en la forma que se realizan las capacitaciones.

En sucursal Nejapa existe una sala totalmente equipada para realizar todo tipo de capacitaciones, cuenta con un total de 8 equipos con los programas adecuados para que estas tengan éxito.

Los usuarios del DWH son en su mayoría gerentes de sucursales, ventanillas y gerentes de áreas. Por su nivel académico y su experticia se estima que el aprendizaje de esta nueva herramienta será asimilado con facilidad ya que están familiarizados con la herramienta de usuario final que se selecciono para que puedan conectarse a los datos del DWH. La herramienta de usuario final será Pívor Table de Microsoft Excel

La metodología que se utilizara es capacitación directa sobre el manejo de la herramienta haciendo uso de los medios con que cuenta BANPRO.

3.2 FACTIBILIDAD TÉCNICA

En esta fase se evalúan los principios técnicos del sistema y al mismo tiempo recoge información relacionada al rendimiento, fiabilidad, características de mantenimiento y productividad.

BANPRO posee recursos técnicos suficientes para capturar todas las operaciones bancarias que se efectúan día a día. Estos recursos pueden dividirse en dos niveles: servidores y clientes

3.2.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL HARDWARE EXISTENTE.

➤ Recursos técnicos a nivel de servidores.

Actualmente BANPRO cuenta con dos Servidores Alpha configurados en Cluster en los cuales se encuentra funcionando la base de datos de producción y también cuenta con un Data Center Remoto ubicado a 8Km del Data Center de Producción, en este existen dos Servidores con similares características a los centrales en los cuales se encuentra implementado un sistema de recuperación de desastres que permite brindar una contingencia real en caso de una pérdida total del Data Center de Producción. Estos servidores cuentan con fuentes de poder redundantes sistema N+1, con tarjetas de red configuradas en NetRain y con Storages redundantes lo cual crea un sistema de alta disponibilidad y redundancia mediante el cual se necesitaría que se diera una falla en dos componentes al mismo tiempo para tener que salir de línea. El tiempo de respuesta en caso de que falle uno de los servidores es estimado en 30 segundos, lo que indica que hay un alto grado de disponibilidad de la base de datos en tiempo real (7x24).

La siguiente tabla muestra las especificaciones técnicas de uno de los servidores de producción titulado Banpro1:

Características	Descripción
Marca	HP
Serie	GS80
Procesador	4 procesadores Alpha de 1001 MHz
Memoria Cache	8 megas de procesador tipo ECC (Error Count Correction)
Memoria RAM	16 Giga bytes tipo ECC
Slots PCI	12
Tarjetas de Red	4 Gigabit Ethernet
Fuentes de poder	2 Fuentes de poder activas y 1 en redundancia.
Disco Duro	1 de 9 Giga Bytes
Tarjetas HBA	4 de Fibra óptica

Tabla No. 6: Especificaciones del servidor de producción en Banpro

Básicamente esto demuestra que la configuración existente en tales servidores es la óptima para dar respuesta inmediata y sin intervención humana en caso de una eventualidad en la base de datos transaccional, sin embargo hay razones que delimitan la configuración y desarrollo del sistema Data Warehouse en los mismos servidores.

Entre estas razones podemos citar las siguientes:

- El nivel de procesamiento del sistema transaccional es en línea.
- Se requiere no interferir en el procesamiento de la información ya que los procesos de extracción, transformación y carga del DW repercutirían en el rendimiento de la base de datos de producción por la utilización de tablas con gran cantidad de volúmenes de datos.
- La disponibilidad del sistema transaccional para la captura de datos que se registran en el día a día debe garantizarse al 100% (7x24).
- El volumen de datos a cargar en el DW es masivo.

- Las políticas de mantenimiento del DW difiere a las del sistema transaccional.
- La información cargada en el DW difiere en el tiempo con el sistema transaccional, lo que indica que la información en el DW es con un día menor a la fecha real.
- La estructura de la base de datos del DW es diferente a la estructura de datos del sistema transaccional.
- Se requiere un área intermedia para transformar los datos extraídos en información útil.

Por estas y muchas razones más es que se propone la compra de un nuevo servidor que cumpla con las especificaciones técnicas necesarias para montar el sistema DW.

Para la seleccionar la opción óptima en la adquisición de un servidor DW se evaluarán dos cotizaciones enviadas por Hewlett Packard (HP). Cabe mencionar que ambas cotizaciones son de HP debido que BANPRO tiene convenio a nivel corporativo con la misma y porque ésta realiza las tareas de mantenimiento en los servidores de producción del sistema transaccional.

A continuación se muestra las opciones de compra.

1. Servidor Alpha ES45

Se propone la compra de un servidor ALPHA ES45 por la estandarización en el Banco y así tener el mismo sistema operativo y manejador de base de datos del sistema de producción. A pesar de que este tenga menores especificaciones técnicas al de producción, sigue siendo un servidor que cuenta con una alta disponibilidad y redundancia para así poder garantizar un servicio óptimo a los usuarios.

Este servidor incluye hasta cuatro procesadores Alpha de 64 bits a 1 GHz, y está disponible con los sistemas operativos Tru64 UNIX con TruCluster Servers, OpenVMS o Linux. Gracias a su alto rendimiento, a su escalabilidad ya demostrada, a su alto nivel de disponibilidad está dirigido a usuarios de múltiples sectores.

El costo de adquisición de este servidor es de **\$ 90,026.00**. (Ver especificaciones en anexo 3)

2. Servidor HP Proliant DL740

Como segunda alternativa se tiene un servidor HP Proliant DL740 por su máxima potencia, flexibilidad y capacidad de gestión con un diseño de 8 vías que ocupa poco espacio. Además proporciona escalabilidad dinámica, incorpora extraordinarias prestaciones que resulta perfecto para bases de datos, ERP, comercio electrónico, business intelligence, cluster y consolidación. Aporta una recuperación de fallos del más alto nivel, con admisión de unidad de cinta con conexión en caliente y ventiladores redundantes, además de una fuente de alimentación redundante.

El costo de adquisición de este servidor es de **\$ 49,173.00** (Ver especificaciones en anexo 4)

Para ambas alternativas se evaluaron los costos por licenciamiento del sistema operativo (ver anexo 5).

➤ Recursos técnicos a nivel de clientes.

Para las aplicaciones cliente BANPRO dispone de equipos con diferentes especificaciones y esto radica básicamente en el tipo de usuario al cual se le ha sido asignado.

Todos los equipos que tiene informática son preparados con el software necesario para que los usuarios puedan ejercer sus funciones. Luego estos equipos son

trasladados a su usuario final, las áreas donde se trasladan son: Caja, Servicios Bancarios, gerencias de sucursales, gerencias de áreas, centro de operaciones, entre otras.

En este caso analizaremos las especificaciones técnicas de los equipos que utilizan los usuarios a nivel gerencial ya que el sistema DWH esta orientado hacia este tipo de usuario.

La siguiente tabla muestra estas especificaciones técnicas:

Características	Descripción
Marca	Dell
Modelo	Optiplex GX240
Velocidad	1.8 GHz
Procesador	Pentium 4
Memoria RAM	256 MB
Disco Duro	40 GB

Tabla No.7: Especificaciones técnicas del cliente.

Dadas estas especificaciones concluimos que satisfacen con los requerimientos técnicos para que los usuarios puedan tener acceso al sistema DW y así diseñar sus propios reportes.

3.2.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL SOFTWARE EXISTENTE.

De igual manera que el punto anterior existe diferente software instalados en los servidores y en las aplicaciones cliente.

➤ Servidores

Los servidores cuentan con Sistema Operativo Tru64 UNIX versión 5.1B, el cual es un SO de 64 bits que nos provee una capacidad muy superior de procesamiento sobre los Servidores Intel de 32 bits, permiten que los usuarios de la base de datos

ejecuten procesos simultáneamente sin repercutir en el rendimiento del mismo, además de ser un sistema operativo multiusuario. Tiene configurado como manejador de bases de datos Oracle 9i.

A pesar de que BANPRO tiene una excelente plataforma de desarrollo de sistemas, se determinó que no se puede crear el DW en Oracle debido a que la herramienta de usuario final es poco amigable y los usuarios invertirían mucho tiempo en capacitación tanto de la herramienta como de los conceptos básicos de base de datos, la herramienta que se utilizaría en caso de desarrollarlo en Oracle sería Discovery.

Por esto se requiere la siguiente plataforma de software del DW (el costo se adjunta en el anexo 5):

1. Windows Advanced Server 2000 = Sistema Operativo sobre el cual correrá el Servidor de Data Warehouse.
2. SQL Server 2000 Enterprise Edition = Motor de Base de Datos para el almacenamiento y procesamiento de la información del Data Warehouse.
3. Análisis Services = Herramientas para la administración y modelamiento de los cubos de los Datamarts. Esta herramienta viene inmersa en SQL Server 2000.
4. Herramienta sofisticada de usuario final para la visualización de los datos del cubo, análisis y reportes.

➤ **Cliente (Usuario)**

Los equipos de los usuarios tienen instalado el siguiente software:

- Sistema Operativo Windows XP o Windows 2000.
- Microsoft Office 2003 o Microsoft Office XP
- Sistema Banca2000 el cual está desarrollado en Oracle 9i

3.2.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE COMUNICACIONES Y REDES

En la actualidad existen 17 sucursales departamentales. Estas están intercomunicadas mediante una red WAN, para acceder a la información se trabaja bajo el protocolo TCP/IP lo cual da la capacidad para compartir e intercambiar información (Ver Anexo 6). Están distribuidas de la siguiente manera:

En 13 de éstas sucursales tenemos comunicaciones con línea dedicada proveída por ENITEL Red de Datos. Las otras están distribuidas de la siguiente manera:

- Corinto tiene un enlace de radio directamente con la sucursal de Chinandega.
- Avenida DeBayle está enlazada con una línea cobre a cobre con la sucursal de León
- La Ventanilla Tip-Top está con un enlace de radio con el proveedor Datatex
- La sucursal de Nueva Guinea tiene un enlace directo por radio con Alfanuméric; y dos enlaces, uno directo y otro a través de la sucursal de Juigalpa con Datatex.

Existen enlaces de respaldo entre algunas de las sucursales departamentales que han sido provistos por Datatex, estos están distribuidos de la siguiente manera:

- Masaya – Jinotepe
- Granada – Rivas
- León – Chinandega
- Estelí – Ocotal
- Matagalpa – Jinotega

Las sucursales de Managua están interconectadas a través de un red MAN que interconecta las redes Ethernet de cada sucursal, estas también trabajan bajo el protocolo TCP/IP para facilitar la interoperabilidad de los equipos y del sistema en que se trabajan las transacciones (Ver Anexo 7).

Tenemos enlaces propios con la mayoría de las sucursales a través de enlaces de radio que trabajan en la banda 5.3, estos enlaces se conectan directamente con la sucursal Plaza España donde residen las oficinas de Tecnología. Las sucursales Vent. Panamco y Vent. Parmalat tienen enlaces proveídos por las compañías Alfanuméric y Newcom respectivamente.

Las sucursales Zumen, Ciudad Jardín, Sucursal Casa Matriz y Ventanilla Aeropuerto tienen enlaces de respaldo con la compañía Newcom de Nicaragua. También existen enlaces redundantes entre las sucursales Principal - Metrocentro y Ventanilla Pricesmart que son proveídos por ENITEL mediante una línea de cobre a cobre.

Clasificación de las redes:

1. Red LAN (Redes de área local).

Este tipo de red es usada para la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo, dentro del banco se utiliza para conectar los equipos que se encuentran en las diferentes áreas dentro de la sucursal estableciendo comunicación al nodo central a través de un router. La velocidad de transmisión es de 100 Mbps.

2. Red MAN (Redes de áreas metropolitanas).

Este es el tipo de red utilizada en las sucursales de Managua para establecer comunicación con el nodo central (Plaza España).

3. Red WAN

Este tipo de red se utiliza para establecer comunicación con las sucursales departamentales.

Como puede observarse BANPRO tiene una configuración mixta en relación a las redes. Estas muestran que la conexión de los usuarios con el servidor de producción del DWH no tendrá ningún problema.

Conclusiones técnicas

Tomando en consideración las descripciones técnicas que tiene el BANPRO, se puede concluir que es necesaria la adquisición de un servidor exclusivo donde se encuentre integrada la información del DW.

De las alternativas planteadas considero que la óptima es la compra del servidor HP Proliant DL 740 (segunda alternativa) por su costo y porque no se requiere un servidor robusto para implementar el sistema DW, debido al tipo de datos que se van a almacenar y a los accesos que tendrán los usuarios a la información gerencial.

Otro aspecto importante a considerar es que la cantidad de usuarios del DW esta limitada a un grupo específico del banco (gerentes de sucursales y de áreas). Esta cantidad de usuarios y las consultas a realizar son mínimas en relación a los usuarios conectados en el sistema transaccional Banca2000, es decir, la conexión al DW no es concurrente.

3.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Esta factibilidad persigue establecer el costo estimado del equipo y el software necesario a nivel comercial a fin de determinar el costo de la inversión antes de acudir cualquier compromiso.

Para determinar el costo económico del proyecto haré uso de COCOMO II. Éste es un modelo que permite estimar el coste, esfuerzo y tiempo de desarrollo de un sistema.

Este modelo abarca tres modelos de estimación de coste de software, sin embargo utilizaremos el modelo post arquitectura.

➤ Estimación del esfuerzo nominal.

Para obtener la estimación del esfuerzo nominal se hace uso de la siguiente formula:

$$MM_{nominal} = A \times (SIZE)^B$$

A = Es una constante y se usa para capturar los efectos multiplicativos de esfuerzo en proyectos de tamaño incremental. EL valor de esta constante es de **2.45**

SIZE = Representa el tamaño del proyecto expresado en líneas de código.

Calculo de los puntos de función sin ajustar (PFSA)

Parámetro	Factor de Peso				Total
	Cuenta	Simple	Media	Compleja	
Entradas	1	3	4	6	4
Salidas	15	4	5	7	105
Consultas	15	3	4	6	90
Ficheros lógicos	60	7	10	15	900
Ficheros de Interfaz	1	5	7	10	5
Total					1,104

Tabla No. 8: Puntos de Función

$$PFSA = 1,104 * 1.15 * 6$$

$$PFSA = 7,617.6 \text{ LDC}$$

$$PF = 7.6176 \text{ KLDC}$$

SIZE = 7.6176 KLDC

B = Es el factor exponencial que considera los gastos o ahorros relativos a la escala encontrados en el proyecto del DWH y a su vez esta representado mediante la siguiente ecuación:

$$B = 0.91 + 0.01 * \Sigma SF_j$$

El exponente B se obtiene mediante los denominados drivers de escala.

Drivers de escala.

Factores de escala	MB	B	N	A	MA	EA
PREC		4.96				
FLEX				2.03		
RESL			4.24			
TEAM			3.29			
PMAT				3.12		

Tabla No. 9: Drivers de Escala

$$\Sigma SF = 17.64$$

$$B = 0.91 + (0.01 * 17.64)$$

$$\mathbf{B = 1.0864}$$

MB	Muy bajo
B	Bajo
N	Nominal
A	Alto
MA	Muy alto
EA	Extra alto

$$MM_{\text{nominal}} = 2.45 * (7.6176)^{1.0864}$$

$$\mathbf{MM_{\text{nominal}} = 22.2419 \text{ mes - personas}}$$

➤ Ajuste mediante drivers de coste

Los drivers de coste se usan para capturar características del desarrollo del software que afectan al esfuerzo para completar el proyecto. Para el propósito del análisis cuantitativo del proyecto en BANPRO, cada nivel de medida de cada driver tiene un peso asociado denominado multiplicador de esfuerzo (EM).

Ahora bien, para ajustar el esfuerzo real se estima mediante la siguiente ecuación:

$$MM = A \times (SIZE)^B \times \prod EM_j$$

La siguiente tabla muestra los drivers de costes con los valores correspondientes a las características del sistema DWH.

Drivers de coste	MB	B	N	A	MA	EA
RELY				1.10		
DATA					1.28	
CPLX		0.87				
RUSE			1			
DOCU			1			
TIME			1			
STOR			1			
PVOL			1			
ACAP				0.85		
PCAP				0.88		
PCON		1.12				
AEXP				0.88		
PEXP				0.91		
LTEX			1			
TOOL				0.90		
SITE			1			
SCED	1.43					

Tabla No. 10: Drivers de Coste

$$EM_j = 1.10 \times 1.28 \times 0.87 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.85 \times 0.88 \times 1.12 \times 0.88 \times 0.91 \times 1 \\ \times 0.90 \times 1 \times 1.43$$

$$EM_j = 1.0576$$

Tomando el resultado del multiplicador procederemos a calcular el esfuerzo real:

$$MM = 2.45 * (7.6176)^{1.0864} \times 1.0576$$

$$MM = 23.5230 \text{ mes} - \text{personas}$$

3.3.1 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE DESARROLLO

El tiempo de desarrollo es el tiempo expresado en meses desde la determinación de una línea base de requisitos hasta que se certifica que el sistema satisface los requisitos planteados. Dicha determinación se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$T_{DES} = 3.67 \times MM^{0.28 + 0.002 \times \Sigma SF}$$

$$T_{DES} = 3.67 \times (23.5230)^{0.28 + 0.002 \times 17.64}$$

$$T_{DES} = 3.67 \times (23.5230)^{0.31528}$$

$$T_{DES} = 9.93 \cong 10 \text{ meses}$$

3.3.2 CANTIDAD DE PERSONAL

En esta fase se hace una estimación de la cantidad de personas requeridas para el desarrollo del sistema DWH. En el ámbito del software cuando se estima cantidad de personal se trata de una variable discreta y como tal se elevan al superior inmediato ya que son obtenidas a partir de procesos de conteo.

Dicha estimación se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$CH = MM / T_{DES}$$

CH = 23.5230 mes-personas / 9.93 meses

CH = 2.36 $\cong$ 3 personas

3.3.3. DISTRIBUCIÓN DE TIEMPO Y ESFUERZO POR ETAPA

Para la planificación del software se utilizará la distribución de recursos y esfuerzos por etapas empleadas en el modelo Cocomo II, la cual estará en dependencia del producto, es decir en su tamaño.

A continuación se muestra la distribución partiendo de este tamaño.

Etapa	% Esfuerzo	Esfuerzo	% Tiempo Des	Tiempo Des	CH
Estudio Preliminar	7	1.6466	18	1.7874	1
Análisis	17	3.9989	25	2.4825	2
Diseño y Desarrollo	61	14.3490	52	5.1636	3
Prueba e Implementación	22	5.1751	23	2.2839	2

Tabla No. 11: Calculo de Distribución de tiempo

Distribución

Etapa	Distribución
Estudio Preliminar	1 jefe de proyecto
Análisis	1 jefe de proyecto + 1 Analista
Diseño y Desarrollo	1 Jefe + 1 Analista + 1 Programador
Prueba e Implementación	1 Jefe de proyecto + 1 Analista

Tabla No. 12: Distribución de Esfuerzo

3.3.4 COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO

Para desarrollar el sistema se requiere de un jefe de proyecto, un analista programador y un programador.

A continuación se muestra lista de salarios⁶ correspondientes a cada uno del personal que se requiere:

Jefe de Proyecto	\$ 2,000.00
Analista	\$ 1,400.00
Programador	\$ 700.00

1. Estudio Preliminar

$$CFT_1 = (\$ 2000 * 1.7874)$$

$$CFT_1 = \$ 3,574.80$$

2. Análisis

$$CFT_2 = (\$ 2000 * 2.4825) + (\$1400 * 2.4825)$$

$$CFT_2 = \$ 8,440.50$$

3. Diseño y Desarrollo

$$CFT_3 = (\$ 2000 * 5.1636) + (\$ 1400 * 5.1636) + (\$ 700 * 5.1636)$$

$$CFT_3 = \$ 21,170.76$$

4. Prueba e Implementación

$$CFT_4 = (\$ 2000 * 2.2839) + (\$ 1400 * 2.2839)$$

$$CFT_4 = \$ 7,765.26$$

La sumatoria del CFT Total = **\$ 40,951.32**

Luego procedemos a calcular el costo total de proyecto. Para ello haremos uso de la siguiente formula:

$$CTP = CHM * MM$$

Donde:

⁶ Los salarios fueron proporcionado por el personal de recursos humanos del banco.

CTP = Costo total del proyecto

CHM = Costo por hombre-mes

MM = Esfuerzo total del proyecto

El costo por hombre mes se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$CHM = (CFT + CUMT) / (CH * M) \quad \text{donde: } M = T_{DES}$$

En los medios técnicos se utilizarán las computadoras que poseen cada uno de los usuarios gerenciales, por lo que no se incurrirá en costo por la compra de equipos, sin embargo se adquirirá un servidor donde se encontrara montado el sistema DWH y su respectivo software de desarrollo.

El costo unitario de medios técnicos se obtiene mediante:

$$CUMT = \sum CK / PRk + (\sum Cek * HTM * CKW) + \sum Cork$$

➤ Costo del medio CK

$$\sum CK = \text{cantidad Equipo} * \text{Costo Unitario} + \text{Costo del software}$$

$$\sum CK = 1 * \$ 49,173.00 + \$ 16,000.00$$

$$\sum CK = \$ 65,173.00$$

➤ Periodo de recuperación de la inversión PRk

1 día-----24 horas

365 días----- PRk

$$PRk = (24 \text{ horas} * 365 \text{ días}) / 1 \text{ día} = 8760 \text{ horas} * 3 \text{ años}$$

$$PRk = 26,280 \text{ horas}$$

➤ Consumo de energía $\sum Cek$

El servidor cotizado tiene dos fuentes de poder con una potencia de 800 W cada una, éstas fuentes poder trabajan en redundancia por lo que solo se considerara el consumo de una de ellas.

La potencia del CPU = 800 W / 1100 W

Potencia del CPU = 0.80 KW

Una vez que tenemos calculada la potencia del CPU se procede a calcular la potencia del teclado, monitor y Mouse.

Cálculo de la potencia.

