



## **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y  
COMPUTACION**

**“ENLACE DE COMUNICACIÓN CELULAR DE  
TRANSMISIÓN DIGITAL DE DATOS POR PAQUETES  
(CDPD) A TRAVÉS DE LA CENTRAL ERICSSON AXE-  
10 DE OTECELL, UTILIZANDO UN TERMINAL  
PORTÁTIL DE PLUMA(PPT4600) PARA MANEJO DE  
CONTROL DE INVENTARIO”.**

**Trabajo de tópicos de graduación previo a la obtención del título de :**

**Ingeniero en Electricidad especialización en Electrónica.**

**presentado por:**

**Carlos Alberto Polít Almeida**

**María Luzmila Rullova Aguirre**

**María Lorena Sión Montes**

**Bianca Silva Torres**

**GUAYAQUIL-ECUADOR  
1997**

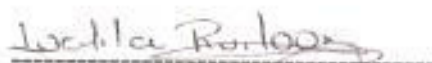
## DECLARACION EXPRESA

La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en este Informe Técnico, nos corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual del mismo, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.

CARLOS ALBERTO POLIT ALMEIDA



MARIA LUZMILA RUILOVA AGUIRRE



MARIA LORENA SION MONTES



BLANCA SILVA TORRES



## TRIBUNAL



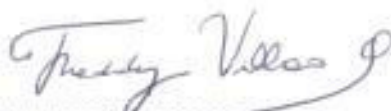
Ing. Armando Altamirano  
Presidente del tribunal



Ing. Washington Medina  
Director de Tópico  
Miembro del Tribunal



Ing. Raúl Noriega  
Miembro del Tribunal



Dr. Freddy Villao  
Miembro del Tribunal

## RESUMEN

En este trabajo de t3pico de Graduaci3n se utiliz3 una de las nuevas formas de env3o de datos para el manejo de control de inventario a distancia, el mismo que se conoce como CDPD(Cellular digital packed data), que significa env3o digital de datos en paquetes por medio de transmisi3n celular. Este m3todo resulta conveniente puesto que aprovecha la tecnolog3a celular ya existente, siendo necesario incorporar ciertos dispositivos a la red celular para realizar la transmisi3n de datos.

Este tipo de comunicaci3n requiere de un transmisor, un receptor, y un espacio en el cual se este moviendo la informaci3n. Este espacio es el medio celular, mientras que el receptor y transmisor son los ordenadores personales que intercambian datos.

Durante el desarrollo, se puso en pr3ctica los conceptos de la tecnolog3a celular, red INTERNET, protocolo de comunicaci3n TCP/IP y se desarroll3 un programa de aplicaci3n para el manejo y control de un inventario a distancia que cont3 con tres opciones: ingreso , egreso y consulta de articulos.

La trayectoria del env3o de datos se inicia en el PPT, pasa a la radio base a trav3s del MDBS (Mobile Data Base Station), este a su vez env3a la se3al a la central SWItTCH MTX (ERICSSON) para ser enviada a la unidad MDIS (Mobile Data Intermediate Station) ubicada en Quito; esta se3al va a un sistema intermedio multiplexador que direcciona la se3al hacia los terminales m3viles del usuario final.

Vale destacar que no se trabaja con frecuencias fijas ya que el móvil se desplaza de una celda a otra (hand off) por lo tanto la siguiente frecuencia asignada será la primera disponible de esa celda. Esta particularidad de conmutar celdas y dedicar frecuencias a la transmisión de datos mediante enlaces digitales PCM, es lo que caracteriza la comunicación CDPD a través de la infraestructura celular.

Mediante un análisis comparativo de costos frente a otras opciones concluimos que CDPD es un sistema de transmisión de datos técnica y económicamente conveniente.



## AGRADECIMIENTO

Queremos dejar expreso reconocimiento y gratitud a todos y cada uno de:

Nuestros amigos y compañeros, quienes brindaron su colaboración, compartiendo información actualizada.

A las empresas que prestaron los equipos, y nos dieron las facilidades para la realización de las pruebas sin costo alguno.

A nuestros maestros que a lo largo de nuestra vida estudiantil nos orientaron, educaron y compartieron su saber, a nuestro Director de Tópico Ing. Washington Medina y en especial a nuestro Director de Proyecto Ing. Vicente Saltos .

Y sobre todos a **DIOS**.



---

DEDICATORIA

*A nuestros padres*



---

**ENLACE DE COMUNICACIÓN CELULAR DE TRANSMISIÓN DIGITAL DE DATOS POR PAQUETE (CDPD) A TRAVÉS DE LA CENTRAL ERICSSON AXE-10 DE OTECELL, UTILIZANDO UN TERMINAL PORTÁTIL DE PLUMA (PPT 4600), PARA MANEJO Y CONTROL DE INVENTARIO.**

**INTRODUCCIÓN.....7**

**CAPÍTULO I**

**GENERALIDADES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN CELULAR DIGITAL DE DATOS POR PAQUETE (CDPD)..... 9**

1.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN CELULAR Y SU SISTEMA DE CELDAS ..... 9

1.2 OBJETIVOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN PUNTUAL ..... 13

1.3 CARACTERÍSTICAS E INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA CDPD ..... 14

1.4 GENERALIDADES DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ..... 17





## CAPÍTULO II

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS Y DEL ENLACE DE COMUNICACIÓN CELULAR ..... 20

2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA CENTRAL ERICSSON AXE-10 .....	20
2.1.1 Estructura del APT (parte telefónica de la central AXE-10) .....	21
2.1.2 Estructura del APZ (parte de control de la central AXE-10) .....	22
2.2 SUBSISTEMA DE TELEFONÍA MÓVIL MTS DE LA CENTRAL ERICSSON DE OTECELL .....	23
2.2.1 Estación base de datos móviles (MDBS) .....	26
2.3 TERMINAL PORTÁTIL DE PLUMA PPT 4600 .....	28
2.4 MÓDEM UBIQUITY .....	30
2.4.1 Modos de Operación .....	31
2.5 EL SERVIDOR PC300 .....	31

## CAPÍTULO III

### EVALUACIÓN DE COSTOS VERSUS BENEFICIOS FRENTE A OTRAS ALTERNATIVAS DE COMUNICACIÓN ..... 32

3.1 ALTERNATIVAS DE CONFIGURACIÓN .....	32
3.2 ANÁLISIS COMPARATIVOS DE COSTOS FRENTE A OTRAS OPCIONES .....	33
3.2.1 OPCION 1: Transmisión de datos vía radio .....	34
3.2.2 OPCION 2: Transmisión de datos vía celular .....	35
3.2.3 OPCION 3: Transmisión de datos vía CDPD .....	36



---

3.3 ESQUEMA DE TARIFAS DE LA TRANSMISIÓN CDPD.....	37
3.4 EVALUACIÓN DE COSTOS.....	49

## CAPÍTULO IV

### SOFTWARE DE CONTROL DE INVENTARIO..... 51

4.1 DIAGNÓSTICO Y RECONOCIMIENTO DE NECESIDADES DEL MANEJO DE INVENTARIOS.....	52
4.2 ANÁLISIS DEL SOFTWARE.....	53
4.2.1 <i>Diagrama de bloques del software cliente</i> .....	54
4.2.1.1 <i>Opción de ingreso del cliente</i> .....	55
4.2.1.2 <i>Opción de egresos</i> .....	58
4.2.1.3 <i>Opción de consulta</i> .....	60
4.2.2 <i>Diagrama de bloques del software del servidor</i> .....	62
4.2.2.1 <i>Opción de ingreso</i> .....	63
<i>Opción de egreso</i> .....	64
4.2.2.3 <i>Opción de consulta</i> .....	65
4.3 DOCUMENTACIÓN Y LISTADO DEL PROGRAMA CLIENTE-SERVIDOR DEL CONTROL INVENTARIO.....	66

## CAPÍTULO V

### PRUEBAS DE CAMPO Y RESULTADOS DE ENLACE..... 104

5.1 MANUAL DEL USUARIO.....	104
5.2 PRUEBAS REALIZADAS DEL SISTEMA.....	106



---

5.2.1 Procedimiento de operación de equipos. (cargar los programas al PC).....	107
5.2.2 Configuración del módem UBIQUITY.....	107
5.2.3 Procedimiento de operación para acceder al programa del cliente.....	109
APENDICE A.....	119
RESEÑA HISTÓRICA DE TCP/IP.....	119
REFERENCIAL CDPD.....	128
APENDICE B.....	134
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PPT.....	134
MODEM UBIQUITY.....	135
<i>Características Técnicas</i> .....	135
BIBLIOGRAFÍA.....	136
INDICE DE TABLAS.....	138
INDICE DE FIGURAS.....	139
ABREVIATURAS.....	141



## INTRODUCCIÓN

EL género humano siempre ha buscado nuevas formas de comunicación. Los pueblos en estos tiempos se están midiendo por el nivel de comunicación que poseen. Se dice que el pueblo que tiene la información es el pueblo más fuerte. De allí que cada día se estén realizando nuevas técnicas para la comunicación.

Con el avance tecnológico no solamente se está transmitiendo la voz humana. Ahora con la revolución de las computadoras y el boom de los datos que ellas poseen, es posible transmitir esta información a otros ordenadores al mismo tiempo y en zonas distantes mediante la muy famosa red de redes denominada INTERNET.

El ser humano en busca de la perfección diaria de sus labores desea que esta sea más eficiente y mas rápida. Por eso los datos se están enviando vía teléfono por medio de la red pública, que es el medio comúnmente más usado. Por otro lado también existen otros métodos para enviar datos, por ejemplo: vía radio con las microondas, vía satélite y vía celular. Cada una de estas formas de envío de datos tienen sus ventajas y desventajas.

En este proyecto de tópico se va a utilizar una de estas formas de envío de datos, el CDPD(Cellular digital packed data), que significa el envío digital de datos en paquetes por medio de una transmisión celular. Este método resulta conveniente puesto que aprovecha la tecnología celular ya



existente, siendo solo necesario incorporarle ciertos dispositivos a la red celular para poder realizar la transmisión de datos.

Para realizar este tipo de comunicación se necesita de un transmisor, un receptor, y un espacio en el cual se este moviendo la información. Este espacio es el medio celular, mientras que el receptor y transmisor son los ordenadores personales que se envían datos entre sí. Los ordenadores pueden ser también otro tipo de instrumentos, tal es el caso de los terminales portátiles de pluma o PPT (portable en terminal), que es la tecnología a usarse en este estudio .

Durante el estudio de este proyecto vamos a poner en práctica los conceptos de la tecnología celular, red INTERNET, protocolo de comunicación y se desarrollara un programa de aplicación para el manejo y control de un inventario a distancia. Se utilizara el sistema de inventario FIFO (primero en entrar, primero en salir) y existirán tres opciones: ingreso , egreso y consulta de artículos.

Este proyecto le permitirá a cualquier empresa llevar un control óptimo de sus activos, adecuado manejo financiero y correcta programación de ventas y sobre todo enfrentar los nuevos retos que presenta el desarrollo de la oficina virtual.



## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN CELULAR DIGITAL DE DATOS POR PAQUETE (CDPD).

#### 1.1 Descripción del sistema de transmisión celular y su sistema de celdas.

Podemos definir a la transmisión celular, como un sistema de telecomunicación que brinda servicios a través de terminales móviles sin localización fija, bajo el principio de un enlace radio eléctrico.

La estructura básica del sistema celular esta compuesto por tres elementos que son:

1. *Estación de conmutación de telefonía móvil* MTX (Mobile Telephone Exchange) la cual canaliza la comunicación entre las bases de radio y permite la interconexión con la red pública.
2. *Estación base de radio* o radio base (cell site) que establece la comunicación dentro de su área de cobertura.
3. *Terminal móvil celular* el cual permite la comunicación desde diferentes ubicaciones.



La comunicación desde un terminal móvil a otro, o a un teléfono de la red pública (y viceversa), se realiza a través de la estación de conmutación MTX que enruta la llamada desde o hacia el terminal móvil.

El MTX equivale a una central convencional de conmutación cuya estructura general posee dispositivos (transmisores y receptores complementarios de radio) para la comunicación con la radio base (cell sites) y que además está en capacidad de conectarse a la red pública (PSTN - Public Service Telephone Network) garantizando un servicio confiable y seguro.

La estación de radio base es un sistema de transmisión y recepción de señales de radiofrecuencia, cuya área de cobertura depende de su potencia. El conjunto del equipo de comunicación de radio y de su área de cobertura se conoce como *celda*.

Cada celda tiene asignado un número determinado de canales de comunicación, los cuales son ocupados indiferentemente por cualquiera de los móviles que se encuentran dentro de ella. Esta es la característica distintiva de la comunicación celular, es decir, la libertad de ocupación de un canal de comunicación y la reutilización de las frecuencias por estaciones adyacentes sin producir interferencia, ya que se utilizan transmisores de baja potencia.

A las estaciones de radio base se las representa por medio de hexágonos. Las celdas según su ángulo de irradiación pueden ser sectorizadas u



omnidireccionales. El número y localización de las celdas son determinadas por el tráfico específico y requerimientos de cobertura.

Para la optimización de los canales de frecuencia, es decir su reutilización, se subdividen entre conjuntos de celdas que se agrupan en número de: 4, 7, 12, 21 asegurándose un patrón regular de cubrimiento y garantizando la transmisión sin interferencia debido a que las repeticiones estarán al menos separadas por una celda. Sin embargo hay que destacar que cada estación base tiene un solapamiento dentro del área adyacente de la otra celda con el fin de evitar que la señal disminuya bruscamente al llegar al límite de la celda. Este solapamiento facilita un cubrimiento total cuando un móvil se cambia de una celda a otra (hand off) haciendo que la transferencia para el usuario sea imperceptible. La duración del hand off es de aproximadamente de 60 mseg.

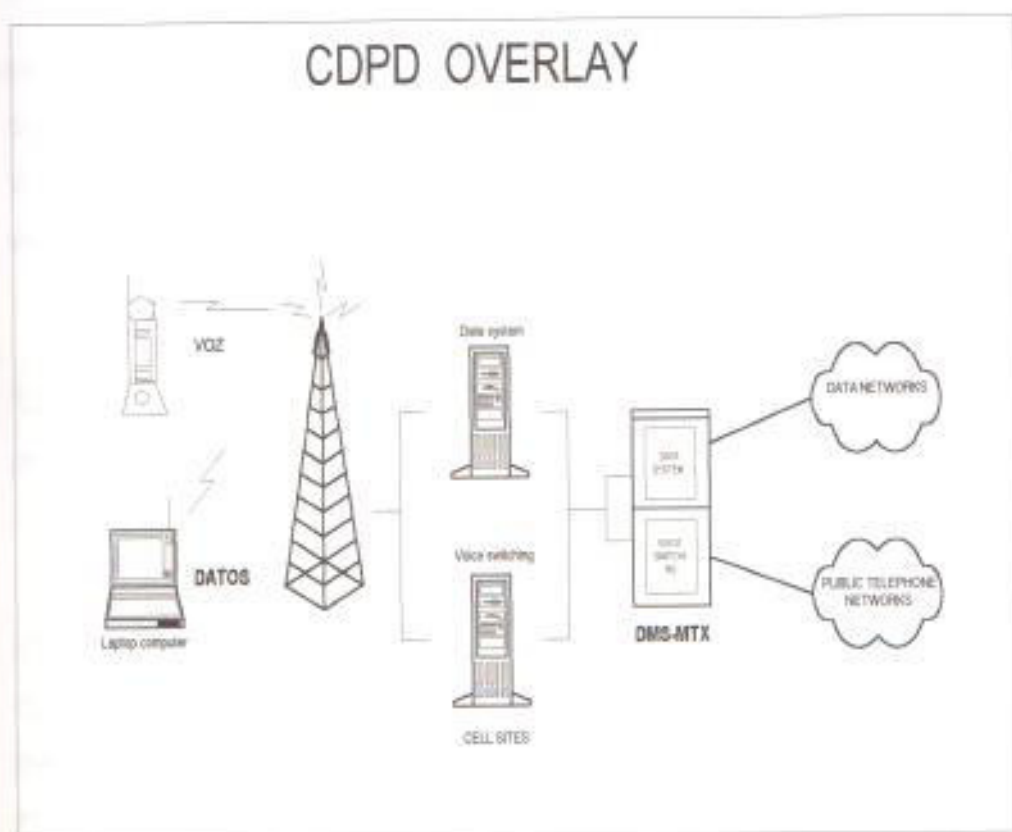
Cada celda tiene determinada cantidad de equipos de radio, transmisores y receptores, que trabajan a diferentes frecuencias. La potencia efectiva irradiada en la celda no puede exceder a 60 wats para evitar interferencias con respecto a las celdas adyacentes.

El terminal móvil, que sería el equivalente al aparato telefónico de la red fija, contiene todos los programas necesarios que le permiten realizar o recibir llamadas sea que se encuentre fijo o en movimiento. Por su aplicación se pueden dividir en tres categorías: teléfono celular móvil (para ser instalados en vehículos), teléfono celular base (fijos para domicilio u oficinas), teléfono celular portátil (de uso personal).





Para la transmisión de datos vía celular es necesario que al terminal de datos se le añada un dispositivo (módem) para que este pueda transmitir vía celular. De igual forma, habrá que añadir al MTX un elemento que le permita canalizar la información a la red de datos. Los últimos equipos ya tienen incorporados estos dispositivos. En la fig. # 1.1 se puede apreciar el esquema para la transmisión vía celular tanto de voz como de datos.



**FIGURA 1.1**

**ESQUEMA BÁSICO DE UNA RED CELULAR**



Para nuestro enlace utilizamos los servicios de la compañía OTECELL a través de su representante Bismark, quien ofrece exclusivamente el servicio de transmisión de datos.

OTECCELL utiliza la norma americana AMPS (Advance Mobile Phone Service) que es la técnica telefónica celular permitida para el uso doméstico en el país, garantizando alta calidad vocal, elevada fiabilidad y reducción de bloqueo de llamada. En nuestro país, la empresa tiene asignada la banda B con 333 canales dúplex para la transmisión y recepción de voz y datos. Sus frecuencias son: Rx 835-845(Mhz) y para Tx 880-890(Mhz) con una separación de 45 KHz.

