

**ULACIT**

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

**LICENCIATURA EN TELECOMUNICACIONES**

**TEMA:**

*Mejoramiento de la comunicación de los sistemas informáticos entre las fincas de  
COBAL (Compañía Bananera Atlántica Ltda.*

**Sustentante: Pamela Brenes García.**

Cedula: 9-107-013.

Correo electrónico: pamelabrenes@hotmail.com.

**Tutor: Ing. Glauco Quesada Castro MBA.**

**NOTA: 90**

**PROYECTO DE GRADUACION PARA OPTAR POR EL GRADO  
DE LICENCIADO EN TELECOMUNICACIONES.**

San José-Costa Rica

DICIEMBRE 2004.

## DEDICATORIA

A Dios, la principal guía en mi vida.

A mis padres; por su apoyo incondicional a lo largo de mis años de estudiante ya que sin su ayuda y colaboración, no hubiera salido adelante con la realización del presente trabajo.

“En un momento de búsqueda de ese tesoro nos damos cuenta de que el camino es el tesoro mismo. Cada tramo recorrido enriquece al caminante y lo acerca un poco mas a la realización de sus sueños...” . Paulo Coelho

## AGRADECIMIENTO

A la Compañía Bananera Atlántica Ltda.(COBAL), en general, y en particular a los funcionarios, Giovanni Miranda, Julio Sánchez, Benjamín Guerrero y Manrique Murillo, quienes amablemente ayudaron y colaboraron en la realización de la investigación.

A mi tutor, Glauco Quesada, quien me ha sabido orientar a lo largo de el trabajo.

## INDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	7
Capitulo I	
2. Justificación.....	9
3. Planteamiento del problema.....	10
4. Formulación del problema.....	14
Capitulo II	
5. Marco Teórico.....	16
Capitulo III	
6. Objetivos de la investigación.....	26
7. Tabla de variables.....	27
8. Metodología de diagnostico.....	28
8.1. Sujetos de Información.....	28
8.1.1. Los usuarios.....	28
8.1.2. El personal técnico.....	29
8.1.3. Los administradores y personal de gerencia.....	29
8.2. Las fuentes de información.....	29
8.2.1. Fuentes primarias.....	29
8.2.2. Fuentes secundarias.....	29
8.3. El muestreo.....	30
8.4. Los instrumentos de recolección de datos.....	31
8.4.1. Observación.....	32
8.4.2. Entrevista.....	32
9. Los alcances y limitaciones.....	32
Capitulo IV	
10. La interpretación de los datos.....	35
10.1. Las características de la red.....	38
10.1.1. La arquitectura de la red.....	38
10.1.2. Direccionamiento IP.....	40
10.1.3. Sistemas y aplicaciones.....	42
10.1.4. Protocolos y estándares.....	43
10.1.4.1. Protocolos de red.....	43

10.1.4.2. Protocolos de transporte.....	44
10.1.4.3. Protocolos de aplicación.....	45
10.1.4.4. Protocolos de ruteo.....	45
10.1.4.5. Protocolos IEEE.....	46
10.1.5. Diseño y gestión de la red.....	46
10.1.6. Administración de la red.....	47
10.1.7. La topología de la red.....	48
10.1.7.1. Topología Física.....	48
10.1.7.2. Topología lógica.....	49
10.1.8. Seguridad de la red.....	50
10.1.8.1. Obsolescencia de la red.....	51
11. Resultados de entrevistas.....	53
12. Hallazgos de la investigación.....	59
Capitulo V	
13. Conclusiones.....	63
14. Recomendaciones.....	66
15. Bibliografía	
16. Anexos.	

## INDICE DE CUADROS

1. Cuadro N° 1 .....	Pág. 37.	
2. Cuadro N° 2 .....	Pág.	52.

## INDICE DE GRAFICOS

1. Figura N° 1.....	Pág. 31.
2. Grafico N° 3.....	Pág. 54.
3. Grafico N° 4 .....	Pág. 55.
4. Grafico N° 5.....	Pág.56.
5. Grafico N° 7.....	Pág.57.
6. Grafico N° 8.....	Pág. 57.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente estudio se ubica en el área de conocimiento de las telecomunicaciones, y en un ámbito espacial concretamente, ubicado en la empresa COBAL (Compañía Bananera Atlántica Ltda.), subsidiaria en Costa Rica de Chiquita Brands Internacional.