	Intensidad (i)	Voltaje (v)	Potencia (p)	KW
Monitor	1.5	115	$P = (1.5 \cdot 115) / 1000$	0.1725
Teclado	0.075	5	$P = (0.075 \cdot 5) / 1000$	0.000375
Mouse	0.00025	5	$P = (0.00025 \cdot 5) / 1000$	0.00000125

Tabla No. 13: Cálculo de la potencia

$$\Sigma \text{Cek} = 0.80 \text{ KW} + 0.1725 + 0.000375 + 0.00000125$$

$$\Sigma \text{Cek} = 0.97287 \text{ KW}$$

➤ Horas de tiempo máquinas HTM

Se requiere estimar la cantidad de horas utilizadas por el servidor. Este estará encendido las 24 horas del día, los 30 días al mes, el nivel de utilización de los recursos varían en relación a los procesos que se estén ejecutando, durante el día únicamente los usuarios harán consultas a la base de datos del DWh por lo que la utilización del recurso esta entre un 30-40%, durante el tiempo de carga de datos los recursos incrementan entre un 60-70%, por lo que se puede decir que el consumo de los recursos en promedio es igual al 50 %.

La cantidad de horas consumidas se resumen en el siguiente cálculo:

$$24 \text{ horas} \cdot 30 \text{ días} = 720 \text{ hrs-mes} \cdot 0.50 = \mathbf{360 \text{ hrs/ mes}}$$

Para un tiempo de desarrollo equivalente a 9.93 meses se estima que las horas de tiempo maquina será:

1 mes-----360 hrs/mes

9.93 meses-----HTM

HTM = 3,574.8 horas

➤ Costo KW/H CKW

El costo de un kilovatio hora depende de la tarifa que corresponda, según las características técnicas del servicio establecidas por Unión FENOSA (ver anexo 8). Dado el caso que BANPRO tiene un servicio con una carga contratada hasta 25 kilovatios, uso comercial y servido en baja tensión, se puede obtener una tarifa monomía T1 equivalente a C\$ 2.2109 (\$ 0.1496), la cual se tiene que actualizarse con el tipo de cambio vigente por el BCN.

➤ Costo de mantenimiento preventivo CMP

BANPRO cuenta con un departamento de soporte técnico encargado de realizar mantenimientos preventivos y correctivos en los equipos de cada uno de los usuarios del banco, a pesar de la existencia de este departamento no se cuenta con el personal capacitado para realizar los mantenimientos en los servidores que actualmente existen.

En vista de esta situación BANPRO tiene contrato con la empresa HP la cual brinda el servicio de mantenimiento correctivo y preventivo. El costo por realizar el mantenimiento preventivo es de \$ 800.00 dólares y lo realizan dos veces al año (cada 6 meses).

El costo por concepto de mantenimiento preventivo es:

$CMP = 2 * \$ 800.00 * 1 \text{ servidor}$

CMP = \$ 1,600.00

$$\text{El CUMT} = \Sigma \text{CK} / \text{PRk} + (\Sigma \text{Cek} * \text{HTM} * \text{CKW}) + \Sigma \text{CMP}$$

$$\text{CUMT} = (\$ 65173 / 26280) + (0.97287 \text{ KW} * 3574.8 \text{ horas} * \$0.1496 \text{ KW/H}) \\ + \$1600$$

$$\text{CUMT} = 2.48 + 520.29 + 1600$$

$$\text{CUMT} = \$ 2,122.77$$

El costo por hombres mes es equivalente a:

$$\text{CHM} = (\text{CFT} + \text{CUMT}) / \text{CH} * \text{M}$$

$$\text{CHM} = (\$ 40,951.32 + \$ 2,122.77) / (2 * 9.93 \text{ meses})$$

$$\text{CHM} = \$ 43,074.09 / 19.86$$

$$\text{CHM} = \$ 2,168.88 \text{ mes}$$

Partiendo de los resultados obtenidos, se procede a calcular el costo total del proyecto, el cual es:

$$\text{CTP} = \text{CHM} * \text{MM}$$

$$\text{CTP} = \$ 2,168.88 * 23.5230$$

$$\text{CTP} = \$ 51,018.56$$

3.3.5 COSTOS OPERATIVOS

En esta fase se determinan los costos de operación utilizando Banca2000 y se determinarán los costos utilizando DW. Aquí se reflejan los costos para las siguientes áreas: Caja, Servicios Bancarios, Crédito y operaciones, considerando los gastos que incurren en papelería, horas extras y toners.

El banco cuenta con un módulo de almacén el cual provee a las sucursales de materiales de oficinas necesarios para la realización de sus actividades diarias. Los costos totales se expresarán en dólares tomando el tipo de cambio del banco central al 31 de agosto 2003 (ver anexo 9).

A continuación se muestra tabla conteniendo los precios de resmas de papel bond y toners.

Descripción	Costo por unidad C\$	Costo equivalente en \$
Resma de papel bond	C\$ 46.51	\$ 3.0494
Costo por toner	C\$ 954.71	\$ 62.5970

Tabla N° 14: Precios de material de oficina

El tipo de cambio utilizado es 15.2516

Costos operativos utilizando Banca2000

Utilizando Banca2000 se tiene que estos reportes deben imprimirse diariamente para ir evaluando día a día todas las operaciones.

Cabe mencionar que las juntas directivas las realizan con una periodicidad mensual, lo cual requiere que esta información se vaya monitoreando en el transcurso del mes.

1. Área de Cajas

En el área de caja se evalúan las cantidades de transacciones realizadas por los cajeros en un mes o en un día determinado. Para evaluar esta información se requiere de la generación de dos reportes que se generan diariamente.

EL reporte de cierre de cajero se imprime para determinar la cantidad de efectivo y documento que con el que inician y cierran los cajeros diariamente, así como también la cantidad de transacciones realizadas.

La cantidad de cajeros que tiene BANPRO es 381, la cantidad de hojas en cada reporte por cajero es de 1 para cada moneda.

$$\text{Total de hojas} = 381 * 2 = 762 \text{ hojas x día}$$

El segundo reporte que se genera diario es la Posición diaria de Caja. Este reporte se genera por cada sucursal y contiene todos los cajeros que tiene la sucursal. Cabe mencionar que como promedio en hojas es 1 para cada moneda.

$$\text{Total de hojas} = 43 \text{ suc.} * 2 = 86 \text{ hojas x día}$$

$$\text{Total de hojas mes} = 848 * 30 = 25,440 \text{ hj/mes}$$

➤ Consumo en resmas de papel bond

$$\text{Total de resmas} = 25,440 / 500 \text{ hj x resma} = 51 \text{ resmas}$$

$$\text{Costo total resmas} = 51 * \$ 3.0494^7 = \$ \mathbf{155.52}$$

➤ Consumo de toner en impresoras.

⁷ El costo por resma y toner fue consultado en el modulo de almacén del sistema transaccional y proporcionado por la asistente del área de tecnología.

El tipo de impresoras que asigna la sucursal son HP Láser jet 1200 e imprime en promedio 2500 hojas por toner.

$$\text{Total toner} = 25,440 / 2,500 = 10.18 \text{ toners}$$

$$\text{Costo/toner} = \$ 62.597 = 10.18 * \$ 62.597$$

$$\text{Costo por imp.} = \$ 637.24$$

➤ Horas extras

La persona que procesa esta información es el jefe de caja. Diariamente debe esperar a que cierre el último cajero de la sucursal para hacer el arqueo en caja. Generalmente invierte alrededor de 2 horas adicionales a su horario de trabajo lo que incurre en un costo por horas extras. El jefe de caja devenga un salario mensual de C\$ 4,100. El costo por Hr extra equivale a C\$ 17.08 $\cong$ \$ 1.1201

$$\text{Total de Hr extras al mes} = 2 \text{ hr} * 43 \text{ suc} * 30 \text{ días mes}$$

$$\text{Total de Hr} = 2,580 \text{ hrs.}$$

$$\text{Costo por Hr Extras} = 2,580 \text{ hr/mes} * \$ 1.1201$$

$$\text{Costo por Hr Extras} = \$ 2,889.86 \text{ mensual}$$

El costo total del área de cajas asciende a **\$ 3,682.62**

2. Área de Servicios Bancarios

En el área de servicios bancarios se evalúan la cantidad de transacciones realizadas por cada técnico que tiene la sucursal.

El reporte que utilizan se llama Movimiento por usuario y como promedio en hojas se estiman 3 por cada técnico y se genera diariamente al final del día.

$$\text{Total de técnicos} = 280$$

$$\text{Total hojas x tec.} = 280 * 3 = 840 \text{ hojas x día}$$

Total hojas al mes = $840 * 30 = 25,200$ hj x mes

➤ Consumo en resmas de papel bond

Total de resmas = $25,200 / 500$ hj x resma = 50.4 resmas

Costo total resmas = $50.4 * \$ 3.0494 = \$ 153.69$

➤ Consumo de toner en impresoras.

El tipo de impresoras que asigna la sucursal son HP Láser jet 1200 e imprime en promedio 2500 hojas por toner.

Total toner = $25,200 / 2,500 = 10.08$ toners

Costo/toner = $\$ 62.5970 = 10.08 * \$ 62.5970$

Costo por imp. = \$ 630.98

➤ Horas extras

En concepto de horas extras las sucursales no incurren en gastos puesto que estos reportes los generan dentro de su jornada laboral. Por lo tanto el costo es igual a cero.

El costo total del área de servicios bancarios asciende a **\$ 784.66**

3. Área de Crédito

En esta área se evalúa la cartera de crédito por actividades económicas y por cada ejecutivo de crédito a una determinada fecha. Actualmente para esta medición se imprimen dos reportes los cuales son los siguientes:

Reporte de Saldos de Créditos Vigentes: Este reporte muestra los productos de crédito, detallado por clientes y el saldo de los créditos. De esta forma la sucursal

puede ver su colocación de préstamos en función de la cantidad de ejecutivos que se tenga.

$$\text{Cantidad de ejecutivos} = 75$$

$$\text{Promedio hj x reporte} = 7$$

$$\text{Total hojas x ejecutivo} = 75 * 7 = 525 \text{ hj.}$$

El segundo reporte que se genera es el de “Vigente y cobro judicial”: en este reporte se mide la cantidad de créditos que están en estado vencidos o en cobro judicial. El promedio de hojas para este reporte es de 3.

$$\text{Total hojas x ejecutivo} = 75 * 3 = 225 \text{ hj}$$

La periodicidad de estos reportes no es diario, se imprimen una vez por semana para evaluar como inicia la cartera semanalmente. Esto equivale a decir que al mes se generan 4 veces estos reportes para cada ejecutivo.

$$\text{Total de hojas al mes} = 3,000 \text{ hj}$$

➤ Consumo en resmas de papel bond

$$\text{Total de resmas} = 3,000 / 500 \text{ hj x resma} = 6 \text{ resmas}$$

$$\text{Costo total resmas} = 6 * \$ 3.0494 = \$ \mathbf{18.2964}$$

➤ Consumo de toner en impresoras.

El tipo de impresoras que asigna la sucursal son HP Láser jet 1200 e imprime en promedio 2500 hojas por toner.

$$\text{Total toner} = 3,000 / 2,500 = 1.2 \text{ toners}$$

$$\text{Costo/toner} = \$ 62.5970 = 1.2 * \$ 62.5970$$

$$\mathbf{\text{Costo por imp.} = \$ 75.1164}$$

➤ Horas extras

En concepto de horas extras las sucursales no incurren en gastos puesto que estos reportes los generan dentro de su jornada laboral. Por lo tanto el costo es igual a cero.

El costo total del área de crédito asciende a **\$ 93.4128**

4. Área de operaciones

El área de operaciones revisa todas las operaciones que se realizan en las sucursales y verifica que estas transacciones hayan sido contabilizadas y que tengan el soporte de los movimientos para asegurar que están dentro de las normas establecidas.

Aquí se evalúan los saldos de la cartera de depósitos y los gastos de la sucursal, hacen un comparativo con la contabilidad y en caso de que no correspondan proceden a hacer las investigaciones posibles para determinar la diferencia.

Los reportes que utilizan son: “Cuadratura de saldos” y “Estados financieros”. Cada reporte tiene como promedio 2 hojas. La periodicidad de generación de este reporte es diaria.

$$\text{Total hojas diarias} = 4 * 43 \text{ Suc} = 172$$

$$\text{Total hojas al mes} = 172 * 30 = 5,160 \text{ hj x mes}$$

➤ Consumo en resmas de papel bond

$$\text{Total de resmas} = 5,160 / 500 \text{ hj x resma} = 10.32 \text{ resmas}$$

$$\text{Costo total resmas} = 10.32 * \$ 3.0494 = \textbf{\$ 31.4698}$$

➤ Consumo de toner en impresoras.

El tipo de impresoras que asigna la sucursal son HP Láser jet 1200 e imprime en promedio 2500 hojas por toner.

$$\text{Total toner} = 5,160 / 2,500 = 2.06 \text{ toners}$$

$$\text{Costo/toner} = \$ 62.5970 = 2.06 * \$ 62.5970$$

$$\text{Costo por imp.} = \$ 128.95$$

➤ Horas extras

En concepto de horas extras las sucursales no incurren en gastos puesto que estos reportes los generan dentro de su jornada laboral. Por lo tanto el costo es igual a cero.

El costo total del área de operaciones asciende a **\$ 160.42**

Los costos operativos totales por mes equivalen a **\$ 4,721.11**

Los costos operativos totales por año equivalen a **\$ 56,653.35**

Resumen.

Descripción	Costo total anual
Materiales de oficina	\$ 21,975.03
Horas Extras	\$ 34,678.32
Total	\$ 56,653.35

Tabla N° 15: Resumen de costos operativos Banca2000

Costos operativos utilizando DWH

Dado que DW es un sistema que integra datos de diversas fuentes, se tiene que en el DW de BANPRO se integraran las áreas de caja, servicios bancarios, crédito y operaciones.

A continuación se estiman los costos operativos que se incurren con la utilización del DW. Para la estimación de estos costos se tomaron las áreas que se consideraron en la determinación de los costos operativos utilizando Banca2000.

Como se menciona anteriormente las juntas directivas se realizan mensualmente. Con la utilización del DW no es necesario imprimir día a día los reportes por lo que la herramienta permite ir actualizando las operaciones en el transcurso del mes. De esta manera los costos se reducen de la siguiente forma:

1. Área de Caja

En esta área únicamente se evalúa al cajero midiendo indicadores tales como: Cantidad de transacciones, montos en efectivos tanto en dólares como en córdobas, montos en documentos tanto en dólares como en córdobas, saldo inicial y final, sobrantes y faltantes.

Para obtener este reporte utilizando Banca2000 es necesario generar dos reportes predefinidos y luego consolidar. Generando este reporte con DW se tiene el siguiente costo:

Total de hojas = 1 hoja por sucursal.
Total de hojas = 1* 43 suc. = 43 hj / día
Total de hj al mes = 1* 43 suc. = 43 hj / mes

Se considera la misma cantidad de hojas puesto que el DW permite visualizar sumalizaciones de la información en un determinado periodo de tiempo. El reporte se puede ver agrupado por mes o detallado en un día específico.

➤ Consumo de resmas de papel Bond

Total de resmas = 43 hj *mes / 500 hj* resma = 0.086 resma

$$\text{Costo total resmas} = 0.086 * \$ 3.0494 = \$ \mathbf{0.2622}$$

➤ Consumo de toner en impresoras

$$\text{Total de toner} = 43 \text{ hj} / 2,500 \text{ hj} * \text{toner} = 0.0172 \text{ toner}$$

$$\text{Costo por toner} = 0.0172 * \$ 62.5970$$

$$\text{Costo por imp} = \$ \mathbf{1.0767}$$

➤ Horas Extras

El costo por horas extras se consideran en cero debido a que toda la generación de información esta unificada y cargada diariamente en el DW. La frecuencia de carga es diaria pero con un día de desfase puesto que se necesita del cierre de Banca2000 para cargar datos y actualizar la información en DW.

Los costos totales en el área de caja ascienden a **\$ 1.34**

2. Área de Servicios Bancarios

En el área de servicios bancarios la medición se realiza a través de los movimientos que procesa cada técnico.

Utilizando el DW el gerente de sucursal diseñará reportes consolidado por todos los técnicos que tiene la sucursal. De esta manera se tienen los siguientes costos:

$$\text{Total de hojas} = 1 \text{ por sucursal}$$

$$\text{Total de hojas} = 1 * 43 \text{ suc.} = 43 \text{ hj} / \text{dia}$$

$$\text{Total de hj /mes} = 1 * 43 \text{ hj} / \text{dia} = 43 \text{ hj} / \text{mes}$$

➤ Consumo de resmas de papel Bond

$$\text{Total de resmas} = 43 \text{ hj} * \text{mes} / 500 \text{ hj} * \text{resma} = 0.086 \text{ resma}$$

Costo total resmas = $0.086 * \$ 3.0494 = \$ 0.2622$

➤ Consumo de toner en impresoras

Total de toner = $43 \text{ hj} / 2,500 \text{ hj} * \text{toner} = 0.0172 \text{ toner}$

Costo por toner = $0.0172 * \$ 62.5970$

Costo por imp = **\$ 1.0767**

➤ Horas Extras

El costo por horas extras se estiman en cero, ya que no se considera necesario permanecer en el banco después de la jornada laboral debido a que toda la generación de información esta disponible.

El costo total para el área de servicios bancarios asciende a **\$ 1.34**

3. Área de crédito

En el área de crédito se obtendrá información relacionada al comportamiento de la cartera crediticia, haciendo un análisis del crecimiento por productos de crédito, evaluación de ejecutivos que desembolsan los créditos y las actividades económicas que mas han sufrido variaciones.

En esta estimación se consideraran únicamente las sucursales que otorgan crédito. A nivel de Managua la colocación de créditos esta centralizada en casa matriz y en sucursal principal. A nivel departamental se colocan en todas las sucursales. El total de sucursales a considerar es de 16.

En la generación de estos reportes se estiman los siguientes costos:

Promedio hj * reporte = 3

Cantidad de sucursal = 16

Total de hj diarias = $16 * 3 = 48$ hj

Total de hj al mes = $16 * 3 = 48$ hj al mes

➤ Consumo de resmas de papel Bond

Total de resmas = $48 \text{ hj} * \text{mes} / 500 \text{ hj} * \text{resma} = 0.096 \text{ resma}$

Costo total resmas = $0.096 * \$ 3.0494 = \$ 0.2927$

➤ Consumo de toner en impresoras

Total de toner = $48 \text{ hj} / 2,500 \text{ hj} * \text{toner} = 0.0192 \text{ toner}$

Costo por toner = $0.0192 * \$ 62.5970$

Costo por imp = **\$ 1.2018**

➤ Horas Extras

El costo por horas extras se estiman en cero, ya que no se considera necesario permanecer en el banco después de la jornada laboral debido a que toda la generación de información esta disponible.

El costo total para el área de crédito asciende a **\$ 1.49**

4. Área de operaciones

El área de operaciones podrá obtener del DW sus reportes financieros para medición del comportamiento de las sucursales.

A continuación se detallan estos costos:

Promedio hj * reporte = 1

Cantidad de reportes = 2

Cantidad de sucursal = 43

Total de hj diarias = $43 * 1 * 2 = 86$ hj

Total de hj al mes = $43 * 1 * 2 = 86$ hj al mes

➤ Consumo de resmas de papel Bond

Total de resmas = $86 \text{ hj} * \text{mes} / 500 \text{ hj} * \text{resma} = 0.172 \text{ resma}$

Costo total resmas = $0.172 * \$ 3.0494 = \$ 0.5245$

➤ Consumo de toner en impresoras

Total de toner = $86 \text{ hj} / 2,500 \text{ hj} * \text{toner} = 0.0344 \text{ toner}$

Costo por toner = $0.0344 * \$ 62.5970$

Costo por imp = **\$ 2.1533**

➤ Horas Extras

El costo por horas extras se estiman en cero, ya que no se considera necesario permanecer en el banco después de la jornada laboral debido a que toda la generación de información esta disponible.

El costo total para el área de operaciones asciende a **\$ 2.68**

Los costos operativos totales por mes equivalen a **\$ 6.85**

Los costos operativos totales por año equivalen a **\$ 82.2**

Descripción	Costo total anual
Materiales de oficina	\$ 82.2
Horas Extras	\$ 0
Total	\$ 82.2

Tabla N° 16: Resumen de costos operativos DW

3.3.6 COSTOS DE CAPACITACIÓN

Los costos de capacitación se clasificaran en dos partes:

1. Capacitación al usuario desarrollador del sistema DWH.

Esta capacitación esta basada en el manejo de herramientas para que el desarrollo del sistema se lleve a cabo.

Cabe mencionar que en Nicaragua carecemos de empresas que puedan impartir cursos certificados de Microsoft y por ello es que se analizaran cotizaciones de dos empresas, una nacional y otra extranjera.

La empresa nacional es GBM y los costos por personas ascienden a \$ 5,675.25 (ver anexo 10). La empresa extranjera es en Costa Rica y se llama ExecuTrain, el costo por persona asciende a \$ 2,400.00 (ver anexo 11).

La cantidad de personas a capacitar por parte de Banpro es de 2 personas y para la determinación de estos costos se analiza los siguientes factores:

El costo total por capacitación en ExecuTrain es de C\$				2,400.00
Gastos y Viáticos				21 días
Hotel				1,890.00
Alimentación				1,050.00
Transporte				525.00
Alistado de Ropa				105.00
Taxi Aeropuerto ida y Regreso en Costa Rica				40.00
Boleto aéreo				267.03
Visa Costarricense				20.00
Impuesto de Aeropuerto ambas vías				90.00
Total Gastos y Viáticos				3,987.03
Total Costo por persona				6,387.03
Total Costos Capacitación en Costa Rica (2 Personas)				12,774.06
Costo aproximado de capacitación en Nicaragua				
Costo de cursos				1,135.05
Costo total de cursos por persona				5,675.25
Total Capacitación 2 Personas				11,350.50
Diferencia por persona				711.78
Diferencia 2 Personas				1,423.56

Aunque el costo por realizarse la capacitación en Nicaragua es menor, no hay posibilidades de hacerse en un corto tiempo. Se consultó con GBM y existe una limitante en la cantidad de personas para iniciar las capacitaciones, lo mínimo requerido es de 6 participantes. Por parte de BANPRO los participantes sería dos personas y dado esto ellos no la impartirían.