## **1.2 Objetivos de la implementación del sistema de comunicación puntual**

El objetivo de este trabajo es implementar un enlace de transmisión de datos usando la tecnología CDPD (transmisión celular digital de datos por paquete). A través de esta comunicación mantener la base de datos de una empresa actualizada constantemente y permitiendo a la fuerza de ventas conocer la disponibilidad de equipos, accesorios y máquinas en el momento que lo requieran.

Parecería que un manejo adecuado de inventario no fuese crítico, al punto que exigiere tal sofisticación del sistema de control, sin embargo



justificaremos la inversión del mismo debido a la intensa competencia, fuerte presión del mercado ante la diversidad de marcas y productos computacionales, y la innovación de estrategias competitivas.

Un programa adecuado de control de inventario accesible vía CDPD permitirá a cualquier empresa del medio que, no solo cumpla con manejar ingresos y egresos, sino también, que pueda evaluar rendimientos financieros, rotación de productos, márgenes de utilidad a través de oficinas virtuales. Es decir que el personal ya sea de ventas o mantenimiento esté en capacidad de resolver problemas y satisfacer necesidades donde el cliente se encuentre, manteniendo un enlace continuo desde el punto del contacto con el cliente y con las oficinas principales.

El enlace complementa un sistema de información que permite realizar la consulta de saldos previa ventas de equipos, egresos de inventario una vez realizada la venta, requerimientos de pedidos al llegar a los límites mínimos de inventario, actualización de inventario, ingreso y egresos de artículos. Este sistema es completo y se cuenta con el potencial que desarrolla la utilización de los terminales PPT4600. Su importancia radica en las nuevas opciones que surgen y en la cobertura de amplias zonas geográficas a bajo costo derivado de las mejoras tecnológicas y de la masificación del servicio.

### **1.3 Características e infraestructura del sistema CDPD**

El sistema CDPD es una técnica desarrollada que permite la transmisión de información de datos mediante pequeños paquetes a través de la



infraestructura celular. Esta tecnología es amplia en sus aplicaciones presentes, en nuestro medio Bismark brinda este servicio con un sistema tarifario conveniente, ya que solo se paga por la información que se envía, para el efecto dispone de dos canales de comunicación exclusivos de datos. A futuro se incrementará el porcentaje de transmisión, dependiendo de la demanda de información y de los requerimientos de productividad del medio.

La transmisión celular digital de datos por paquete se inició en el uso de silencios de la voz en la comunicación celular, mediante un empaquetamiento de datos en pequeños segmentos y enviándolos en ráfagas cortas durante este tiempo desocupado, el resultado fue, que CDPD aumentó la eficiencia del canal celular. Además fue transparente dentro de él, dado que la capacidad y la calidad del sistema de voz no eran afectados. De acuerdo a investigaciones realizadas, solo el 30% del tiempo de silencio

era utilizado, en algunos casos el porcentaje es mayor. Hoy en día se trabaja con canales dedicados en la transmisión de datos.

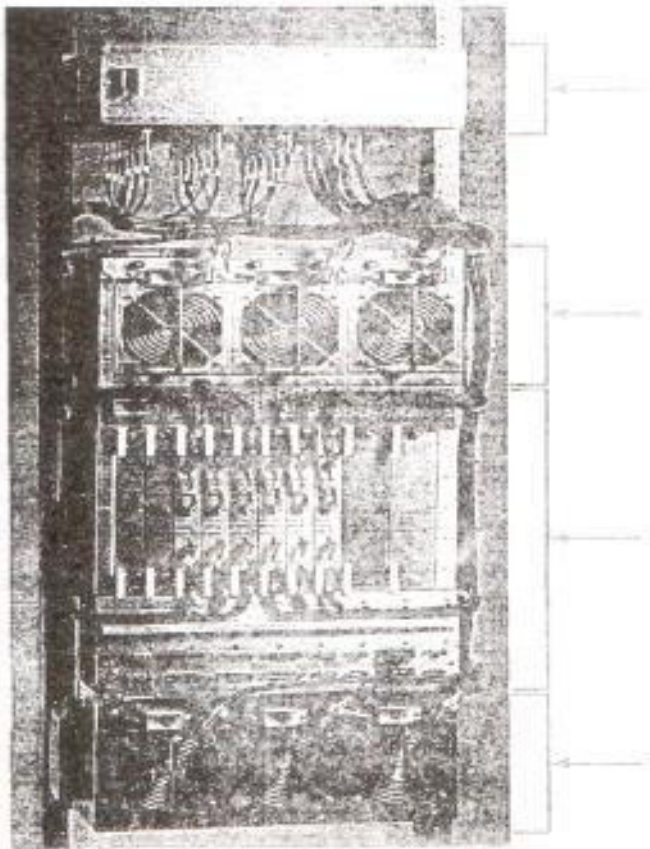
La infraestructura que utiliza es de telefonía celular, es decir que las antenas y equipos ya existentes sirven, ya que comparten la radio base y el órgano MTS, en el caso de Bismark adicionó una unidad MDBS (Mobile Data Base Station fig 1.2), a cuatro de las radio bases existentes en Guayaquil, esta unidad sirve para enviar la señal PCM que corresponde a

*11. Bismark  
Mobile Data Base Station*



la norma de comunicación de datos, y un MDIS (Mobile Data Intermediate

Station) ubicado en la ciudad de Quito que distribuye los datos a estaciones bases y redes de conmutación a través de los ruteadores. Estos ruteadores envían la información a la red de computadoras mediante una dirección física y a través de la red llega a nuestro computador (PC300).



**Figura 1.2**

**MDBS MOVIL DATA BASE STATION**



#### 1.4 Generalidades del protocolo de comunicación.

Las computadoras de una red tienen que ser capaces de comunicarse entre sí. Para ello utilizan **protocolos**, que son precisamente reglas o acuerdos de comunicación.

Existen muchos estándares de protocolos como **DECnet, SNA, Novell y Appletalk**, para comunicarse realmente ambas computadoras deben estar utilizando el mismo protocolo al **mismo tiempo**. El protocolo entre máquinas de una red es el IP INTERNET PROTOCOL y el protocolo de control de transmisión de datos es el TCP TRANSMISIÓN CONTROL PROTOCOL. De la misma forma en que dos personas que hablen idiomas distintos pueden comunicarse en un tercero, dos redes con diferentes arquitecturas pueden comunicarse en INTERNET con el TCP/IP.

TCP/IP se desarrolló utilizando fondos públicos y se considera un protocolo abierto, sin propietario; actualmente existen implementaciones del mismo para casi todo tipo de computadoras que hay en el planeta. "Sin propietario" significa que ninguna compañía (ni IBM, ni DEC, ni NOVELL) pueden bloquear los productos necesarios para conectarse a INTERNET. Hay un gran número de compañías que producen el hardware y software necesario para la conexión a la red.

TCP/IP no es el único protocolo que se considera "abierto" Desde principios de la década de 1980, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ha estado desarrollando los protocolos de



Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI). Muchos de los protocolos y aplicaciones OSI todavía están en etapa de desarrollo, hay algunos que se utilizan actualmente en algunas redes de INTERNET, y otros más están planificándose. Aunque la mayor parte de las computadoras se comunican a través de TCP/IP, se considera oficialmente que INTERNET es una red de protocolo múltiple.

Para que en una red dos computadoras puedan comunicarse entre sí ellas deben estar identificadas con precisión. La forma que los diseñadores del TCP/IP escogieron para la identificación es la asignación de una dirección análoga a la de la dirección física, con la particularidad de que la dirección del INTERNET asigna números enteros de tal forma que el direccionamiento sea eficiente.

TCP es un protocolo de comunicación (no es software), diseñado específicamente para controlar la transmisión de datos como el pasar mensajes, especificar detalles de un formato de mensajes y manejar errores.

Conceptualmente, la red INTERNET TCP/IP provee 3 clases de servicios.

- Servicios de aplicación
- servicios de transporte confiable
- servicio de entrega de paquetes

Esta configuración es lo que permite al TCP/IP moldearse a las necesidades de la red, modificando una parte de sus servicios sin perturbar a los otros.



El propósito del protocolo IP es :

- 1) Definir la unidad básica de datos transferidos en INTERNET TCP/IP
- 2) Realizar una función de enrutamiento (escogiendo el camino por donde enviar los datos ).
- 3) Da las reglas para que los ruteadores y servidores procesen los paquetes de información y como y cuando se deben generar los mensaje de error.





## CAPÍTULO II

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ELEMENTOS Y DEL ENLACE DE COMUNICACIÓN CELULAR

#### 2.1 Características técnicas de la central ERICSSON AXE-10

La central está formada de dos partes principales: equipo de conmutación para la conexión de las llamadas telefónicas APT y una computadora para controlar el equipo de conmutación APZ. Complementariamente APT cuenta con programas especiales que son ejecutados desde APZ. A continuación se detallará los subsistemas de cada parte de la central y se muestra el diagrama de bloques en la fig2.1



**FIGURA 2.1**

**DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA CENTRAL TELEFÓNICA ERICSSON  
AXE-10**



### 2.1.1 Estructura del APT (parte telefónica de la central AXE-10)

La APT se divide en varios subsistemas, que dependiendo de su función puede ser únicamente de software ó de software y hardware.

**TCS:** Subsistema de control de tráfico.

No se lo representa en el diagrama de bloques ya que corresponde únicamente a la parte de software. Es la parte central de la APT, sirve para: establecimiento, supervisión, liberación de llamadas, selección de rutas salientes, análisis de dígitos entrantes y almacenamiento de categoría de abonados.

**TSS:** Subsistema troncal y señalización.

Está compuesto por software y hardware. Sirve para la señalización y la supervisión de conexiones a otras centrales.

**GSS:** *Subsistema selector de grupo*

Establece, supervisa y libera las conexiones a través del selector de grupo para la selección de una trayectoria a través del selector; esto lo realiza mediante software ya que está compuesto de software y hardware.

**OMS:** Subsistema de operación y mantenimiento.

Es uno de los subsistemas más grandes que existe en APT. Contiene varias funciones relacionadas a estadísticas y supervisión que lo realiza mediante software

**SSS:** Subsistema selector de paso de abonado.



Maneja el tráfico hacia y desde los abonados conectados a la central. Está compuesto por software y hardware.

**CHS:** Subsistema de tasación.

Maneja la función de los medidores de llamadas, los mismos que se realizan por dos métodos: por pulso y por tasación automática. Está implementado únicamente en software.

**SUS:** Subsistema de servicios de abonados.

Comprende servicios tales como marcación abreviada, estas facilidades son desarrolladas en software.

**CCS:** Subsistema de señalización de canal común.

Está implementado en software y hardware, presenta dos variantes: una para CCITT No.6 y la otra para CCITT No. 7.

Realiza funciones de señalización, enrutamiento, supervisión y corrección de mensajes enviados de acuerdo a los sistemas de señalización de canal común.

### ***MTS Subsistema de telefonía móvil***

Está compuesto de software y hardware, maneja tráfico hacia y desde abonados móviles.

#### **2.1.2 Estructura del APZ (parte de control de la central AXE-10)**

La parte de control está implementada en hardware y software y posee cuatro bloques funcionales que son:

**MAS:** *Subsistema de mantenimiento*



La tarea principal es detectar fallas de hardware y errores de software, y minimizar sus efectos.

**RPS: *Subsistema de Procesador Central***

Está formado por software y Hardware. El Hardware trabaja a manera de procesadores regionales, en cambio el Software esta conformado de programas administrativos localizados en dichos procesadores.

**IOS: Subsistema de entrada y salida.**

Este subsistema consta de cuatro bloques funcionales que operan entre si para realizar diferentes tareas tales como: conexión de abonados, cambio de categoría, salida de datos de cobro, impresión automática de alarma, rastreo de fallas, mediciones, almacenamiento de software de respaldo para recarga automática del sistema como resultado de una falla seria, comunicación sobre enlaces de datos con centro de operación y mantenimiento.

## **2.2 Subsistema de telefonía móvil MTS de la central ERICSSON de OTECELL**

El MTS(Mobile Telephony Subsystem) es un sistema de telefonía móvil presente en todas las radiobases, cuya función es la conexión entre abonados móviles y la Central Switch MTX, está vinculado al procesador central APZ211 de la ERICSSON a través de los procesadores regionales, y a los selectores de grupo GSS los mismos que por software se encarga de



seleccionar una trayectoria. En el apéndice B se adjunta descripción de la interconexión de los subsistemas .

Las características principales del MTS son; el establecimiento de conexión hacia o desde un abonado móvil. Para el acceso a un abonado móvil utiliza siempre el mismo número de identificación, independiente de su posición geográfica. Posee las mismas facilidades que un abonado normal. En el caso de la transmisión de datos utilizando el terminal PPT4600, no varían

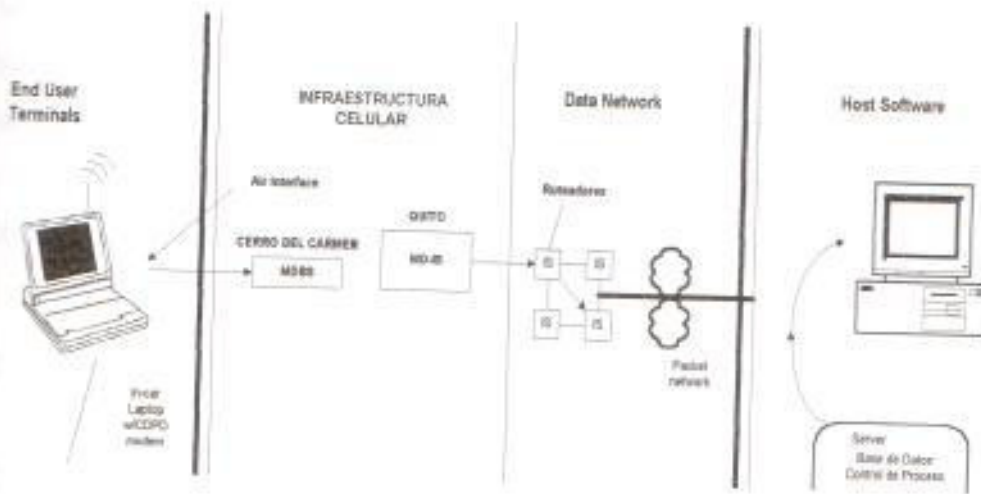
estas características. Se transmite la información en forma de CDPD en protocolo TCP/IP, con una dirección física como si se tratase de una comunicación entre computadores a través de INTERNET, con el sistema PCM de transmisión de Datos.

Bismark cuenta para el servicio de transmisión de datos con 13 estaciones radio base en el país. Distribuidas en: Quito (5), Cuenca (1), Machala (1), Latacunga (1), Ambato(1), y cuatro en Guayaquil ( El Carmen, Centro, Mapasingue, y Guasmo).

Estas estaciones radio base están complementadas con las unidades MDBS (Mobile Data Base Station), que junto con el órgano MTS (ERICSSON) y la unidad MDIS (Mobile Data Intermediate Station) ubicada en Quito, permiten establecer el enlace entre dos terminales (cliente/servidor).



A continuación en la fig (2.2) se esquematiza el enlace con nuestra aplicación. "Acceso a Base de Datos para manejo de inventario"



**FIGURA 2.2**

**ACCESO DE DATOS PARA MANEJO DE INVENTARIO**

En la figura se puede apreciar como el usuario a través de un PPT4600 provee acceso a la red de computadores mediante comunicación vía aire, llega con la señal a la estación base ubicada en el Cerro del Carmen, pide asignación de frecuencia al subsistema MTS. Vale destacar que no se trabaja con frecuencias fijas ya que el móvil se desplaza de una celda a otra



(hand off) por lo tanto la siguiente frecuencia asignada será la primera disponible de esa celda. Esta particularidad de conmutar celdas y dedicar frecuencias a la transmisión de datos mediante enlaces digitales PCM (comparte las microondas interprovinciales), es lo que caracteriza la comunicación CDPD a través de la infraestructura celular.

La señal llega a la unidad MDBS de la radio base del Cerro del Carmen para luego acceder a la estación intermedia de datos MDIS (Quito), esto quiere decir que toda información es enrutada a Quito para ser repartida a las diferentes celdas a través de los IS (Sistemas Intermedios) ó ruteadores y por su intermedio a la red del usuario final, es decir al computador de la oficina central que contiene la base de datos a ser consultada.

### **2.2.1 Estación base de datos móviles (MDBS)**

Como se pudo ver en la figura 1.2 del capítulo anterior, la estación base de datos móviles, tiene en su chasis cuatro partes bien definidas, en la parte superior cuenta con la unidad de distribución de radiofrecuencia, a continuación unidad de amplificador de potencia de gran ganancia cuya capacidad es de "2 a 4" slots en el primer segmento y de "5 a 7" en el segmento inferior (base). Posee un banco de transceptor el mismo que se describirá en mas detalle a continuación.

El módulo de transceptor es una unidad compuesta por 10 ranuras (slots) los que están ordenados de acuerdo a su función en tres módulos: Control del computador, Módem transceptor, Fuente de poder. Estos elementos son los mínimos requeridos (uno de cada módulo). Esta configuración base provee un par de canales de transmisión/recepción en modo CDPD,



rastreador RF y un lazo de comunicación con el MD-IS. Al agregar módulos adicionales como módem transceptor MX, módem DSP (Digital Signal Processor), Radio transmisor/receptor, rastreador, se expande la capacidad y la confiabilidad del equipo.

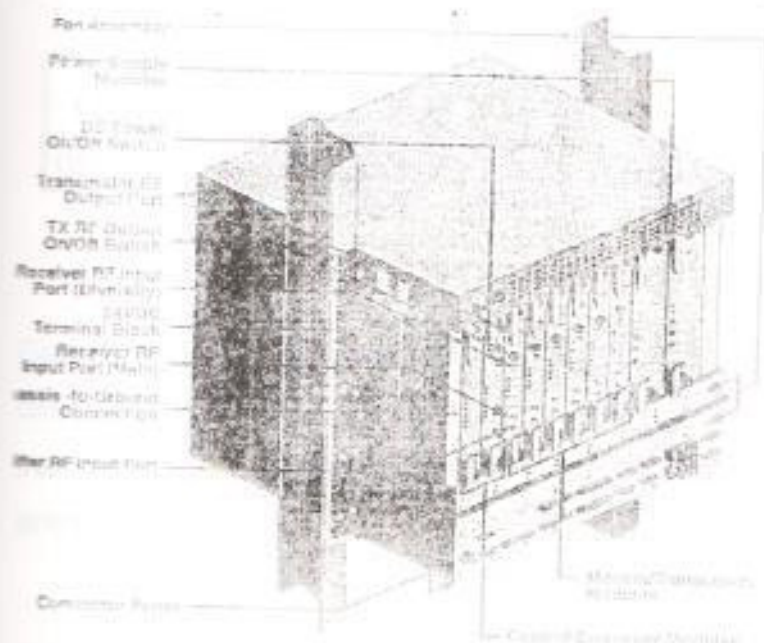


Figura 2.3 MD-BS Transceiver Bank (vista frontal)

### Figura 2.3

Vista frontal del Banco de transceptores MD-BS





Como se describió, la información en paquetes o datagramas requieren que esta unidad MDBS, brinde el medio de radio para su transmisión. Cabe describir que el datagrama es un ordenamiento de información con banderas de sincronismo, comprobación, y dirección de origen y destino de la información que lleva.

