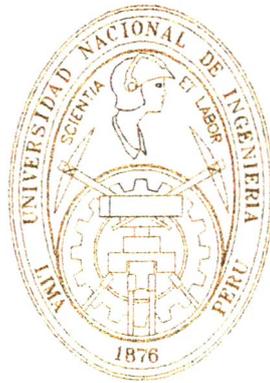


**Universidad Nacional de Ingeniería**  
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA  
GERENCIAL DE INDICADORES CLAVES  
OPERATIVOS EN UNA EMPRESA DE  
TELECOMUNICACIONES**

**Informe de Suficiencia**

**Para Optar por el Título Profesional de  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**JORGE KELLY SALAZAR HEREDIA**

**Lima – Perú**

**2002**

*Dedicado a mi esposa Laura y a mis hijas,  
Astrid y Valeria, quienes me impulsaron  
para culminar esta etapa de mi vida  
profesional y me dan la fortaleza necesaria  
para seguir adelante.*

*Agradezco a mis padres, Lucho y Gloria, por su esfuerzo, los principios y valores inculcados, que hicieron de sus hijos personas de bien.*

*A mi Alma Mater, por haberme acogido en sus aulas y formado con educación de alta calidad, para enfrentar los más exigentes retos profesionales.*

## INDICE

<b>DESCRIPTORES TEMÁTICOS .....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>6</b>
1.1. LA EMPRESA.....	6
1.1.1. VISIÓN DE LA EMPRESA.....	7
1.1.2. MISIÓN DE LA EMPRESA.....	7
1.1.3. VALORES DE LA EMPRESA .....	8
1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO .....	8
1.2.1. FORTALEZAS Y DEBILIDADES .....	8
1.2.2. OPORTUNIDADES Y RIESGOS .....	9
1.2.3. COMPETENCIA .....	9
1.3. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL .....	11
1.3.1. PRODUCTOS.....	11
1.3.2. CLIENTES.....	13
1.3.3. PROVEEDORES.....	14
1.3.4. PROCESOS .....	15
1.3.5. ORGANIZACIÓN.....	16
1.3.6. INICIATIVAS DE NEGOCIOS ELECTRÓNICOS.....	18
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1. ¿QUÉ ES BUSINESS INTELLIGENCE? .....	22
2.2. ¿QUÉ ES UN DATAWAREHOUSE? .....	22
2.3. ¿QUÉ ES LA FÁBRICA DE INFORMACIÓN? .....	23
2.4. ¿QUÉ ES “BUSINESS TO EMPLOYEE”? .....	27

<b>3. PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....</b>	<b>28</b>
3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	28
3.1.1. INDICADORES CLAVES OPERATIVOS.....	29
3.1.2. PROCESOS EN SISTEMAS TRANSACCIONALES.....	33
3.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN .....	36
3.3. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN .....	38
3.4. TOMA DE DECISIONES .....	40
3.5. ESTRATEGIAS ADOPTADAS.....	42
3.5.1. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO .....	42
3.5.2. FASES DEL PROYECTO.....	43
3.5.3. EXTRACCIÓN Y CARGA DE DATOS .....	44
3.5.4. DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN.....	47
3.5.5. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN.....	49
<b>4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>52</b>
4.1. COSTOS DEL PROYECTO.....	52
4.2. AHORROS OBTENIDOS.....	53
4.3. INDICADORES DEL PROYECTO .....	54
4.4. RESULTADOS CUANTITATIVOS .....	55
4.5. RESULTADOS CUALITATIVOS .....	56
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>63</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>64</b>

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

- a. Desarrollo de Sistemas**
- b. Implementación de Sistemas**
- c. Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)**
- d. Datawarehouse**
- e. Business to Employee (B2E)**
- f. Indicadores Operativos**
- g. Telecomunicaciones**
- h. Telefonía Celular**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La necesidad de contar con información confiable y a tiempo de los indicadores claves operativos, en una empresa de telecomunicaciones orientada a la telefonía celular, dio origen al inicio de un proyecto para satisfacer tal necesidad. Se definieron cuatro operadores clave para ser implementados en la primera etapa: llamadas salientes, altas y bajas, llamadas caídas y nivel de servicio en call center.

El análisis de las fuentes de información, los procesos operativos y los requerimientos planteados, definieron que la mejor alternativa para resolver el problema era utilizar la tecnología de Inteligencia de Negocios. Basándose en los estándares de la empresa en cuanto a metodología de proyectos, tecnología de base de datos y arquitectura de sistemas, se definieron las etapas del proyecto y se contrató a un proveedor externo para apoyar en la implementación de la solución. En este sentido, la intervención del Jefe de Proyecto y de los Administradores de Aplicaciones fue fundamental para el éxito del proyecto.

La evaluación de los resultados, en el aspecto cuantitativo indica que la inversión inicial se recuperó en 6 meses, lo que convierte al proyecto en altamente rentable. En cuanto a los resultados cualitativos, se logró desarrollar una infraestructura adecuada para proveer información a tiempo y confiable a los vicepresidentes de la empresa para el análisis y toma de decisiones, además de introducir y promover en la empresa el uso de repositorios de información (datawarehouse).

## **INTRODUCCIÓN**

La información oportuna, confiable y a tiempo es imprescindible en todo tipo de organizaciones para la toma efectiva de decisiones, sobre todo ahora que nos encontramos en un ambiente globalizado donde la competencia es tan fuerte que posibilita la aparición y desaparición de grandes empresas. En muchos casos la información existe en las organizaciones, pero no se encuentra en el tiempo adecuado ni en la forma adecuada de tal manera que pueda ser utilizada eficientemente por los altos directivos de la empresa y las personas que toman decisiones en todos los niveles de la organización. Es por lo tanto de vital importancia, contar con un sistema que permita tener la información clave de operación de la empresa, en una forma adecuada para realizar los ajustes estratégicos y operativos adecuados.

El objetivo del presente trabajo es exponer el proyecto de implementación de un sistema de nivel gerencial de explotación de los indicadores claves operativos en una empresa de telecomunicaciones. La experiencia presentada incluye la determinación de los indicadores claves operativos por parte del personal del nivel gerencial, la identificación de las fuentes de

información para construir los indicadores, la metodología de solución aplicada y la evaluación de resultados del proyecto. La experiencia propia, se complementa adecuadamente con el contenido de los cursos de Gestión de Proyectos y Negocios Electrónicos, del tercer programa de Titulación por Actualización de Conocimientos de Ingeniería de Sistemas.

## **1. ANTECEDENTES**

### **1.1. LA EMPRESA**

En enero de 1997, BellSouth asumió la mayoría accionaria y el control de Tele 2000 S.A. Esta fue la plataforma ideal para proyectar la competencia que beneficiaría a millones de usuarios a niveles de vanguardia internacional. Así, la empresa peruana pionera en la telefonía celular del Perú, vio potenciado su esfuerzo con la filosofía global de servicio de BellSouth. Desde entonces, BellSouth Perú S.A. es gestora de un abanico cada vez mayor de opciones de solución para el usuario, y de una sana competencia que se ha traducido ya en la apertura en el servicio de Larga Distancia Nacional e Internacional, los Servicios Integrados y una telefonía pública altamente tecnificada.

La presencia de BellSouth a través de Tele 2000 S.A. ha significado un crecimiento de la operación de más de 500% en su base de usuarios de telefonía celular e inversiones frescas que superan los 400 millones de dólares. BellSouth ha asumido casi la totalidad del

accionariado de la empresa, junto al compromiso de consolidar en el Perú su liderazgo mundial y darle fuerza al mercado de las telecomunicaciones, para beneficio final de los usuarios. El plan de expansión de Bellsouth se ve reflejado en la gran inversión realizada en infraestructura (celdas), en los proyectos de expansión de los servicios a nivel nacional, y en los servicios de valor añadido que brinda (mensajes cortos, correo de voz, etc). Bellsouth está enfocada actualmente en proveer el servicio celular en el Perú.

#### **1.1.1. VISIÓN DE LA EMPRESA**

La siguiente es la declaración de la visión de la empresa:

*Ser la mejor empresa de comunicaciones móviles en el Perú.*

#### **1.1.2. MISIÓN DE LA EMPRESA**

La siguiente es la declaración de la misión de la empresa:

*Somos un equipo comprometido a dar:*

*El mejor servicio a nuestros clientes.*

*El mejor lugar de trabajo.*

*El mejor apoyo a la comunidad.*

*El mejor valor a nuestros accionistas.*

### 1.1.3. VALORES DE LA EMPRESA

- *Satisfacción al cliente*
- *Respeto*
- *Honestidad*
- *Mejora continua*
- *Integración con nuestras comunidades*

## 1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

### 1.2.1. FORTALEZAS Y DEBILIDADES

Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apoyo de la corporación</li><li>• Reconocida por su alto nivel tecnológico</li><li>• Reconocida por brindar una buena calidad de servicio</li><li>• Reconocida como una empresa innovadora</li><li>• Cobertura nacional (roaming automático)</li><li>• Imagen de solidez</li></ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limitada capacidad de expansión de servicios por tecnología utilizada</li><li>• Menor cobertura nacional que la competencia</li><li>• Limitada variedad de equipos y productos debido a tecnología utilizada</li><li>• Sistemas de Información no integrados</li></ul>

### 1.2.2. OPORTUNIDADES Y RIESGOS

Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• No existe una empresa que se haya posicionado completamente como de excelente calidad de servicio</li><li>• Bajo nivel de penetración de teléfonos celulares en el Perú en comparación con otros países de la región</li><li>• Bajo nivel de penetración de teléfonos celulares al sector informal y niveles socioeconómicos C y D</li></ul>
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disminución de niveles de ingresos debido a la alta competencia</li><li>• Campañas agresivas por parte de la competencia</li><li>• Incremento del desplazamiento de clientes del servicio postpago al servicio prepago</li></ul>