Considero que por el tiempo para tener capacitado al personal y por la conveniencia de tener seguidos estos cursos convendría la opción de Costa Rica. El costo de esta opción equivale a \$ 12,774.06.

2. Capacitación al usuario final en el manejo del sistema:

En estos costos se evalúa el costo por hora invertida de los usuarios, de la persona que imparte la capacitación así como el costo por refrigerios.

Los usuarios que recibirán la capacitación son los gerentes de sucursal y el costo por hr asciende a C\$ 75.00. La persona que impartirá el curso es el administrador del sistema DWH y el costo por hr asciende a C\$ 35.

Tomado en consideración que los usuarios son los gerentes, se tiene que serán 43 usuarios, y que la sala de capacitación cuenta con 6 equipos habrá que calendarizar la capacitación por grupo de usuarios. De esta manera se tiene que se impartirá en siete días con un total de 8 horas diarias.

Cada gerente ira el día que le corresponda según calendarizacion. El costo por asistencia será igual a: 8 hrs. * C\$ 75 c/hr = C\$ 600.

$$\text{Costo total} = \text{C\$ } 600 * 43$$

$$\text{Costo total} = \text{C\$ } 25,800 \cong \text{\$ } \mathbf{1,691.63}$$

Costo por el expositor será igual a: 8 hr * C\$ 35 c/hr = C\$ 280 * 7 días

$$\text{Costo tota} = \text{C\$ } 1,960 \cong \text{\$ } \mathbf{128.51}$$

El costo por refrigerios y almuerzos se estima en C\$ 4,698 $\cong$ **\$ 308.03** según cotización con Pastelería Sampson (ver anexo 12) y restaurante “El paladar” (ver anexo 13).

En dicha capacitación se le proveerá al usuario un manual que establezca los componentes del sistema. Este manual se estima que tendrá un tamaño aproximado a 100 hojas en su totalidad.

$$\begin{aligned}\text{Costo por manual} &= 100 * 43 \text{ suc.} = 4,300 \text{ hojas} \cong 8.6 \text{ resmas} \\ &= 8.6 * \$ 3.0494 = \$ 26.22\end{aligned}$$

El costo total por capacitaciones es igual a: **\$ 14,779.94**

A continuación se obtiene el costo total del proyecto.

3.3.7 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Con el modelo COCOMO II se obtuvo un CTP, sin embargo existen otros costos que no se consideraron en este análisis tales como el costo del servidor, el licenciamiento y el costo por capacitación.

$$\text{CTP} = \text{Costo Proyecto según modelo} + \text{Costo Servidor} + \text{Costo Licenciamiento} + \text{Costo de Capacitación}$$

$$\text{CTP} = \$ 51,018.56 + \$ 49,173 + \$ 16,000 + \$ 14,779.94$$

CTP = \$ 130,971.50

3.3.8 RELACIÓN COSTO/BENEFICIO

El análisis de costo/beneficio es un método cuantitativo cuyo objetivo es determinar si los beneficios obtenidos con la implementación del nuevo sistema superan sus costos y en cuánto los supera.

La formula de esta relación es:

$$C/B = (\text{beneficios tangibles} - \text{Desbeneficios}^8) / \text{Costos de Inversión}$$

Para cuantificar estos beneficios, se determinaron los costos operativos y se hizo una relación entre cuánto ascendían estos costos en la actualidad y cómo sería una

⁸ Desbeneficios son parámetros que delimitan el fracaso o no inicialización de desarrollo de un software.

vez puesto en marcha el sistema. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos:

Descripción	Costo Actual anual	Costo DWH	Ahorro
Materiales de Oficina	\$ 21,975.03	\$ 82.2	\$ 21,892.83
Horas Extras	\$ 34,678.32	\$ 0	\$ 34,678.32
Total	\$ 56,653.35	\$ 82.2	\$ 56,571.15

Tabla No. 17: Cuantificación de Beneficios

El beneficio anual asciende a \$ 56,571.15, sin embargo tomando en cuenta que la vida útil del equipo es de 3 años, los beneficios serán \$ 169,713.45. Dados estos datos procedemos a calcular el costo/beneficio.

$$C/B = (\$ 169,713.45 - 0) / \$ 130,491.68$$

C/B 1.30.

Una relación C/B mayor o igual a 1 indica que el proyecto evaluado es económicamente ventajoso. Por lo tanto concluimos que el proyecto es rentable para el BANPRO.

CAPITULO IV:

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL DATA WAREHOUSE EN BANPRO

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL DW EN BANPRO

4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN BANPRO.

Para determinar el desarrollo de la tecnología Data Warehouse en BANPRO iniciaremos con la realización de un análisis preliminar, dentro del cual se evalúe la situación actual considerando los procesos operativos y automatizados, las dificultades técnicas y de gestión de cada uno de los módulos que conforman el sistema integrado Banca2000.

Este proceso implica realizar un estudio amplio que permita comprender el porqué realizar un trabajo de sistemas. Las razones básicas para iniciar el análisis son las siguientes:

- Necesidad de resolver un problema
- Nuevas necesidades.

Basados en los criterios planteados por Senn, quien expone que existen diversas técnicas para reunir datos relacionados con los requerimientos, hicimos efectiva la ejecución de tres técnicas: entrevistas a usuarios gerenciales y operativos, cuestionarios y observación directa de los procesos del banco. Estas técnicas permitieron corroborar la validez de una de las dos razones planteadas anteriormente.

Una vez finalizada la fase de análisis del sistema transaccional, se determinó que el modelo de datos cumple con las necesidades operativas de la empresa, lo que indica que a nivel transaccional no existe anomalías, sin embargo se pudo notar que existe una gran necesidad de contar con información estadística que permita de la manera mas optima tomar decisiones gerenciales y es por ello que surge la necesidad de desarrollar un sistema de información que proporcione:

- Optimización del tiempo en la elaboración de información para toma de decisiones.
- Integridad, confidencialidad y no vulnerabilidad de los datos.
- Acceso fácil, rápido y seguro por parte de usuarios al sistema.
- Información relevante, oportuna, periódica, confiable, y veraz a usuarios internos que permita ir cumpliendo la estrategia de la organización.
- Independencia en la obtención de información.
- Monitoreo más eficiente de las actividades de la empresa.
- Tendencias históricas y comportamientos.
- Consolidación en una sola fuente de datos en el Banco de la Producción.

Como resultado de este análisis se establecen los requerimientos necesarios que ayudaran a un buen diseño del nuevo sistema.

4.2 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.

En esta fase se detallan las necesidades encontradas en el análisis del sistema y que a su vez se convierten en requerimientos del nuevo sistema a desarrollar.

El dicho análisis se evaluó la funcionalidad de cada área del banco y de cada módulo del sistema transaccional.

A continuación se detallan los requerimientos para cada área:

1. Área de Caja:

Se entrevistó en varias ocasiones al usuario operativo del módulo y al usuario final para estudiar con mayor profundidad la funcionalidad del módulo (ver anexo 1).

Como parte de sus funciones el usuario operativo se dedica a efectuar un seguimiento de las operaciones de los cajeros a lo largo del día. El usuario final analiza sus comportamientos para así poder tomar decisiones que contribuyan a la motivación de personal, evaluación del desempeño, solicitud de aumento o reducción de personal.

Requerimientos planteados:

- Total de transacciones por cajeros consolidados por día, mes, trimestre y año.
- Total de Monto Efectivo y Monto de Documentos ingresados en el día.
- Total de ingresos y egresos diarios.
- Total de transacciones clasificadas por servicios.
- Total de transacciones clasificadas por moneda.
- Montos sobrantes y montos faltantes por cajeros.
- Cantidad de errores y reversiones en el sistema.

2. Servicios Bancarios:

Para la obtención de información en esta área se entrevistó al usuario operativo del área de servicios bancarios y al usuario final. Esta área es de mucha importancia ya que es a través de ella que el cliente tiene contacto directo con la institución. Sirve como fuente de información ya que brinda a sus clientes el estatus de los distintos productos que estos poseen en el banco.

Una de las funciones más relevantes de servicios bancarios es ingresar información al sistema, diariamente se apertura y cancelan cuentas de ahorro, certificados, cuenta corriente, préstamos, tarjetas de créditos y tarjetas de débito.

Requerimientos planteados:

- Cantidad de transacciones por usuario.
- Fecha en que realizo la transacción.
- Tipo de transacciones.
- Clasificación por sucursales.

3. Cuenta efectivo:

Cuenta de efectivo es un modulo que pertenece al área de operaciones y esta orientada hacia el control y seguimiento de las actividades de las cuentas para manejo de efectivo.

A través del área de SSBB se realizan gestión de transacciones, anulación de transacciones de los productos relacionados con cuentas de efectivo, administración de los productos y procesos de cierre.

Este usuario realiza análisis enfocado en la obtención de la información procedente de cuenta efectivo para medir el desempeño de su sucursal en relación a las captaciones. También se realizan otras tareas de control como es el pago de planillas, pagos de transferencias locales e internacionales, cuenta integra, reembolsos de tarjetas, pago de extra-financiamiento, inventario de libretas de ahorro, mesa de cambio y ventas de servicios como son cheques de gerencia, giros bancarios, certificación de cheques, transacciones en efectivo como fotocopias.

Requerimientos planteados:

- Fecha movimiento
- Tasa de interés
- Estado de la cuenta
- Clientes
- Productos
- Saldo disponible
- Interés anual
- Ingreso por sobregiro
- Cantidad de cuentas
- Saldo total

4. Certificado:

De la misma forma que en cuenta efectivo, este módulo está orientado hacia el análisis del área de captación, control y seguimiento del movimiento que este producto tiene tanto a nivel de cantidad como en saldos de cartera.

Requerimientos planteados:

- Fecha apertura del certificado
- Fecha vencimiento

- Productos
- Cliente
- Tipo de moneda
- Tipo de tasa
- Estado del certificado
- Saldo total
- Numero de cuentas totales

5. Préstamo:

El área de crédito se enmarca en el análisis de la cartera crediticia (tendencias históricas y comportamientos), control y seguimiento de las actividades de colocación.

Para la obtención de información se entrevistó al usuario general de crédito corporativo de BANPRO.

El requiere analizar información clave para evaluar el estado de la cartera y en función de ello tomar mejores decisiones. Operacionalmente se analiza la cartera de crédito en función de dos parámetros: Saldo principal de los créditos y mora de los créditos (cuotas pendientes).

Requerimientos planteados:

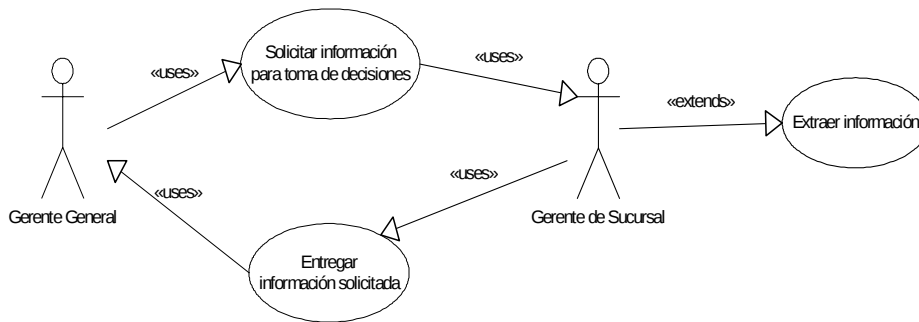
- Clasificación de créditos por actividad económica
- Estado de los créditos
- Fecha de desembolso
- Fecha de vencimiento
- Tasa de interés
- Cantidad de créditos por cliente
- Cliente

- Ejecutivos
- Tipo de crédito
- Tipo de plazo
- Ingreso comisión
- Monto aprobado
- Monto desembolsado
- Monto recuperado
- Saldo de principal
- Saldo de intereses
- Mora
- Tasa moratoria

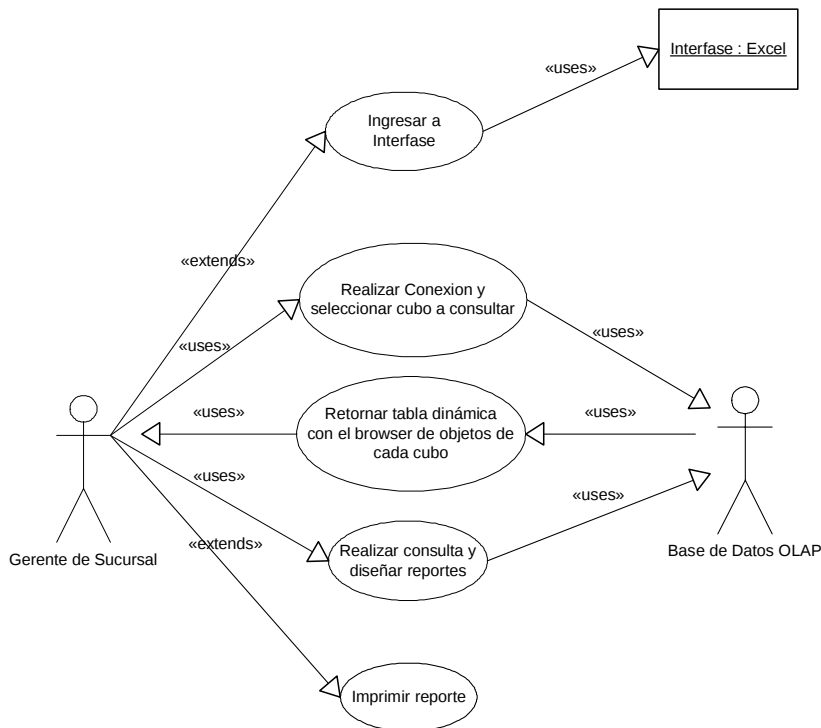
4.3 MODELOS DE DATOS DEL SISTEMA DWH

El modelado es la parte esencial de todas las actividades que conducen a la producción de software de calidad”

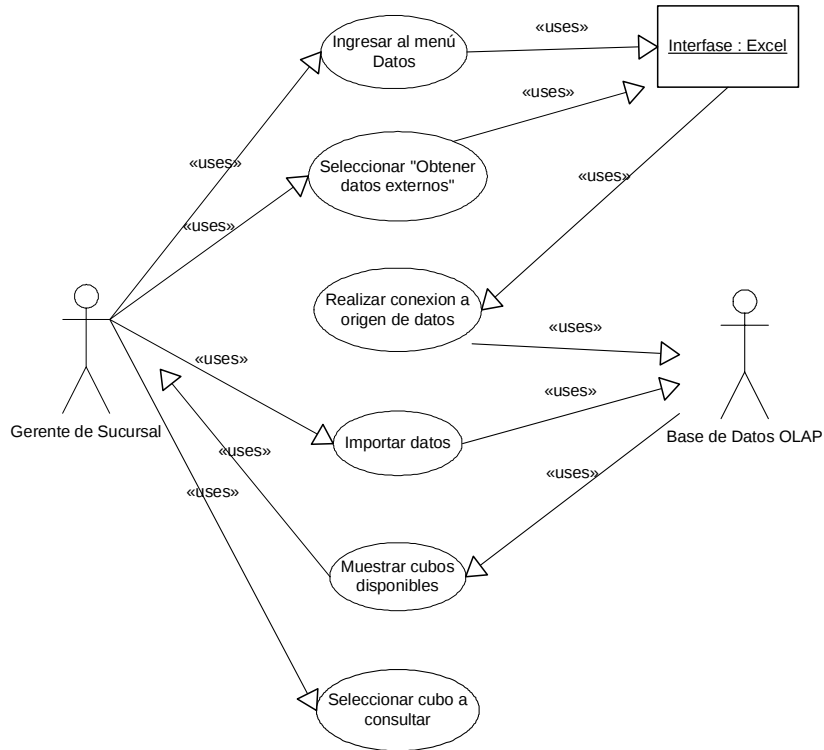
Caso de uso: Junta Directiva



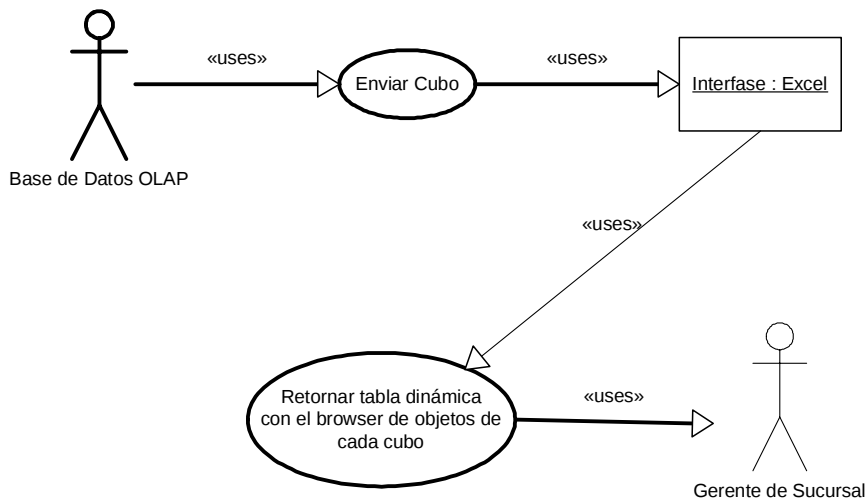
Caso de Uso: Extrae Información



Caso de uso: Realiza conexión y selecciona cubo



Caso de Uso: Retorna Tabla Dinámica



Caso de uso: Diseña e imprime reportes

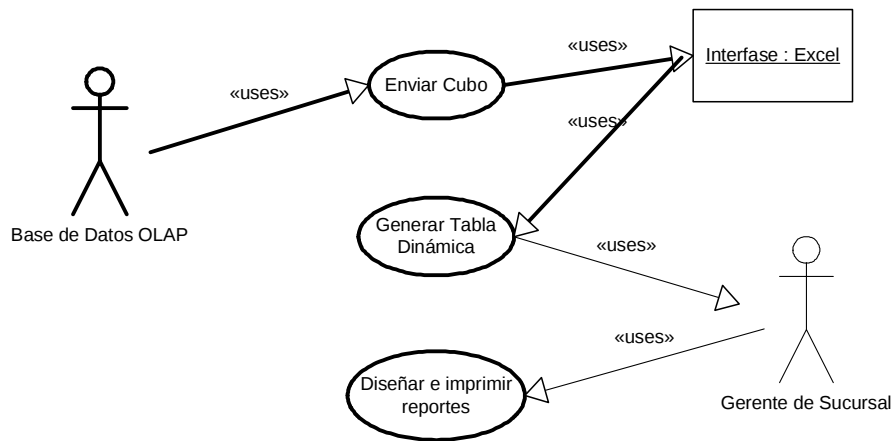


Diagrama de Secuencia: Junta Directiva

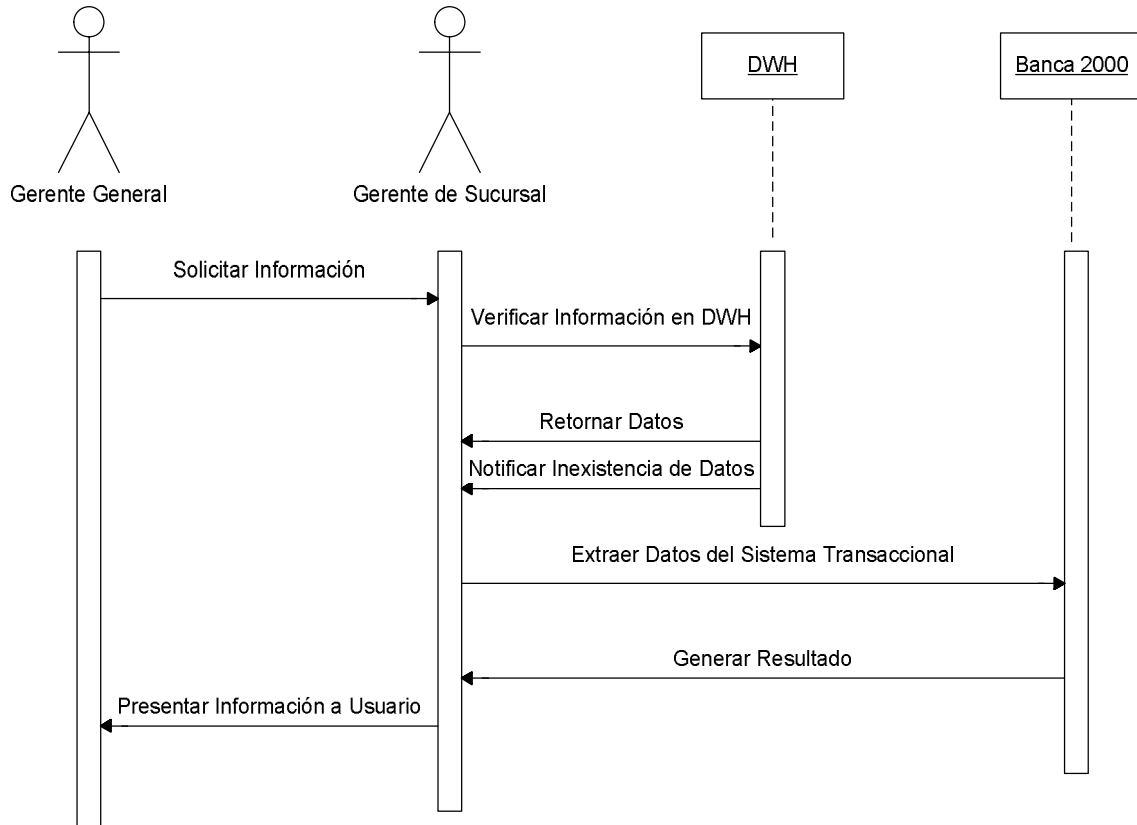


Diagrama de Secuencia: Extrae Información

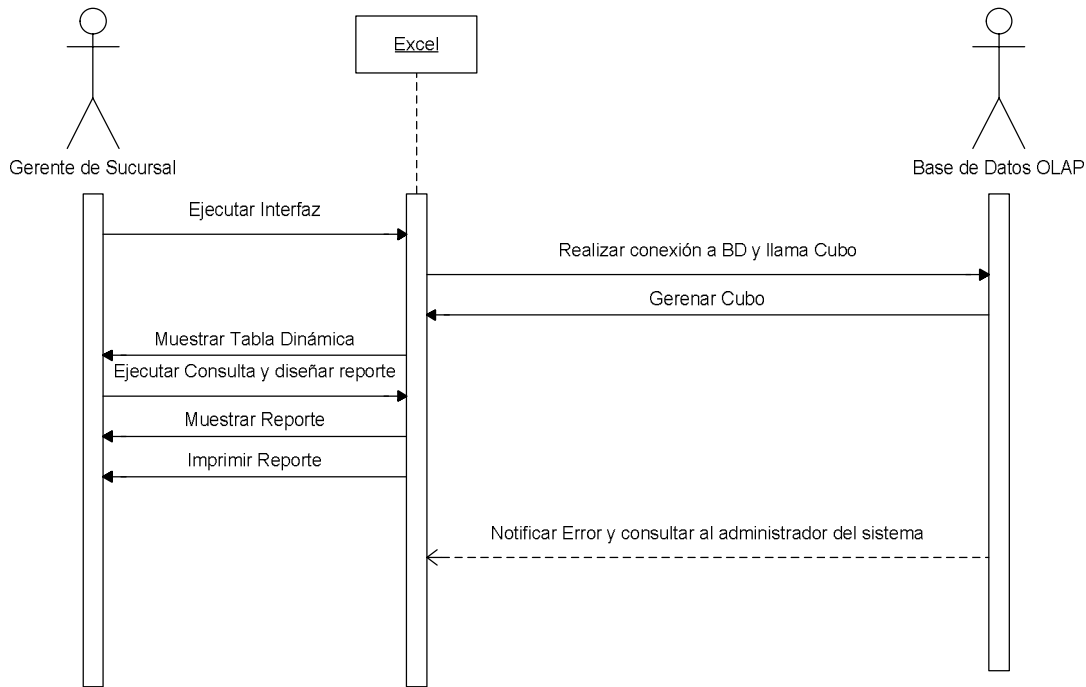


Diagrama de Secuencia: "Realiza Conexión"