Flags	Información a ser transferida	Dirección de destino y origen	Flags
01111110			

Cabe indicar que la longitud de las banderas (inicio y fin) es de 8 bits, la dirección de destino y origen de 8 bits, la bandera de control de 8 bits, la trama para la comprobación de 16 bits, y la información del usuario debe ir entre 1 y 2014 bits.

### 2.3 Terminal portátil de pluma PPT 4600

El terminal portátil de pluma ( PPT), es una herramienta de trabajo que ayuda al usuario a realizar tareas complejas en rutinas fáciles de manejar. En nuestro enlace nos permitirá ingresar datos ya sea a través de captura de código de barras o en forma numérica a través del ingreso con el elemento pluma.

**Figura 2.5*****Terminal portátil de pluma modelo PPT4600***

Por ser un terminal, de característica inteligente, puede soportar un sistema operativo DOS ó WINDOWS, en nuestro caso haremos uso del software WINDOWS for pen .

La característica principal del PPT, es de ser un equipo que ofrece tecnología de desarrollo con un microprocesador 486, a parte de brindar una selección de opciones de comunicación, colección de datos, permite configurar el terminal de acuerdo a cada necesidad. Dentro de las opciones de comunicación tenemos configuraciones como: conexiones de redes de área local (LAN), redes de área amplias (WAN). Otra opción de comunicación del PPT incluye el espectro uno, y espectro 24", esto es, el rango del espectro de frecuencia para la captura de la señal.



La aplicación para este equipo es variada, así pues tenemos aplicaciones adicionales tales como: compañías de transporte, agencias de seguridad, operaciones de distribución, control de medidores y tasación, entre otros. Las características técnicas del PPT4600 se referencian en el apéndice B.

## 2.4 Módem UBIQUITY

El módem UBIQUITY es un elemento complementario en nuestro diseño, nos va a permitir modular-demodular la señal según el caso, se encuentra duplicado ya que debe existir en ambos extremos de la comunicación, su característica principal es el manejo de información vía CDPD. Las partes básicas del módem Ubiquity son: cable para datos de alta velocidad para FAX módem, y un teléfono celular para voz. En nuestro caso usamos un terminal portátil de pluma en lugar del teléfono, ya que la comunicación

establecida será entre terminales (PPT/cliente-SERVIDOR/Oficina-Principal). Para las características técnicas del equipo podemos referirnos al apéndice B.

El módem Ubiquity se configura independientemente del protocolo TCP/IP. Posee varias opciones en modos de operación de ahí su versatilidad de aplicaciones:

- Puntos remotos de venta
- Telemetría



- ATM
- Aplicaciones basadas para móviles
- Facilidades de emergencias en sitios remotos
- Tradeshows
- Aplicaciones de posicionamiento global

#### **2.4.1 Modos de Operación.**

- Inalámbrico:
  - CDPD
  - Circuito conmutado de dato y FAX celular.
  - Voz sobre celular
- Cableado:
  - Circuito conmutado de dato y FAX sobre PSTN.
  - Voz sobre PSTN

#### **2.5 El Servidor PC300**

El servidor a utilizarse es una computadora personal con características estándares, es decir, lo mínimo requerido para que funcione como servidor y pueda soportar el protocolo de comunicación. Estas características son: Sistema Pentium 686 de 200 MHZ , 1.5 Gbytes de disco duro, 16 Mbytes de memoria RAM. La computadora debe soportar el sistema operativo UNIX SCO DEVELOMP SYSTEM, release 5.0.



## CAPÍTULO III

# EVALUACIÓN DE COSTOS VERSUS BENEFICIOS FRENTE A OTRAS ALTERNATIVAS DE COMUNICACIÓN

### 3.1 Alternativas de configuración

Para la elección entre alternativas tecnológicas, no solo debe primar el criterio técnico, también debe ser considerado el aspecto financiero. Es por esto que dedicamos este capítulo para conocer otras opciones tecnológicas, comparar sus costos de implementación y operación frente al enlace.

Como primera opción tenemos la comunicación vía radio; ha sido y es aún una buena alternativa de comunicación, sin embargo técnicamente tiene cobertura limitada y requiere de repetidoras para ampliar el área de transmisión, por lo tanto incrementa sus costos y pierde competitividad.

Como una segunda opción tenemos la comunicación celular que transmite voz y datos, con una área de cobertura mucho más amplia y velocidad de transmisión mayor frente a la comunicación por radio, sin embargo es un servicio cuyo costo es muy elevado.

Como una tercera opción está nuestro enlace, que es la transmisión digital de datos por paquete conocido como CDPD. Es una alternativa



técnicamente efectiva y económicamente conveniente, en el siguiente tema se incluye tablas con los flujos de caja correspondientes, como método de comparación se incluye el cálculo de el VAN (Valor actual neto) .

### **3.2 Análisis comparativos de costos frente a otras opciones.**

La última etapa de análisis previa a la implementación del proyecto, es el análisis de factibilidad económica. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del enlace.

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos y egresos necesarios para el análisis comparativo. Es necesario presentarlo con un calendario de inversión que corresponde a la etapa previa a la puesta en marcha del proyecto y durante su operación. No se considerará valor de salvamento o valor residual de la inversión, debido al rápido desarrollo y obsolescencia de la tecnología. Tampoco se incluye ingresos de operación porque lo vemos desde el punto de vista de la opción mas económica, por lo tanto no cabe el cálculo del TIR, por no existir los dos tipos de flujos (ingresos y egresos).

La evaluación del proyecto se realiza sobre el flujo de caja y el cálculo del VAN. La existencia de algunas diferencias frente a otras opciones, en cuanto tenga que ver con los costos iniciales y de operación, marcan las ventajas y/o desventajas del enlace.



### 3.2.1 OPCION 1: Transmisión de datos vía radio

Para realizar la transmisión de datos vía radio se requiere primero la obtención de un par de frecuencias para transmisión de datos (950 Mhz).

Los requerimientos de la autorización son:

1. Estudio de ingeniería, cuyo costo es de S/. 2'500.000
2. Costo de tarifa por autorización; Por cada canal para enlace, se cobrará el valor equivalente a 1SMVTG
3. Costo de tarifa por uso de frecuencia; para sistema de transmisión de datos, la tarifa mensual de cada frecuencia asignada se determina multiplicando el valor equivalente a 2SMVTG por el número de canales radioeléctricos asignados, por el número de áreas unitarias de servicios, por el número de estaciones. Para nuestro enlace tenemos una sola área de cobertura y dos estaciones móviles.

**2SMVTGx2x1x2**

Los equipos a utilizarse son:

Enlace de radio punto a punto a 19 Kbps.		Costo Unitario
2	RAN 19/25	
	900 Mhz 19 Kbps	\$4.400
2	Antenas tipo reflector parabólica	
	marca Scala, modelo PR-450	\$850
50 m	Cable Belden 9913	\$9



A todos estos valores se les debe agregar el 10% del IVA

### 3.2.2 OPCION 2: Transmisión de datos vía celular

Para la transmisión de datos vía celular se requiere un teléfono celular digital, y la estación base que tenga capacidad de transmisión de datos (en nuestro medio OTECELL).

Si se trabaja ocho horas en celular convencional se tendría que pagar:

$$0.45 \text{ \$/min} \times 8\text{h/día} \times 60\text{min/h} \times 30 \text{ días} = \$ 6480$$

Este es un valor totalmente elevado dado que el uso de la tecnología debería ser utilizado sin tener que ser desconectado, ya que de lo contrario cada inicio sería una pérdida de tiempo para una nueva sesión.

Los equipos a utilizarse para la transmisión vía celular son:

#### Costo Unitario

1	Laptop	\$1.600
2	Módem Ubiquity	\$1.200
1	Pal	\$1.200
1	PC	\$1.200
	Costo de instalación	\$ 300

Todos estos valores ya tiene incluido el valor del IVA.





### 3.2.3 OPCION 3: Transmisión de datos vía CDPD

Para la transmisión de datos vía CDPD (transmisión digital de datos por paquete), se requiere de un terminal portátil de pluma (PPT) , y la estación base que tenga capacidad de transmisión de datos.

Se recomienda que se reserve dos canales, un canal solo para transmisión de datos, y el segundo canal para voz y datos que es el de reserva cuando la transmisión se congestiona (Hoy en día, la empresa Bismark presta este servicio). La ventaja de CDPD sobre las otras opciones es la tasación, a diferencia de telefonía celular convencional, las tarifas son bajas, ya que solo se cobra los datos que se envíen. Por ejemplo para un rango de transmisión promedio de [2.51, 5.00] Megabits, el costo mensual de transmisión es de \$150 dólares.

Los equipos a utilizarse para la transmisión vía CDPD son:

#### Costo Unitario

1	PPT	\$4.500
1	Módem Ubiquity	\$1.200
1	PC	\$1.200
	Software requerido e instalación	\$1.700

A todos estos valores se les debe agregar el 10% del IVA.



A continuación se presentan los cuadros correspondientes a las tres opciones con sus respectivos cálculos. Todos los valores en dólares han sido sucretizados a una cotización promedio del dólar de S/.3.950. El capital inicial se lo considera capital propio, pero se incluye un costo financiero a una tasa

promedio de 8% anual en dólares. La amortización en los tres casos se la realiza a un año.

### 3.3 Esquema de tarifas de la transmisión CDPD.

Como se mencionó en el análisis de costos, las tarifas para nuestro proyecto depende de cuanta información se transmite, a continuación se muestra los valores de tasación mensuales en función de los rangos.

CONSUMO POR MEGABIT / MES:			COSTO US\$
0.00	a	0.25	25
0.26	a	0.50	40
0.51	a	1.00	60
1.01	a	2.50	100
2.51	a	5.00	150
5.01	a	10.00	250
10.01	a	25.00	500
25.01	a	50.00	750
50.01	en adelante		US\$

**tabla 3.1**

**Valor de consumo**

OPCIÓN # 1  
TRANSMISIÓN VIA RADIO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudio de Ingeniería	2.500.000											
Autoriz. de frec.	190.000											
Uso de frec.		790.000	790.000	790.000	790.000	790.000	790.000	790.000	790.000	790.000	790.000	790.000
2 RAN 9-25 \$4400												
2 antenas \$850												
50 mt. cable \$9												
IV A de equipos												
costo inicial	59.207.750											
amortización	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979	4.108.979
Financiamiento	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118	335.118
Costo final	5.294.095	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098	5.294.098
Valores VAN	5.248.104	5.214.342	5.179.910	5.145.508	5.111.450	5.077.590	5.043.263	5.010.350	4.977.367	4.944.404	4.911.660	4.879.133
V A N	<b>120.012.869</b>											

Tabla 1 transmisión de datos via Radio

OPCIÓN #2  
TRANSMISIÓN DE DATOS VIA CELULAR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Consumo Mensual/ 8 Hr.	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000	25,590.000
1 Laptop \$1600	6,320.000											
2 módem \$1200	4,740.000											
1 PAL \$1200	4,740.000											
1 PC \$1200	4,740.000											
I.V.A de equipos												
costo inicial	20,540.000											
amortización	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677
Financiamiento	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933
Costo final	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610	27,444.610
Valores VAN	27,262.649	27,082.309	26,902.069	26,721.791	26,541.513	26,361.235	26,180.957	26,000.679	25,820.401	25,640.123	25,459.845	25,279.567
V.A.N	<b>336,981,428</b>											

Tabla 2.a transmisión de datos via celular

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Consumo Mensual/4 Hr.	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000	12,795.000
1 Laptop \$1600	6,320.000											
2 módem \$1200	4,740.000											
1 PAL \$1200	4,740.000											
1 PC \$1200	4,740.000											
I.V.A de equipos												
costo inicial	20,540.000											
amortización	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677	1,711.677
Financiamiento	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933	136.933
Costo final	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000	12,799.000
Valores VAN	12,713.245	12,628.091	12,542.937	12,457.783	12,372.629	12,287.475	12,202.321	12,117.167	12,032.013	11,946.859	11,861.705	11,776.551
V.A.N	<b>20,640,000</b>											

Tabla 2.B transmisión de datos via celular

OPCION # 3  
TRANSMISION DE DATOS VIA C.D.P.D

1 PPT	17,775,000																			
1 MODEM UBIQUITY	4,740,000																			
1 PC	4,740,000																			
%2.51 - 5.00 Mbits		592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500	592,500
SOFTWARE	6,715,000																			
costo inicial	33,970,000																			
amortización		2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833
Financiamiento		226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467
Costo final	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800	3,649,800
Valores VAN	3,625,629	3,601,816	3,577,767	3,554,073	3,530,536	3,507,155	3,483,929	3,460,856	3,437,937	3,415,169	3,392,552	3,369,800	3,347,685	3,325,687	3,303,797	3,281,912	3,260,231	3,238,754	3,217,481	3,196,311
<b>V.A.N</b>	<b>75,927,304</b>																			

Tabla 3.a transmisión de datos via CDPD

1 PPT	17,775,000																			
1 MODEM UBIQUITY	4,740,000																			
1 PC	4,740,000																			
5.1 - 10 MBITS		987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500	987,500
SOFTWARE	6,715,000																			
costo inicial	33,970,000																			
amortización		2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833	2,830,833
Financiamiento		226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467	226,467
Costo final	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800	4,044,800
valores VAN	4,018,013	3,991,404	3,964,971	3,938,713	3,912,628	3,886,717	3,860,977	3,835,405	3,810,000	3,784,776	3,759,711	3,734,812	3,710,079	3,685,507	3,661,098	3,636,852	3,612,760	3,588,822	3,564,938	3,541,109
<b>V.A.N</b>	<b>80,468,138</b>																			

Tabla 3.b transmisión de datos via CDPD



### 3.4 Evaluación de costos

En nuestro análisis hemos evaluado los costos en dólares, sucretizados a un precio de venta de 3.950, cotización promedio correspondiente al mes de Julio del presente año. Sin embargo es necesario evaluarlos en forma porcentual, es decir, con un valor relativo debido al constante incremento de la divisa. De ahí que obtuvimos los siguientes porcentajes a partir del flujo de caja:

- La transmisión vía radio equivale al 30% de la transmisión celular.
- La transmisión CDPD equivale al 68% de la transmisión vía radio.
- La transmisión CDPD equivale al 25% de la transmisión celular.

Si observamos los flujos en valor presente VAN (evaluados en las tablas 1, 2 y 3) podemos determinar que:

- Transmisión vía radio equivale a 120'012.588
- Transmisión Celular (consumo 8 horas) equivale a 335'861.428
- Transmisión Celular(consumo 4 horas) equivale a 167'663.015
- Transmisión de datos CDPD (envío de 2,51-5 Mbits)equivale a 75'424.475
- Transmisión de datos CDPD (envío de 5,1-10 Mbits) equivale a 80'46.838

Existe también la opción de transmisión de datos a través de red física y a menor costo, sin embargo no se consideró por ser un medio de comunicación fijo frente a las alternativas de movilidad consideradas, además el servicio en calidad de transmisión es inferior a la transmisión de datos vía CDPD que incluye control y autocorrección de errores.



El valor del TIR no es aplicable en nuestro análisis porque requiere que el VAN=0, es decir que se iguale flujos positivos y negativos (ingresos versus egresos) y se determina el retorno. Es necesario recalcar que el enlace que permite el envío de datos para mantener el inventario actualizado no genera un valor agregado al producto, y que el retorno que este proporciona es intangible, que se traduce en calidad de servicio, agilidad en la información, mejor manejo de inventarios y muy probablemente incremento de clientes.

Por los argumentos expuestos podemos concluir que tanto económica como técnicamente la transmisión CDPD es la más conveniente.



## CAPÍTULO IV

### SOFTWARE DE CONTROL DE INVENTARIO

En los capítulos anteriores hemos puesto en manifiesto como se realiza el enlace celular para el envío de datos. En el siguiente capítulo se va a realizar un ejemplo de los datos que se puede enviar por medio de este enlace. Se ha elegido entre la cantidad de procesos a realizar un control de inventarios.

Este programa establece la comunicación entre dos personas a través de computadoras; la metodología a seguir para la realización del software, se detalla a través de los siguientes pasos:

- Análisis
- esquema
- listado y documentación

El desarrollo de este programa se basó en la plataforma de Visual Basic, lenguaje C, Fox Pro.

El primer lenguaje se lo utilizó para la aplicación del uso del PPT 4600, mientras que los otros lenguajes fueron concentrados en la aplicación del Servidor, con la opción de incorporación a una red.





#### **4.1 Diagnóstico y reconocimiento de necesidades del manejo de inventarios**

Puesto que el PPT4600 tiene un lector de código de barras, es necesario usar un programa de conversión para hacer que el equipo trabaje a su máxima eficiencia, además, el PPT no cuenta con teclado, por lo que se justifica el uso del código de barras que es lo requerido por la gran cantidad de empresas de hoy en día.

La gran necesidad de las empresas de hoy es poder tener control absoluto de las bodegas que poseen con el fin de reducir costos y poder saber que tienen en bodega para la venta y servicio. Puesto que requieren de un inventario casi instantáneo.

Cabe destacar la gran demanda de equipos que ingresan y egresan en la bodega de una empresa pujante, por lo que se necesitan hacer importaciones correctas y a tiempo. Por esto se debe consultar lo que hay en stock en realidad.

Por experiencia adquirida de las bodegas de las empresas, los inventarios que se realizan en forma manual se demoran hasta un mes para procesar los datos, y cuando llegan a manos del personal logístico para la importación este valor no es real.



Se debe tener además consulta entre bodegas al momento de tener no solo una. Y por ser distribuidor de productos diferentes, se debe tener mejor control para la organización de los percheros de los equipos y repuestos.