Al considerarse la necesidad ineludible de tener que brindar servicios pertinentes en telecomunicaciones, con una amplia capacidad de banda ancha, se estudia el modo mediante el cual deben evolucionar las redes de acceso actuales para cumplir con este objetivo.

En el siguiente trabajo, se analizan tanto aspectos tecnológicos, como los estratégico-económicos. Se investigan las diferentes tecnologías de red con las que cuenta la empresa, se estudia la calidad de los servicios y aplicaciones así como la eficiencia y rapidez de la red, y en caso necesario se evalúa la necesidad de proponer soluciones a problemas que presente la arquitectura de red de la empresa COBAL, esto con el fin de mejorar el rendimiento de la red y obtener la máxima capacidad de la misma.

# ***-Capítulo I-***

## 2. JUSTIFICACIÓN

La creciente necesidad de las empresas por optimizar, racionalizar y maximizar la productividad, ha hecho del servicio de las telecomunicaciones una actividad cada vez más especializada. Todos los días, más usuarios de estos servicios están convencidos de que una buena adquisición de una determinada tecnología exige además, un eficiente aprovechamiento de la misma, otorgando mayor peso al valor agregado que las empresas suministradoras de tecnología ofrecen a la disposición de la empresa contratante.

La cultura en telecomunicaciones no puede asumirse como una moda, o como un argumento más de venta, sino como una importante ventaja competitiva y comparativa, para las empresas que estén en esta actividad. La globalización y los pasos agigantados de la tecnología exigen que las empresas penetren en niveles de servicio más sofisticados, haciendo uso de tecnologías de proceso y sistemas de información especiales.

Los artefactos modernos son más rápidos y concentran mayor cantidad de información y funciones, por tal motivo el servicio de telecomunicaciones tiende a ser primordial.

La diversidad de los recursos así como las posibilidades disponibles en materia de telecomunicaciones, provoca que la oportunidad y la calidad en la asistencia tecnológica, sea quizá más importante que el equipo mismo. COBAL independientemente de su tamaño, presenta la imperiosa necesidad de conocer el nivel de utilización, eficiencia de operación, así como la rentabilidad de sus sistemas.

El impacto que se esperaba con el desarrollo exitoso del tema de investigación consiste en aumentar la rentabilidad de la operación telemática y mejorar así, la sostenibilidad del negocio (debido a la naturaleza de la actividad de la empresa, cultivo de banano, por una parte, y por otra, la distribución geográfica provocan que la comunicación adquiera un carácter prioritario y requiera tecnología de punta).

El tema de tesis se elige por varias razones, entre ellas, la necesidad que posee COBAL de mejorar continuamente y modernizar la comunicación, por eso se considera este

estudio conveniente no solamente para la empresa, en el caso de que los resultados obtenidos sean positivos y útiles a la misma, sino también, resulta de relevante en al área social por ser esta entidad generadora de importantes fuentes de trabajo y por ende, fortalecer el desarrollo económico de la zona y del país.

Otra razón por la cual se selecciona el presente tema es por considerar que las tecnologías inalámbricas y la gestión de banda ancha son fundamentales en el escenario general de las telecomunicaciones.

Por lo expuesto anteriormente, se considera que la realización del trabajo de tesis, acerca de como mejorar la comunicación de los sistemas informáticos entre las fincas de COBAL, significa un aporte importante no solo para la misma, sino también, para el desarrollo personal en el área mencionada.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Históricamente Chiquita nace en 1899, en los terrenos donados a Minor C. Keith, en el gobierno del General Tomas Guardia con la construcción del ferrocarril al atlántico, este señor empieza a sembrar banano en estas tierras, difundiéndose además en otras áreas no propias (productores independientes) de Keith. Durante este proceso, Minor C. Keith ve la necesidad de unirse a una empresa naviera, con el fin de trasladar la fruta a los Estados Unidos, de aquí nace la empresa United Fruit Co.

La empresa continua operando en el Atlántico, hasta que debido a ciertas enfermedades como la de Panamá se decide trasladar los cultivos a la zona del Pacífico Sur (Quepos, Parrita, Coto, Palmar, frontera con Panamá, etc).