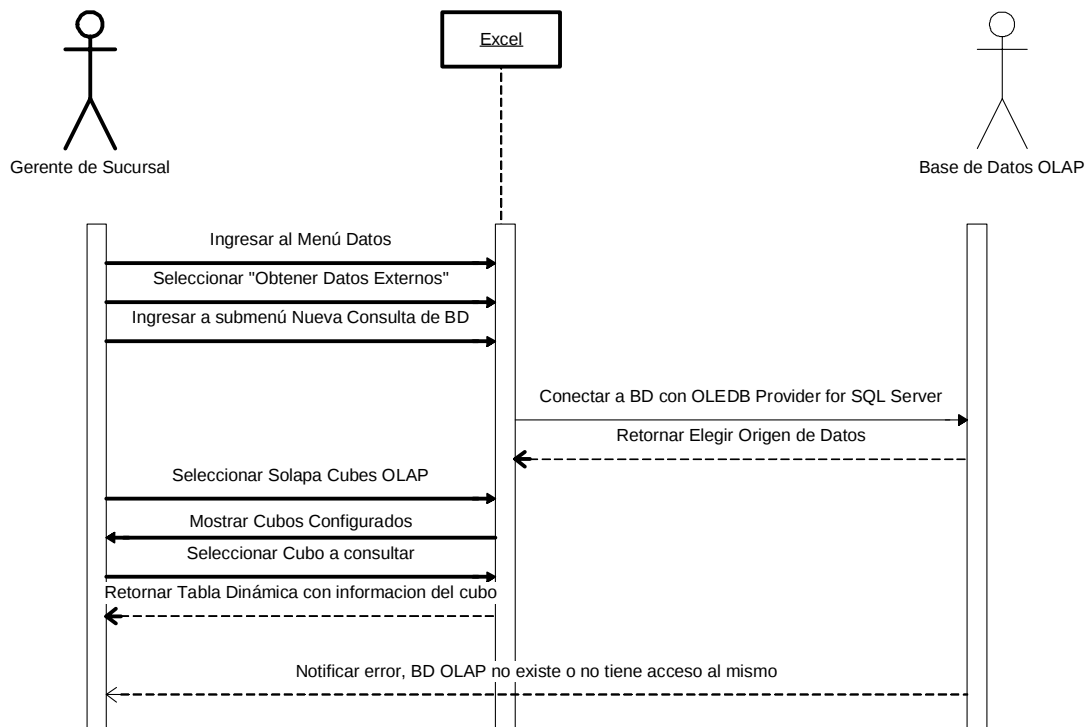


Diagrama de secuencia: Diseño e Impresión de reportes

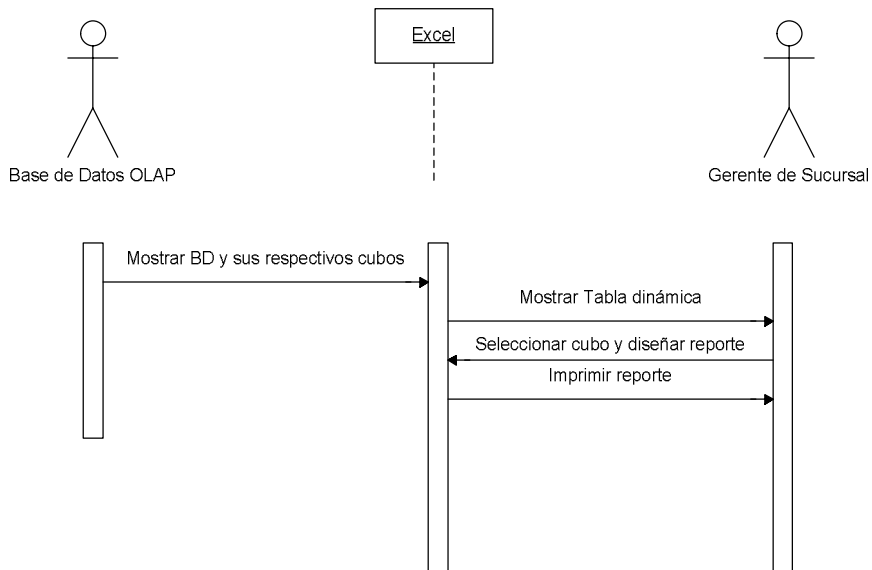


Diagrama de Actividad: “Junta Directiva”