Por otra parte todos los fabricantes tienen códigos de barras diferentes, con lo que se necesitaría usar un código estandarizado para los productos de las empresas.

De una u otra forma el departamento técnico de la empresa siempre está mezclado con la bodega, por lo que de esa forma se puede realizar un seguimiento de los equipos vendidos y grado de incidencia de daño al comprar repuestos constantemente.

## 4.2 Análisis del software.

Una vez fijada las necesidades de la empresa, se procede a realizar el análisis del software a implementarse. Inicialmente el ingreso de datos de cada uno de los artículos en bodega es la entrada para nuestro sistema, la salida para el mismo serán los datos procesados.

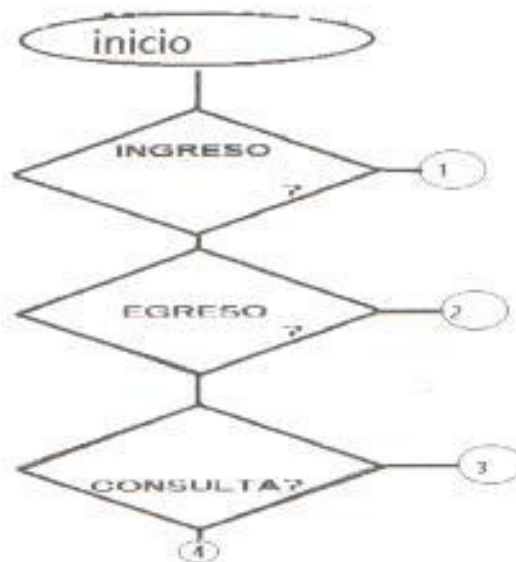
La estructura que se va a usar se denomina Cliente - Servidor, en donde el cliente serán todos los usuarios del PPT, mientras que el servidor será el SERVER de la empresa que aceptará todos los datos que se estén incorporando por medio de los clientes.



#### 4.2.1 Diagrama de bloques del software cliente.

Como se menciona anteriormente el programa cliente está hecho en la plataforma de Visual Basic. Inicialmente tiene tres cuerpos principales los que son

- ingreso
- egreso
- consulta de bodegas.



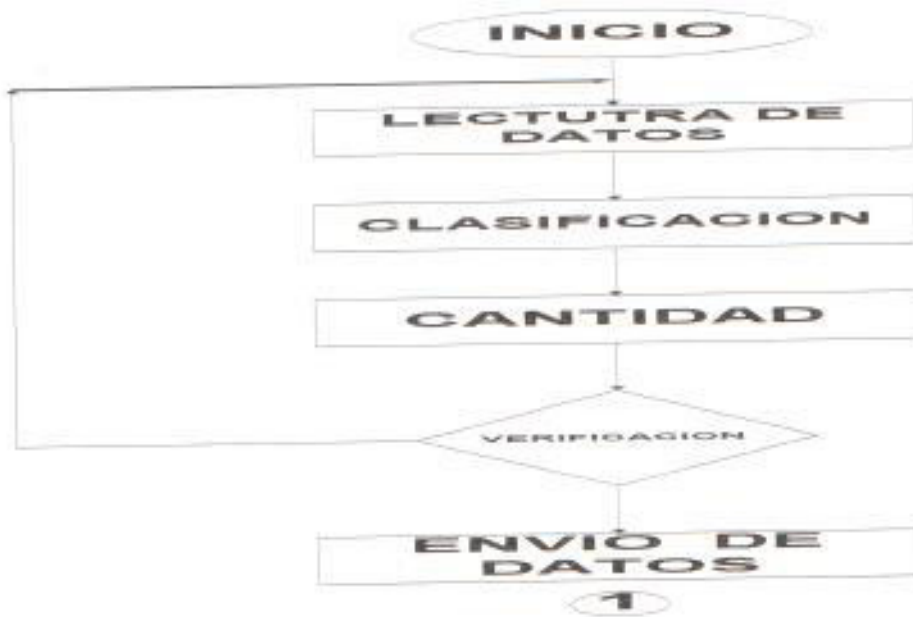
**FIGURA 4.1**

**PREGUNTA BÁSICA DE CONTROL DE INVENTARIO**



#### 4.2.1.1 Opción de ingreso del cliente.

Esta opción corre a través de la subrutina 1. La misma que se encarga de leer datos, ingresar cantidades, verificar información y enviar los datos hacia el servidor. Todos los datos están guardados en una (tabla elaborada en FOX PRO) base de datos ubicado en el servidor que es quien maneja el sistema de información.



**FIGURA 4.2**  
**INGRESO DE DATOS**

Como podemos observar en la figura, la opción de ingreso siempre va a enviar el servidor el dato para ser procesado. Como respuesta de este el servidor una vez terminado el proceso de ingreso de datos, se envía al cliente la confirmación de datos aceptados. Por otro lado puede que el



---

producto sea ingresado por primera vez, luego el servidor pedirá confirmación de ingreso del artículo.



FIGURA 4.3

## VERIFICACIÓN DE INGRESO

El servidor luego será el encargado de abrir un espacio para el nuevo artículo.



#### 4.2.1.2 Opción de egresos.

La subrutina 2 corresponde a la opción de egresos, el proceso es muy parecida a la opción de ingreso, le diferencia la comprobación de niveles mínimos de stock. En esta parte ya él servidor le da alarmas al cliente si el producto tienen valores de stock mínimo. Luego de ello procede a la confirmación del egreso.



**FIGURA 4.4**  
**EGRESO DE DATOS**



Luego de haber enviado los datos el software del servidor pedirá datos para almacenar información en él.



**FIGURA 4.5**  
**EGRESO DE DATOS**





### 4.2.1.3 Opción de consulta.

En esta parte se puede hacer la captura del dato si se desea, ó si no se puede pedir el requerimiento con el teclado virtual.

Se puede tener una gama de opciones, a manera de ejemplo se muestran las siguientes:

- Stock de un repuesto específico
- Rotación de repuestos
- Stock mínimo para un repuesto

Para nuestro enlace se desarrolló únicamente la opción de niveles mínimos de existencias.

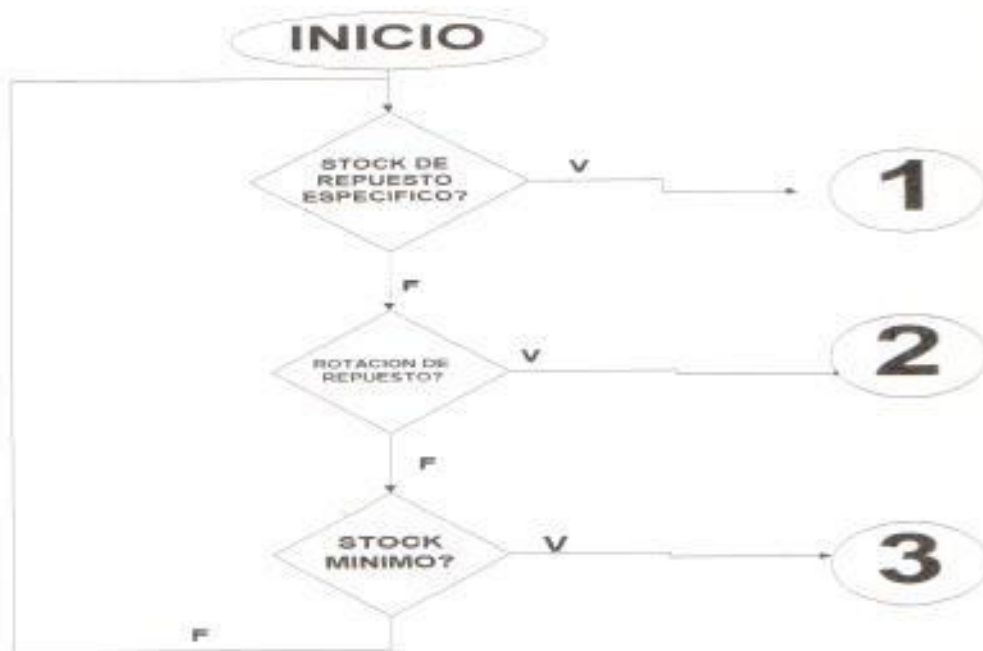


FIGURA 4.6

CONSULTA DE DATOS



En la primera parte del programa se realiza la pregunta de un repuesto específico, esto es si existe en bodega, y además de tener solo stock mínimo se lo hace saber.

En la segunda parte solo hace un reporte de los equipos y repuesto que mas han salido en un mes, mientras que el último esquema de pregunta me dice el número de stock mínimo de los repuestos en general, ó de un repuesto en especial.

El esquema de salida al momento de recibir los datos es muy parecido.



**FIGURA 4.7**  
**CONSULTA DE DATOS**



#### 4.2.2 Diagrama de bloques del software del servidor

Este programa se desarrolla en lenguaje C++, que se encarga de la comunicación desde y hacia las tabas desarrolladas en FOX PRO, que a su vez se enlaza con el programa del cliente para ejecutar el control y manejo de inventario. El servidor siempre estará en contacto con el cliente, debemos de mencionar que el PPT4600 no debe apagarse, debido a que se desconectará del proceso (toma aproximadamente 40 minutos la instalación de los programas), luego pierde la conexión con el servidor. Para tener que regresar a la actividad tendrá que iniciarse el equipo de nuevo.

Una vez que el cliente envía su requerimiento el servidor actúa para estar de acuerdo al tipo de pedido y envía mensaje de confirmación. Recordemos que los requerimientos del cliente son ingreso, egreso y consulta.

El diagrama de bloque para el envío de datos al cliente de acuerdo con el requerimiento es:



**FIGURA 4.8**

**PREGUNTA BÁSICA DE CONTROL DE INVENTARIO DE SERVIDOR**



### 4.2.2.1 Opción de ingreso

La opción de ingreso para el servidor se da a continuación:

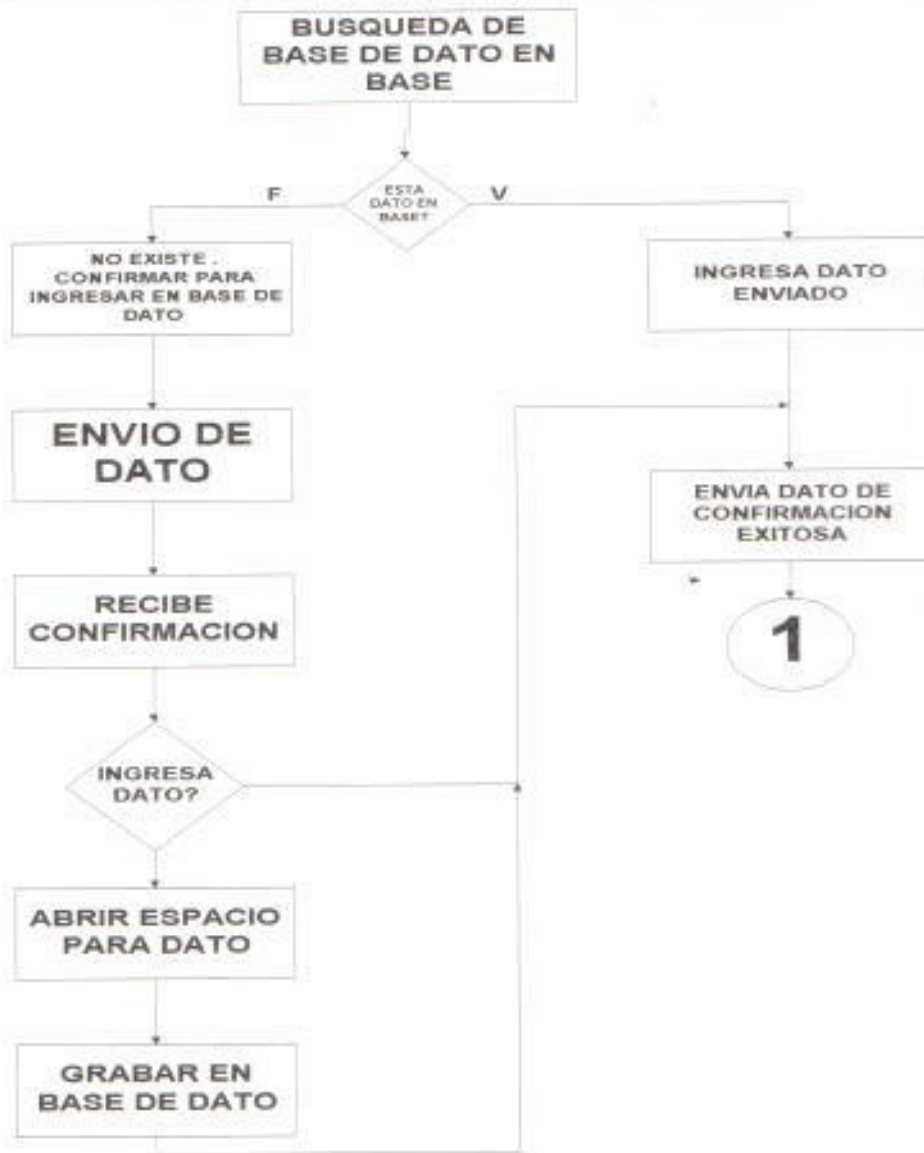


FIGURA 4.9

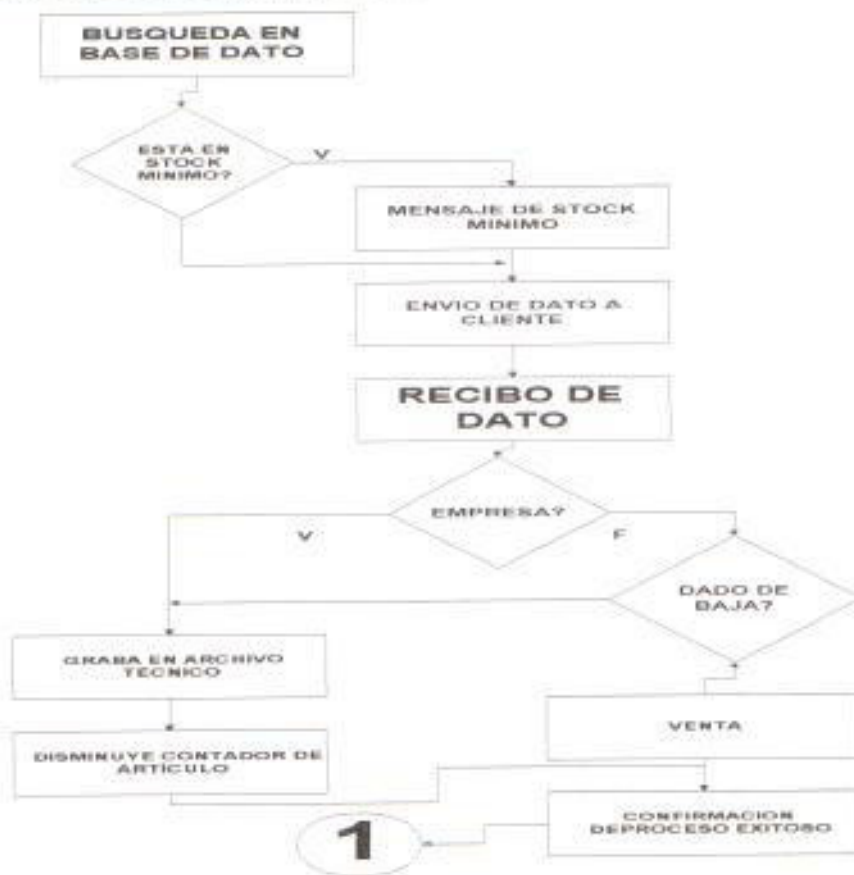
INGRESO DE DATOS EN SERVIDOR



En esta opción de ingreso, el cliente una vez de enviar el requerimiento deseado, el servidor busca en la base de datos ingresada el código, si no lo encuentra el servidor envía a su vez al cliente un requerimiento de ingreso de datos para adicionarlos en la base de datos.

### Opción de egreso

La opción de egreso toma el requerimiento de los clientes que envían el dato para ser disminuidos en la base de datos.



**FIGURA 4.10**  
**EGRESO DE DATOS EN SERVIDOR**



En esta parte del servidor se crea un archivo adicional para el departamento técnico el cual da además de un inventario, la ficha técnica de los clientes y sus equipos.

### 4.2.2.3 Opción de consulta



FIGURA 4.11

CONSULTA DE DATOS EN SERVIDOR



La opción de consulta es un indicativo de los productos en bodega, puesto que se pueden tener en consulta algunos de los requerimientos básicos de la empresa.

### **4.3 Documentación y Listado del programa cliente-servidor del control inventario.**

Se ha mencionado que el sistema utiliza un conjunto de programas con la estructura cliente - servidor. Ahora, cuando se realiza un envío de datos de ingreso, egreso, ó consulta, este es único, con la cual, cuando se cierra el dato, se realiza otro envío se hace otra conectividad. Este hecho se lo conoce con el nombre de Padre e hijo, o sea, el hijo es el envío de dato, y el padre el receptor, al terminar y enviar la confirmación, el hijo muere, es decir la conexión para ese requerimiento ya no puede hacerse más. EL padre puede atender n hijos y tanto padre como hijo son hechos de una forma recurrente.



## PROGRAMAS

Tomado del libro de: UNIX NETWORK PROGRAMING, autor : W Richard Stevens.