Posteriormente, cambia su nombre por United Brands International, luego debido a su sello de exportación en frutas, cambia a Chiquita Brands International.

En los años ochenta, por índole laboral y costos de operación, se vuelven a trasladar las operaciones a la región atlántica, con el nombre de Compañía Bananera Atlántica Ltda. “COBAL”.

COBAL se dedica exclusivamente a la exportación de banano, sea producción propia con 22 fincas, distribuidas a todo lo largo de la zona atlántica y parte del cantón de Sarapiquí de Heredia, igualmente, compra banano a diversas empresas particulares, en diferentes áreas de la provincia de Limón.

En el ultimo año, se han llevado a cabo estudios tendientes a obtener la exportación de banano dátil y plátano, también comprados a productores independientes.

Chiquita Brands independiente de COBAL, cuenta con una empresa productora de puré de banano en Guápiles, donde se aprovecha el banano, el cual no va dirigido a la exportación para ser procesado y enviado a los mercados internacionales.

Los países donde existen empresas asociadas a Chiquita son:

Latinoamérica:

Guatemala ,Honduras ,Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador.

África:

Costa de Marfil.

Asia:

Filipinas.

Próximamente en Angola.

La casa matriz está ubicada en Cincinnati-Ohio, EEUU.

Por su naturaleza, el proceso del cultivo es muy delicado pues desde el momento de su siembra hasta su cosecha, requiere de condiciones naturales apropiadas tendientes a obtener una óptima producción. Estos requerimientos son: los suelos, la condición de los mismos, la condición de humedad y las horas luz.

La producción del banano se ve afectada por una serie de enfermedades y plagas, tales como: la sigatoka en el sistema foliar o nemátodos en el sistema radical, más otras actividades culturales propias de la plantación, que se deben contemplar, esto ha provocado la división en cuatro áreas, perjudicando la producción, como por ejemplo: el ambiente, los insectos, el cultivo y manejo de la fruta, más otros aspectos que también afectan negativamente, al cultivo en mención.

Históricamente, el área laboral es muy complicada en su manejo, dado que el trabajador bananero es sumamente exigente en todas sus condiciones (sociales, económicas, etc), debido al gran esfuerzo físico que exigen las labores en la producción de este producto. En los mercados internacionales de consumo de banano, existe una gran oferta, la cual genera una gran competencia. Todas las empresas se ven forzadas a mantener una excelente calidad, al mismo tiempo un buen manejo de los costos en general y muy eficientes en la productividad, para poder competir en este mercado.

Aunado a todo lo escrito anteriormente sobre las empresas, estas también deben cumplir con requisitos relacionados con el ambiente, lo relativo a lo laboral-social y la salud ocupacional de su gente, debiendo contar con certificaciones internacionales en los aspectos mencionados, tales como: ISO 14001, BBP (Better Banana Project) EUREGAP (ambiente, dirigido a la manipulación del producto) y S.A.8000 (cumplimiento de índole social y laboral).

Por lo tanto, dado este contexto, el costo de producción es muy alto, por tal motivo, las empresas sin excepción, están obligadas a obtener una mayor productividad por hectárea, esto significa reducción de los costos, asegurarse de ofrecer una buena calidad en el mercado, pretender introducir la mejor tecnología de punta en todas las áreas, incluyendo el área informática con el fin de poseer una excelente comunicación, y así poder manejar los datos constantes fluidos en todos los niveles. Lo anterior debe darse necesariamente, para obtener los resultados sin alterar los costos. (Control Computarizado de Sistema de Riego Aéreo vs. control manual en otra época).

En todo el mundo, la industria de las telecomunicaciones sufre cambios revolucionarios; la competencia en los mercados, la introducción de nuevas tecnologías, y la expansión

de las redes de comunicación, permiten proveer una mayor variedad de servicios, a un número mayor de usuarios.

La convergencia de los medios de entrega para vídeo, datos y voz cambia la forma mediante la cual se accede a toda clase de comunicaciones, incluyendo las de voz, televisión y los servicios informáticos.

En consecuencia, los beneficios para los consumidores son enormes, permiten la creación de nuevos servicios y a la vez, expanden la capacidad de servicios avanzados existentes, como el correo electrónico y el acceso a Internet.

Se realizan los estudios necesarios, con la expectativa de formular estrategias tendientes a intensificar el uso de los sistemas y los servicios de las telecomunicaciones.