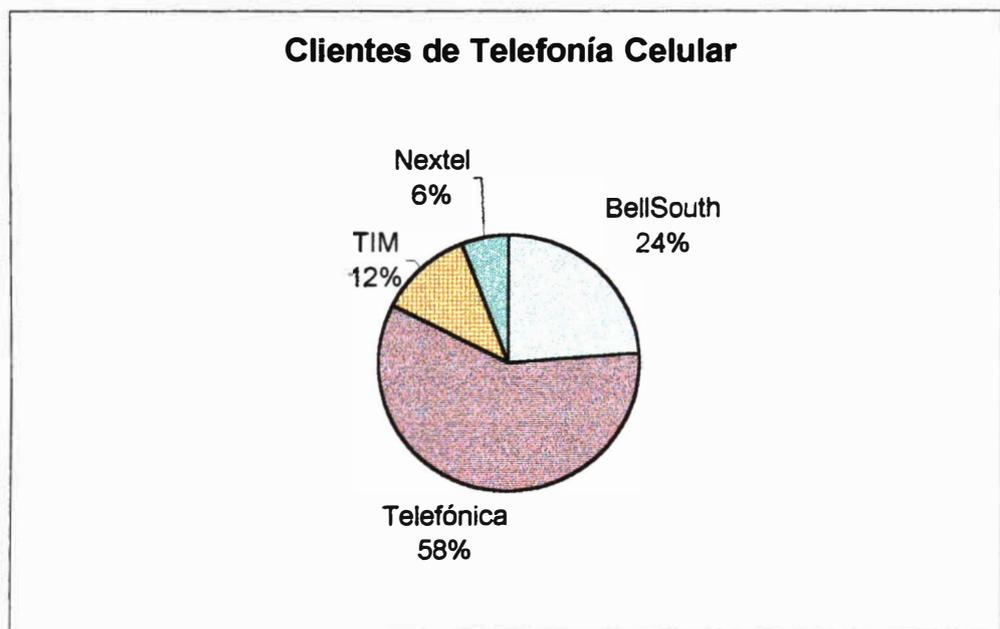
### 1.2.3. COMPETENCIA

En el mercado peruano, además de BellSouth, se han establecido empresas multinacionales de telecomunicaciones como Telefónica, TIM, Nextel, AT&T y GlobalStar; orientándose en diferente medida a los servicios de Telefonía Fija, Telefonía Móvil y Larga Distancia, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

	Telefonía Fija	Telefonía Móvil	Larga Distancia
BellSouth Perú	X	X	X
Telefónica del Perú	X	X	X
TIM Perú		X	X
AT&T del Perú	X		X

	Telefonía Fija	Telefonía Móvil	Larga Distancia
Nextel		X	
Americatel			X
GlobalStar			X

En Telefonía Móvil, principal sector de BellSouth Perú, Telefónica es el líder del segmento, consolidando sus operaciones a nivel nacional, principalmente debido a la cobertura que brinda. TIM entró hace un año al sector y rápidamente se ha posicionado convenientemente, ofreciendo una tecnología de nivel mundial (GSM), con una estrategia dirigida a la juventud y a la libertad. Nextel con su producto de radio – celular está orientado al sector corporativo donde se constituye en un competidor de gran fortaleza. El total de clientes de telefonía celular, a la fecha, es aproximadamente 1'880,000, los cuales se distribuyen de acuerdo a lo mostrado en el siguiente gráfico.



<b>Empresa</b>	<b>Clientes</b>	<b>Porcentaje</b>
BellSouth	450,000	24%
Telefónica	1,100,000	58%
TIM	220,000	12%
Nextel	110,000	6%
<b>Total</b>	<b>1,880,000</b>	<b>100%</b>

### **1.3. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL**

#### **1.3.1. PRODUCTOS**

Los productos que ofrece BellSouth son los siguientes:

- a. Telefonía Celular: comunicación inalámbrica móvil.
- b. Telefonía Pública: comunicación a través de teléfonos públicos, utilizando monedas o tarjetas.
- c. Telefonía Fija: centrales de comunicación para empresas.
- d. Transmisión de Datos: para expandir la cobertura de operaciones e información de las empresas.
- e. Larga Distancia: nacional e internacional.
- f. Internet Dedicado: conexiones a la red mundial a través de líneas dedicadas.

Dentro de la Telefonía Celular, materia del presente trabajo, se tienen las siguientes dos grandes categorías:

Postpago: tienen un cargo fijo mensual determinado, que da derecho a un número de minutos correspondiente mensual y un costo por minuto adicional de tráfico efectuado. El cliente utiliza el equipo y luego de un período de tiempo se le factura el servicio por el tráfico y el cargo fijo.

Prepago: primero se compra una determinada cantidad de minutos, los cuales al ser utilizados van disminuyendo o afectando el crédito disponible de manera inmediata. El medio principal es la compra de tarjetas prepagadas, sin embargo, actualmente existen esfuerzos por establecer nuevos medios de compra. En este caso el cliente no recibe ningún tipo de factura mensual, y la posibilidad de efectuar llamadas depende de su crédito disponible.

Como una combinación de las dos modalidades anteriores existe la categoría Fullcontrol en la que el cliente se compromete a pagar un cargo fijo mensual, que le da derecho a realizar llamadas hasta un monto determinado. Alcanzado el límite, el cliente no puede efectuar llamadas a menos que compre minutos adicionales prepagados. De esta manera, el pago en la factura es fijo y el cliente controla su gasto mediante el uso de minutos prepagados.

### **1.3.2. CLIENTES**

BellSouth considera que tiene dos tipos de clientes:

- a. **Personas:** naturales o jurídicas que solicitan los servicios de la empresa de manera individual, para un uso determinado. Los siguientes son los productos y servicios disponibles:

**Evolution:** relanzamiento del celular postpago con servicios adicionales (memo premium, e-mail, mensajes de texto, etc).

**Full Control:** híbrido entre celular postpago y prepago.

**Prepago:** celular prepagado.

**Rentacel:** alquiler o renta de celulares por un período específico

- b. **Empresas:** o agrupaciones de personas que solicitan servicios de características similares para un grupo de personas. Además de los productos y servicios brindados a la categoría Personas, el siguiente producto está disponible para la categoría Empresas:

**Celular Corporativo:** planes tarifarios ajustados y beneficios adicionales por el número de usuarios incluidos. Opera dentro del tipo celular postpago.

### **1.3.3. PROVEEDORES**

Bellsouth, para abastecerse de equipos (celulares analógicos y digitales) y accesorios (baterías, cargadores, repuestos, etc) que pueda ofrecer a sus clientes, cuenta con proveedores nacionales e internacionales.

Por mucho tiempo el principal proveedor de equipos y accesorios para BellSouth Perú S.A. ha sido Nokia. La oficina y almacenes de Nokia para Sudamérica están localizados en Miami, encargándose BellSouth del proceso de importación e internación al tratarse de ventas en origen. Los productos Nokia son reconocidos como los mejores en el rubro. Sin embargo, como estrategia de empresa, BellSouth ha decidido distribuir su cartera de proveedores más uniformemente, para así contar con una mayor variedad de productos y evitar el riesgo de dependencia de un solo proveedor. Actualmente, Bellsouth está abasteciéndose de equipos Motorola (con representante en el Perú) y de equipos Panasonic, sin dejar todavía de ser Nokia su principal proveedor.

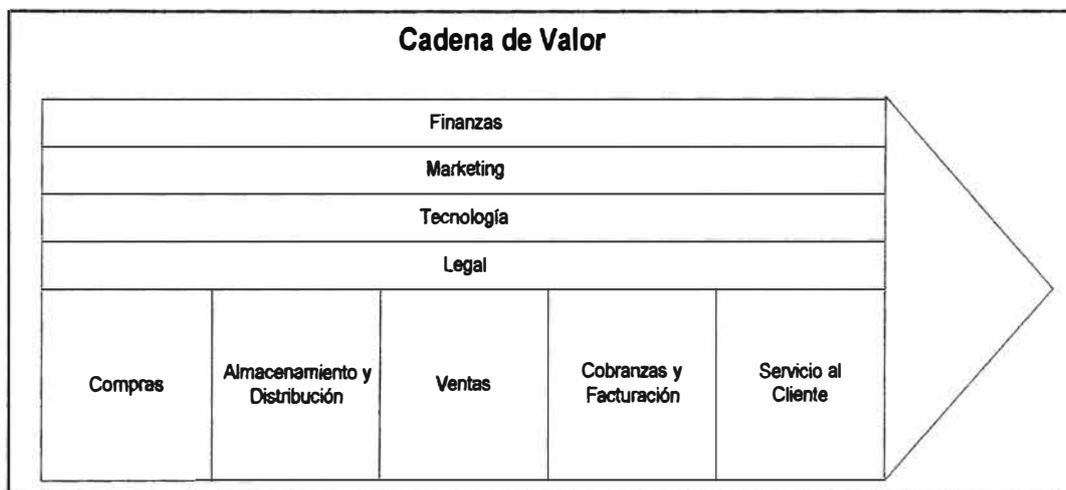
Los proveedores nacionales, abastecen a la empresa principalmente de accesorios (como tarjetas prepagadas y de telefonía pública, fundas, etc), artículos de merchandising (como polos, lapiceros,

gorros, etc) y artículos y servicios de mercadeo (afiches, postales, publicidad, etc).

Cabe destacar que al ser TDMA una tecnología de comunicación inalámbrica en decadencia, la oferta de equipos y accesorios es mucho menor en comparación con otras tecnologías como CDMA o GSM. Este es un reto muy importante que tiene que afrontar BellSouth Perú en el mediano plazo.

#### 1.3.4. PROCESOS

En la actualidad, la empresa se encuentra dentro de un esfuerzo de optimización de procesos, de tal manera que pueda disminuir costos a través de la mejora continua de la calidad. En el siguiente gráfico se muestra la Cadena de Valor con los principales procesos.



Los equipos y accesorios se compran de acuerdo a las proyecciones de venta, mediante compras nacionales o compras internacionales. Luego que los productos son comprados, son recibidos en el almacén principal de BellSouth, y desde ahí distribuidos a todos los puntos de venta a nivel nacional. Cabe resaltar que los puntos de venta pueden ser propios de BellSouth, Representantes de Ventas o Tiendas Retail. En el punto de venta se concreta la venta y la iniciación del servicio celular al cliente. Dependiendo del tipo de producto adquirido, se realiza la cobranza y la facturación recurrente mes a mes. Finalmente una vez que ya se cuenta con el cliente, se le brinda un adecuado servicio postventa.

Para soportar lo anteriormente mencionado, se cuenta con las áreas de Finanzas, Marketing, Tecnología (que se divide en Tecnología de Operaciones encargada del correcto funcionamiento de la red celular, y Tecnología de la Información, proveedora de servicios informáticos) y Legal.

### **1.3.5. ORGANIZACIÓN**

La organización actual de la empresa ha tenido bastantes cambios a lo largo de los últimos cinco años, lo que se ha reflejado en la

optimización de funciones y una estructura orientada a brindar un servicio de alta calidad al cliente.

#### **1.3.5.1. Organización de la Empresa**

La estructura de la empresa se orienta hacia la optimización de los servicios que se le brindan al cliente. El Presidente de BellSouth Perú S.A. es la máxima autoridad a nivel nacional y reporta al Presidente Regional de la organización. Reportando al Presidente, se encuentran las siguientes Vicepresidencias:

- Vicepresidencia Comercial
- Vicepresidencia de Marketing
- Vicepresidencia de Ingeniería
- Vicepresidencia de Informática
- Vicepresidencia de Servicios al Cliente
- Vicepresidencia Legal
- Vicepresidencia de Finanzas

Reportan a los vicepresidentes los gerentes de línea, debajo de estos se encuentran los jefes de sección y finalmente un conjunto de profesionales que tienen el mismo nivel de reporte pero diferente categorización.