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<sys/types.h>
#include<sys/signal.h>
#include<sys/socket.h>
#include<sys/errno.h>
#include<netinet/in.h>
#include<arpa/inet.h>
#include<netdb.h>
# define __SCO_WAIT3__
#include<sys/time.h>
#include<sys/wait.h>
#include<sys/resource.h>
#include"rutina.c"
/*-----*/
/* definicion las constantes */
/*-----*/
#define QLEN    5 /*longitud máxima de la cola */
#define BUFSIZE 1026
#define MAXSIZE 1024
#define SIZE_BUF 512
#define TRUE    1
```





```

#define FALSE    0
#define LOCKF    "/usr/bin/serv.lock"
extern int errno;
//extern *sys_errlist[];

int segador();

/*-----*/
/*      main      */
/*-----*/

main(argc,argv)
int argc;
char *argv[];
{

int sockfd,newsockfd,cliilen,childpid,i,lf;
struct sockaddr_in cli_addr, sev_addr;
char *servicio="comp_doc";
printf("\n estoy en el servidor ");
/* lf = open(LOCKF,O_RDWR|O_CREAT,0640);
if(lf<0)          /* error ocurrido abriendo el archivo */
/* exit(1);
if(flock(lf,LOCK_EX|LOCK_NB))
exit(0);          /* no puedo obtener un seguro (lock) */
i=fork();
if(i<0)          /* menor que zero significa que ha ocurrido un error*/
/*{
fprintf(stderr,"error cuando bifurcaba %s\n",sys_errlist[errno]);

```



```

exit(1);
}
if(i)      /* si es diferente de zero es el padre */

/*{
exit(0);   /* salida normal del proceso */

/*}
*/

/*-----*/
/*-----*/
/* el hijo continua ejecutandose aqui y se convierte en el servidor maestro*/
/* fd=open("dev/tty",O_RDWR);  /* asegurar que senales desde el terminal
no */
/* (void) ioctl(fd,TIOCNOTTY,0);/* afectaran al servidor corriendo en
background*/
/* (void) close(fd);
fd=open("dev/null",O_RDWR);      /* stdin */
/*(void) dup(fd);                  /* stdout */
/* (void) dup(fd);                 /* stderr */
switch(argc)

{
case 1: break;
case 2: servicio=argv[1];
break;

default: errexit("uso TCPcomp_doc [port]\n");
}

```



```
sockfd=passiveTCP(servicio,QLEN); /* abriendo socket TCP y dejandolo en
modo pasivo */
```

```
(void) signal(SIGCHLD,segador);
printf("\n sockfd = %d",sockfd);
while(1)
{
  cliilen=sizeof(cli_addr);

  /*----- escucha los requerimientos del cliente -----*/
  newsockfd=accept(sockfd,(struct sockaddr *)&cli_addr,&cliilen);

  if(newsockfd<0)

  {
    if(errno == EINTR)
      continue;
    errexit("accept: %s\n",sys_errlist[errno]);
  }
  switch(fork())

  {
    case 0:          /* proceso hijo */
      (void) close(sockfd); /* cerrar socket original */
      proceso_req(newsockfd); /* procesar el requerimiento */
      exit(0);
    default:
      (void) close(newsockfd); /* proceso padre */
      break;
  }
}
```



```

case -1:
    errexit("bifurcacion: %s\n",sys_errlist[errno]);
    break;
}
};
}
/*-----*/
/*      limpia hijos zombies -> segador      */
/*-----*/
int
segador()
{
    union wait status;
    while(wait3(&status,WNOHANG,(struct registro *)0)>=0)
        /*vacio*/;
}

// u_short htons(),ntohs();
u_short portbase =0; /* puerto base para servidores non-root */
/*-----*/
• Passivesock - localiza y enlaza un socket servidor usando TCP o UDP
/*-----*/
int
passivesock(service,protocol,qlen)
char *service; /* servicio asociado con el puerto deseado */
char *protocol; /* nombre del protocolo a usar ("tcp" o "udp") */
int qlen; /* maxima longitud de cola de requerimientos de servidor*/

```



```
{
struct servent *pse; /* puntero para entrada para información de servicio*/
struct protoent *ppe; /* puntero a entrada de protocolo de información*/
struct sockaddr_in sin; /*una dirección endpoint internet */
int s, type; /* descriptor de socket y tipo de socket */
bzero((char *) &sin, sizeof(sin));
sin.sin_family = AF_INET;
sin.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
/* mapear nombre de servicio a numero de puerto*/
if(pse = getservbyname(service,protocol))
sin.sin_port = htons(ntohs((u_short)pse->s_port)+portbase);
else if((sin.sin_port = htons((u_short)atoi(service))) == 0)
    errexit("no puede obtener \"%s\" entrada servicio\n", service);

/* mapea nombre de protocolo a numero de protocolo */
if( (ppe = getprotobyname(protocol)) ==0)
    errexit(" no puede obtener \"%s\" entrada protocolo\n",protocol);
/* use protocolo para escoge un tipo de socket */
if( strcmp(protocol,"udp") == 0)

type=SOCK_DGRAM;
else
type=SOCK_STREAM;
/* localizar un socket */
s=socket(PF_INET, type, ppe->p_proto);
if(s<0)
    errexit("no puedo crear socket: %s\n",sys_errlist[errno]);
/* Bind el socket */
```



```
if(bind(s, (struct sockaddr *)&sin, sizeof(sin))<0)
errexit("no puedo enlazarme a el puerto %s
(%s)\n",service,sys_errlist[errno]);
if(type == SOCK_STREAM && listen(s,qlen)<0)
errexit("no puedo escuchar sobre el puerto %s
(%s)",service,sys_errlist[errno]);
return s;
}
/*-----
```

- passiveTCP - crea un socket pasivo para usarlo en un servidor TCP

```
*/
```

```
int
passiveTCP(service, qlen)
char *service;
int qlen;
{
return(passivesock(service,"tcp",qlen));
}
/*-----
```

- proceso\_req : Procesamiento de requerimiento

```
*/
int done=TRUE;
proceso_req(sockfd)
```



```
register int sockfd;
{
int nbytes; long num;
char buf[300], cod[3];
while(done)
{
again:

    memset(buf, '\0', sizeof(buf));
    memset(cod, '\0', sizeof(cod));
    if((nbytes=readn(sockfd, buf, sizeof(buf)))<0)
    {
        if(errno == EINTR)
        {
            errno=0;
            goto again;
        }
        err_dump("error de lectura para longitud prefijada");
    }
else
{
    memset(cod, 0, sizeof(cod));
    strncpy(cod, buf, 2);
    cod[2]=0;
    num = atol(cod);

    printf("\n servidor imprimo buf %s ", buf);
```



```
switch(num)
{
case 1: trans(sockfd,buf,num);
break;
case 2: trans(sockfd,buf,num);
break;
case 3: trans(sockfd,buf,num);
break;
case 50: printf("\ncierro conexion");
close(sockfd);
done = 0;
break;
default :
done=TRUE;
strcpy(buf,"90");
strcat(buf,"Error : requerimiento no valido [");
if(writen(sockfd,buf,strlen(buf)) <=0)
errexist("error de requerimiento no valido (%s)",sys_errlist[errno]);
break;
};
}
};
printf("\n murio el hijo ");
}
```





```

#include<stdio.h>
#include<string.h>
#include<varargs.h>
#include<syslog.h>
#include <time.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
/*-----*/
/*      readn      */
/*-----*/
int
readn(fd,ptr,nbytes)
register int fd;
register char *ptr;
register int nbytes;
{
int nleft,nread;
char cod[3];
nleft=nbytes;
printf("\n\n estoy en readn");
while(nleft>0)
{
nread=read(fd,ptr,nleft);

if(strstr(ptr,"|")!=NULL)
break;
printf("\n lee %s",ptr);
/*if(strlen(ptr)>=18)

```



```

break;*/

if(nread<0)
{
return (nread);    /* error return <0 */
}
else if(nread==0)
break;            /* EOF */
nleft-=nread;
ptr+=nread;
};
printf("\n salio de readn");
return (nbytes-nleft);
}
/*-----*/
/*          writen          */
/*-----*/
int
writen(fd,ptr,nbytes)
register int fd;
register char *ptr;
register int nbytes;
{
int nleft,nwrite;
nleft=nbytes;
while(nleft>0)

```



```
{
nwrite=write(fd,ptr,nleft);
printf("\n nwrite ==> %d",nwrite);
    if(nwrite<=0)
return(nwrite);    /* error */

nleft-=nwrite;

ptr+=nwrite;

};
return(nbytes-nleft);
}
char emesgstr[255]={0};

/*-----*/
/*          err_dump          */
/*-----*/

err_dump(va_alist)
va_dcl
{
va_list args;
char *fmt;
va_start(args);
fmt=va_arg(args, char *);
vsprintf(emesgstr,fmt,args);
va_end(args);
my_perror();
syslog(LOG_ERR,emesgstr);
```



```

abort();          /* core dumped y termina */
exit(1);         /* no puede obtenerlo aqui */
}

extern int errno;
extern int sys_nerr;
extern char *sys_errlist[];

/*-----*/
/*          err_str          */
/*-----*/
char *
sys_err_str()
{
static char msgstr[200];
if(errno !=0)
{
if(errno>0 && errno<sys_nerr)
sprintf(msgstr,"%s",sys_errlist[errno]);
else
sprintf(msgstr,"(errno=%d)",errno);
}
else
{
msgstr[0]='\0';
}
return(msgstr);
}

```



```

}
/*-----*/
/*          my_perror          */          (mal
ingresado el dato)
/*-----*/
my_perror()
{
register int len;
char *sys_err_str();

len=strlen(emesgstr);

sprintf(emesgstr+len,"%s\n", sys_err_str());
}
/*-----*/
/*          errexit          */
/*-----*/
int
errexit(format,va_alist)
char *format;
va_dcl
{
va_list args;
va_start(args);
_doprnt(format,args,stderr);
va_end(args);
exit(1);

```



```

}
/*-----*/
/*      llen      */
/*-----*/
int
llen(fd,ptr,nbytes)
register int fd;
register char *ptr;
register int nbytes;
{
int nleft,nread;
char cod[3];
nleft=nbytes;

while(nleft>0)
{
nread=read(fd,ptr,nleft);
if(nread<0)
{
return (nread);    /* error return <0 */
}
else if(nread==0)
break;             /* EOF */
nleft-=nread;
}
}

```



```
ptr+=nread;
};
return (nbytes-nleft);
}
/*-----
```

- Funcion ... : ValBuffer
- descripción. : Copia len cantidad de caracteres en otra variable
- Parametros descripción
- \*-----
- cadena variable destino
- buffer cadena de datos de entrada
- len cantidad de caracteres a copiar
- \*-----\*/

```
void ValBuffer(cadena,buffer,len)
char buffer[],cadena[];
int len;
{
    int i,ban,j;

    memset(cadena,0,sizeof(cadena));

    strncpy(cadena,buffer,len);
    cadena[len]=0;
    /*Encuentra y borra espacios en blanco */
    for(i=strlen(cadena);i>0;i--){
        if(cadena[i-1] == ' ') cadena[i-1] = 0;
        else break;
    }
}
```



---

```
if(strlen(cadena) == 0 ){
    strcpy(cadena, "_");

}else{
    ban =0;
    for(i= 0; i<=strlen(cadena)-1 ;i++){
        if(cadena[i] == ' ') cadena[i] ='_';
    }

    cadena[strlen(cadena)]=0;
}
}
```





```
# include <stdio.h>
# include <string.h>
# include <varargs.h>
# include <syslog.h>
# include <time.h>
# include <sys/types.h>
# include <sys/stat.h>
# include <errno.h>
int trans(sockfd,buffer,num)
register int sockfd;
char buffer[];
int num;
{
FILE *tem;
char p_codigo[16], p_precio[12];
char p_comando[100],p_salida[100];
memset(p_codigo,0,sizeof(p_codigo));
memset(p_precio,0,sizeof(p_precio));
memset(p_comando,0,sizeof(p_comando));
buffer[strlen(buffer)-2]=0;
buffer[strlen(buffer)-1]=0;
ValBuffer(p_codigo,buffer+2,13);
printf("\np_codigo %s",p_codigo);
ValBuffer(p_precio,buffer+15,10);
printf("\np_precio %s",p_precio);
printf("\nsockfd %d",sockfd);
switch(num){
```



```
case 1: sprintf(p_comando, ".ingre.exe %s %s %d > /dev/null
2>&1", p_codigo, p_precio, sockfd);

    break;

case 2: sprintf(p_comando, ".egre.exe %s %s %d > /dev/null
2>&1", p_codigo, p_precio, sockfd);

    break;

case 3: sprintf(p_comando, ".consul.exe %s %d > /dev/null
2>&1", p_codigo, sockfd);

    break;

}

printf("\np_comando %s", p_comando);
system(p_comando);
sprintf(p_salida, "%d.txt", sockfd);
printf("\np_salida %s", p_salida);
if((tem = fopen(p_salida, "r"))!=NULL){
    memset(p_comando, 0, sizeof(p_comando));
    fgets(p_comando, 100, tem);
    printf("\nfgest p_comando %s", p_comando);
    fclose(tem);
    sprintf(p_salida, "rm %s > /dev/null 2>&1", p_salida);
    system(p_salida);
}
if(written(sockfd, p_comando, strlen(p_comando))<=0)
    errexit("Error al enviar datos (%s)", sys_errlist[errno]);
}
```



---

## VISUAL BASIC (GENERADOR DE PANTALLAS)

### *CDPD1.FRM*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\GRID.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\MSOLE2.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\ANIBUTTON.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\CMDIALOG.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\CRYSTAL.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\GAUGE.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\GRAPH.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\KEYSTAT.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\MSCOMM.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\MSMASKED.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\MMSOUTLIN.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\PICCLIP.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\SPIN.VBX*

*C:\WINDOWS\SYSTEM\THREED.VBX*

*CSWSOCK.VBX*

*CEP.BAS*

*C:\SYMSDK\BIN\SCN1D46V.VBX*

*CSWSOCK.BAS*

*MANTE.FRM*

*ProjWinSize=192.168.4.190 (SERVER)*

*ProjWinShow=2*

*IconForm="inicio"*

*Title="CDPD"*

*ExeName="CDPD.EXE"*



---

**MUESTRA LA PANTALLA CUANDO SE REGISTRA**

**DIRECCION 192.168.4.190**

OK

at

OK

at!query

***CDPD***

at!cdpdstate

Channel State: ACQUIRED

Forward Channel Acquired: YES

**ESTADO ACTUAL DE MODEM UBIQUITY**

Multiframe Mode: YES

Tei Assigned: YES

Valid NEI: YES

M-ES Registered: YES

Registration Denied: NA

OK

at!ping 192.168.4.1

Valid Response Elapsed time: 570 ms

OK



' **SocketWrench Visual Basic Module**

' This module contains the constants used with the SocketWrench  
' Windows Sockets custom control.

' **Socket actions**

STANDARD DE CONTROL DE COMUNICACION

Global Const SOCKET\_OPEN = 1

Global Const SOCKET\_CONNECT = 2

Global Const SOCKET\_LISTEN = 3

Global Const SOCKET\_ACCEPT = 4

Global Const SOCKET\_CANCEL = 5

Global Const SOCKET\_FLUSH = 6

Global Const SOCKET\_CLOSE = 7

Global Const SOCKET\_ABORT = 8

' **Socket states**

Global Const SOCKET\_NONE = 0



Global Const SOCKET\_IDLE = 1  
Global Const SOCKET\_LISTENING = 2  
Global Const SOCKET\_CONNECTING = 3  
Global Const SOCKET\_ACCEPTING = 4  
Global Const SOCKET\_RECEIVING = 5  
Global Const SOCKET\_SENDING = 6  
Global Const SOCKET\_CLOSING = 7

***' Address families***

Global Const AF\_UNSPEC = 0  
Global Const AF\_UNIX = 1  
Global Const AF\_INET = 2

***' Socket types***

Global Const SOCK\_STREAM = 1  
Global Const SOCK\_DGRAM = 2  
  
Global Const SOCK\_RAW = 3  
Global Const SOCK\_RDM = 4  
Global Const SOCK\_SEQPACKET = 5



**' Protocol types**

Global Const IPPROTO\_IP = 0  
Global Const IPPROTO\_ICMP = 1  
Global Const IPPROTO\_GGP = 2  
Global Const IPPROTO\_TCP = 6  
Global Const IPPROTO\_PUP = 12  
Global Const IPPROTO\_UDP = 17  
Global Const IPPROTO\_IDP = 22  
Global Const IPPROTO\_ND = 77  
Global Const IPPROTO\_RAW = 255  
Global Const IPPROTO\_MAX = 256

**' Common ports**

Global Const IPPORT\_ANY = 0  
Global Const IPPORT\_ECHO = 7  
Global Const IPPORT\_DISCARD = 9  
Global Const IPPORT\_SYSTAT = 11  
Global Const IPPORT\_DAYTIME = 13  
Global Const IPPORT\_NETSTAT = 15  
Global Const IPPORT\_FTP = 21  
Global Const IPPORT\_TELNET = 23  
Global Const IPPORT\_SMTP = 25  
Global Const IPPORT\_TIMESERVER = 37  
Global Const IPPORT\_NAMESERVER = 42  
Global Const IPPORT\_WHOIS = 43



Global Const IPPROTO\_MTP = 57

Global Const IPPROTO\_FINGER = 79

Global Const IPPROTO\_TFTP = 69

Global Const IPPROTO\_RESERVED = 1024

Global Const IPPROTO\_USERRESERVED = 5000

*' Network addresses*

Global Const INADDR\_ANY = "0.0.0.0"

Global Const INADDR\_LOOPBACK = "127.0.0.1"

Global Const INADDR\_NONE = "255.255.255.255"

*' Shutdown values*

Global Const SOCKET\_READ = 0

Global Const SOCKET\_WRITE = 1

Global Const SOCKET\_READWRITE = 2

*' Error response values*

Global Const SOCKET\_ERRIGNORE = 0

Global Const SOCKET\_ERRDISPLAY = 1

*' Socket errors*

Global Const WSABASEERR = 24000





Global Const WSAEINTR = 24004  
Global Const WSAEBADF = 24009  
Global Const WSAEACCES = 24013  
Global Const WSAEFAULT = 24014  
Global Const WSAEINVAL = 24022  
Global Const WSAEMFILE = 24024  
Global Const WSAEWOULDBLOCK = 24035  
Global Const WSAEINPROGRESS = 24036  
Global Const WSAEALREADY = 24037  
Global Const WSAENOTSOCK = 24038  
Global Const WSAEDESTADDRREQ = 24039  
Global Const WSAEMSGSIZE = 24040  
Global Const WSAEPROTOTYPE = 24041  
Global Const WSAENOPROTOOPT = 24042  
Global Const WSAEPROTONOSUPPORT = 24043  
Global Const WSAESOCKTNOSUPPORT = 24044  
Global Const WSAEOPNOTSUPP = 24045  
Global Const WSAEPFNOSUPPORT = 24046  
Global Const WSAEAFNOSUPPORT = 24047  
Global Const WSAEADDRINUSE = 24048  
Global Const WSAEADDRNOTAVAIL = 24049  
Global Const WSAENETDOWN = 24050  
Global Const WSAENETUNREACH = 24051  
Global Const WSAENETRESET = 24052  
Global Const WSAECONNABORTED = 24053  
Global Const WSAECONNRESET = 24054  
Global Const WSAENOBUFS = 24055  
Global Const WSAEISCONN = 24056



Global Const WSAENOTCONN = 24057  
Global Const WSAESHUTDOWN = 24058  
Global Const WSAETOOMANYREFS = 24059  
Global Const WSAETIMEDOUT = 24060  
Global Const WSAECONNREFUSED = 24061  
Global Const WSAELOOP = 24062  
Global Const WSAENAMETOOLONG = 24063  
Global Const WSAEHOSTDOWN = 24064  
Global Const WSAEHOSTUNREACH = 24065  
Global Const WSAENOTEMPTY = 24066  
Global Const WSAEPROCLIM = 24067  
Global Const WSAEUSERS = 24068  
Global Const WSAEDQUOT = 24069  
Global Const WSAESTALE = 24070  
Global Const WSAEREMOTE = 24071  
Global Const WSASYSNOTREADY = 24091  
Global Const WSAVERNOTSUPPORTED = 24092  
Global Const WSANOTINITIALISED = 24093  
Global Const WSAHOST\_NOT\_FOUND = 25001  
Global Const WSATRY\_AGAIN = 25002  
Global Const WSANO\_RECOVERY = 25003  
Global Const WSANO\_DATA = 25004  
Global Const WSANO\_ADDRESS = 25004

Sub agrega (mes As String)

Sub conexion\_establecida ()

Dim coditem As String \* 13



Dim nomitem As String \* 30

Dim canitem As String \* 10