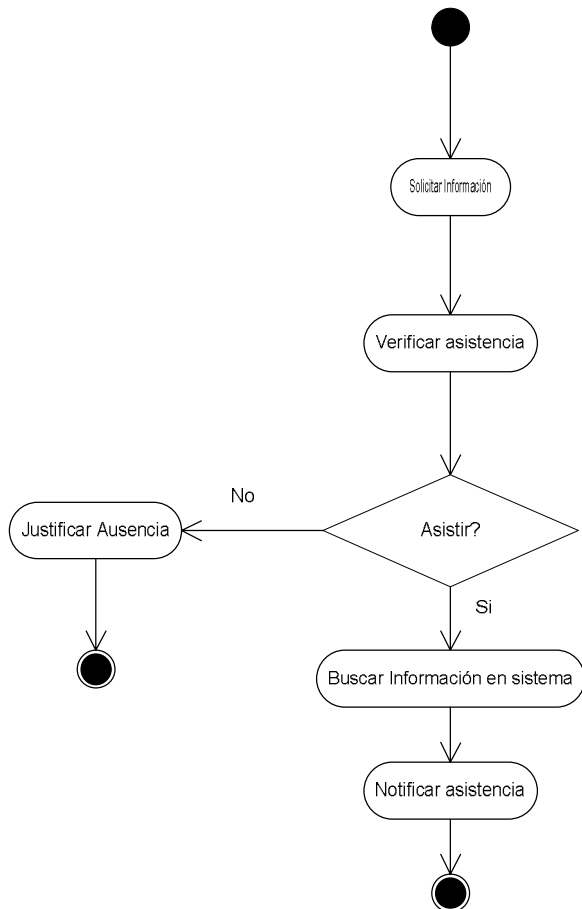


Diagrama de Actividad: Extraer información

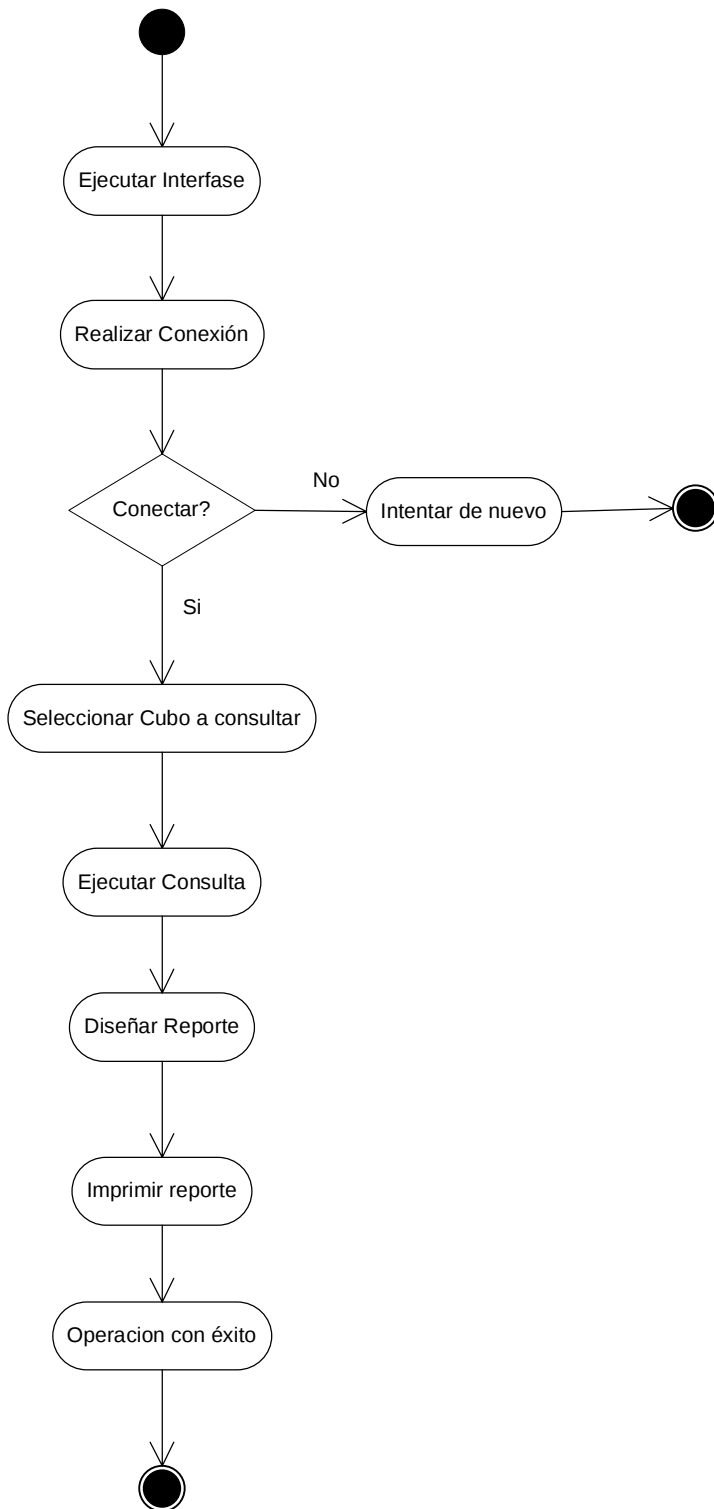


Diagrama de Actividad: Realiza Conexión

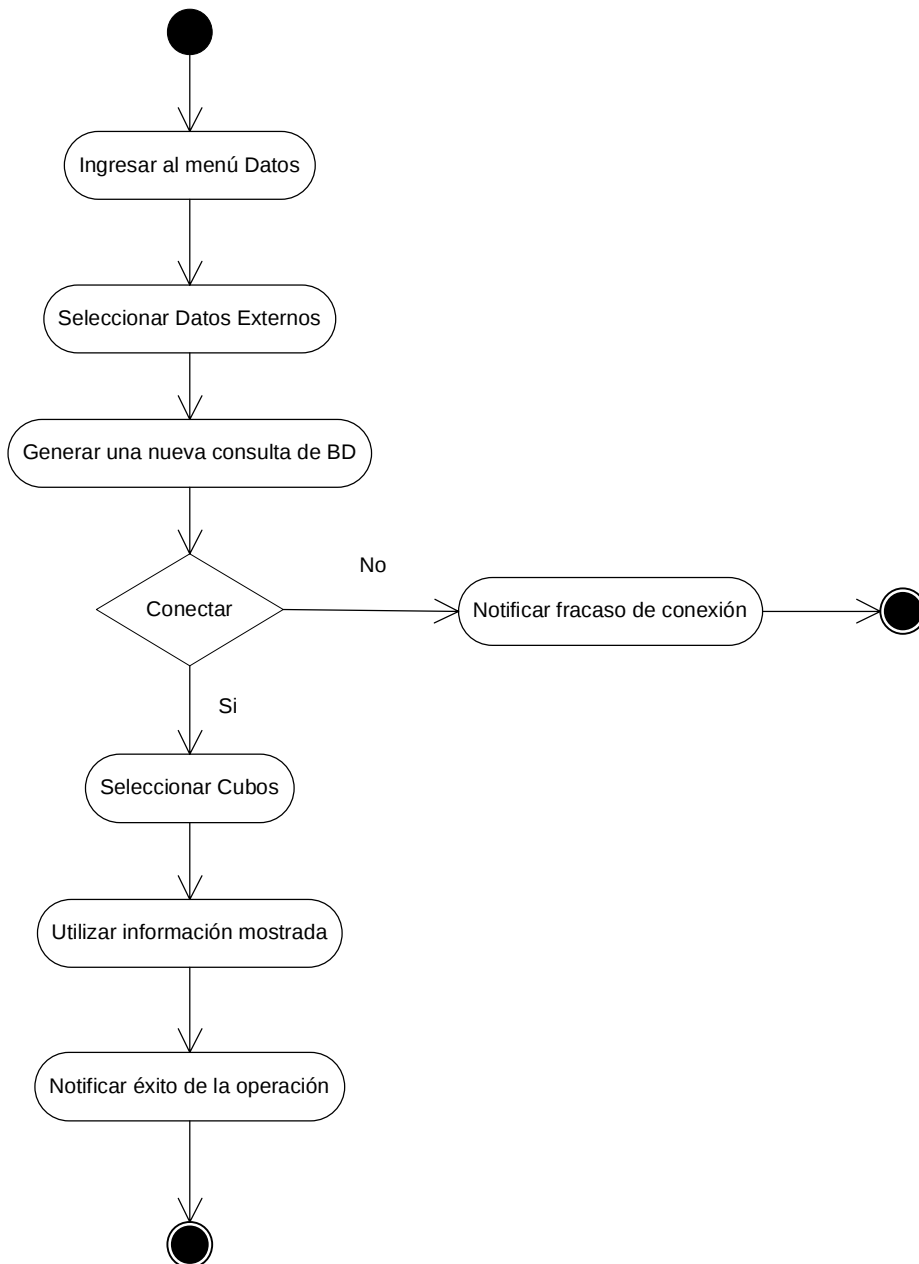


Diagrama de Actividad: Diseño e Impresión

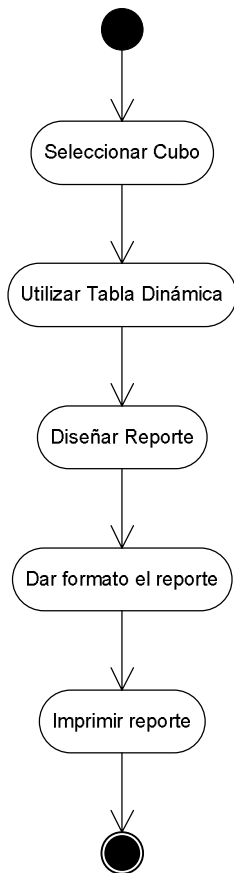


Diagrama de Colaboración: Junta Directiva

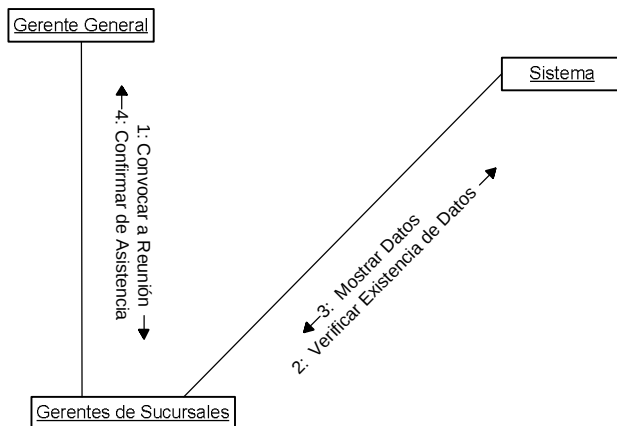


Diagrama de Colaboración: Extrae Información

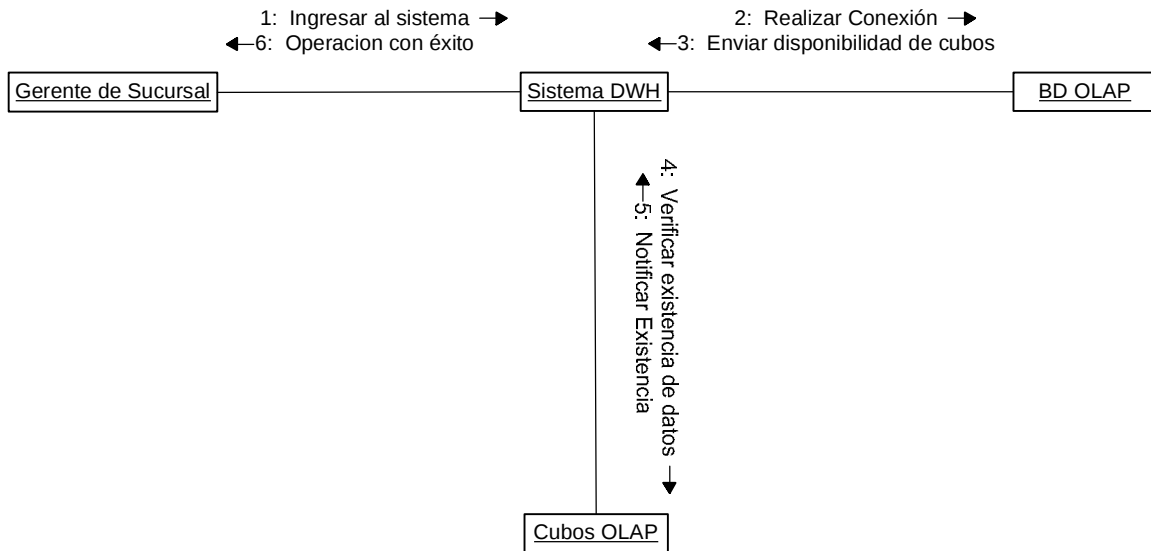


Diagrama de Colaboración: Extrae Información

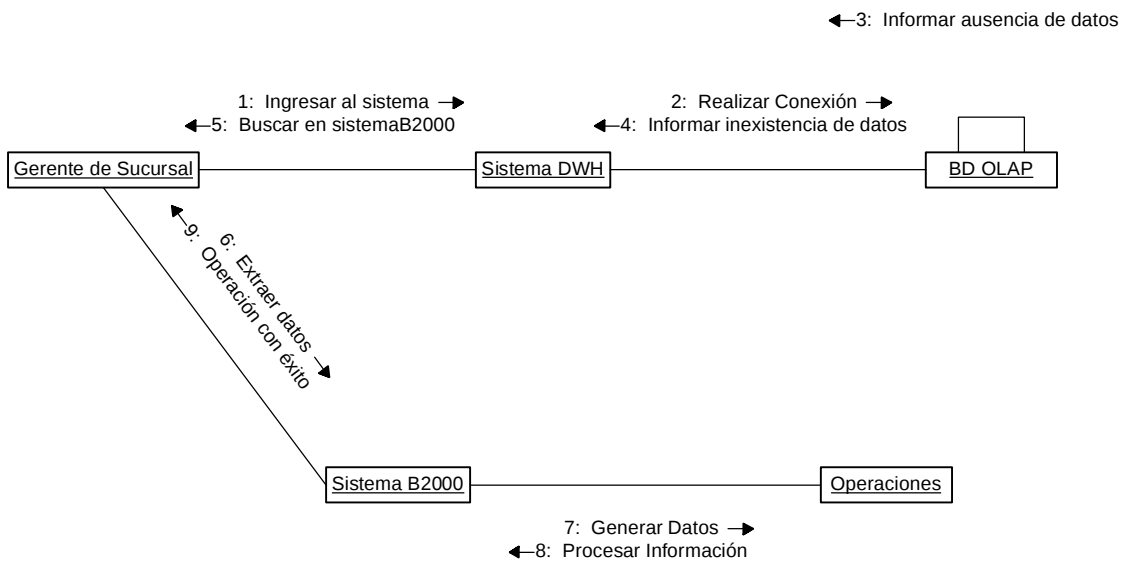


Diagrama de Colaboración: Realiza Conexión

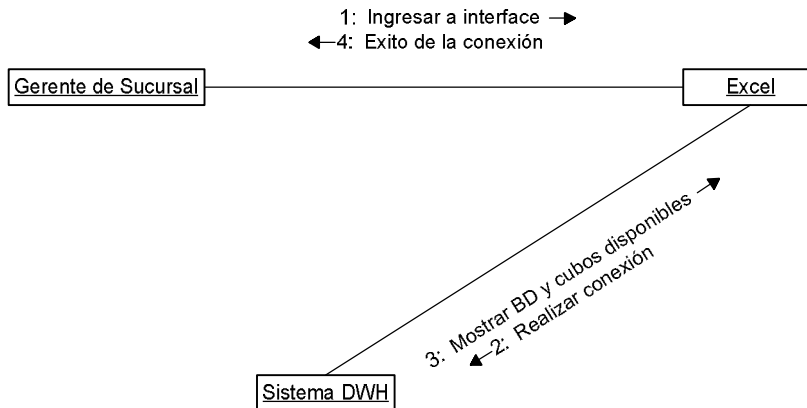


Diagrama de Colaboración: Realiza Conexión

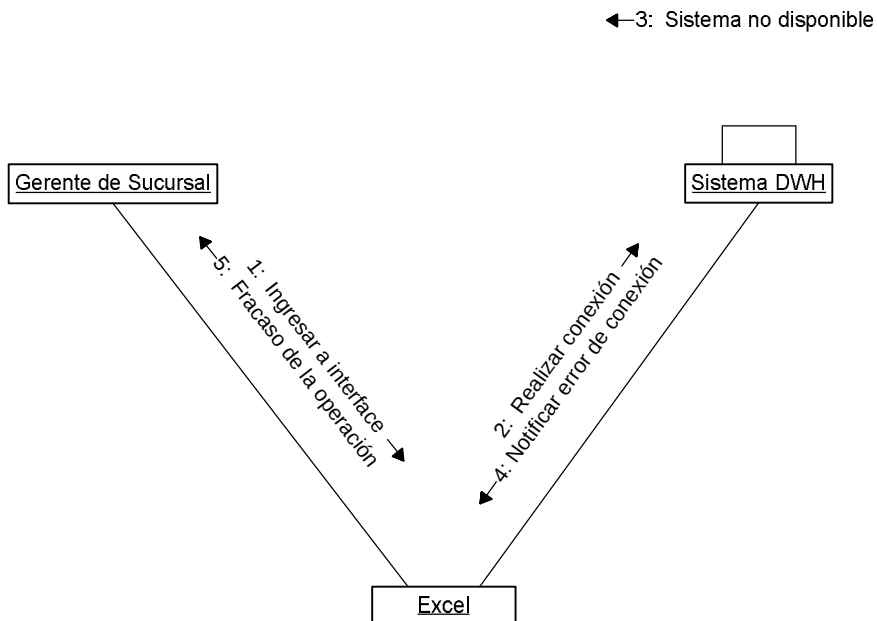


Diagrama de Colaboración: Diseño e Impresión

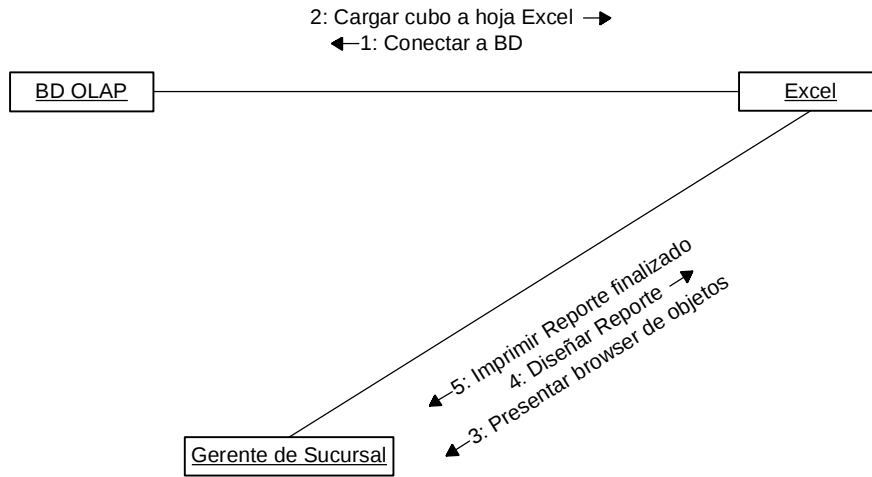


Diagrama de Colaboración: Diseño e Impresión

2: BD no disponible →

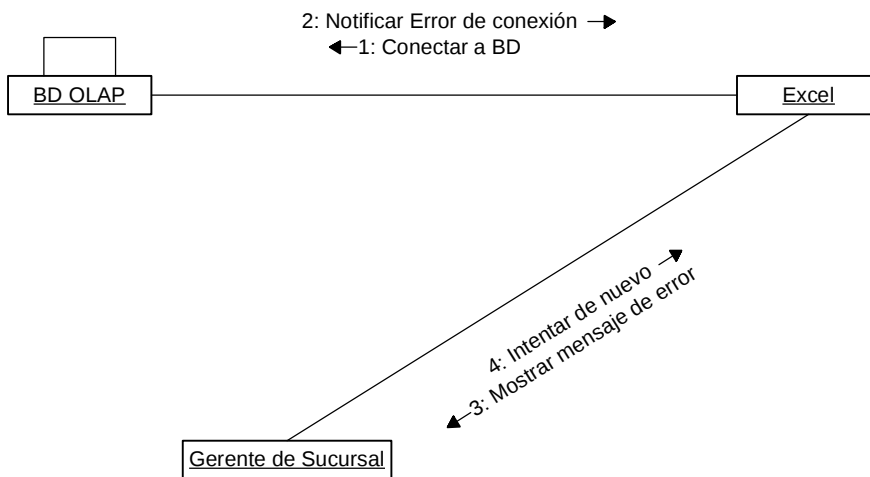


Diagrama de Clase: Cubo de Caja

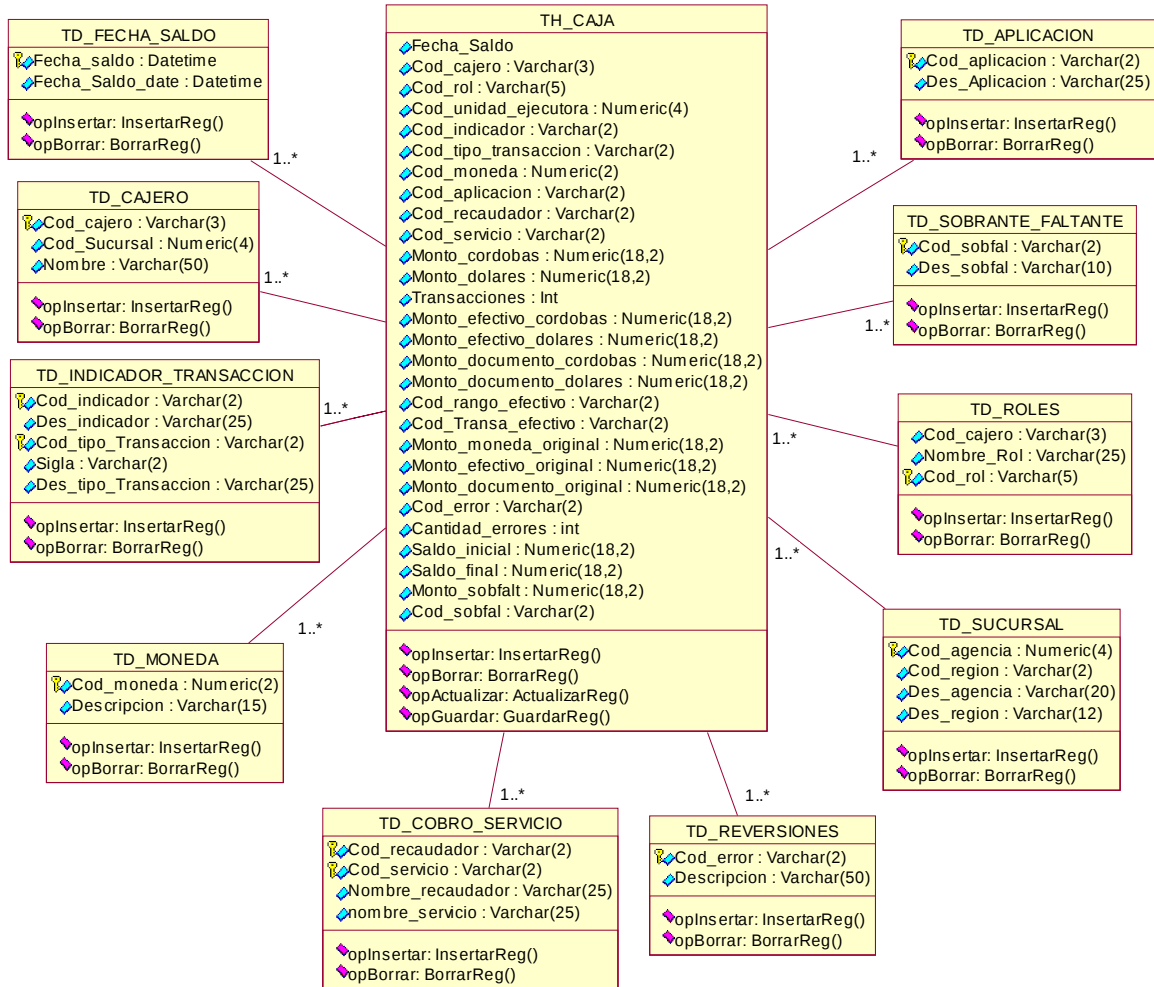


Diagrama de clases: Cubo de Cartera Depósitos

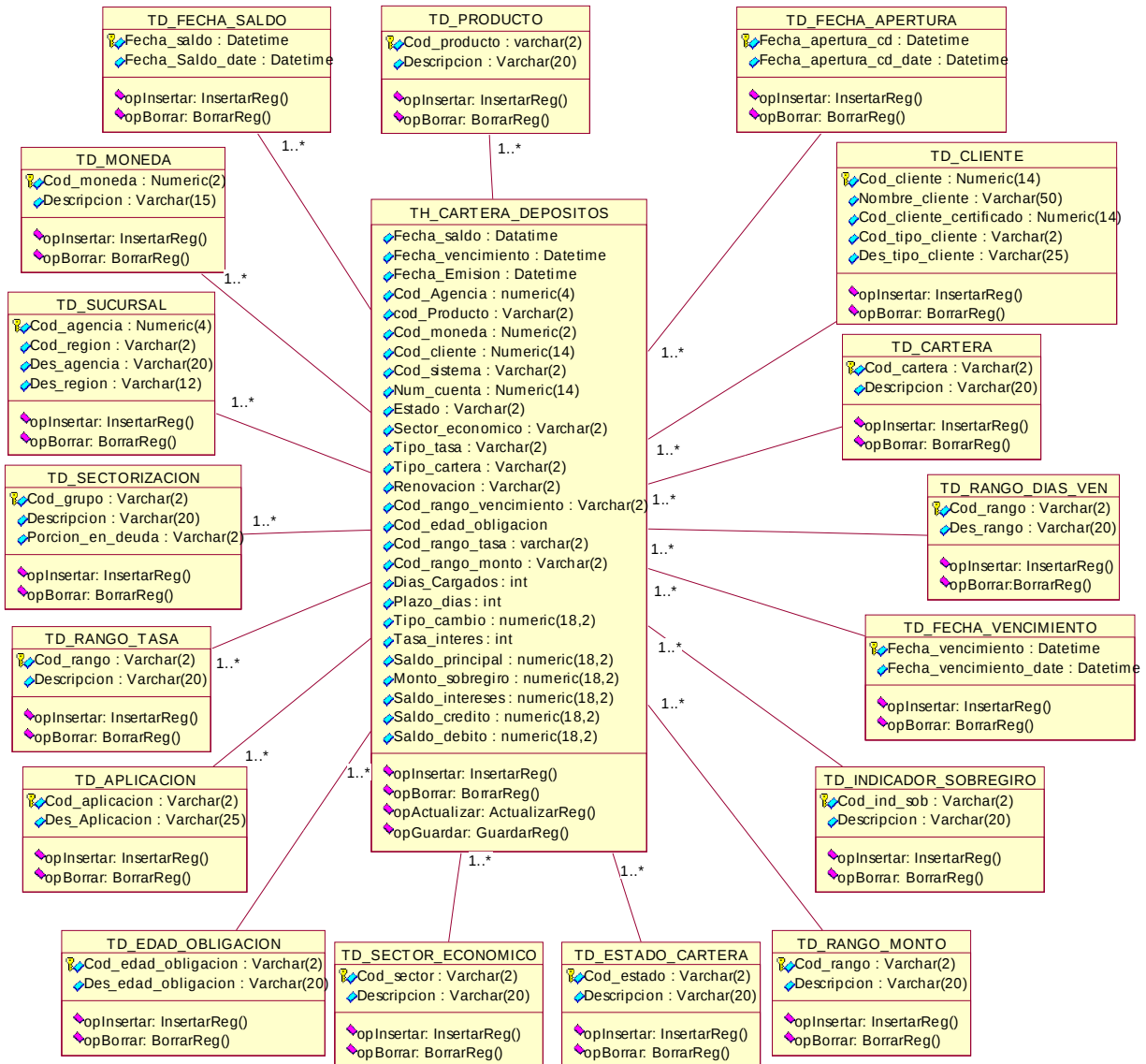


Diagrama de Clase: Cubo de Crédito

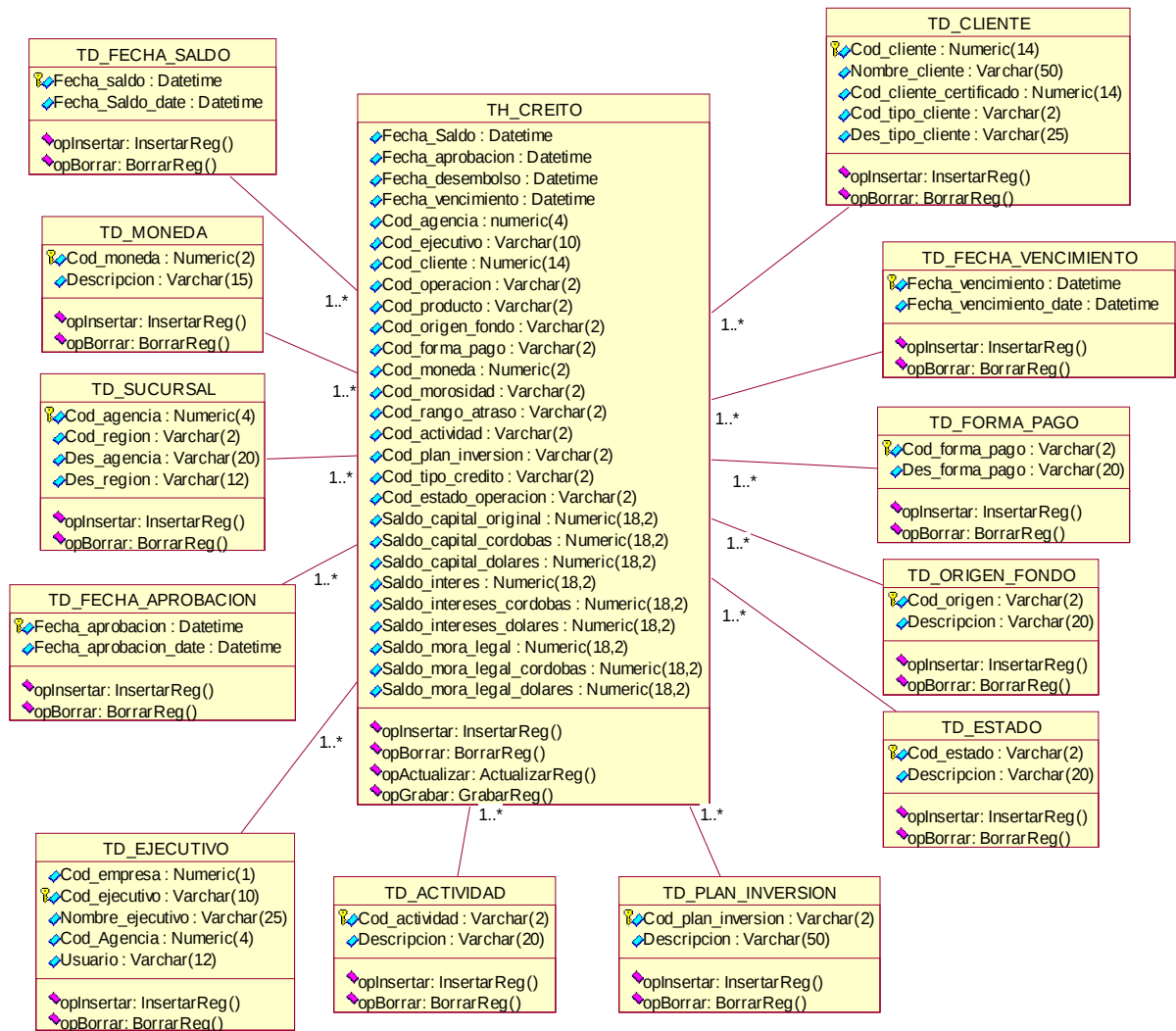


Diagrama de Clases: Cubo de Cuenta Efectivo

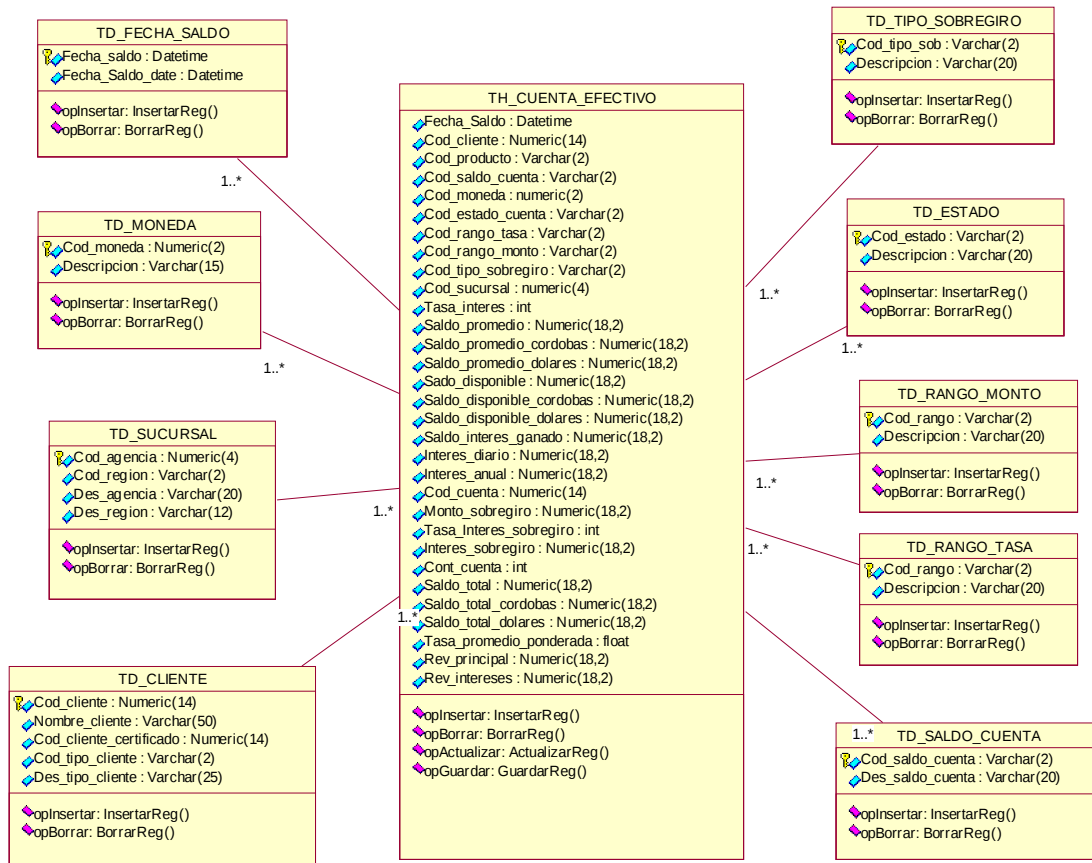
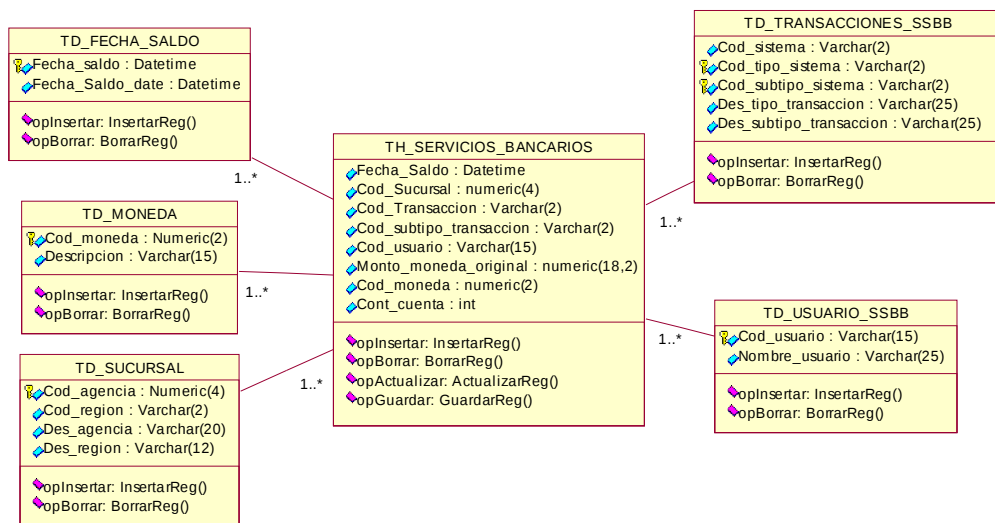


Diagrama de Clases: Cubo de Servicios Bancarios



4.4 DISEÑO LÓGICO DEL SISTEMA DWH

El diseño conceptual tiene como objetivo la construcción de una descripción abstracta y conceptual del problema. Comienza con el análisis de requerimientos de los usuarios y de reglas del negocio, y finaliza con la construcción de un esquema conceptual expresado en términos de un modelo dimensional.

En la etapa del enfoque sistémico se determinaron los objetivos relevantes para la toma de decisiones. Para su selección se utilizaron dos enfoques, el primero se basa en un análisis de requerimientos y el otro en un análisis de datos que se obtienen del sistema transaccional.

En el enfoque de requerimientos se analiza los requerimientos de los usuarios y se identifican en ellos hechos, dimensiones y medidas relevantes. El funcionamiento del sistema real se modela como un conjunto de cubos multidimensionales que se obtienen a partir de dimensiones y medidas.

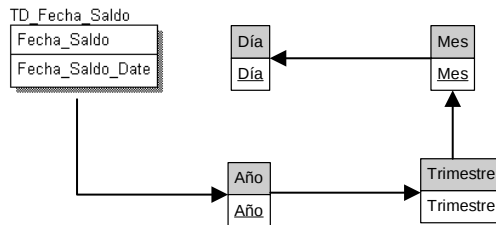
En el enfoque basado en el sistema transaccional se construyen cubos multidimensionales transformando un esquema conceptual de la base fuente.