En los últimos años se ha tratado de achatar la organización de tal manera que se ha pasado de tener 15 niveles de reporte a 7 niveles en la actualidad, y de una amplitud de mando de 3 personas a 7 personas en promedio.

### **1.3.6. INICIATIVAS DE NEGOCIOS ELECTRÓNICOS**

#### **- Contenido SMS**

Resultado: Clientes puedan inscribirse en la página web de la empresa y seleccionar categorías de contenido (noticias, horóscopo, tipo de cambio, etc) que deseen recibir diariamente en su celular por medio de mensajes de texto.

Razón: Servicio de valor agregado que produce diferenciación.

Riesgo: Alto.

Dificultad: Alta.

#### **- Indicadores Claves Operativos**

Resultado: Consulta a través de la Intranet del desempeño de indicadores claves operativos por parte de la alta dirección.

Razón: Evaluación de resultados operacionales para la toma de decisiones.

Riesgo: Bajo.

Dificultad: Alta.

#### **- Kiosko Web**

Resultado: Clientes puedan consultar información de su cuenta, nuevos productos y servicios, en kioscos multimedia ubicados en los puntos de venta.

Razón: Servicio de valor agregado que produce diferenciación, disminución de llamadas al call center.

Riesgo: Bajo.

Dificultad: Alta.

#### **- Consulta de Recibos**

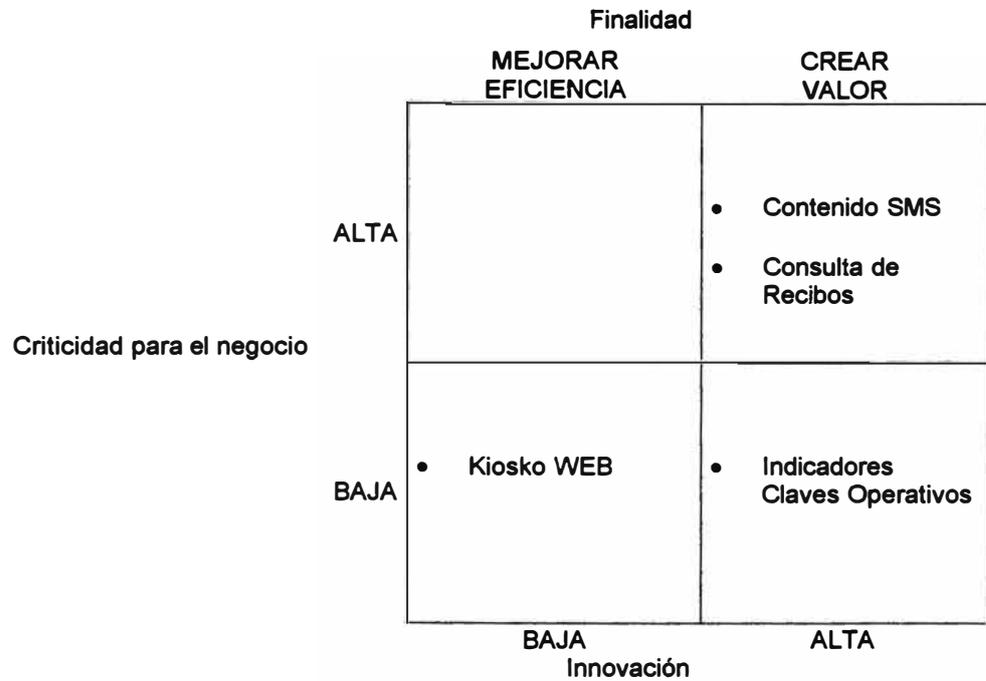
Resultado: Clientes puedan consultar sus recibos postpago en la página web de la empresa.

Razón: Disminución de llamadas al call center.

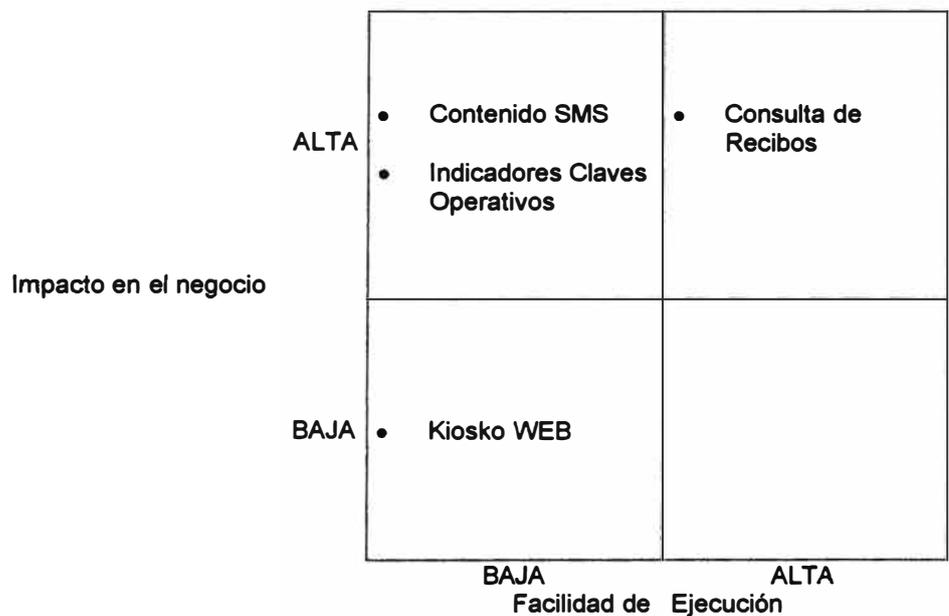
Riesgo: Alto.

Dificultad: Baja.

### 1.3.6.1. Matriz de Valor



### 1.3.6.2. Matriz de Priorización de Proyectos



Dentro de la cartera de iniciativas de e-business, el proyecto materia del presente trabajo es el de **Indicadores Claves Operativos**.

Se trata por tanto de un proyecto Indispensable, y dentro de la matriz de valor considerado como Experimento Racional:

Nueva práctica que en caso de fallar no afecta el negocio.

Actualmente el análisis de información se efectúa con reportes, lo cual es ineficiente.

Se busca mejorar la eficiencia del proceso para la toma de decisiones.

Tecnología datawarehouse es algo nuevo para la empresa, oportunidad de aprendizaje clave, que permitirá expandir rápidamente la tecnología.

Se pretende inculcar la tecnología para cambiar el modelo de operación de la empresa.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ¿QUÉ ES BUSINESS INTELLIGENCE?**

Business Intelligence significa tomar ventaja de los datos, para tomar mejores decisiones de negocio, no solamente en los niveles más altos de la organización, sino a través de toda la empresa. Los sistemas de Business Intelligence requieren herramientas que puedan convertir grandes volúmenes de datos de fuentes heterogéneas en conocimiento.

### **2.2. ¿QUÉ ES UN DATAWAREHOUSE?**

El Datawarehouse (DW) es una colección de datos integrada, temporal y no volátil, utilizada para soportar el proceso de toma de decisiones estratégica de la empresa o Business Intelligence. El DW actúa como el punto central de integración de datos, el primer paso para convertir datos en información. El DW sirve a los siguientes propósitos:

Provee una visión única de la data de la empresa.

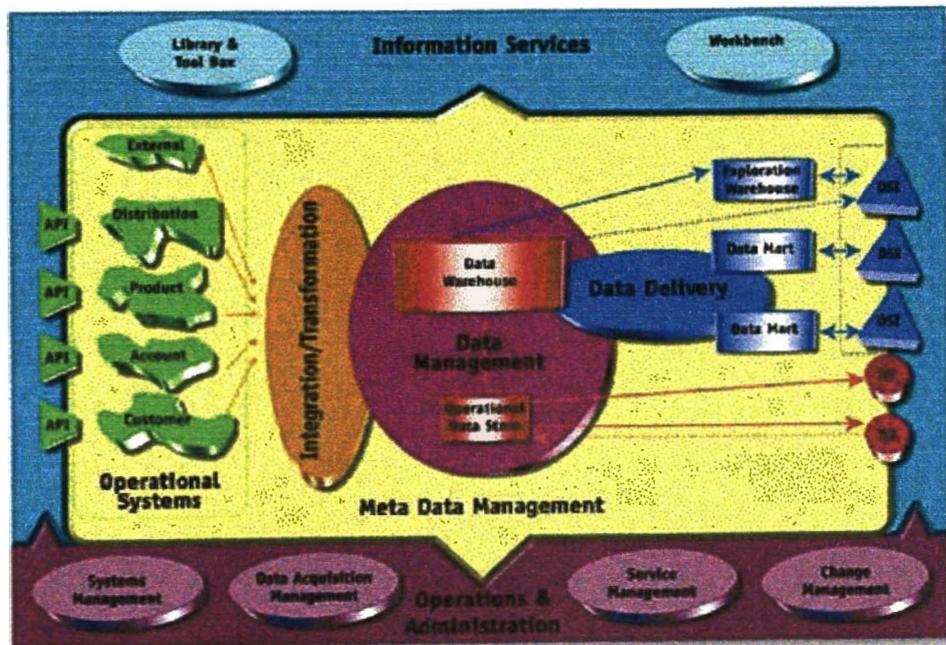
Debido a que es un almacén de datos genérico, soporta la flexibilidad para interpretar la data posteriormente. Produce una fuente estable de información histórica que es constante, consistente y confiable.

Debido a las crecientes necesidades de información, el DW puede crecer en grandes proporciones.

Está diseñado para servir a muchos consumidores de información. Se pueden crear muchas vistas de la información a partir del DW.

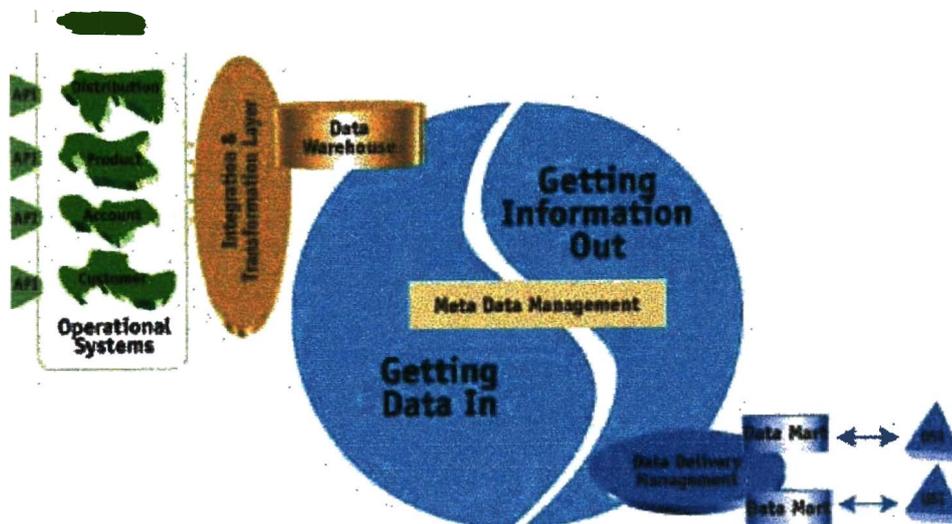
### 2.3. ¿QUÉ ES LA FÁBRICA DE INFORMACIÓN?