```
'=====
=====
```

### ***DoEvents***

```
'-----
```

***'Selecciona el mensaje a enviar de acuerdo a la bandera caso***

```
'-----
```

### ***PROGRAMA DE APLICACIÓN CLIENTE (PPT 4600) LAPTOP***

#### ***Select Case g\_tipo***

```
'-----
```

***Case 1 ' Ingresando items***

mante.panest.Caption = " Ingresando espere...."

DoEvents

coditem = Mid(LTrim(RTrim(mante.campo(0).Text)), 1, 13)

preitem = Mid(LTrim(RTrim(mante.campo(1).Text)), 1, 10)

Message = "01" + coditem + preitem + "|"

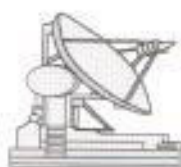
DoEvents

```
'-----
```

***Case 2 ' Egreso de items***

mante.panest.Caption = " Egresando espere...."

DoEvents



```
coditem = Mid(LTrim(RTrim(mante.campo(0).Text)), 1, 13)
preitem = Mid(LTrim(RTrim(mante.campo(1).Text)), 1, 10)
Message = "02" + coditem + preitem + "|"
DoEvents
```

---

### Case 3 ' Consulta de items

```
mante.panest.Caption = " Consultando espere...."
```

```
DoEvents
```

```
coditem = Mid(LTrim(RTrim(mante.campo(0).Text)), 1, 13)
```

```
Message = "03" + coditem + "|"
```

```
DoEvents
```

```
End Select
```

```
inicio.SocSacef.Interval = tiempo
```

```
envia_mensaje (Message)
```

```
DoEvents
```

```
End Sub
```

```
Sub elige ()
```

```
screen.MousePointer = 0
```

```
inicio.SocSacef.Interval = tiempo
```

```
fin ("50|")
```

```
mante.panest.Visible = False
```

```
mante.cmdaceptar.Visible = True
```

```
End Sub
```



```
Sub envia_mensaje (Message As String)
```

```
  If Connected Then
```

```
    DoEvents
```

```
      inicio.SocSacef.SendLen = Len(Message) + 2
```

```
    DoEvents
```

```
      inicio.SocSacef.SendData = Message & Chr(13) & Chr(10)
```

```
  End If
```

```
End Sub
```

```
Sub iniciar_coneccion ()
```

```
  DoEvents
```

```
  inicio.SetFocus
```

```
  If Not inicio.SocSacef.Connected Then
```

```
    On Error Resume Next
```

```
    inicio.SocSacef.Interval = tiempo
```

```
    inicio.SocSacef.HostAddress = Trim("192.168.4.150")
```

```
    inicio.SocSacef.LocalPort = IPPORT_ANY
```

```
    inicio.SocSacef.Action = SOCKET_CONNECT
```

```
  If Err <> 0 Then Exit Sub
```

```
  End If
```

```
  DoEvents
```

```
End Sub
```

IDENTIFICACION ENTRE NUMERO Y CARACTERES



Function Itra (camp As String, ini As Integer, xf As Integer, band As Integer)  
As String

cadena = LTrim(RTrim(Mid(camp, ini, xf)))

**If cadena = "" Then**

    If band = 0 Then

        cadena = " "

    Else

        cadena = "0"

    End If

End If

Itra = cadena

End Function

Sub Procesa (mes)

    'On Error GoTo ErrorH

    Dim sig As Integer

    Dim i As Integer

    i = 3

    inicio.SocSacef.Interval = 0

    valido = False

Select Case Mid(mes, 1, 2)

    '-----

    'Ingresar cantidad de articulos

    Case "01"



```
mante.lblDes.Caption = Mid(mes, 3)
```

```
.....  
'Egresar cantidad de articulos
```

```
Case "02"
```

```
mante.lblDes.Caption = Mid(mes, 3)
```

```
.....  
'Consultar cantidad de articulos
```

```
Case "03"
```

```
mante.lblDes.Caption = Mid(mes, 3, 30)
```

```
mante.campo(1).Text = Mid(mes, 33)
```

```
.....  
Case "90"
```

```
MsgBox Mid(mes, 3), 64, "CDPD"
```

```
Case Else
```

```
MsgBox "Error en el servidor", 64, "CDPD"
```

```
End Select
```

```
elige
```

```
Exit Sub
```

## SUBROUTINAS DE CONTROL DE ERRORES

ErrorH:

```
Msg = "Procesa " & Err
```

```
DoEvents
```



```
Resume Next
```

```
DoEvents
```

```
End Sub
```

```
Sub termina ()
```

```
    inicio.SocSacef.Interval = 0
```

```
    inicio.SocSacef.Action = SOCKET_CLOSE
```

```
    Connected = False
```

```
End Sub
```

```
;
```

```
; WINSOCK.INI
```

```
; Copyright © 1995, Catalyst Software
```

```
;
```

```
REN: CONTROL DE COMUNICACIONES
```

```
; This configuration file is for use with the loopback Windows
```

```
; Sockets library distributed with Catalyst NetTools. This file
```

```
; must be placed in the same directory as the socket library,
```

```
;
```

```
;
```

```
; This section defines the local host system. The Address item
```

```
; specifies the IP address of the system. This may be any valid
```

```
; address, with the exception of 0.0.0.0, 255.255.255.255 or
```

```
; the loopback address 127.0.0.1.
```

```
;
```





---

; The Name and Domain items define the local host and domain  
; name. All three items are required for the correct operation

; of the library.

;

[Host]

Address=192.0.0.1

Name=myhost

Domain=mydomain.com

;

; This section specifies the full pathnames of the files used  
; by the library. If a given file does not exist, the function  
; calls that attempts to access it will fail with an error

;

[Files]

Hosts=c:\catalyst\winsock\hosts

Protocols=c:\catalyst\winsock\protocol

Services=c:\catalyst\winsock\services

**FOX PRO (DEL SERVIDOR)****MANEJADOR DE TABLA****1.- ARCHIVO/CONSULTA**

```
PARAMETERS p_cod p_nom
set exclusive off
select 0
use articulo
set order to tag art01
seek trim(p_cod)
p_nom1 = p_nom + ".txt"
IF FILE(p_nom1)
  DELETE FILE &p_nom1
ENDIF
set device to file &p_nom
IF FOUND()
  @PROW(), PCOL() SAY "03"
  @PROW(), PCOL() SAY NOM_ART PICTURE REPLICATE("I",30)
  @PROW(), PCOL() SAY PRE_ART PICTURE REPLICATE("9",10)
ELSE
  @PROW(), PCOL() SAY "90Articulo no Existe"
ENDIF
set device to screen
QUIT
```

**2.- ARCHIVO/EGRESO DE LA TABLA**

```
PARAMETERS p_cod p_can p_nom
set exclusive off
select 0
use articulo
set order to tag art01
seek trim(p_cod)
p_nom1 = p_nom + ".txt"
IF FILE(p_nom1)
  DELETE FILE &p_nom1
ENDIF
SET DEVICE TO FILE &p_nom
IF FOUND()
  IF val(PRE_ART) > val(p_can)
    t_preart = val(PRE_ART)    (DISMINUCION)
    t_preart = t_preart - val(p_can)
    REPLACE NEXT 1 PRE_ART WITH str(t_preart,10)
    @PROW(), PCOL() SAY "02"
    @PROW(), PCOL() SAY NOM_ART PICTURE REPLICATE("!",30)
  ELSE
    @PROW(), PCOL() SAY "90Stock Insuficiente"
  ENDIF
ELSE
  @PROW(), PCOL() SAY "90Articulo no existe"
ENDIF
set device to screen
QUIT
```



---

### 3.- ARCHIVO/INGRESO