Como modelo conceptual de la fuente en general, se utiliza el modelo de ER (Entidad-Relación). Se comienza a identificar los posibles hechos relevantes para la toma de decisiones, una vez identificados se navega por las entidades y relaciones construyendo las jerarquías de las dimensiones.

Dimensiones

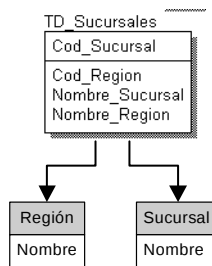
Para la esquematización del modelo conceptual se hizo uso de la herramienta Platinum ERwin para representar la tabla de dimensión y Visio 2000 para la representación de los niveles de cada dimensión. A continuación se muestra el diseño conceptual de cada una de las dimensiones involucradas en el desarrollo del DW.

➤ Fecha de Saldo



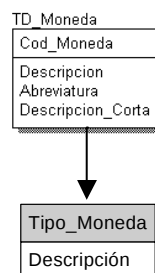
Representa la fecha real en que se carga toda la información del sistema transaccional al DWH y contiene la jerarquía que se muestra en la figura. Esta dimensión será compartida para ser utilizada en todos los cubos de cada Datamart a desarrollar.

➤ Sucursales BANPRO



La dimensión sucursales BANPRO contiene la descripción de todas las sucursales existentes en el banco y que están registradas en el sistema transaccional. Además las mismas se encuentran agrupadas por región.

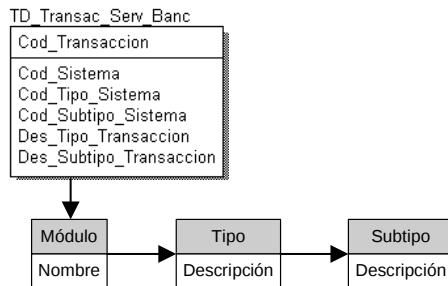
➤ Moneda



Esta dimensión contiene las diferentes monedas definidas en el sistema transaccional (Dólares, Córdobas y Euros) en las cuales se han realizado

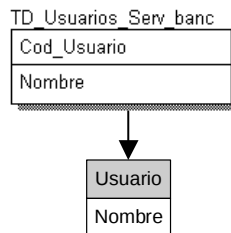
operaciones. Con esta información se puede realizar análisis específicos por moneda o simplemente filtros de información.

➤ Transacciones SSBB



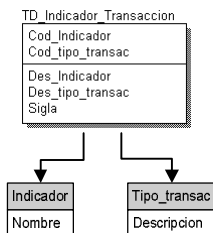
Presenta los tipos y subtipos de transacciones que realiza el área de servicios bancarios y se ha agrupado por modulo en que se genera dicha transacción.

➤ Usuario



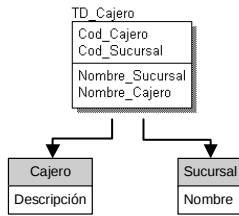
Esta dimensión muestra la información correspondiente al código y nombre de cada uno de los diferentes usuarios de servicios bancarios que se encuentran activos dentro de la organización.

➤ Transacciones Caja



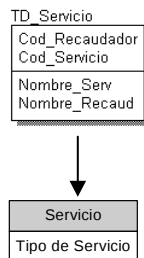
Esta dimensión muestra el detalle de las diferentes transacciones que se realizan en el módulo de cajas.

➤ Cajero



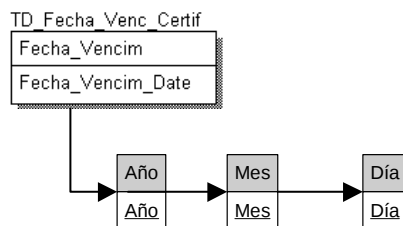
Muestra la información correspondiente al código y nombre de cada uno de los diferentes cajeros que se encuentran activos dentro del sistema transaccional.

➤ Recaudador



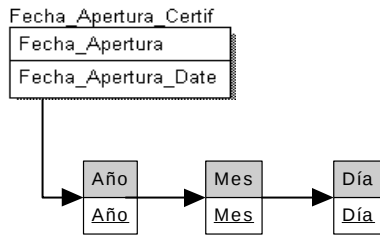
Presenta la información de los diferentes recaudadores que están relacionados con el banco así como la descripción de los servicios que se ven afectados por las transacciones de “cobro de servicios”.

➤ Fecha Vencimiento Certificado



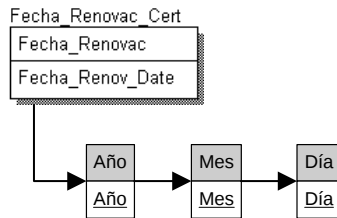
Presenta la fecha de vencimiento de cada certificado el cual se estableció a partir de la apertura del mismo.

➤ Fecha Apertura Certificado



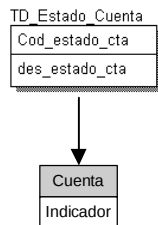
Presenta la fecha de apertura de cada certificado el cual debe estar activo a la fecha en que se carga la información al DW.

➤ Fecha Renovación Certificado



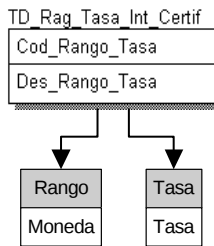
Muestra la fecha de renovación de cada certificado, esta fecha equivale a la renovación del certificado que el cliente realiza una vez que este ha vencido.

➤ Estado Cuenta



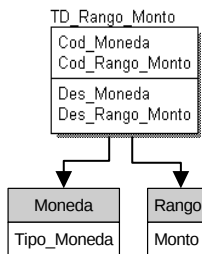
Muestra la descripción de todos los posibles estados que puede tener una cuenta de un cliente en el sistema transaccional.

➤ Rango de Tasa de Interés Certificado



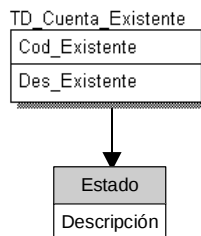
Presenta una serie de rangos de valores (estratificación) de tasas de interés que se utilizarán para clasificar las cuentas según la tasa que posee en la actualidad. Dichas tasa están registradas en el sistema transaccional y se agruparon por moneda (Córdobas, Dólares, Euros).

➤ Rango de Monto Certificado



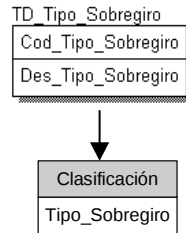
Esta dimensión muestra la estratificación del Monto el cual está agrupado por moneda (Córdobas, Dólares, Euros). De tal manera que se pueda realizar análisis de acuerdo al monto o rango específico.

➤ Cuenta Existente



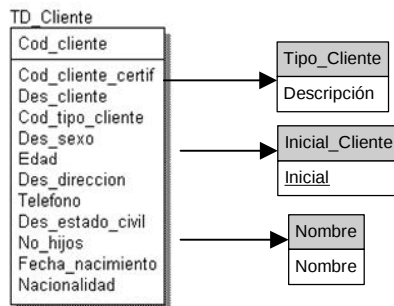
Esta dimensión muestra el indicador de la cuenta en caso de que existiese o fuese nueva a la fecha que se consulta.

➤ Tipo de Sobregiro



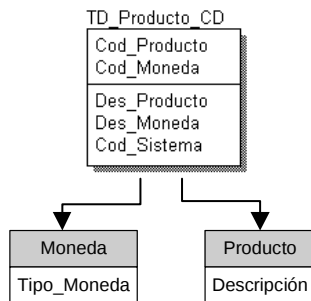
Esta dimensión tiene dos niveles SIN SOBREGIRO y CON SOBREGIRO. En ella se muestra información de las cuentas que tienen sobregiro y de igual forma las que no han presentado sobregiro en un determinado período

➤ Cliente



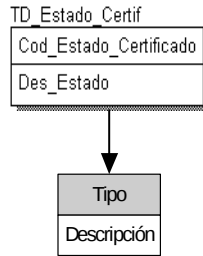
Muestra la información de nombre y código de cada cliente del Banco. Se puede hacer análisis por tipo de cliente (natural o jurídico) y se puede segmentar por una inicial en particular. Esta dimensión será utilizada en todos los cubos donde se requiera analizar por cliente.

➤ Productos Cuentas



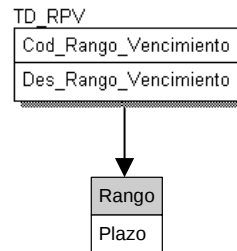
Presenta la descripción de cada uno de los productos de certificados y cartera de depósitos que se ofrecen actualmente al cliente.

➤ Estado del Certificado



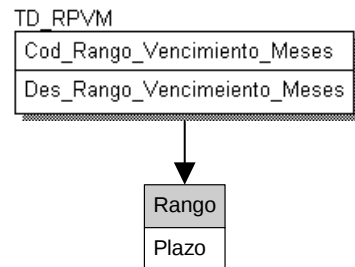
Esta dimensión muestra el estado de un certificado, ya sea que esté activo, bloqueado o vencido.

➤ Rango de Plazo al Vencimiento del Certificado



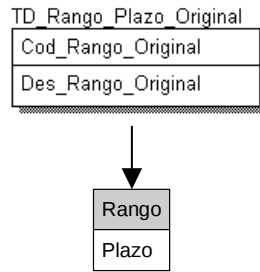
Presenta una serie de rangos de días que se utilizarán para clasificar el vencimiento en el que se encuentra cada certificado.

➤ Rango de Plazo al Vencimiento Mes



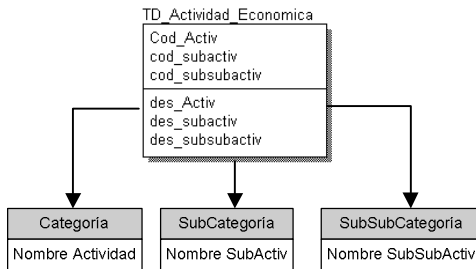
Presenta una serie de rangos de meses que se utilizarán para clasificar el vencimiento en meses en el que se encuentra cada certificado.

➤ Rango de Plazo Original



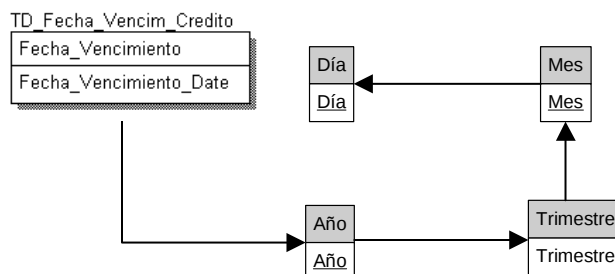
Presenta una serie de rangos de días que se utilizarán para clasificar al certificado según el plazo en días con el que fue pactado originalmente. Muestra una estratificación expresada en días para certificar si se cumple con el plazo establecido en la apertura del certificado.

➤ Actividades Económicas



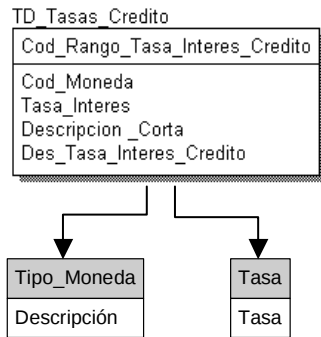
Esta dimensión contiene información de la clasificación de actividades económicas que se encuentran registradas en el sistema para un crédito específico. Con esta dimensión se puede hacer análisis de colocaciones relacionados con los créditos otorgados en el banco.

➤ Fecha de Vencimiento Crédito



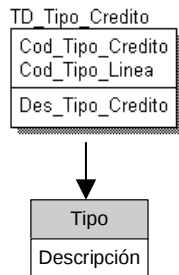
Esta dimensión muestra la fecha en la que vence un crédito específico y esta organizada por año, trimestre, mes y día.

➤ Tasa de Interés Crédito



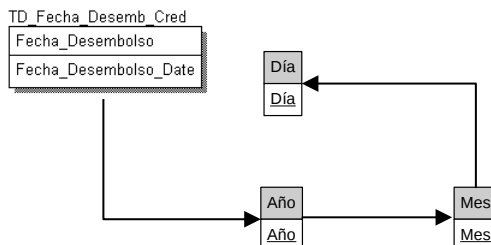
Muestra las diferentes tasas de interés que han sido pactadas en los créditos. Se realizó una agrupación por moneda ya que para cada moneda existen definidas ciertas tasas de interés.

➤ Tipo de Crédito



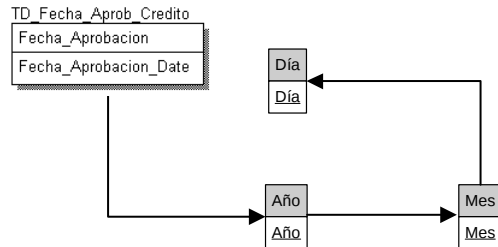
Esta dimensión muestra información sobre los créditos, indica si es un crédito específico o una línea de crédito (Envolvente y Revolvente).

➤ Fecha Desembolso Crédito



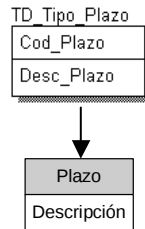
Muestra la fecha real en la que se realiza el primer desembolso de un crédito.
 Contiene una jerarquía de Año, mes y día.

➤ Fecha Aprobación Crédito



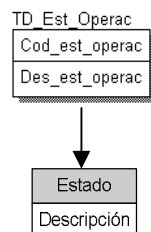
Muestra la fecha real en la que se realiza la aprobación de un crédito, así como el ingreso del mismo en el sistema transaccional.

➤ Tipo Plazo Crédito



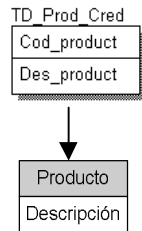
Muestra la descripción de los tipos de plazo que pueden tener los créditos (Corto y Largo plazo).

➤ Estado Crédito



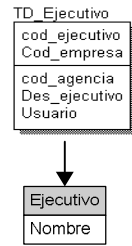
Esta dimensión contiene los diferentes tipos de estado que puede tener una operación de crédito. Por ejemplo: "CANCELADA", "COBRO JUDICIAL", "DESEMBOLSADA", entre otras. Estos estados están registrados en el sistema transaccional.

➤ Producto Crédito



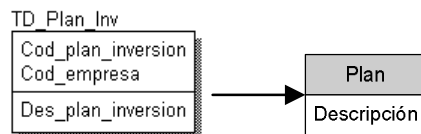
Esta dimensión contiene la descripción de los productos de crédito definidos en el sistema transaccional. Por ejemplo: Personal US\$ Corto Plazo, Hipotecario US\$ Largo Plazo, etc.

➤ Ejecutivo



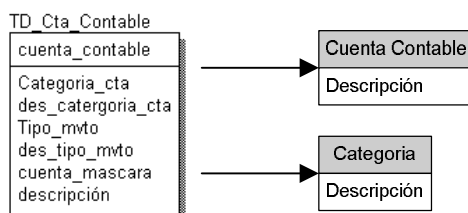
Esta dimensión contiene el nombre de los ejecutivos de crédito definidos en el sistema transaccional.

➤ Plan de Inversión



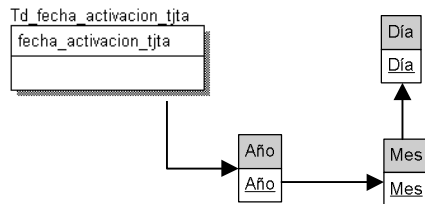
Esta dimensión contiene los diferentes planes de inversión en que se utilizarán los créditos. Por ejemplo: Capital de Trabajo, Compra de Activos, Bienes de Consumo, etc.

➤ Cuentas Contables



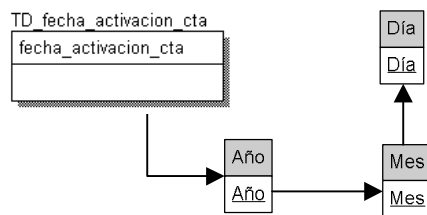
Esta dimensión muestra la información del código y el nombre de la cuenta contable que aparece en el Balance de Comprobación, organizada por categoría de la cuenta.

➤ Fecha Activación Tarjeta



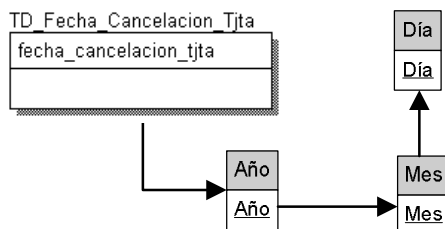
Esta dimensión contiene las fechas en que se activaron las diferentes tarjetas de crédito.

➤ Fecha Activación Cuenta



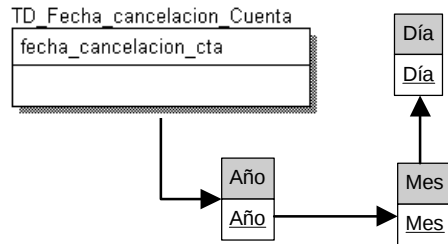
Contiene las fechas en que se activaron las diferentes cuentas de tarjeta de crédito y tiene los niveles que se muestran en la grafica.

➤ Fecha Cancelación Tarjeta



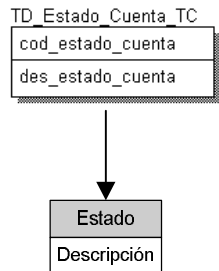
Esta dimensión contiene las fechas en que se cancelaron las diferentes tarjetas de crédito.

➤ Fecha Cancelación Cuenta



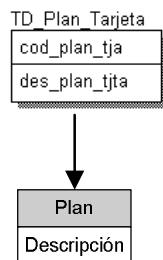
Esta dimensión contiene las fechas en que se cancelaron las diferentes cuentas de tarjetas de crédito.

➤ Estado Cuenta Tarjeta



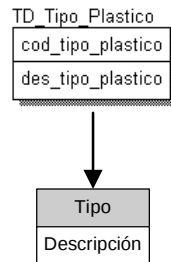
Esta dimensión contiene el detalle de todos los estados de la cuenta. . Los posibles valores son activa, vencida, proceso cancelación y cancelada.

➤ Plan Tarjeta



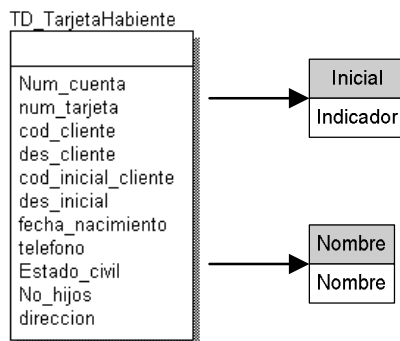
Un plan es una agrupación de los productos que tienen algo en común (categoría de las tarjetas), esta dimensión contiene estas categorías.

➤ Tipo Plástico



Esta dimensión contiene todos los posibles tipos de tarjeta (plástico). Los valores que puede tener son los siguientes: Adicional, ejecutiva, titular.

➤ Cliente Tarjeta



Esta dimensión contiene el nombre de todos los clientes, tanto clientes naturales como empresariales.

4.5 DISEÑO FÍSICO DEL SISTEMA DWH

En el diseño físico se muestra el modelado de datos del DW. Para realizar el modelaje se hizo uso de Analysis Services.

A continuación, la representación del diagrama estrella del cubo de caja.