La organización para poder aprovechar convenientemente los datos, debe contar con una arquitectura adecuada para producir información. Esta arquitectura consta de productores de datos y consumidores de información.



Los productores capturan la data (Integración / Transformación) de los sistemas operacionales y la ensamblan (Administración de datos) en un formato utilizable (datawarehouse o almacén de datos operacionales) para la utilización de los consumidores de la información. Los consumidores de información toman la información producida (envío de datos), la manipulan (data marts) y la asimilan en sus propios ambientes (interfase de soporte a las decisiones o interfase transaccional).

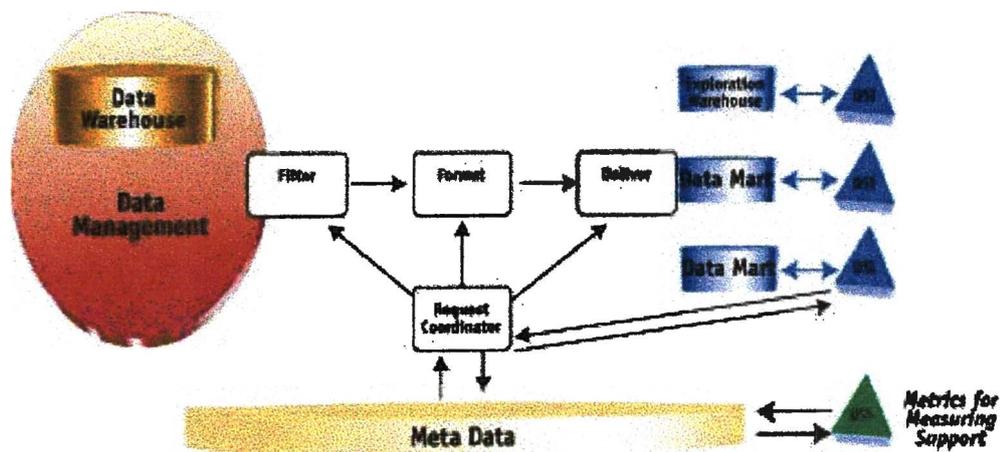
Los dos grandes procesos anteriores pueden ser entendidos como ingresar datos y extraer información. A continuación se muestra un gráfico que integra ambos procesos, y se describen los componentes involucrados.



- a. Productores (Getting Data In): Sintetizan la data en información lineal y la hacen disponible a través de la empresa.

- b. **Sistemas operacionales (Operational Systems):** Son los sistemas que corren día a día para las operaciones de la empresa. Son llamados también sistemas transaccionales u OLTP (on line transaction process).
- c. **Integración y transformación (Integration and Transformation):** consiste en los procesos de capturar, integrar, transformar, limpiar y cargar los datos de los sistemas operacionales en el datawarehouse.
- d. **Datawarehouse:** almacén o repositorio integrado, temporal y no volátil de datos, utilizado para el proceso de Business Intelligence.
- e. **Almacén de datos operacionales (Operational Data Store):** es un repositorio integrado, actual y volátil de datos usados para soportar el proceso de toma de decisiones tácticas para la empresa.
- f. **Administración de datos (Data Management):** Es responsable de la administración de la data en el DW y en el almacén de datos operacionales.
- g. **Consumidores (Getting Information Out):** Toman los datos dejados por los productores y los manipulan para sus propósitos propios. Constituyen los mecanismos de soporte para la toma de decisiones en la organización.
- h. **Envío de Datos (Data Delivery):** Son ambientes de trabajo diseñados para permitir a los usuarios finales construir vistas del datawarehouse dentro de su propio datamart.

- i. **Data Mart:** Contiene data estructurada del datawarehouse para soportar los requerimientos analíticos específicos de una unidad o función de negocio.
- j. **Interfase de Soporte a las Decisiones (Decision Support Interface):** Provee al usuario final de herramientas simples, intuitivas y de fácil uso para extraer información de datos.
- k. **Interfase de Transacción (Transaction Interface):** Provee al usuario final de herramientas simples, intuitivas y de fácil uso para solicitar y desarrollar actividades de administración de negocios. Utiliza el almacén de datos operacionales como su fuente de datos.
- l. **Meta Data:** Provee los detalles necesarios para otorgar legibilidad, uso y administración de los datos. Sus contenidos son descritos en términos de datos sobre datos, actividades y conocimiento.



## **2.4. ¿QUÉ ES “BUSINESS TO EMPLOYEE”?**

Las formas en las que una empresa puede realizar Negocios Electrónicos, de acuerdo, hacia cual es la dirección elegida, son las siguientes:

- Business to Marketplace (B2M): dirigida al mercado. Ejm: Infomediarios.
- Business to Consumer (B2C): dirigida a los clientes Ejm: Sitios web de venta de libros en la red, como Amazon o Barnes & Nobles.
- Business to Business (B2B): dirigida a otras empresas, para establecer relaciones colaborativas. Ejm: Extranets, Supply Chain Management.
- Business to Employee (B2E): dirigida a los empleados, es una forma de Negocios Electrónicos en la cual la empresa utiliza la red como medio para establecer relaciones con sus empleados. Ejm: Sistemas de Recursos Humanos y las Intranets Corporativas.

### **3. PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En general, la disposición de información confiable y a tiempo es vital para el proceso de toma de decisiones en todas las empresas, mas aún para empresas ubicadas en sectores donde la competencia es muy fuerte y el mercado se presenta muy dinámico. Es por lo tanto indispensable para los directivos contar con un medio que les permita soportar la toma de decisiones y cambios de estrategia de manera efectiva, comparando el desempeño anterior y analizando las tendencias en ciertos indicadores operativos claves.

En particular, en el sector de los servicios de comunicación celular, donde es sencillo cambiar de operador celular, estando esto condicionado a las ofertas y a la calidad de servicio que ofrece cada uno de ellos, es necesario que se maneje información inmediata del número de abonados, el tráfico que genera ingresos y de la calidad de servicio que se está brindando, entre otros.

En lo que respecta a BellSouth, la información se genera en varios reportes que luego son consolidados por personal asistente de los altos directivos que después de un largo proceso presentan la información a los directivos.

Por lo tanto, se debe implementar un sistema que permita consolidar de manera automática y eficiente, la información de los sistemas operativos o transaccionales, para presentar a los directivos de la empresa, los indicadores operativos claves que puedan utilizar como soporte a la toma de decisiones. Estos indicadores reflejan de manera integral el desenvolvimiento operativo de la empresa, por lo que deben estar disponibles para todos los Vicepresidentes y sus Asistentes.

### **3.1.1. INDICADORES CLAVES OPERATIVOS**

Para la primera etapa del proyecto se consideran los siguientes indicadores:

#### **A. LLAMADAS SALIENTES**

Las llamadas salientes son originadas desde un celular de la compañía y pueden tener como destino un teléfono fijo o un teléfono móvil de cualquier compañía. Las llamadas salientes tienen un comportamiento uniforme a lo largo del tiempo, dependiendo de

algunas variables como por ejemplo si se trata de un día laborable o no laborable y de la hora en que son efectuadas. Conocer el comportamiento de las llamadas salientes permite determinar si existe algún cambio en los hábitos de consumo de los clientes, los que pueden deberse a la competencia o a factores económicos, y realizar ajustes correctivos para fomentar el uso de los teléfonos celulares.

Así mismo, es importante conocer el número de minutos generados por las llamadas salientes, ya que podría suceder que disminuye el número de llamadas pero se incrementa el número de minutos, esto debido a que la gente llama menos pero en cada llamada habla mucho más. El número de minutos es la variable que multiplicada por la tarifa horaria, dependiendo del plan tarifario y la modalidad (prepago o postpago) genera los ingresos por tráfico de la compañía, la principal fuente de ingresos. Es por lo tanto de vital importancia conocer el comportamiento de estas variables a lo largo del tiempo.

## **B. ALTAS Y BAJAS**

Se denomina altas a las activaciones y reconexiones. Las activaciones constituyen la captación de nuevos clientes por parte de la compañía. En el caso de prepago, son identificadas por los nuevos clientes que hacen uso por primera vez de su tarjeta prepago física o

virtual. En el caso de postpago, se identifican de acuerdo al número de activaciones de celulares con su plan tarifario respectivo. Las reconexiones son los casos de celulares que fueron previamente suspendidos por un tema de falta de pago. Por el contrario, las bajas o desactivaciones se miden por el número de celulares que son suspendidos o cancelados por distintos motivos, tales como término del contrato a solicitud del cliente, falta de pago o inactividad del equipo.

Conocer el número de altas, permite establecer una comparación con las actividades comerciales de la empresa a lo largo del tiempo y en comparación con sus competidores. En el caso de detectarse alguna variación importante en esta variable, se deben tomar decisiones respecto a las ventas en los diferentes segmentos a través de los distintos canales. En cuanto a las bajas, permite determinar la existencia de un problema en cuanto a estrategias de retención y fidelización de clientes, para la toma de medidas correctivas.

### **C. LLAMADAS CAÍDAS**

Suceden cuando al realizar una llamada saliente desde un celular, la llamada no logra concretarse, no llegando siquiera a escucharse el tono de timbrado, o cuando luego de concretarse la llamada y

encontrándose en progreso, se pierde súbitamente la comunicación. Constituyen un indicador muy importante, ya que inciden directamente en la calidad de servicio que se brinda a los clientes. Es muy importante que los clientes puedan realizar sin ningún tipo de problemas, llamadas salientes desde cualquier punto de cobertura de la empresa, es decir que concreten la llamada y que no existan problemas de pérdida de señal.

Conocer el comportamiento de las llamadas caídas permite establecer un criterio de medición en cuanto a las actividades puntuales de mejora de cada uno de los switches de la empresa.

#### **D. LLAMADAS ATENDIDAS Y ABANDONADAS EN CALL CENTER**

Dentro de las actividades de servicio al cliente, en el concepto de administración de relaciones con el cliente, es imprescindible que el Call Center de la empresa brinde la mejor atención y el mejor servicio a los clientes, ya que se constituye en el principal punto de contacto con ellos. Todos los teléfonos celulares de la empresa, pueden acceder al número de Servicio al Cliente. Las primeras opciones del número de servicio al cliente son atendidas por una central de respuesta inteligente (IVR) la que permite resolver consultas comunes y responder preguntas frecuentes. Sin embargo, no todos los casos

son resueltos por el IVR. En tales casos, la llamada iniciada por el cliente, es transferida a una de las operadoras del Call Center, el gran centro de atención telefónica diseñado para absolver consultas especializadas y resolver problemas de los clientes.