```
PARAMETERS p_cod p_can p_nom
set exclusive off
select 0
use articulo
set order to tag art01
seek trim(p_cod)
p_nom1 = p_nom + ".txt"
IF FILE(p_nom1)
  DELETE FILE &p_nom1
ENDIF
SET DEVICE TO FILE &p_nom
IF FOUND()
  t_preart = val(PRE_ART)
  t_preart = t_preart + val(p_can) (INCREMENTO)
  REPLACE NEXT 1 PRE_ART WITH str(t_preart,10)
  @PROW(), PCOL() SAY "01"
  @PROW(), PCOL() SAY NOM_ART PICTURE REPLICATE("!",30)
ELSE
  @PROW(), PCOL() SAY "90Articulo no existe"
ENDIF
set device to screen
QUIT
```



## CAPÍTULO V

### PRUEBAS DE CAMPO Y RESULTADOS DE ENLACE.

#### 5.1 Manual del usuario.

En primer lugar se deben configurar el módem spider para que el PPT 4600 funcione en modo CDPD, y el módem ubiquity 1000/2000 para que trabaje de igual forma. Esta descripción de operación y funcionamiento del módem spider se incluyen el Apéndice B

En segundo lugar para poder utilizar el módulo de comunicación del ubiquity se debe conectarlo al servidor. Una vez boteado el sistema, el archivo que baja la información (downloader) revisa el código de estado del ubiquity.

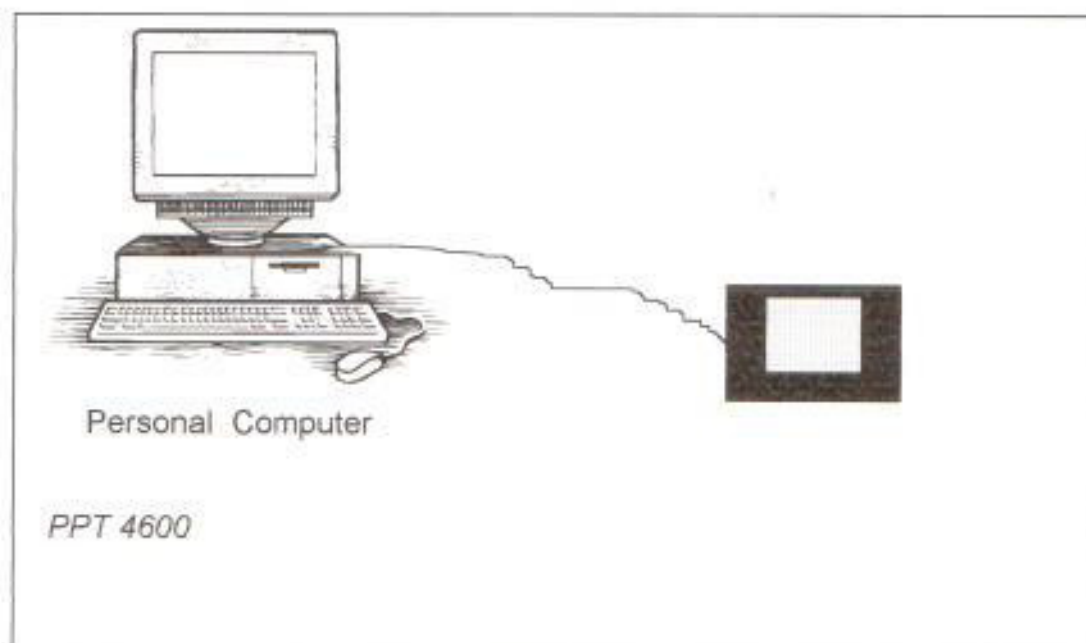
El ubiquity 2.05 incluye una versión más confiable de los utilitarios PCSI que son DOWNLOAD.EXE, CDPDSTAT.EXE y GOIDLE.EXE

Si no se sigue este procedimiento el ubiquity funcionará como un módem normal, es decir, va a transmitir datos en modo teléfono.

La forma exacta para configurar al Ubiquity se describe a continuación:

1. Tener al PC operando bajo DOS 6.22
2. Escribir el comando `DOWNLOAD -p1 -f CP.DNL`

Una vez concluido estos se tendrá una confirmación del módem. Se debe ubicar al PPT en la base ( rido ) para bajar la información hacia él, esto es transmitir los datos del PC al PPT.



**FIGURA 5.1**  
**ENLACE ENTRE COMPUTADORAS**

Luego se debe presionar el trigger junto con el reset del PPT por unos cuantos segundos hasta que se escuche un aviso audible, automáticamente el PPT realiza una verificación del ROM DISK, borra todos los datos y se crea la imagen hexadecimal, esta última hecha por medio del software de SYMBOL. Todo este proceso que se describió demora alrededor de 30 minutos.

Para terminar de cargar la aplicación debe realizar un procedimiento igual al inicio. Una vez hecho estos procedimientos, el PPT está listo para comunicarse con el servidor en cualquier lugar que se encuentre.



Al realizar la comunicación el software denominado TRUMPET crea la conexión para el protocolo TCP/IP, el módem spider comienza a funcionar y busca engancharse con una frecuencia de la red celular. Para que se de la comunicación esta debe ser -90 DB ó menos.

Una vez enganchado el servidor, envía un mensaje de inicio de transmisión de datos y en ese momento el cliente tiene la posibilidad de acceder al programa creado para él.

## 5.2 Pruebas realizadas del sistema.

Se efectuaron pruebas para la verificación de la comunicación, constatando que en el proceso de la misma surgieron ciertos inconvenientes para la aplicación.

Una de las pruebas que se tuvieron que realizar seguidamente era la configuración del módem ubiquity, puesto que se tiene una configuración de forma diferente al módem normal, recordemos que es este el que actúa para transmitir en forma CDPD.

Por el lado de la programación el equipo necesita el sistema UNIX SCO develomempt system lo que es importante para que nuestro proyecto funcione. Por lo que la aplicación servidor se realizó en fox base para UNIX.



### 5.2.1 Procedimiento de operación de equipos. (cargar los programas al PC)

Se mencionó anteriormente sobre las características del server que debían cumplir para poder acceder a la comunicación con el cliente.

Al tener esta premisa presente procedemos a instalar en el Servidor los siguientes programas:

- a.- Sistema Operativo UNIX SCO con develop System para correr la aplicación en lenguaje C++
- b.- FOX-PRO para UNIX
- c.- El programa básico del server para la comunicación con el cliente, y la base de datos que manejará el server.

### 5.2.2 Configuración del módem UBIQUITY

Una vez realizado este procedimiento, vamos a configurar el Módem Ubiquity, para ello cargamos en una Computadora que contenga el Sistema operativo D.O.S el programa de configuración del módem Ubiquity, es decir UBIQUITY 1000/2000. A la vez debemos instalar el sistema WINSOK para configurar correctamente el módem. La figura 5.2 muestra en pantalla los archivos que usa el configurador 1000/2000 del módem. El programa en sí se debe correr en D.O.S, y para configurar el módem se debe escribir el siguiente comando:





DOWNLOAD -p1 -f CP.DNL

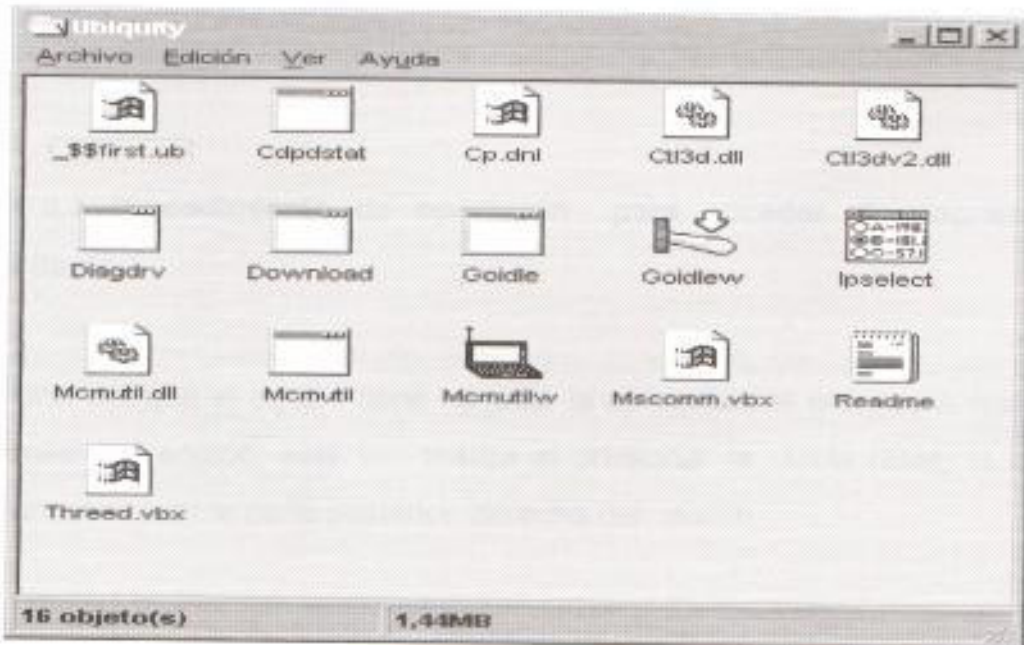


FIGURA 5.2

ARCHIVO DEL CONFIGURADOR 1000/2000 DEL MODEM



EL programa WINSOCK sirve para dar dirección física al módem. Para nuestro caso la dirección del módem será 127.0.0.1

Hemos configurado el módem, pero no le hemos dicho que velocidad use y en que puerto del PC baje la información que captura. Este hecho lo podemos realizar desde el PC en la opción de terminal. Para nuestro caso vamos a ponerlo en el puerto com1 y a velocidad de 9600.

Cabe destacar que esta configuración se la realiza una sola vez, debido a que el equipo tiene una pila que mantiene en memoria la carga que se realice. Claro está que se puede realizar otra configuración, esto se da de acuerdo a las características que necesite la empresa que va a realizar la comunicación.

### **5.2.3 Procedimiento de operación para acceder al programa del cliente**

Una vez que el equipo tiene cargada la aplicación se procede a realizar el reset del equipo, este se realiza al presionar la tecla reset, la que se encuentra en la parte posterior derecha del mismo.

Automáticamente se corre una subrutina de autotest. Para mostrar luego la pantalla de windows for pen y posteriormente mostrar la barra de estado, esto muestra en la figura 5.3



**FIGURA 5.3**  
**PANTALLA INICIAL DEL PPT**

Se procede a seleccionar el comando FILE, con un click en el mouse se abre una pantalla de submenú donde encontraremos la opción para seleccionar el archivo a fin de abrir el módem Spider. Los pasos que se presentan a continuación se realizan para abrir los programas hasta llegar a la aplicación.

1. -selecciono browse
2. -selecciono directorio TWSK21F
3. - selecciono Spider.exe
4. - presiono ENTER

Al terminar con estos pasos se abrirá el programa SIPDER. Este ya se estudió en el capítulo Dos.



Otro programa que se debe abrir a la para es el llamado TRUMPET. Este sirve para controlar el interfase entre el SPIDER y el PPT.

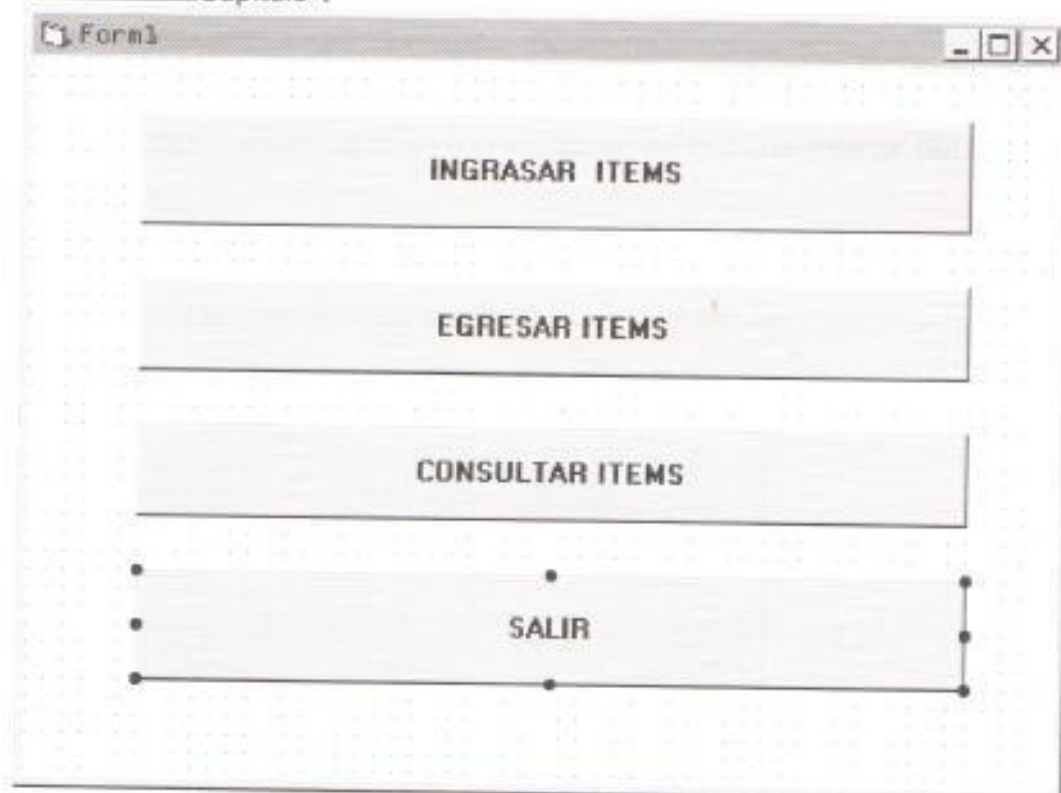
Los pasos a seguir son muy parecidos a los anteriores, la única diferencia será el paso 3 en el cual se selecciona TCPMAN.EXE

Una vez abierto estos programas y minimizarlos se procede a ejecutar el programa de aplicación. Este se encuentra en el drive E. Los pasos son los siguientes:

1. selecciono ejecutar
2. selecciono drive E
3. selecciono windows
4. selecciono TWSK21F
5. selecciono CDPD.EXE

Una vez realizado este procedimiento, va a parecer una pantalla como se muestra en la figura 5.4 la cual será la pantalla principal del programa del cliente. Se puede apreciar las opciones del inventario que se puede desarrollar, estas son:

- ingreso de items
- egreso de items
- consulta de items
- salir



**FIGURA 5.4**  
**VENTANA PRINCIPAL DEL PROGRAMA CLIENTE**

Para cada uno de estos se tiene la misma pantalla que se muestra en la figura 5.4

La opción de salir del programa cliente permite salir del programa. Esto es terminar la aplicación del hijo según la arquitectura padre e hijo estudiada anteriormente.

Para cada opción que se dese realizar se puede hacer de dos formas:

1. leyendo el código de barras del producto a inventariarse



2. escribiendo el número de código del producto, esto se logra presionando las teclas numéricas que se encuentran en la parte inferior del PPT.

Una vez realizado este proceso se puede aceptar el dato para que por medio de la transmisión de datos se envíe al servidor.

The screenshot shows a window titled "INGRESO DE ITEMS". It features a standard Windows-style title bar with a maximize button and a close button. The main area contains three input fields: "Codigo de articulo" (with a numeric keypad below it), "Descripcion", and "Cantidad". Below the input fields are two buttons labeled "BORRAR" and "RETROCEDER".

**FIGURA 5.5**

**VENTANA SECUNDARIA DEL PROGRAMA CLIENTE**

Toda la información que se envía tiene la siguiente cantidad de caracteres:

- tamaño de código de barras 15 caracteres
- tamaño de descripción 30 caracteres
- tamaño de cantidad 11 caracteres



### 5.3 Resultados obtenidos.

Las pruebas realizadas nos ha permitido obtener un enlace exitoso, llegando a acortar distancias mediante el uso de la tecnología CDPD, realizando la transmisión de datos a un bajo costo, lo que permitirá a nuestras empresas ser más competitivas frente al reto de la globalización.

Nos da satisfacción el demostrar que en nuestro medio poseemos, la tecnología y los recursos humanos necesarios para ingresar a la nueva era de las oficinas virtuales, brindado mayor efectividad a las empresas a través de la utilización de los recursos con la premisa de máxima atención al cliente.

Esta innovación en el sistema de comunicación local, permite transmitir a alta velocidad enormes volúmenes de información de la oficina a la flota de móviles o viceversa. La tecnología permitirá a través del esfuerzo y trabajo generar mayor actividad comercial, apoyando de este modo al país a salir de su recesión.



En la siguiente tabla se muestra una tabla a manera de ejemplo de una de las compañías a ser inventariadas por medio del enlace.

Descripción	código	cantidad
rodillo de cabezal ps200	0123478500613	3
sensor de presencia ps200	0123478500614	5
cubierta superior ps200	0123478500615	0
baterías NICAD ps200	0123478500616	8
power supply ps200	0123478500617	2
cubierta inferior ps200	0123478500618	6
elástico posterior ps200	0123478500619	1
cubierta superior PDT3300	0123478500620	7
orings PDT3300	0123478500621	2
tarjeta de comunicación PDT3300	0123478500622	2
mainboard PDT3300	0123478500623	5
keypad PDT3300	0123478500624	3
baterías NICAD PDT3300	0123478500625	10
power supply PDT 3300	0123478500626	2
tapa optica inferiorPDT3300	0123478500627	1
tarjeta visor PDT3300	0123478500628	1
tarjeta expansora a 512K PDT3300	0123478500629	3





---

## Conclusiones y Recomendaciones

La fuerte y hasta feroz competencia comercial, la globalización de los mercados y las constantes exigencias de tener la información permanente actualizada justifica la implementación del enlace de transmisión de datos que hemos realizado y que combina tecnologías modernas para mantener el inventario de una empresa instantáneamente actualizado IN SITU.

Cabe destacar que la tecnología es el conjunto de conocimiento que brinda soluciones prácticas al hombre por lo que uno de los aportes del proyecto realizado es el permitir a cualquier empresa llevar un control óptimo de sus activos, un adecuado manejo de inventarios, correcta programación de ventas y sobre todo enfrentar los nuevos retos que presentan el desarrollo de la oficina virtual.

La importancia del aporte tecnológico radica en las nuevas opciones que surgen para la cobertura de las amplias zonas geográficas a bajo costo, mediante combinaciones de tecnologías, las cuales permiten alcanzar el objetivo deseado, además de abrir un espectro más amplio de aplicaciones.

En cuanto a la parte económica del enlace en sí, hemos podido diferenciar frente a otras alternativas de envío de datos, la opción mas conveniente. En cifras relativas de porcentualidad (debido a que el valor del dólar fluctua) determinamos que a transmisión vía radio equivale al 30 % de la



---

transmisión celular, mientras que CDPD equivale al 68% de la radio y al 25% de la transmisión celular siendo esta última la mas conveniente.

Nuestro proyecto está basado en tres grandes campos del mundo de las comunicaciones como son: sistema de radio comunicaciones y telemática, por tal motivo nuestro enfoque del sistema de software ( el cual no es nuestro objetivo de estudio ) puede mejorarse a través de nuevas opciones, de tal forma que se realice un efectivo tratamiento de niveles de stock de las empresas que acceden al proyecto.

El conocimiento que tiene el empresario local para acceder a esta tecnología es mínima ya que la información que se tiene es limitada por lo que el empresario medio y pequeño no permite el desarrollo de la automatización de las bodegas existentes.

El CDPD tiene un mercado bien definido en el medio que corresponde al esquema cliente servidor con es el caso de : cajeros, puntos de venta, telemetría (manejo de flota de camiones en combinación con GPS) seguimiento de carga en los puertos, sistemas de alarmas, entre otros.



---

## BIBLIOGRAFÍA

The cellular telephone installation handbook

Autor: Michael Loose

Casa Editora: Quantum Publishing, 1.989 II Edición.

Comunicación móvil celular

Ing. Viviana Bonilla

INCAITEL

Internet working with TCP/IP

Author: Douglas Gomer

Casa editora: Printece Hill

III Edicion Volumen III

CDPD BILLING Architecture

John James

Northern Telecom Wireless System

CDPD Espicification Changes

Patty Landgreen

Northern Telecom Wireless system

CDPD Focud Group

Brad Brown

Northern Telecom Cellular user Group



---

Boletín de productos y servicios

Northern Telecom

CDPD Applications and Business Opportunities

Brad Fink

*Northern Telecom.*

*Mdb's User's guide*

*CDPD communication architecture*

*BISMARCK*

*Arquitectura y protocolo de sistema osi*



---

# *Apéndice*



---

## APENDICE A

### Reseña histórica de TCP/IP

TCP/IP fue desarrollado por la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa -DARPA en la década de 1.970 y formó parte de un experimento de **interconexión de redes** desarrollando una tecnología que permitiera la transmisión de paquetes de información entre redes de diferentes tipos y características.

En 1.983 el lenguaje se utilizó en ARPANET y también se implementó y proporcionó sin costo a aquellas computadoras que corrían software Berkeley de Distribución (BSD) del sistema operativo UNIX. TCP/IP se desarrolló utilizando fondos públicos y se considera un protocolo abierto, sin propietario; actualmente existen implementaciones del mismo para casi todo tipo de computadoras que hay en el planeta.

### Direccionamiento de TCP/IP

La particularidad del direccionamiento del internet asignar números enteros de tal forma que el enrutamiento sea eficiente. Así cada servidor en una red TCP/IP es asignado con una dirección de 32 bits que será usada en todas las comunicaciones con ese servidor.

Conceptualmente, cada dirección es un par formado por el NETID Y HOSTID( identificaciones de la red y del servidor respectivamente). Cada dirección de IP debe tener una de estas tres formas:



---

	0	1	2	8	16	24	31
clase A	0	netid	-	hostid			
clase B	10	netid		-	hostid		
• clase C	110	netid			-	hostid	

*La clase A* : se utiliza cuando hay redes con mas de  $2^{16}$ ( 65.536) servidores, se ve que 7 bits se dedican al netid y los 24 restantes al hostid.

*La clase B* : se usa para redes de tamaño intermedio que tienen entre  $2^8$  y  $2^{16}$  servidores, asignan 14 bits al netid y 16 al hostid.

*La clase C* : es para redes con menos de  $2^8$  servidores, asigna 21 bits al netid y 8 al hostid.

Nótese que se puede extraer rápidamente el hostid y el netid. esta es la base del enrutamiento.

Las direcciones de internet pueden ser usadas para referirse a las redes tanto como a los servidores individuales. Por convención la dirección de la red tiene un hostid con todos los bits 0.

Las direcciones de IP se suelen escribir en 4 octetos de números binarios, separados por un punto, formándose así una dirección de 32 bits.

Por ejemplo:      10000000      00001010      00000010      00001110  
que se puede escribir como:

128.10.2.30



El internet se comporta como una red virtual y utiliza estas direcciones cuando envía y recibe los paquetes. Sabemos que dos maquinas solo se pueden comunicar si es que cada una conoce la dirección física de la red destinataria. Supóngase que dos maquinas A y B comparten una misma red física. Cada una tiene una dirección asignada en IP IA, IB y unas dirección física PA y PB. Ahora, suponga que la maquina A desea enviar un paquete a la maquina B a través de la red a la cual ambas están conectadas, pero A solo tiene la dirección IB. ¿Como A mapeará la dirección física de B, PB? A través del protocolo de resolución de direcciones ARP (Address Resolution Protocol) que mapéa la dirección de alto nivel a una dirección física. Su principio es sencillo,. Cuando el servidor A quiere resolver la dirección IB, lanza un paquete especial que le pide al servidor IB

que responda al pedido, todos los servidores reciben el pedido pero solo el servidor B reconoce su dirección y envía una respuesta que contiene la dirección física. Cuando A recibe la respuesta, usa la dirección física para enviar el paquete de internet directamente a B.

Cuando se presenta el caso contrario, es decir , se conoce la dirección física PB y no la IB, resolvemos mediante el protocolo RARP( Reverse address resolution protocol). Tomando tal cual está definida una dirección IP podría surgir la duda de cómo identificar qué parte de la dirección identifica a la red y que parte al nodo en dicha red. Lo anterior se resuelve mediante la definición de las "Clases de Direcciones IP". Para clarificar lo anterior veamos que una red con dirección clase A queda precisamente definida con