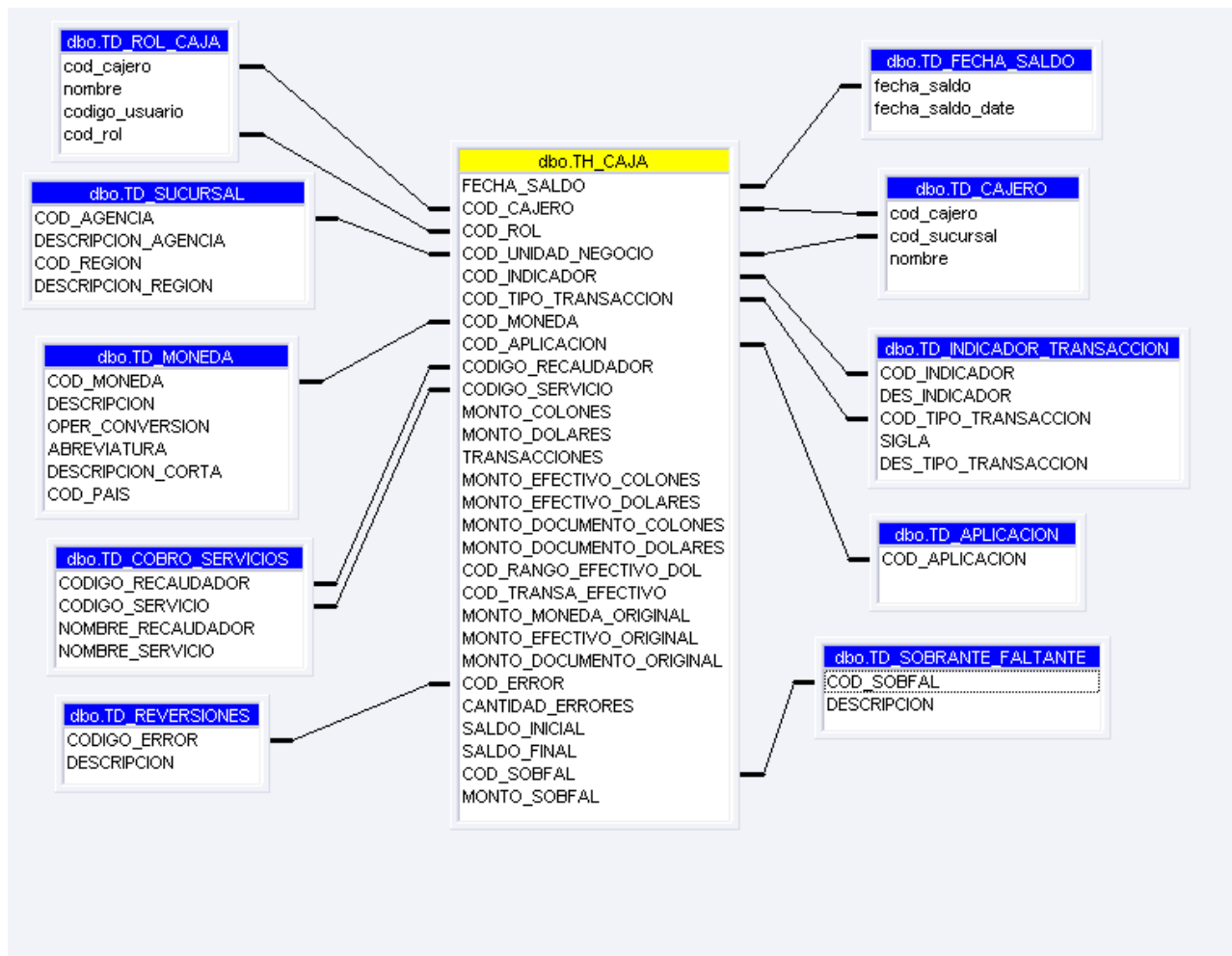


Diagrama Estrella del cubo Cartera Depósitos

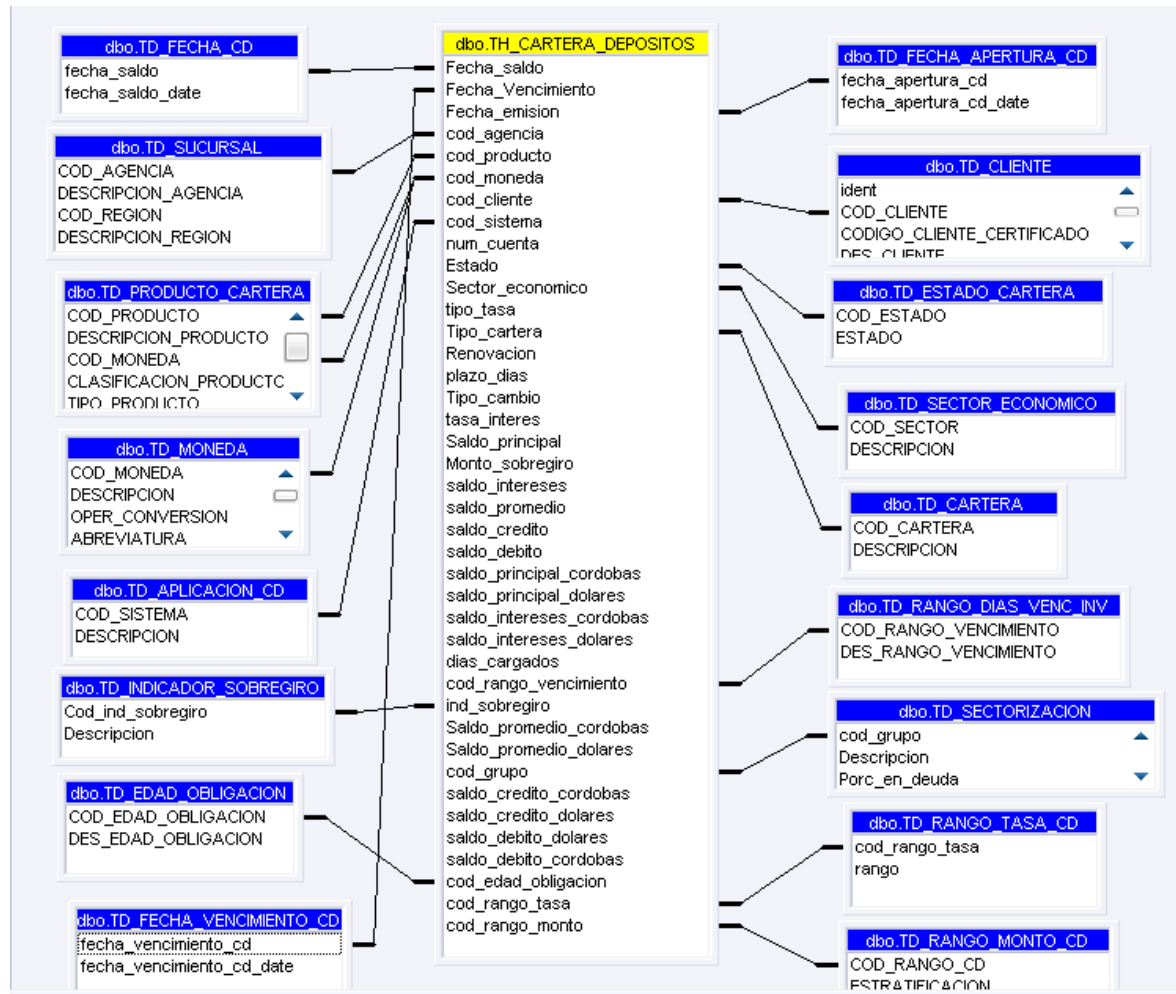


Diagrama Estrella del cubo de Crédito

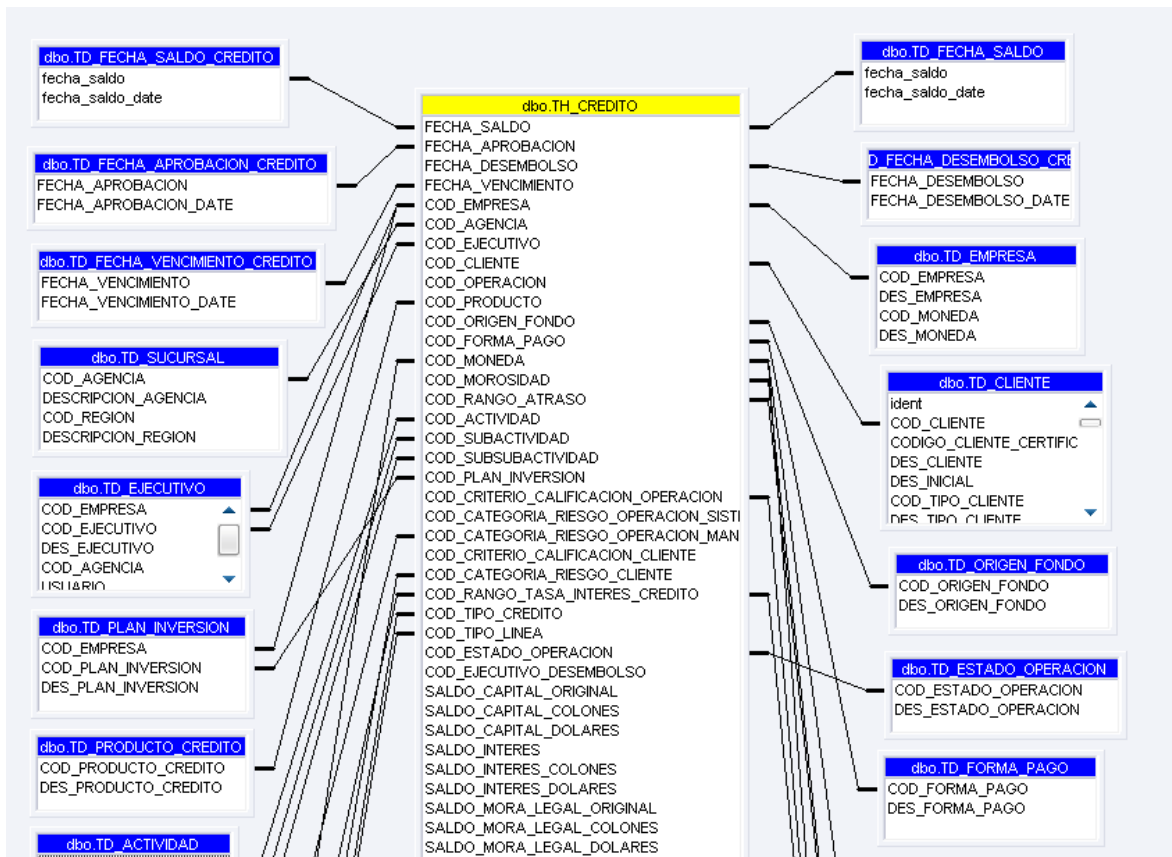


Diagrama Estrella del Cubo de Cuenta Efectivo

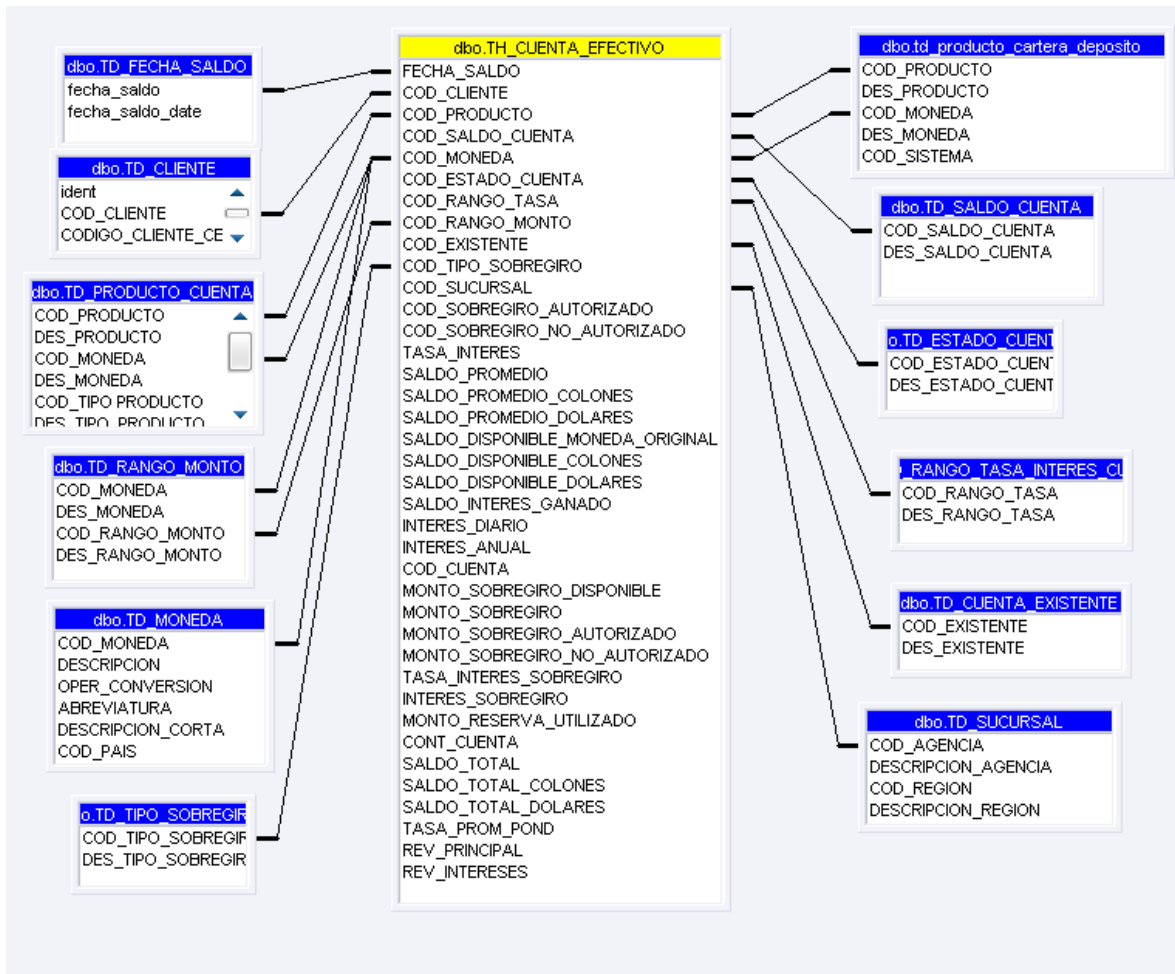
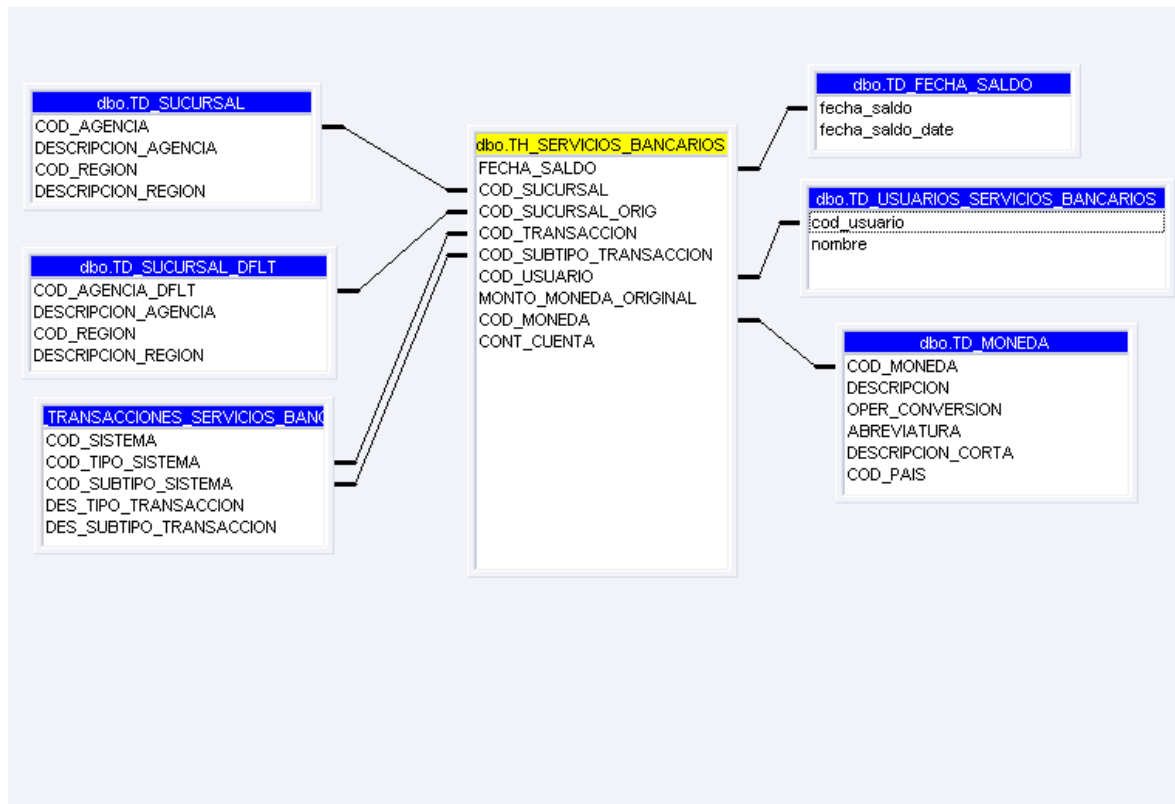


Diagrama Estrella del Cubo Servicios Bancarios



4.6 DISEÑO FÍSICO DEL SISTEMA TRANSACCIONAL BANCA2000

La base de datos del sistema Banca2000 se encuentra organizada en esquemas.

Cada uno de los esquemas representa un modulo diferente de la aplicación, entre ellos podemos mencionar caja, prestamos, cuenta efectivo, certificado, contabilidad.

A continuación se muestran dichos esquemas.

4.7 IMPLEMENTACION DE LA TECNOLOGIA DATA WAREHOUSE EN BANPRO.

Para implementar el sistema DW en BANPRO fue necesario seguir una metodología apropiada. En el primer capítulo de este estudio se expuso una metodología que satisface las fases del desarrollo de un DW.

Siguiendo esta metodología se puede observar que durante este estudio se ha venido desarrollando cada una de sus fases (ver pág. 35). La primera fase se ve culminada con la definición de objetivos del estudio, la segunda y tercera fase se ve culminada con la determinación de requerimientos y con el diseño y modelización del DW.

La cuarta fase es la implementación del DW. Para llevar a cabo esta implementación en BANPRO se preparo un ambiente de desarrollo utilizando un servidor pequeño el cual permitió la creación de dos bases de datos en SQL Server 2000 denominadas DWHTANQUE y DWH. En la primera base de datos se almacenan las tablas extraídas de los sistemas fuentes manteniendo su estructura inicial. En la segunda base de datos se almacenan los datos conteniendo las transformaciones requeridas según el análisis de requerimientos.

También se estableció un plan de implementación para iniciar el desarrollo de los Datamart de colocación y captación (Ver anexo 14).

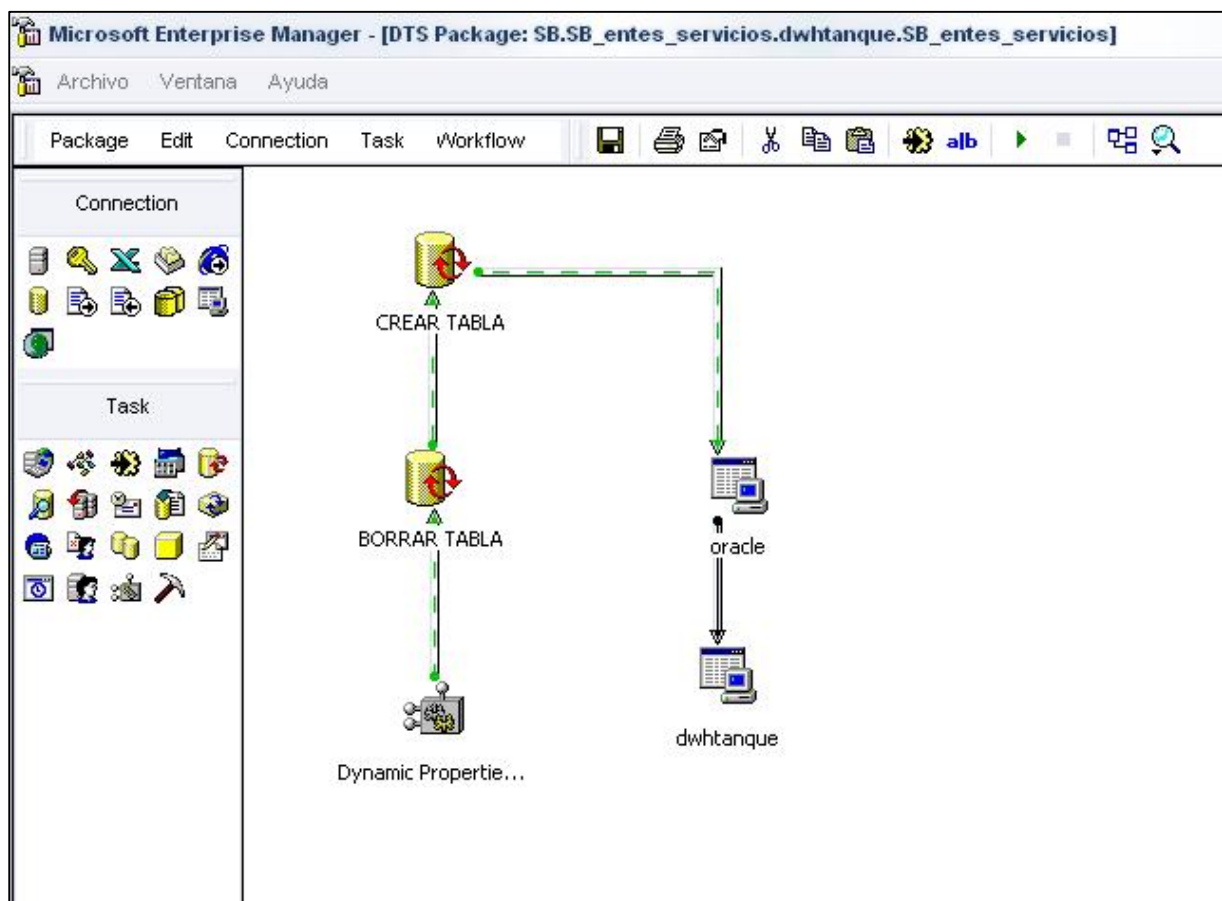
➤ TIPOS DE CONEXIÓN

La conexión a las bases de datos fuentes se realiza por medio de un Microsoft Data Link (.udl). Este tipo de conexión permite seleccionar un OLE DB Provider para SQL Server y para Oracle. La selección de este tipo de conexión se considero debido a su flexibilidad en las características del mismo, ya que ofrece opciones tales como alto performance y configuración de Bat con el fin de poder agrupar los paquetes DTS según el proceso de extracción, transformación y carga.

En el proceso ETC (Extracción, Transformación y Carga) se hizo uso de paquetes DTS (Data Transformation Services). Estos paquetes son una colección organizada de conexiones, tareas, transformación y flujos de trabajo. Cada paquete contiene uno o más pasos que son ejecutados secuencialmente o en paralelo cuando el paquete esta corriendo.

Cuando estos paquetes son ejecutados realizan una conexión correcta a los Data Sources, copia datos y objetos de una base de datos, transforma datos y notifica por medio de correos si el proceso o evento fue ejecutado con éxito o fracaso. Es debido a sus componentes y características que se hace uso de estos paquetes.

El siguiente grafico muestra la esquematización de un paquete DTS.



➤ PROCESOS

A continuación se detallan los procesos que se efectuaron para poblar un DW:

1) Extracción de datos

Este proceso realiza la extracción de todos los datos necesarios para poblar el DW.

Las fuentes de datos son:

- **Sistema Transaccional Banca2000:** Este sistema está desarrollado en ORACLE y se realizaron conexiones para extraer datos que alimentara los Datamart de captaciones y colocaciones.
- **Sistema TC Global:** Este sistema también está desarrollado en ORACLE y alimentara el Datamart de Tarjetas de crédito.

Durante este proceso se realiza una copia de las tablas en su totalidad, sin realizar ningún cambio ni en su contenido, ni en su estructura. Esta copia se realiza desde la base fuente o directorio de archivos hacia la base de datos DWHTANQUE que se encuentra en SQL Server 2000.

En el anexo 15 se listan todos los DTS de extracción.

2) Transformación de datos

Durante este proceso de transformación se realiza la carga de la información desde la base DWHTANQUE hacia la base DWH también en SQL Server 2000.

Es importante señalar que los nombres de las tablas donde se insertan los datos, tienen un prefijo TD si se trata de una tabla de dimensión o un prefijo TH si se trata de una tabla Principal (Hechos).

En estas tablas no necesariamente están todos los campos, ni tampoco puede guardar la misma estructura que la tabla origen, ya que solo contiene los datos necesarios para el modelado.