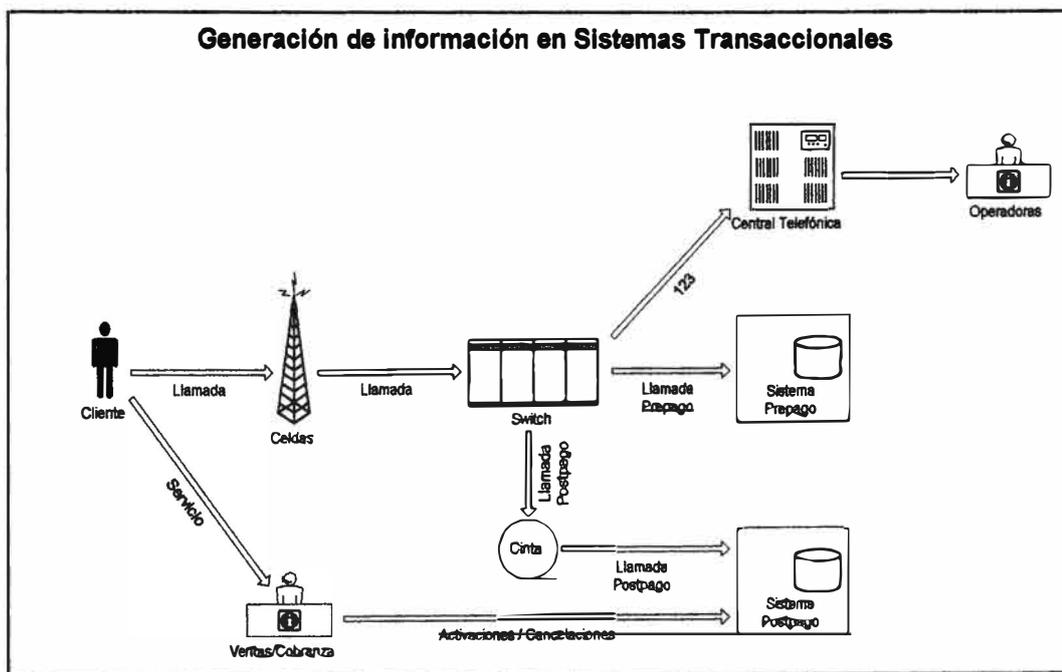
Conocer el número de llamadas atendidas en el Call Center, permite analizar la existencia de algún problema de eficiencia dentro del Call Center. Un call center es atendido por un número determinado de operadoras, las cuales pueden atender un cierto número de llamadas. La variación en el número de llamadas atendidas permite tomar decisiones respecto a la cantidad de recursos utilizados. El incremento en el número de llamadas abandonadas permite tomar decisiones sobre la necesidad de contar con más recursos o en todo caso sugerir la existencia de un problema de fondo, lo que origina que cada vez más clientes llamen al call center.

El objetivo es llevar el número de llamadas abandonadas a cero, optimizando el número de recursos del call center.

### **3.1.2. PROCESOS EN SISTEMAS TRANSACCIONALES**

El sistema celular está compuesto por celdas que reciben las llamadas de los clientes y las derivan al sistema central o Switch que

se encarga de establecer la llamada con el destino, además de guardar información sobre la llamada propiamente dicha como por ejemplo duración en segundos, celular origen, celular destino, etc. El Switch está conectado con el Sistema Prepago, para afectar inmediatamente el saldo de minutos prepagados de los clientes. Esto a diferencia de las llamadas efectuadas desde un celular postpago, en cuyo caso se emite una factura al cliente al final del mes de acuerdo al volumen de tráfico que efectuó. A continuación se presenta un esquema resumido de la forma en la que se genera la información en los sistemas operacionales.



Cuando un cliente efectúa una llamada desde su celular, la llamada es recibida por la celda más cercana y derivada al Switch. El Switch

se encarga de completar la llamada conectando al cliente con el destino. Cuando la llamada no se puede completar, por diversos motivos como pérdida de señal por ejemplo, queda registrado en el Switch el evento respectivo. Esta información es utilizada para conocer el porcentaje de **Llamadas Caídas**.

Para completar la llamada, el Switch verifica previamente si se trata de una llamada al número de Servicio al Cliente, una llamada efectuada desde un celular prepago o una llamada realizada desde un celular postpago. En el caso de tratarse de una llamada para Servicio al Cliente, la llamada es derivada a la Central Telefónica (Call Center) para que sea atendida por una de las operadoras de turno. En la Central Telefónica se guarda la información de **Llamadas Atendidas y Abandonadas por el Call Center**.

Si la llamada fue efectuada desde un celular prepago, el Switch envía la solicitud al Sistema Prepago para que verifique el saldo del cliente y se pueda completar la llamada. En el Switch y en el Sistema Prepago queda registrada la información del **Inicio y Duración de la Llamada**.

Si se trata de una llamada efectuada desde un celular postpago, el Switch completa la llamada y guarda la información de **Inicio y Duración de la Llamada**. La información de todas las llamadas

registradas en el Switch, son extraídas periódicamente en cintas magnéticas (debido a que es un sistema operativo propietario y cerrado). De las cintas se extrae la información de las llamadas postpago a través de un proceso conocido como Mediación. La información de las llamadas es entonces cargada en el Sistema Postpago.

Las **Activaciones y Terminaciones** de Prepago son determinadas por la primera llamada efectuada por el celular y por un período de tiempo determinado en el que no se hagan ni reciban llamadas respectivamente. En lo que respecta a postpago, luego que se concreta la venta del servicio, el cliente es ingresado al sistema postpago. Esto constituye la activación del servicio. La terminación se origina por un evento de cobranza (cliente moroso por ejemplo) o cuando el cliente solicita la finalización de su contrato.

### **3.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

El proyecto fue solicitado y aprobado por el Vicepresidente de Informática, por lo tanto era indispensable su ejecución en el menor tiempo posible.

Los sistemas transaccionales no podían ser accedidos frecuentemente para extraer información, pues se afectaba la operatividad. Los reportes

existentes tampoco eran solución ya que involucraban demasiados recursos en hombre y máquina para generarlos y presentarlos. Por lo tanto la única alternativa, para evaluar y comparar información histórica, era la construcción de un datawarehouse que consolide la información y permita generar conocimiento. Los procesos de extracción de datos, para poblar el datawarehouse, tenían que ser desarrollados por los administradores de las aplicaciones, ya que ellos eran los que conocían los sistemas transaccionales fuente de donde se extraen los datos.

Los parámetros de desarrollo de sistemas de la empresa, que afectan la ejecución del proyecto, son los siguientes:

- a. El sistema operativo que se debe utilizar para los servidores web y servidores que no soportan sistemas centrales (facturación, prepago, etc) es *Windows NT*. Para las estaciones de trabajo (desktops y laptops), por estándar corporativo, también se utiliza *Windows NT*.
- b. El estándar de la corporación para Bases de Datos, tanto relacionales como multidimensionales, es *Oracle*. Por lo tanto, cualquier nuevo proyecto o desarrollo, tiene que ejecutarse utilizando *Oracle* como manejador de base de datos.
- c. En lo que respecta a herramientas para explotar la información, se pueden utilizar herramientas Oracle o Microsoft, por lo que existían dos alternativas posibles:

- utilizar herramientas *Oracle: Oracle Discoverer* u *Oracle Express*
  - utilizar herramientas Microsoft: por ejemplo *Microsoft Excel*
- d. Para el manejo de proyectos, el lineamiento de la corporación era no desarrollar, sino contratar empresas externas consultoras en tecnología para la ejecución de los proyectos, bajo la supervisión directa de Jefes de Proyecto pertenecientes a la empresa. Por tanto, no era posible utilizar recursos internos, sino que era necesario elegir al proveedor externo adecuado que brinde la mejor opción tecnológica y de costos.

### **3.3. METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN**

La siguiente es la metodología utilizada para decidir la ejecución de un proyecto:

Elaboración de "Documento de Definición del Proyecto": a través de reuniones continuas del Jefe de Proyecto con los usuarios clave (Vicepresidentes) para determinar metas y objetivos, alcance y limitaciones, variables y supuestos, definir los indicadores claves y establecer el compromiso de ejecución. El documento debe ser aprobado por el patrocinador del proyecto para continuar con la siguiente etapa.

Elaborar el “Documento de Requerimientos para Propuestas”: A cargo del Jefe de Proyecto, es el documento de requerimientos de alcance del proyecto, considerando la tecnología que se debería utilizar, el cual era entregado a empresas externas para que presenten sus propuestas técnicas y económicas. El documento se divide en secciones que contienen puntos detallados de funcionalidad, calidad y aspectos técnicos que debe cumplir el producto.

Identificar y convocar proveedores: El Jefe de Proyecto, debía identificar tres empresas proveedoras con experiencia demostrada en el tema, a los que se les entregaba el documento de requerimientos para propuestas. Los proveedores cuentan con un período de tiempo definido para realizar consultas, observaciones y hacer llegar su propuesta técnica y económica.

Evaluar propuestas técnicas y económicas de los proveedores: Las propuestas técnicas tenían que estar dentro de los lineamientos de la empresa. Se consideran factores como el conocimiento de la herramienta, la facilidad de implementación y mantenimiento, etc. Se presentaban las propuestas al Comité Técnico de Informática, donde se evaluaban y cuantificaban las propuestas técnicas y económicas, otorgando un peso específico a cada punto.

Selección del proveedor: El factor determinante era el costo. La decisión final del proveedor estaba a cargo del Jefe de Proyecto, contando con el apoyo del Comité Técnico de Informática.

Elaborar el “Documento de Autorización del Proyecto”: a cargo del Jefe de Proyecto, contenía la descripción del proyecto, el detalle de costos, la propuesta del proveedor, el cronograma de ejecución y entregables y la tecnología a utilizar. El documento debía contar con las firmas de autorización necesarias para proceder con la ejecución del proyecto.

### **3.4. TOMA DE DECISIONES**

El proceso se centra en la elección de las herramientas para explotar la información, divididos de la siguiente manera:

- a. Herramienta para presentar la información a los Vicepresidentes:  
Microsoft Excel.

El Comité Técnico de Informática, sugirió la utilización de una herramienta de fácil uso para los Vicepresidentes, que permita consolidar la información en gráficos de tendencia y comparativos, ya que los Vicepresidentes no tienen tiempo de explorar la información,

ni de hacer tareas intermedias de consolidación. Por lo tanto, planteada la necesidad, se decidió utilizar *Microsoft Excel* para extraer la información del datawarehouse, construir gráficos y publicarlos en la Intranet de la empresa.