---

el primer octeto de la dirección, la clase de la dirección identifica a la red y que parte al nodo en dicha red.

Se ha mencionado que el enrutamiento sirve para alcanzar redes distantes. También se señaló que las direcciones IP se agrupan en clases. Ahora bien para cada clase se pueden contar con un número determinados de sub-redes. Las sub-redes son redes físicas independientes que comparten la misma dirección IP.

TCP es un protocolo de comunicación ( no es software), diseñado específicamente para controlar la transmisión de datos como el pasar mensajes especificar detalles de un formato de mensajes y manejar errores.

Así como las máquinas se comunican en redes, las redes se interconectan entre sí por otro computador conocido como gateway. Los computadores que interconecta dos redes que pasan los paquetes de una red a otra se conocen como INTERNET GATEWAYS O ROUTERS, -puentes o enrutadores.

Conceptualmente, la red internet TCP/IP provee 3 clases de servicios.

- Servicios de aplicación
- servicios de transporte confiable
- servicio de entrega de paquetes

Esta configuraciones es lo que permite al TCP/IP moldearse a las necesidades de la red, modificando una parte de sus servicios sin perturbar a los otros.



---

El propósito del protocolo IP es :

- 1) Definir la unidad básica de datos transferidos en una internet TCP/IP
- 2) Realizar una función de enrutamiento (escogiendo el camino por donde enviar los datos ).
- 3) Da las reglas para que los gateways y servidores procesen los packets y como y cuando se deben generar los mensaje de error.

La unidad básica de transferencia se llama trama, contiene el origen y el destino de las direcciones IP. La trama contiene las direcciones físicas del terminal, pero el datagrama contiene las direcciones del internet. Existen formatos varios de datagramas. Los datagramas viaja de gateway a gateway hasta que pueden ser entregados. Esto es manejado por el enrutamiento del <IP.



## **SUBPERFILES DE APLICACIÓN**

Esta parte contiene las aplicaciones de perfil de capa que operan en conjunto con los perfiles de niveles inferiores de la red CDPD, para proveer servicios que cumplan con los requisitos del proveedor de servicio del CDPD.



---

## **ELEMENTOS DE APLICACION DE SERVICIO (ASE-Application Service Elements)**

Los elementos de aplicación de servicio proveen servicios de capas que permiten el intercambio de información dentro de los procesos de aplicación.

A continuación se describe el ASE utilizado por uno o mas proveedores de Servicio de Red CDPD.

### **Elemento de Servicio de Control de Asociación**

Este elemento (ACSE) ISO-8650, controla la asociación entre dos entes de aplicación; es responsable de establecer y soltar la asociación. Cierta información, tal como la identidad de los procesos de aplicación y los elementos de servicio de aplicación de apoyo, deben ser acordados entre las entidades de aplicación antes de que se establezca la asociación.

### **Elementos de Servicio de Operaciones Remotas (ROSE)**

El elemento de Servicio de Operaciones Remotas (ROSE) proveen la facilidad de llamar a una operación remota en otro computador, de tener el resultado de la operación o un mensaje de error regresado a llamante, o de tener una operación remota como invalida.



---

## **Elemento Confiable de Transferencia de Servicio(RTSE)**

El RTSE provee la facilidad de transferir confiablemente grandes cantidades de datos entre los procesos de aplicación distribuidos.

## **MANEJO DE RED**

La aplicación de manejo de red CDPD provee de un monitoreo de sistema y de funciones de operación de la red CDPD. Los subperfiles de

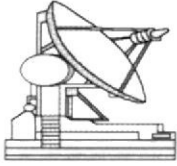
comunicación de de manejo de la red CDPD contienen los siguientes protocolos:

- a. Protocolo de información de Manejo Común
- b. Elemento de Servicio para Operaciones Remotas
- c. Elemento de Servicio de Control de Asociación
- d. Protocolo de Presentación De Conexiones Orientadas
- e. Protocolo de Sesiones de Conexiones Orientadas

A continuación se muestra el Perfil de Manejo de Red CDPD

## **SERVICIO DE DIRECTORIOS**

La aplicación de Servicio de Directorios proveen acceso a la colección de información acerca de los objetos de interés para los usuarios de CDPD. La información de Servicio de Directorio de la red CDPD es accesada mediante una colección de aplicaciones que colaboran entre si y que se distribuyen sobre los múltiples elementos de la red CDPD. Los elementos



---

de la red CDPD que requieren información contenida en la base de información de los directorios, accesan a la información necesaria a través de la aplicación de comunicación padre - padre. Los perfiles de Servicio de Directorios CDPD proveen la estructura de comunicación para efectuar esta conexión. Este perfil comprende los siguientes servicios:

- a. Protocolo de Acceso de directorio
- b. Elemento de Servicio de Operación Remota
- c. Elemento de Servicio de Control de Asociación
- d. Protocolo de Presentación de conexión orientada ISO
- e. Protocolo de Sesión Orientada ISO

## **SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (MTS)**

La red CDPD provee servicios adicionales a través del Sistema de Transferencia de Mensajes. Se muestra un sistema de manejo de mensajes (MHS) compuesto de los Usuarios, Agentes de Usuarios, Sistema de transferencia de mensajes, Agentes de Transferencia de Mensajes, Unidad de Acceso, Unidad de Acceso a Entregas Físicas, y Almacenamiento de Mensajes.

*Usuario:* Un usuario es la entidad que emplea el sistema de manejo de mensajes (MHS) con el propósito de traer un mensaje. Un usuario puede ser el origen o destino del mensaje y puede ser una persona o un proceso de computación.

*Agente de Usuario (UA):* Un agente de Usuario en un proceso de aplicación que interactúa con el sistema de transferencia de mensajes MTS



---

o el almacenamiento de mensajes (MS) para pasar mensajes a nombre de un usuario.

Sistema de Mensaje de Transferencia(MTS): El MTS entrega los mensajes que le han sido pasados a uno o más agente de usuarios UA, unidades de acces AU o MS y pueden enviar notificaciones al origen.

Agentes de Transmisión de Mensajes (MTA): El MTA opera tanto en una forma de envío o de almacenaje para enviar mensajes y entregarlos a un agente recipiente designado.



---

## **REFERENCIAL CDPD**

CDPD es un protocolo de transmisión de datos sobre la red de voz celular existente. Este protocolo a su vez trabaja con el protocolo TCP/IP para acceder a las redes WAN (Redes de área amplias) formando redes virtuales mientras se realiza la comunicación, luego esta se liberan. El CDPD presta varios servicios como:

- Permite a los suscriptores comunicarse con aplicaciones
- La Transferencia de información/datos no está hecha a través de una red física, por lo que no está asociada con el formato de llamadas, estas son emuladas a través de la opción null módem en la capa de protocolo SLIP (ver pila de protocolos CDPD).
- La movilidad en el manejo de la comunicación está dado por el protocolo de Internet IP
- Red existente interoperativa, maneja la comunicación de datos sobre una amplia área geográfica. Esta incluye transmisión y transferencia de celdas.

## **APLICACIONES DE SERVICIOS DE CDPD**

CDPD extiende los servicios de aplicaciones existentes que están disponibles vía red (WAN) CDPD.



- 
- Provee aplicaciones internas.
  - Servicio de transmisión comunicando el mismo mensaje (datagrama) a cualquiera o a todos los suscriptores de CDPD en una área geográfica fija.
  - Aplicaciones específicas para clientes (servicio externo a la red, tal es el caso de CONTROL DE INVENTARIO).
  - Servicio de aplicación genérica debido a que la red CDPD es parte de una comunicación móvil pública comercial.
  - Servicio de mensajería tales como: telemetría, monitoreo remoto, control y despacho de flota de vehículos, proceso de transacciones a través de mensajes simples, Oficinas móviles con acceso a base de datos.

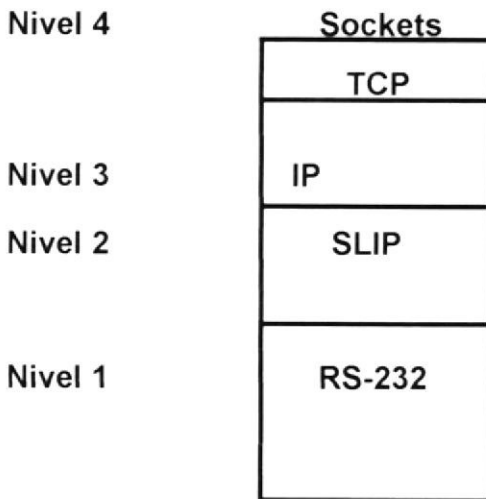
### **PROTOCOLOS DE SUBNIVELES DE CDPD.**

En CDPD todos los datos son transferidos a través de datagramas o unidades de datos de protocolo, la información es ordenada de acuerdo al formato que dicte el tipo de protocolo a utilizarse. Esto quiere decir que durante la transmisión pasa la información a través de diferentes redes y tipos de protocolo y a esto se le conoce como Stack o pila. Para nuestro enlace desde la celda centro hasta llegar a las oficinas principales pasa por:





*Pila (stacks)*



Cada parte del protocolo tiene reglas específicas designadas a proveer una función particular. Estas partes interactúan con el nivel correspondiente a un servicio en particular. Existen en el sistema OSI 7 niveles de los cuales CDPD utiliza solo los tres niveles básicos que son:

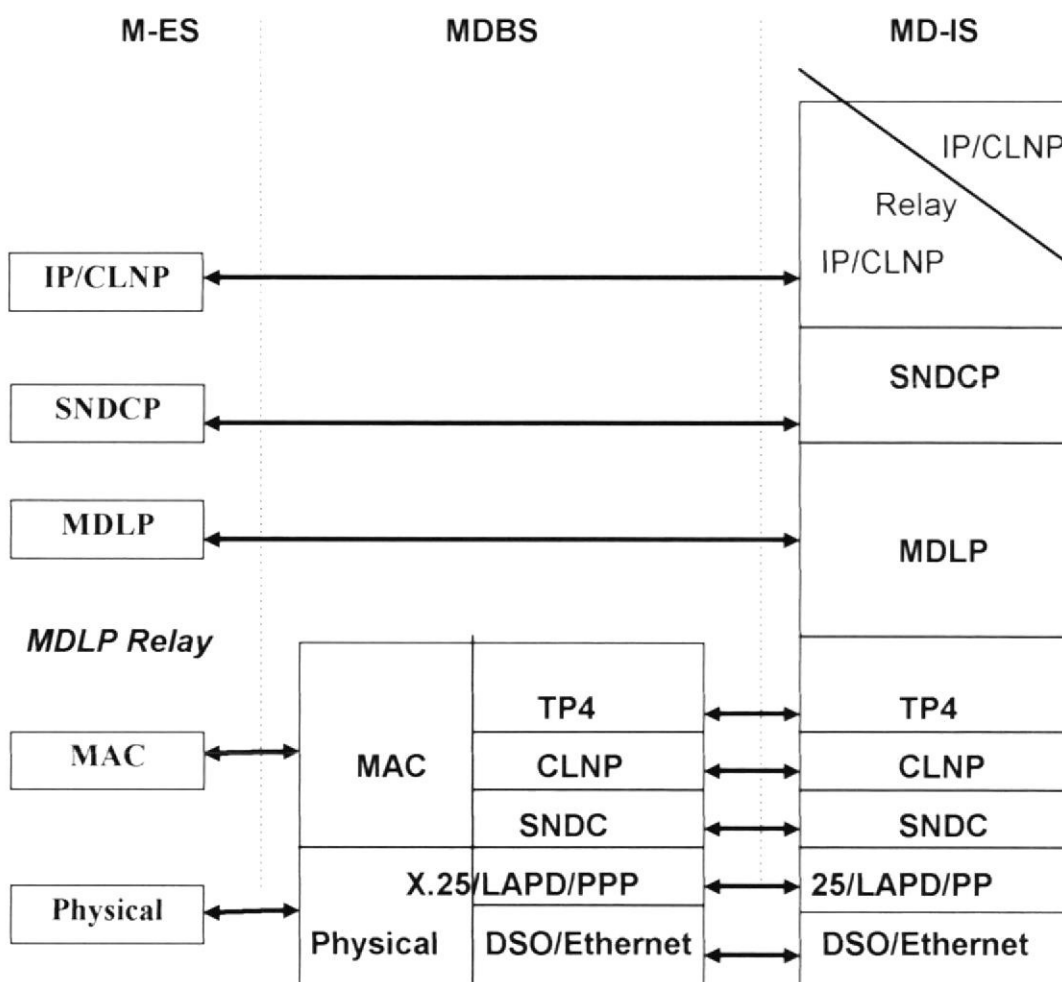
- El nivel superior correspondiente a la transportación servicios, conexión y manejo de la red y se conoce con el nombre de Application Subprofiles.
- El nivel intermedio correspondiente a los protocolos de direccionamientos y transporte soporta el protocolo de internet IP y se conoce con el nombre de Lower Layer Subprofiles.
- El nivel inferior que corresponde propiamente al protocolo CDPD, es decir al enlace de datos, y la parte física que es el Subnetwork profiles.



**SUBNETWORK SUBPROFILES (Nivel 1)**

**Enlace de datos:** Asegura el enlace entre pares de puntos, provee una unidad de alineación, enlace de alineación, monitoreo de error de enlace, y control de flujo. Provee además el protocolo de enlace de dato móvil (MDLP, MOBILE DATA LINK PROTOCOL), y de control de acceso medio (MAC).

**Enlace físico:** Define las características físicas y eléctricas del enlace de datos. Provee la habilidad de medir la indicación del largo de la señal recibida. Cada aplicación requerirá diferentes niveles de protocolo de ahí que la conjunción de estos niveles conforman el stack de protocolos CDPD





---

## CAMINO DE ENRUTAMIENTO DE TRANSMISION (FORWARD PATH)

Para el manejo de mensaje de la red CDPD se utiliza unidades de datos de protocolo NPDUs. Cada terminal del sistema puede recibir y transmitir NPDUs de otro terminal de sistema. El formato del mensaje está compuesto de banderas (flags) de inicio y fin de trama, de la información que se envía y se van sumando las cabeceras de los diferentes niveles por donde se enruta el datagrama, el principio de corrección es el Red Solomón y es totalmente análogo al protocolo TCP/IP y su sistema de direccionamiento.

## PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN TCP/IP:

El protocolo entre maquinas de una red es el IP INTERNET PROTOCOL y el protocolo de control de transmisión de datos es el TCP TRANSMISIÓN CONTROL PROTOCOL. De la misma forma en que dos personas que hablen idiomas distintos pueden comunicarse en un tercero, dos redes con diferentes arquitecturas pueden comunicarse en INTERNET con el TCP/IP.

TCP/IP fue desarrollado para la **interconexión de redes** desarrollando una tecnología que permitiera la transmisión de paquetes de información entre redes de diferentes tipos y características.

TCP/IP no es el único protocolo que se considera "abierto" Desde principios de la década de 1.980, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ha estado desarrollando los protocolos de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI). Muchos de los protocolos y



---

aplicaciones OSI todavía están en etapa de desarrollo, hay algunos que se utilizan actualmente en algunas redes de Internet, y otros mas están planificándose. Aunque la mayor parte de las

computadoras hablan TCP/IP, se consideran oficialmente que Internet es una red de protocolo múltiple.

### **DIRECCIONANDO EN TCP/IP.**

Para que en una red dos computadoras puedan comunicarse entre si ellas deben estar identificadas con precisión. La forma que los diseñadores del TCP IP escogieron para la identificación es la asignación de una dirección análoga a la de la dirección física, con la particularidad de que la dirección del internet asigna numero enteros de tal forma que el enrutamiento sea eficiente. Así cada servidor en una red TCP/IP es asignado con una dirección de 32 bits que será usada en todas la comunicaciones con ese servidor.



---

**APENDICE B****ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PPT.**

half screen	peso 851 gr con batería tamaño 13.72 ancho,24.4 largo, 9.00 espesor pantalla 320 X 480 VGA 16 niveles de escala de tonalidad grises
touch panel	70 golpes/min.
lápiz	pasivo
procesador	486 SLC, 20 Mhz.
memoria	2 Mb ó 4Mb flash, 2 - 16 Mb de RAM
PCMCIA	tipo II ó tipo III
puerto de comunicación	RS-232
Sistema de software	DOS, WINDOWS FOR PEN COMPUTING
Desarrolla de la aplicación	C, C++, PENRIGHT, VISUAL BASIC, POWER BUILDER
Batería	litio ION
tiempo recargable de bat.	2 horas
grabado intrínseco	clase I, división I, grupo A,B,C,D, IP54
sealing	mil STD 810E.



---

## MODEM UBIQUITY

### Características Técnicas.

- Velocidad de ráfagas de paquetes: 19.2 Kbps
- Full dúplex
- Velocidad de circuito conmutado de data y FAX sobre celular en Tx y Rx sobre 14.4 Kbps mediante conexión analógica convencional de celular.
- Velocidad de circuito conmutado de data y FAX sobre PSTN en Tx y Rx sobre 14.4 Kbps mediante conexión analógica convencional de celular.  
Compresión de datos de 4:1
- Soporta señalización DTMF.
- Modulación:GMSK
- Frecuencia: 30 Khz por canal escogido de 1 a 1023 canales, asignados para estaciones terrenas.



---

## BIBLIOGRAFÍA

The cellular telephone installation handbook

Autor: Michael Loose

Casa Editora: Quantum Publishing, 1.989 II Edición.

Comunicación móvil celular

Ing. Viviana Bonilla

INCAITEL

Internet working with TCP/IP

Author: Douglas Gomer

Casa editora: Printece Hill

III Edicion Volumen III

CDPD BILLING Architecture

John James

Northern Telecom Wireless System

CDPD Espicification Changes

Patty Landgreen

Northern Telecom Wireless system

CDPD Focud Group

Brad Brown

Northern Telecom Cellular user Group



---

Boletín de productos y servicios

Northern Telecom

CDPD Applications and Business Opportunities

Brad Fink

*Northern Telecom.*

*Mdb's User's guide*

*CDPD communication architecture*

*BISMARCK*

*Arquitectura y protocolo de sistema OSI*





---

**Indice de tablas****Flujo de cajas**

Esquema de tarifas de costo de envío de datos	34
Opción # 1 transmisión vía radio	35
Opción # 2A transmisión celular de 8 horas	36
Opción # 2B transmisión celular de 4 horas	37
Opción # 3A transmisión de datos CDPD de 2,5 a 5 Mbits	38
Opción # 3B transmisión de datos CDPD de 5,1 a 10 Mbits	39



---

**Indice de figuras**

Figura 1.1 Esquema básico de una red celular	11
Figura 1.2 Movil data base estation	14
Figura 2.1 Diagrama de bloque de la central telefónica ERICSSON	19
Figura 2.2 Acceso de datos para manejo de inventario	23
Figura 2.3 Vista frontal del banco de transceptores	25
Figura 2.4 Formación de datagrama	26
Figura 2.5 Terminal portatil de pluma	26
Figura 4.1 Pregunta básica de control de inventario	46
Figura 4.2 Ingreso de datos	47
Figura 4.3 Verificación de ingreso	48
Figura 4.4 Egreso de datos	49
Figura 4.5 Egreso de datos	50
Figura 4.6 Consulta de datos	51
Figura 4.7 Consulta de datos	52
Figura 4.8 Pregunta básica de control de inventario de servidor	53
Figura 4.9 Ingreso de datos en servidor	54
Figura 4.10 Egreso de datos en servidor	55
Figura 4.11 Consulta de datos en servidor	56
Figura 5.1 Enlace entre computadoras	96
Figura 5.2 Archivo de configurador 1000/2000 del módem	99
Figura 5.3 Pantalla inicial del PPT	100
Figura 5.4 Ventana principal del programa cliente	102
Figura 5.5 Ventana secundaria del programa cliente	103



---

## Abreviaturas

AMPS	Advance mobile phone service
APT	SUBSISTEMAS DE CONMUTACIÓN
APZ	SUBSISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS
ARP	ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL
ASE	APLICACION SERVICE ELEMENTS
CDPD	CELULLAR DIGITAL PACKET DATA
CHS	SUBSISTEMAS DE TASACIÓN
CCS	SUBSISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN DE CANAL COMUN
CCITT	
GSS	SUBSISTEMA SELECTOR DE GRUPO
IOS	SUBSISTEMAS DE ENTRADA Y SALIDA
IP	INTERNET PROTOCOL
ISO	ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN
LAN	LOCAL AREA NETWORK
MTA	MESSAGE TRANSMISSION AGENT
MTS	SUBSISTEMA DE TELEFONÍA MÓVIL
MTX	MOBILE TELEPHONE EXCHANGE
MAS	SUBSISTEMA DE MANTENIMIENTO
MAC	MEDIUM ACCES CONTROL
MDBS	MOVIL DATA BASE STATION
MDIS	MOBILE DATA INTERMEDIATE STATION
MDLP	MOBILE DATA LINK PROTOCOL
OSI	INTERCNEXION DE SISTEMAS ABIERTOS
OMS	SUBSISTEMA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
PCM	PULSE CODE MODULATION



---

PSTN	PUBLIC SWITCH TELEPHONE NETWORK
PPT	PORTABLE PEN TERMINAL
RPS	SUBSISTEMA DE PROCESADOR CENTRAL
Rx	RECEPCIÓN
SSS	SUBSISTEMA SELECTOR DE PASO DE ABONADO
SUS	SUBSISTEMAS DE SERVICIO DE ABONADO
SMVTG	SALARIO MINIMO VIVAL VIGENTE
TCP	TRANSMISION CONTROL PROTOCOL
TCP/IP	TRANSMISION CONTROL PROTOCOL INTERNET PROTOCOL
TCS	SUBSISTEMA DE CONTROL DE TRÁFICO
TSS	SUBSISTEMA TRONCAL DE SEÑALIZACION
Tx	TRANSMISIÓN
VAN	VALOR ACTUAL NETO
WAN	WIDHT AREA NETWORK