En el anexo 16 se listan todos los DTS utilizados para realizar las transformaciones.

3) Integridad de datos

Este proceso realiza una verificación de los datos desde las tablas de hechos hacia las tablas de dimensiones, de forma que no se utilicen los outer joins, es decir; que todo lo que existe en la tabla de hechos exista en la tabla de dimensiones.

Este proceso inserta todos los datos que no existan en las tablas de dimensiones en sus respectivas tablas de dimensiones.

En el anexo 17 se listan los DTS utilizados para realizar la integridad de datos.

➤ Modelización

El modelado de datos del DW difiere del modelado de datos de un sistema transaccional. En el diseño del DW se establecen dos tipos de bases de datos: BD relacional (OLTP) y BD multidimensional (OLAP). La BD a la cual los usuarios tendrán acceso es la BD multidimensional.

El esquema que sigue este modelado es el diagrama estrella por su estructura, ya que este permite el diseño de tablas de dimensiones y tablas de hechos, las cuales son creadas para satisfacer las necesidades de información. En el diseño físico del DW (pág. 143), se puede observar el modelado de datos que se diseñó para BANPRO.

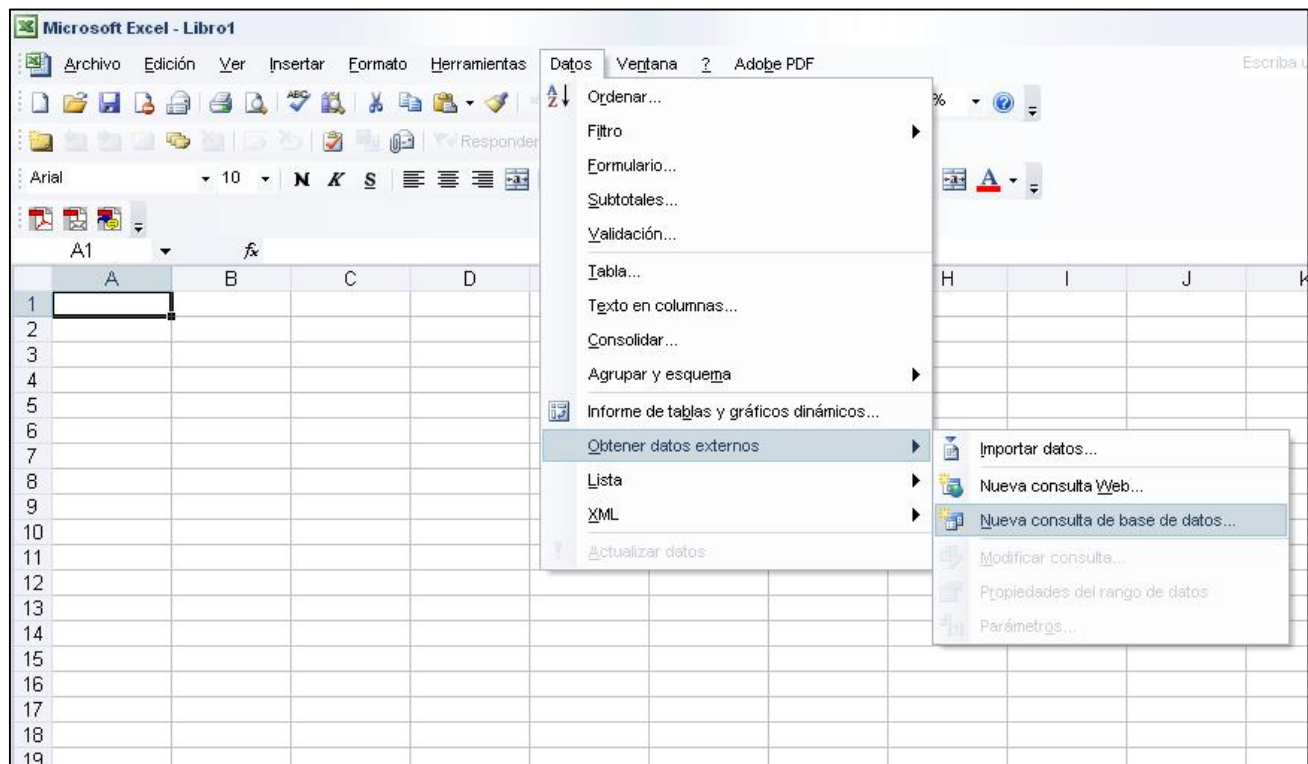
➤ Entorno de trabajo de la herramienta de usuario final

Uno de los aspectos más importante es la determinación de la interfaz de usuario final. De la mejor selección dependerá el éxito del sistema y por lo tanto la motivación de utilización y explotación del mismo.

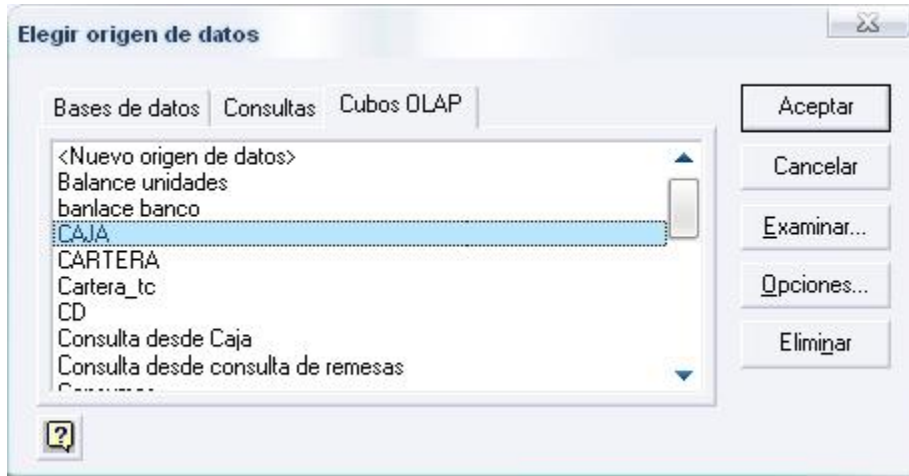
En BANPRO se hará uso de Microsoft Excel con la utilización de tablas dinámicas (Pivot Table). La conexión a la BD multidimensional será a través de OLE DB Provider para SQL Server.

A continuación se muestra el procedimiento para realizar la conexión a los cubos:

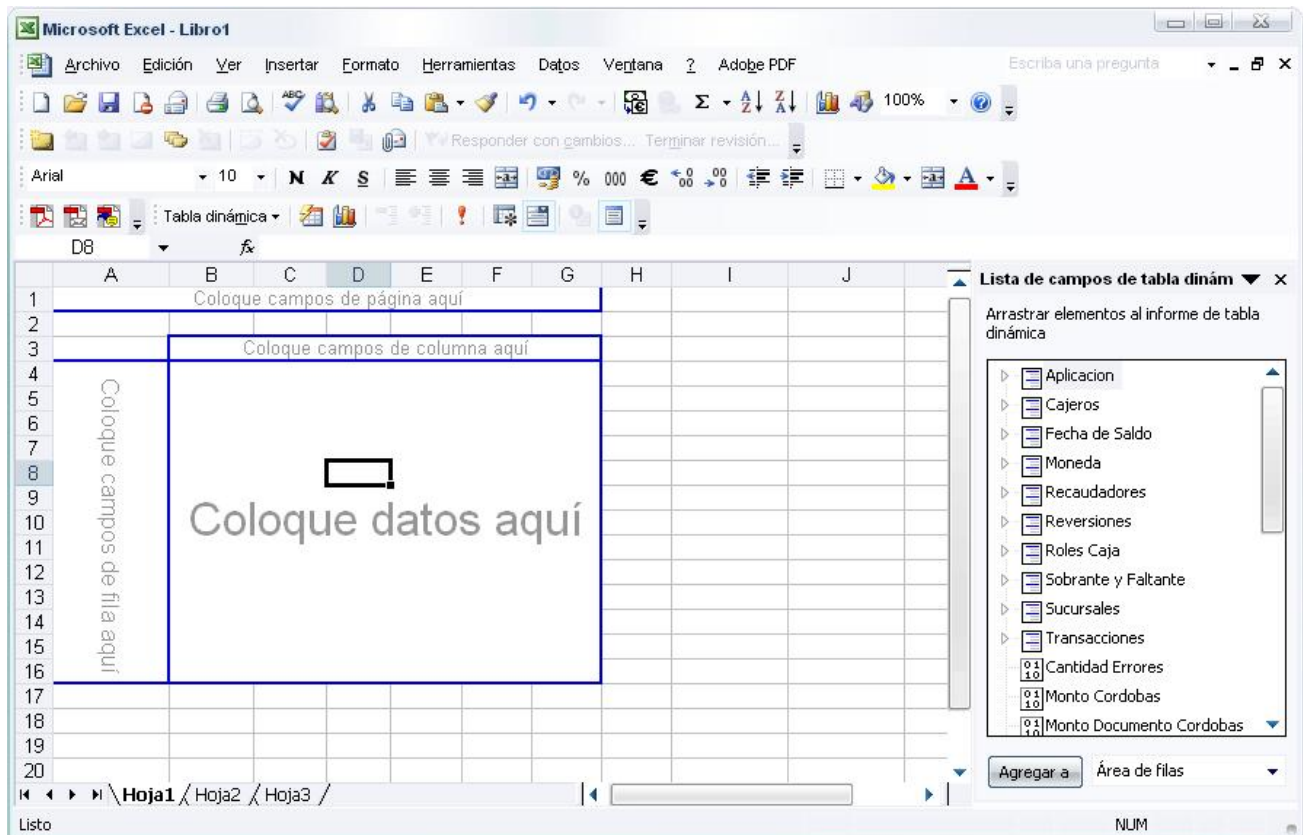
Como primer paso, los usuarios deberán cargar Microsoft Excel. En el menú Datos deberán ir a la opción Obtener Datos Externos y seleccionar Nueva consulta de bases de datos, tal como lo muestra la figura.



Luego de haber seleccionado esta opción se les mostrará la siguiente ventana. En esta deben seleccionar el cubo al cual desean acceder. En este caso específico es el cubo de Caja.



Cuando se seleccione el cubo deseado, se le activará la siguiente ventana:

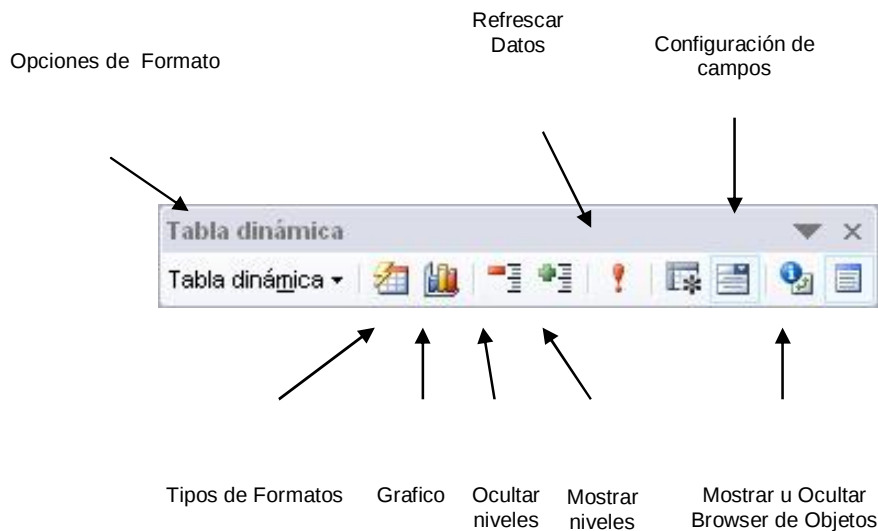


Una vez que se ejecuta la aplicación Excel y se carga un cubo, un informe vacío de PivotTable aparece, permitiendo que comencemos a manipular el cubo para diseñar el informe inmediatamente.

Además de la plantilla del informe, aparecen la Barra de Herramientas del PivotTable y la ventana de Objetos que contiene los componentes del cubo. A continuación se describen cada una de ellas.

- **Barra de Herramientas.**

La barra de Herramientas de Pívor Table muestra todas las opciones que se pueden ejecutar para darle formato al informe que se este diseñando, desde generar un grafico, ocultar y mostrar niveles de una dimensión en particular, refrescar los datos del informe, entre otras. Dicha barra la podemos ubicar junto con los otros toolbars propios de Excel y es la que se muestra a continuación con la descripción de cada uno de sus iconos:

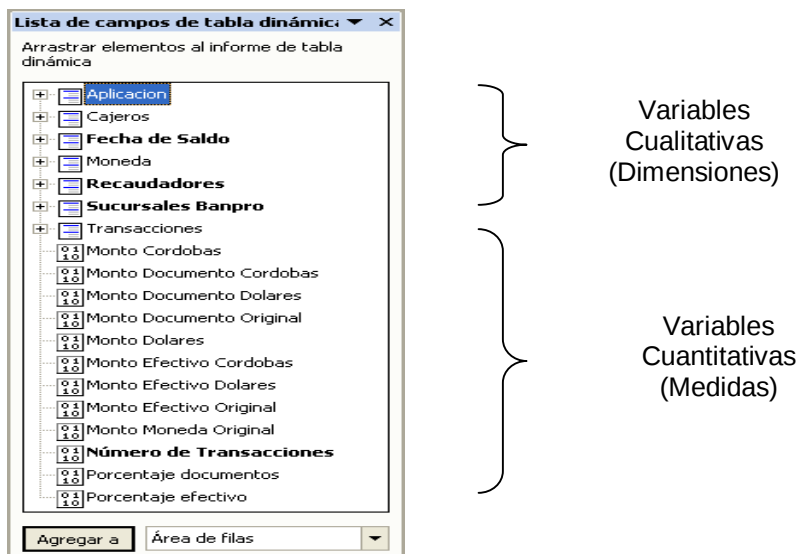


- **Browser de Objetos de Pívor Table**

Al igual que se muestra la Barra de Herramientas de Pívor Table, también se presentará una ventana de Objetos la cual contiene la lista de todas las dimensiones y medidas que conforman al cubo. Cada objeto se representa con uno de dos tipos de iconos.

Los iconos de la dimensión aparecen como "informes minúsculos" o "tablas". Las dimensiones son las Variables Cualitativas del cubo. Los iconos de la medida contienen un patrón característico "01 10". Las medidas son las Variables Cuantitativas del cubo.

Las dimensiones y las medidas del cubo de Caja son los ingredientes principales del informe de PivotTable del Excel. El browser de Objetos de PivotTable se puede anclar al lado de la ventana de Excel simplemente arrastrándola a la localización deseada, donde puede ocultar o mostrar fácilmente con el botón de derecha de la Barra de Herramientas de PivotTable



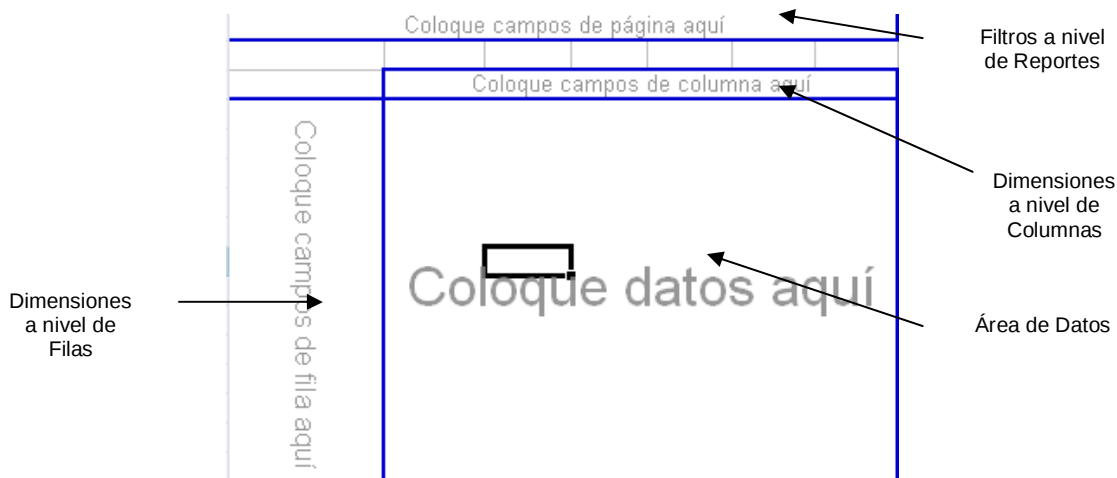
Browser de Objetos de Pívor Table.

- **Área de Trabajo de PivotTable**

El informe de PivotTable se compone de cuatro secciones generales.

1. **Coloque campos de filas aquí:** Se colocan las dimensiones a nivel de Filas.
2. **Coloque campos de columnas aquí:** Se colocan las dimensiones a nivel de Columnas.
3. **Coloque campos de páginas aquí:** Se colocan las dimensiones a nivel de filtros.
4. **Coloque datos aquí:** Se colocan las medidas del cubo.

La forma de colocación de las dimensiones y medidas en un informe de PivotTable es arrastrando las mismas al área de trabajo. Los valores por lo tanto se presentan en el contexto de los ejes.



CONCLUSIONES

El comportamiento histórico de BANPRO demuestra que ha experimentado un crecimiento sostenido de sus activos convirtiéndolo en el banco más grande del país y colocándose dentro de los 15 bancos más grandes de la región Centroamericana.

Esta particularidad conlleva el procesamiento de millones y millones de registros producto de sus transacciones. En función de estas captaciones se ve la necesidad de tomar acertadas decisiones con el fin de mantener su scoring bancario.

Partiendo del resultado obtenido en el desarrollo de este trabajo se puede concluir que la implementación de la tecnología Data Warehouse en Banpro es factible por las siguientes razones:

- Reducirá el tiempo en la consolidación de información, ya que toda la información estará unificada en una misma fuente de datos.
- Reducirá los costos operativos en un 99.83% en relación al costo actual.
- La plataforma de Hardware y software recomendado satisface las necesidades de almacenamiento de datos.
- El enfoque multidimensional recomendado (Ralph Kimbal – Arquitectura de Bus) permitirá, una vez desarrollado, la inclusión de nuevos requerimientos en el futuro.
- El banco cuenta con la solidez y capital suficiente para llevar a cabo la implementación.

- El análisis de requerimientos se ajusta a las necesidades de información del nivel gerencial en cada área.
- Existirá independencia de terceros en la obtención de información.

RECOMENDACIONES

Una vez implementada la tecnología DW es muy importante tomar en consideración los siguientes aspectos:

1. En cuanto a requerimientos de Comunicación del Servidor de Data Warehouse, éste deberá estar conectado a la intranet del Banco de la Producción (con Dirección IP no variable), contar con una tarjeta interna de red de 100 MB, con un patch core certificado de 5E (para garantizar la velocidad) y conexión directa con el switch de servidores.
2. El área de informática debe garantizar que los datos en el sistema transaccional sean correctos y depurados con el propósito de que los datos que se carguen en el sistema Data Warehouse sean consistentes y veraces.
3. La historia almacenada en el Data Warehouse deberá ser como máximo 5 años, ya que el volumen de datos del sistema transaccional es masivo.
4. Los archivos lógicos de las bases de datos OLTP y OLAP deberán estar alojados en diferentes arreglos de discos para aumentar el paralelismo entre los discos y que los procesos y consultas sean mas rápido.
5. Se deberá crear un buen plan de control y mantenimiento que incluya aspectos como: Balanceo apropiado de carga y accesos a discos duros, espacios disponibles, monitoreo del rendimiento del CPU, Memoria, ancho de banda en la red, actualización del software del sistema operativo, bases de datos y aplicaciones.
6. A nivel de Bases de datos se deberán crear los índices necesarios para optimizar las consultas.

7. Se deberán crear estrategias de respaldos y de contingencias que garanticen la restauración de datos en caso de una eventualidad.

BIBLIOGRAFIA

1. INEI, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. "Manual de Construcción de un Data Warehouse". Perú 1997.
2. James A. O'Brien. "Sistemas de Información". Tercer edición, 1998.
3. Jeffry L. Whitten. "Sistemas de Información". 3ra Edición 1996.
4. Kendall & Kendall. "Sistemas de Información". 3ra Edición 1998.
5. Lydia Silva, Beatriz Revello. "Construcción de un Sistema de apoyo en la toma de decisiones para el área gerencial del hospital de clínicas". Uruguay, Mayo 2000.
6. Marcelo Rojas C. "Manual de Investigación y redacción científica". Lima, Peru 2002.
7. Matthias Jarve, Mauricio Lenzerini, Yannis Vassiliou, Panos Vassiliadis. "Fundamentals of Data Warehouse". Springer, 2000.
8. Ralph Kimball, John Wiley & Sons. "The Data Warehouse Toolkit". Inc., 1996.
9. Ralph Kimball, Laura Reeves, Margy Ross Warren Thornthwaite. "The Data Warehouse Lifecycle Toolkit". Inc, 1998.
10. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. "Metodología de la Investigación". 2da Edición 1998.
11. Roger Pressman. "Ingeniería de Software: Un enfoque práctico". 5ta Edición 2000.
12. Susan Osterfeld. "Suplemento de Data Warehouse". <http://www.Microsoft.com>
13. Veronika Peralta. "Diseño lógico de Data Warehouse a partir de Esquemas conceptuales multidimensionales". Uruguay, Noviembre 2001.
14. W. H Inmon, J.D Wech, Katherine L Glassey. "Managing the Data Warehouse". 1997.
15. W. H. Inmon. "Building the Data Warehouse", 1996.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] W. H. Inmon. "Building the Data Warehouse". 1996.
- [2] Ralph Kimball, John Wiley & Sons. "The Data Warehouse Toolkit". Inc. 1996.
- [3] Ralph Kimball, Laura Reeves, Margy Ross Waren Thornthwaite. "The Data Warehouse Lifecycle Toolkit". Inc, 1998.
- [4] James A. O'Brien. "Sistemas de Informacion". Tercer edicion, 1998
- [5] Kendall & Kendall. "Sistemas de Información". 3ra Edición 1998.
- [6] Roger Pressman."Ingeniería de Software: Un enfoque práctico". 5ta Edición 2000.
- [7] INEI, Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. "Manual de Construcción de un Data Warehouse". Perú 1997.