El costo era mucho menor que la utilización de *Oracle Express*, que era una herramienta que no había sido utilizada antes en la empresa, por lo que involucraba inversión en entrenamiento, a pesar de que se contaban con las licencias necesarias. Además, las limitaciones de tiempo de entrenamiento, y el riesgo de uso de nueva tecnología eran variables que podrían afectar el éxito del proyecto.

b. Herramienta para análisis de la información: Oracle Discoverer.

El uso de *Oracle Discoverer*, como herramienta para análisis de información y ejecución de consultas de información ad-hoc, si estaba difundido en la empresa. Por lo tanto, para satisfacer la necesidad de análisis de la información, a cargo de los asistentes de los Vicepresidentes, se decidió utilizar tal herramienta. De esta manera, los asistentes podrían resolver las consultas específicas planteadas, que no se encontraran en los gráficos excel presentados a los Vicepresidentes.

### **3.5. ESTRATEGIAS ADOPTADAS**

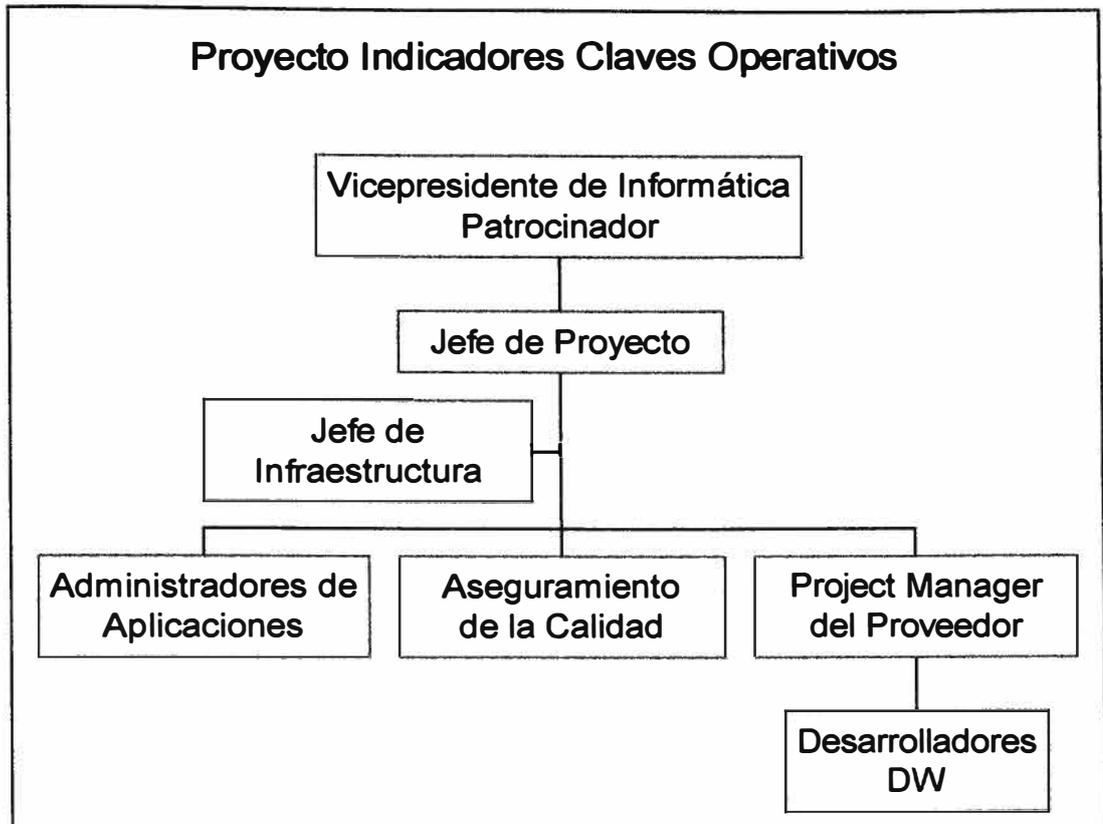
#### **3.5.1. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO**

Los proyectos se ejecutan con una organización matricial, específicamente una Organización de Matriz Débil, donde el único recurso dedicado a tiempo completo al proyecto era el Jefe de Proyecto.

Los administradores de las aplicaciones transaccionales prestan sus servicios en algunas etapas del proyecto, principalmente para desarrollar los procesos de extracción de datos. Cuando se necesita un servicio de base de datos o de infraestructura, el Jefe de Proyecto debe hacer la solicitud con el requerimiento respectivo.

En resumen el Jefe de Proyecto se encarga de coordinar las actividades entre los recursos internos de la empresa y el proveedor de la solución.

A continuación se presenta la estructura definida del proyecto.



### 3.5.2. FASES DEL PROYECTO

La metodología de la empresa exige la ejecución de pruebas unitarias por parte del proveedor y de pruebas integrales a cargo del área de Aseguramiento de la Calidad, con la finalidad de proceder con la aceptación del producto.

Las actividades principales del proyecto a continuación.

### Cronograma Proyecto Indicadores Claves Operativos

Actividades	Semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Diseño del Modelo de Datos										
2. Desarrollo de procesos de extracción										
3. Instalación de infraestructura										
4. Desarrollo del Datawarehouse										
5. Pruebas de extracción de datos										
6. Capacitación en Oracle Discoverer										
7. Desarrollo de interfase web										
8. Pruebas Unitarias										
9. Pruebas Integrales										
10. Capacitación a Vicepresidentes										
11. Programación de procesos de extracción										
12. Instalación en Producción										

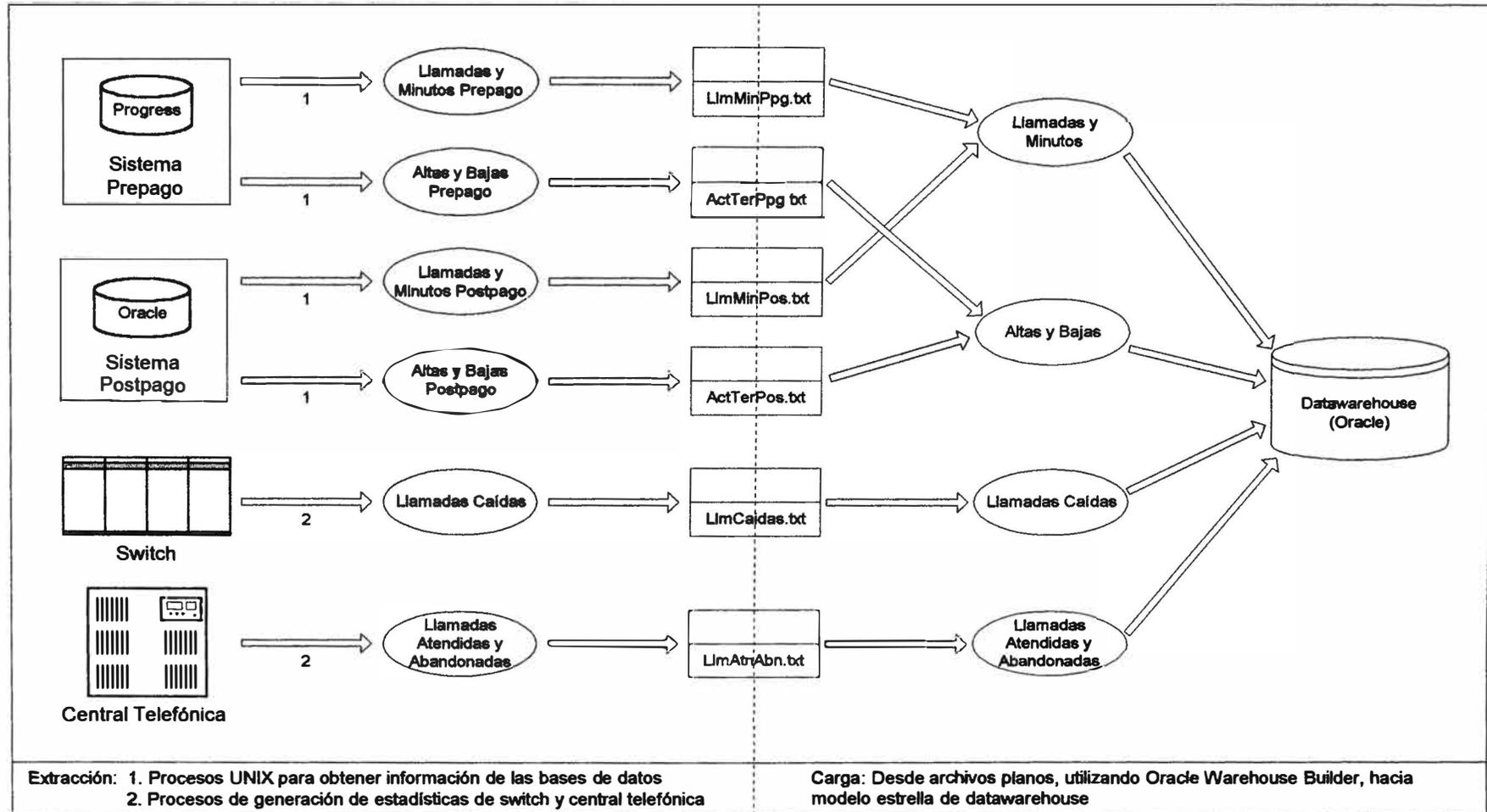
### 3.5.3. EXTRACCIÓN Y CARGA DE DATOS

Para la extracción de datos se decidió que el output de los procesos desarrollados por los administradores sean archivos planos con una estructura específica para cada sistema. Esto debido a que los administradores estaban dedicados a tiempo parcial al proyecto y a que los sistemas transaccionales fuente residían en diferentes arquitecturas, tanto de base de datos como de sistema operativo. Con esto se pretendió homogeneizar las fuentes de ingreso de datos para el datawarehouse. Generados los archivos planos, se cargaban los datos al datawarehouse, conforme al modelo de datos desarrollado, utilizando la herramienta *Oracle Warehouse Builder*.

Los procesos de extracción y carga fueron programados para ejecutarse diariamente en la madrugada. Los archivos generados son cargados al datawarehouse una vez culminados los procesos de extracción previos. En el datawarehouse se solicitó mantener información de un mes de operaciones.

El proceso de carga ingresa datos del día anterior a la fecha de proceso y borra los datos del día más antiguo. Se describe el esquema de extracción y carga en el siguiente gráfico.

## Extracción y Carga de Datos



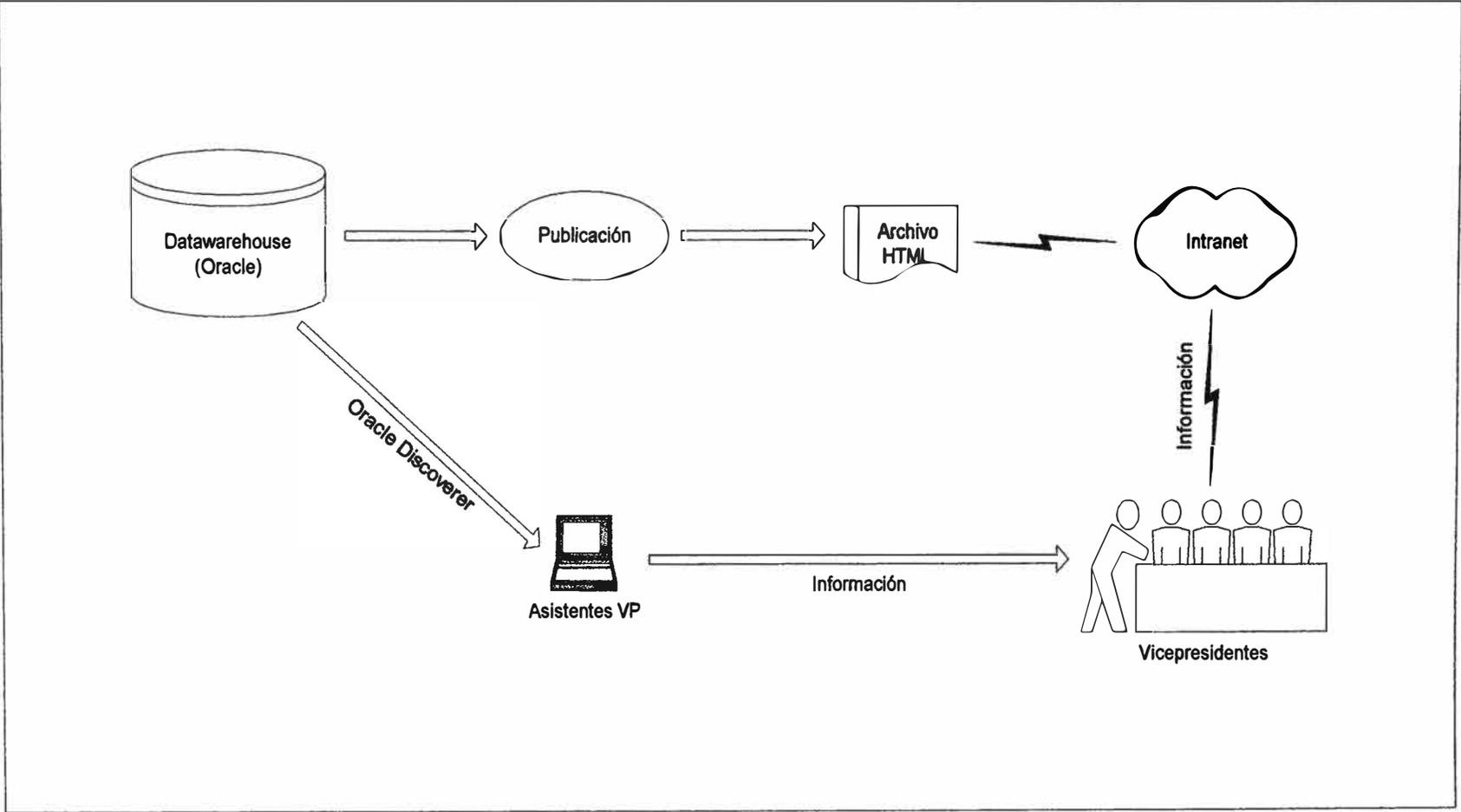
### 3.5.4. DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN

Contando con la información en el datawarehouse y de acuerdo al perfil de los usuarios finales, se diseñaron dos formas para distribuir la información.

- Vicepresidentes: Necesitaban ver la información de comportamiento y tendencia en la Intranet de la empresa. Para la publicación de la información se utilizó *Microsoft Excel*, diseñándose un proceso que se conectaba al datawarehouse utilizando *ODBC* para extraer la información. La salida del proceso eran páginas *HTML* con gráficos de cada indicador. Las páginas eran luego publicadas en la Intranet, un servidor *Microsoft IIS*, desde donde los Vicepresidentes accedían a la página utilizando *Internet Explorer*. Se limitó el acceso a las páginas solamente a los Vicepresidentes mediante seguridad de directorios *Windows NT*.
- Asistentes de los Vicepresidentes: Necesitaban analizar la información con una herramienta adecuada, para resolver las consultas específicas de los Vicepresidentes. Se decidió utilizar *Oracle Discoverer* para tal fin, una herramienta que ya estaba siendo usada en la empresa, y que brindaba la posibilidad de procesamiento analítico adecuado.

En el siguiente gráfico, el esquema de distribución de información.

# Distribución de Información



### **3.5.5. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN**

#### **a. Servidor del Datawarehouse:**

Para soportar las operaciones de procesamiento de volúmenes grandes de datos en el datawarehouse, se instaló un servidor Windows NT con procesador Pentium de 1.1 GHz, 512MB de Memoria RAM y con discos hasta lograr una capacidad de almacenamiento de 100GB.

En este servidor se instaló Oracle 8.1.6 como servidor de Base de Datos, para soportar el datawarehouse.

Para extraer y cargar información al datawarehouse se instaló Oracle Warehouse Builder.

La herramienta que se instaló para análisis y para explotar la información fue Oracle Discoverer.

#### **b. Servidor Intranet:**

Este servidor ya se encontraba operativo al momento de la ejecución del proyecto. Se trata de un servidor Windows NT con procesador Pentium de 1.1 GHz, 512MB de Memoria RAM, que tiene instalado Microsoft Internet Information Server como servidor web.

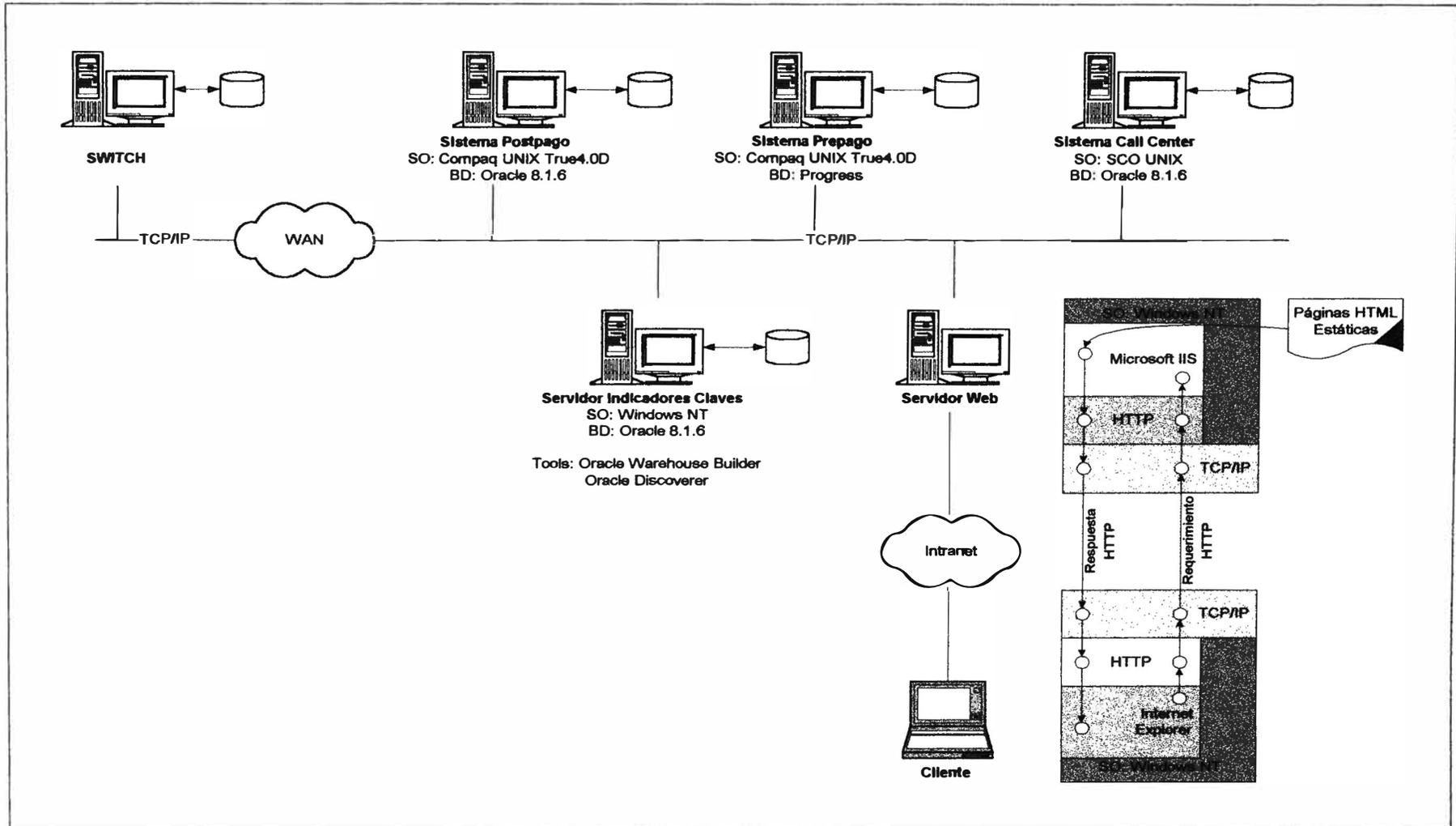
c. Estaciones de trabajo:

Existen variedad de marcas para las estaciones de trabajo, tanto desktops como laptops, siendo las más utilizadas Compaq e IBM. Todas las estaciones tienen Windows NT como sistema operativo, y como web browser utilizan Microsoft Explorer. El sistema se configuró en las laptops de los 7 vicepresidentes. Adicionalmente, se instaló el cliente de Oracle Discoverer para análisis de información, en las desktops de los asistentes de los vicepresidentes.

Tanto el servidor del proyecto, como los servidores Web, Sistema Postpago, Sistema Prepago y Sistema Call Center se encuentran en el mismo segmento de la red de área local de la empresa. En cambio, los servidores del Switch, son administrados por el área de ingeniería y pertenecen a otro segmento de red.

En el siguiente gráfico se muestra la arquitectura de la aplicación, las fuentes de información y el medio de distribución.

## Arquitectura de la Aplicación



## 4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. COSTOS DEL PROYECTO

Los costos del proyecto involucraron costos de equipos, utilización de recursos internos y el pago de servicios al proveedor externo. No se consideran las licencias ya que la empresa cuenta con licencias corporativas que ya habían sido negociadas y canceladas con anterioridad. El entrenamiento estaba incluido dentro de la cotización presentada por el proveedor. Se presenta el resumen de costos a continuación:

#### Recursos Externos

Servicios de Consultoría	\$8,000
<b>Total Externos</b>	<b>\$8,000</b>

#### Recursos Internos

	Horas	Tasa (\$/hora)	
Jefe de Proyecto	200	30	\$6,000
Administrador Prepago	40	20	\$800
Administrador Postpago	40	20	\$800
Administrador Call Center	40	20	\$800
Administrador Switch	40	20	\$800
Analista QA	60	20	\$1,200
DBA	80	20	\$1,600
Administrador NT	80	20	\$1,600
Administrador Intranet	20	20	\$400
<b>Total Internos</b>			<b>\$14,000</b>

### Equipos

Servidor			\$4,000
		<b>Total Equipos</b>	<b>\$4,000</b>

<b>Total Costos</b>	<b>\$26,000</b>
---------------------	-----------------

## 4.2. AHORROS OBTENIDOS

Los ahorros obtenidos se deben a materiales y a personal interno que estaba a cargo de generar la información para los Vicepresidentes.

El proceso anterior, incluía la ejecución de varios procesos desde las distintas fuentes de información, además de un analista dedicado a consolidar diariamente la información y preparar gráficos de tendencia de los indicadores. La ejecución de procesos consumía aproximadamente 2.5 horas diarias de un operador de cómputo, ya que tenía que ejecutar los procesos, monitorear su ejecución y verificar los resultados. El analista de datos era dedicado exclusivamente a consolidar los datos y generar la información, la cual era entregada en reportes impresos a los vicepresidentes.

A continuación se muestra los ahorros mensuales obtenidos con la ejecución del proyecto:

### **Materiales**

	Millares	Costo (\$/mill.)	
Papel	12	4	\$48
Otros (folders, slides, etc)			\$50
		<b>Total Materiales</b>	<b>\$98</b>

### **Recursos Internos**

	Horas	Tasa (\$/hora)	
Operador de Cómputo	55	15	\$825
Analista de Datos	175	20	\$3,500
		<b>Total Internos</b>	<b>\$4,325</b>

<b>Total Mensual</b>	<b>\$4,423</b>
----------------------	----------------

## **4.3. INDICADORES DEL PROYECTO**

- a. Presupuesto: En cuanto a presupuesto, el proyecto se mantuvo dentro de lo proyectado.
- b. Tiempo: En lo que respecta al tiempo, existieron retrasos en el proyecto, teniendo que modificarse el cronograma sobre la marcha. El problema se debió a que los administradores tenían como prioridad sus funciones habituales y no dedicaban el tiempo suficiente al proyecto. Los problemas que surgían diariamente eran de mayor prioridad y por lo tanto necesitaban la atención urgente de los administradores. Debido a esto el cronograma original se extendió en dos semanas.

- c. Extracción de información: Esta etapa se constituyó en la más crítica del proyecto. Fue necesario definir detalladamente la forma en la que los administradores debían generar los archivos planos para cargar la información al datawarehouse. Esto tomó un tiempo considerable ya que se hizo de manera cíclica, a través de pruebas repetidas hasta lograr los resultados esperados.
- d. Afinamiento de procesos: Debido a que no se contaba con un ambiente de pruebas de similares características al ambiente de producción en cuanto a capacidad, no se realizaron pruebas con grandes volúmenes de información. Esto ocasionó que al salir en producción, con una cantidad significativa de datos, se encontrara que los procesos de extracción tomaban mucho tiempo, por lo que dichos procesos debieron optimizarse hasta obtener tiempos adecuados de ejecución.

#### **4.4. RESULTADOS CUANTITATIVOS**

Confrontando el costo total del proyecto versus los ahorros mensuales generados, se puede decir que la inversión se recupera en aproximadamente 6 meses, lo que hace al proyecto altamente rentable y totalmente justificado por los resultados obtenidos.

#### **4.5. RESULTADOS CUALITATIVOS**

La información puede ser analizada al día siguiente de ser generada, ya que se eliminó el tiempo de generación de reportes, consolidación y formateo de la información que ejecutaba el analista. Ahora la información disponible es más actual.

Información confiable, generada día a día en base a un proceso establecido. Se eliminaron los riesgos de errores en los procesos de generación, consolidación y formateo a cargo del analista responsable.

El diseño de la interfase gráfica, de fácil acceso para los Vicepresidentes, fue realizado de manera bastante ilustrativa, de tal manera que se pueda observar claramente la tendencia y realizar comparaciones con datos históricos del pasado.

Análisis de información histórica desde varias vistas. Esta es una facilidad del modelo de datos del datawarehouse que permite que se analicen las variables desde diferentes aspectos, comparándolos con datos del pasado y estableciendo tendencias.

Dado que la información permanecía en el datawarehouse por un período de tiempo, era posible resolver consultas particulares o “ad-hoc” que surgían adicionalmente a la información que se les presentaba a los Vicepresidentes.

## **5. CONCLUSIONES**

Los datawarehouses permiten el almacenamiento de grandes volúmenes de datos utilizados para generar información necesaria para la toma de decisiones.

En toda organización, la alta dirección necesita acceder a información confiable y oportuna de manera sencilla. Generalmente los directivos tienen poco tiempo para analizar la información, las tareas o preguntas específicas las derivan a las personas que están a su alrededor.

La forma en la que se administran los proyectos difiere entre las empresas, depende de las políticas que les sean impuestas por una corporación, o de los estándares tecnológicos definidos. Esto limita el margen de acción, pero es indispensable para establecer un lineamiento en todos los proyectos.

Para la extracción, transformación y carga de los datos al datawarehouse, para garantizar data limpia y confiable, es imprescindible contar con el apoyo del especialista técnico y de los especialistas de negocio.

Los proyectos con organización de matriz débil, requieren un alto grado de compromiso del Jefe de Proyecto, quién debe coordinar con el equipo de trabajo que no está dedicado a tiempo completo al proyecto, sino que se caracteriza por incluir a proveedores de servicio.

Para lograr la aceptación de nuevas tecnologías, es necesario muchas veces la ejecución de un proyecto, a través de cuyo producto el usuario aprecie los beneficios tecnológicos.

Cualquier retraso en una actividad de un proyecto, afecta todas las actividades dependientes, las cuales pueden haber sido comprometidas con anterioridad. Se podría producir entonces cruce de tareas, por lo tanto es muy importante la labor de coordinación que debe realizar el Jefe de Proyecto a través de comunicación y negociaciones con las partes.

Debido a limitaciones de presupuesto, es muy difícil que las organizaciones cuenten con ambientes de pruebas similares a sus ambientes de producción. Existen entonces limitaciones en cuanto a la calidad y cantidad de las pruebas a realizar. Por lo tanto, en muchos casos la etapa inicial de operación de los sistemas, sirve para realizar los ajustes y correcciones necesarios.

## **6. RECOMENDACIONES**

Para lograr el compromiso del personal técnico clave en los proyectos, es recomendable coordinar previamente con cada uno de los involucrados y con sus jefes, para explicarles la relevancia del proyecto y la importancia de su participación. Esto puede lograrse a través de reuniones individuales y de eventos de inicio oficial del proyecto.

Con la finalidad de realizar pruebas unitarias e integrales confiables y completas, es recomendable contar con un ambiente de similares características al ambiente de producción. De no poder contar con el ambiente de pruebas similar al de producción, la mejor alternativa podría ser instalar el sistema en producción, como una versión preliminar, en un período determinado durante el cual se realicen los ajustes adecuados.

La elección de las herramientas a utilizar, debe hacerse tomando en cuenta lo definido en el alcance del proyecto. En muchos casos se

sobredimensionan los objetivos lo que repercute en incremento de costos y en complicaciones, que se pueden evitar con el uso de herramientas sencillas que cumplen el objetivo y que se encuentran ampliamente difundidas.

## BIBLIOGRAFÍA

- [www.datawarehouse.com](http://www.datawarehouse.com)
  - “The Corporate Information Factory”. Claudia Imhoff.
  - “Calculating ROI for Business Intelligence Projects”. Jonathan Wu.
  - “The Data Warehouse Model”. Jonathan Geiger.
- [www.techguide.com](http://www.techguide.com)
  - “Building a Decision Support Architecture for Data Warehouse”.
  - “Java Technology for Business Intelligence”
- [www.oracle.com](http://www.oracle.com)
  - “Oracle 8i Database for Business Intelligence”
  - “Oracle Express Foundation”
  - “Oracle Discoverer”
- [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)
  - “T3 Project Technical Overview”
  - “Implementación y Optimización de un Datawarehouse”
- Curso “Negocios Electrónicos”. PTAC 3. UNI-FIIS.
- Curso “Gerencia de Proyectos”. PTAC 3. UNI- FIIS.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

Término	Descripción
<b><i>DATAWAREHOUSING</i></b>	
Base de Datos Multidimensional	Base de Datos donde la información se almacena en la forma de “cubos” n-dimensionales donde se pueden tener diferentes vistas del mismo dato.
OLAP	Siglas de Online Analytical Process. Describe la tecnología utilizada para realizar operaciones de análisis en línea de grandes volúmenes de información.
OLTP	Siglas de Online Transaccional Process. Ver Sistema Transaccional.
Sistema Transaccional	Sistema orientado a atender las necesidades de ingreso y extracción de información de operaciones individuales de una empresa. Ejm: procesar una venta, recibir un pago, realizar una transferencia, etc.
<b><i>INFORMÁTICA</i></b>	
HTML	Siglas de HyperText Markup Language. Se refiere al lenguaje de formato de información que puede ser interpretado por cualquier browser de internet.
IIS	Siglas de Internet Information Server. Servidor internet o web de la empresa Microsoft.
Intranet	Red de similares características a Internet, pero utilizada solamente al interior de una organización.
Kiosko WEB	Punto de autoservicio de clientes, implementado con la

	utilización de tecnología de internet.
ODBC	Siglas de Open Database Connectivity. Es un estándar abierto de interface de programas de aplicación para acceder una base de datos.
<b>NEGOCIOS ELECTRÓNICOS</b>	
B2B	Siglas de Business to Business.
B2C	Siglas de Business to Consumer.
B2E	Siglas de Business to Employee.
B2M	Siglas de Business to Marketplace.
E-business	Tecnología internet utilizada para realizar negocios con los clientes, establecer relaciones con proveedores, entre otros temas.
<b>TELECOMUNICACIONES</b>	
Call Center	Centro de atención y servicios a través de línea telefónica. Se accede a través de un número telefónico, derivándose la llamada a una operadora.
CDMA	Siglas de Code Division Method Access. Tecnología de telecomunicaciones basada en acceso a través de divisiones por código.
GSM	Siglas de Global System for Mobile Communication. Sistema de telefonía móvil digital, que utiliza una variación de la tecnología TDMA.
IVR	Siglas de Interactive Voice Response. Sistema de respuesta por voz a solicitudes de información enviadas a través del medio telefónico.
SMS	Siglas de Short Message Service. Se refiere a la tecnología de envío y recepción de mensajes de texto por medio de teléfonos celulares.
TDMA	Siglas de Time Division Method Access. Tecnología de telecomunicaciones basada en acceso por división del tiempo.