La situación actual de la empresa en lo referente a las telecomunicaciones presenta constantes y múltiples fallas, sin embargo, esta investigación tiene como propósito enfocar el problema mas grave, el cual se refiere a la deficiente comunicación entre las fincas y por ende, la mala transmisión de los datos.

El ICE es el proveedor de COBAL y asigna un ancho de banda a la empresa, el cual la limita a la hora de realizar sus funciones, como el envío y la recepción de los datos, pues que los procesos fundamentales de la compañía se realizan en fincas distribuidas en todo el país, y localizadas en los entornos remotos, donde el trasiego de los datos debe efectuarse diariamente y con el mejor resultado, ya que la información generada y enviada por las fincas constituye la base de todo el negocio para controlar la producción. Existe un inconveniente y es que para el proveedor, en este caso, el ICE, no resulta rentable la instalación de la infraestructura adecuada, la cual puede ser un soporte a los servicios requeridos por la compañía, por el hecho de ser zonas rurales y de poco desarrollo económico.

Debido a esta limitación que representa el proveedor de servicios de las telecomunicaciones para la empresa, se decide dar a la investigación un enfoque,

tendiente a permitir a la compañía aprovechar y administrar al máximo los recursos de los cuales puede disponer, como lo es el ancho de banda, con el fin de contrarrestar los otros problemas generados por la red, como son los obstáculos naturales, las montañas y los cerros que obstaculizan y desvían las señales, así como los efectos del clima húmedo.

#### **4. FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cómo mejorar la comunicación de los sistemas informáticos entre las fincas de COBAL (Compañía Bananera Atlántica Ltda), para agilizar las funciones operativas de la empresa?

# ***-Capítulo II-***

## 5. MARCO TEORICO

Dado que la investigación está orientada al área de telecomunicaciones, se considera importante definir un poco este concepto, tal y como lo expone Gibs (1996):

Un Sistema de Telecomunicaciones consiste en una infraestructura física a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino, y con base en esa infraestructura se ofrecen a los usuarios los diversos servicios de telecomunicaciones. Se denomina "red de telecomunicaciones" a la infraestructura encargada del transporte de la información. Para recibir un servicio de telecomunicaciones, un usuario utiliza un equipo terminal a través del cual obtiene entrada a la red por medio de un canal de acceso. Cada servicio de telecomunicaciones tiene distintas características, puede utilizar diferentes redes de transporte, y, por tanto, el usuario requiere de distintos equipos terminales. Por ejemplo, para tener acceso a la red telefónica, se necesita un aparato telefónico; para recibir el servicio de telefonía celular, se requiere de teléfonos portátiles con receptor y transmisor de radio, etcétera. (p.2-3)

Una de las razones más importantes por la cual se desarrollan las redes de telecomunicaciones, consiste en el elevado costo que implica establecer un enlace entre dos usuarios de una red, sobre todo considerando que no todo el tiempo, todos los usuarios se comunican entre sí. En general, una red de telecomunicaciones posee los siguientes componentes: a) un conjunto de nodos en los cuales se procesa la información, y b) un conjunto de enlaces o canales que conectan los nodos entre sí, y a través de los cuales se envía la información desde y hacia los nodos.

Una característica importante de una red es su cobertura geográfica, pues ésta limita el área, en la cual un usuario puede conectarse y tener acceso para utilizar los servicios ofrecidos por la misma. Por ejemplo, existen redes locales que enlazan computadoras instaladas en un mismo edificio o en una sola oficina (conocidas como LAN por su nombre en inglés: *local area network*), no obstante también existen redes de cobertura más amplia (conocidas como WAN por su nombre en inglés: *wide area network*), redes de cobertura urbana, las cuales distribuyen señales de televisión por cable en una ciudad, redes metropolitanas tendientes a cubrir la población de una ciudad, redes que

enlazan redes metropolitanas o redes urbanas, formando redes nacionales, y redes que enlazan las redes nacionales, las cuales constituyen una red global de las telecomunicaciones.

Otra características que posee una red es su topología de red, la cual se refiere a la forma como están ubicadas físicamente las terminales y dispositivos periféricos, administrados por la red.

Utilizando los conceptos expuestos por Castro y Fusuario (1994):

La palabra topología tiene origen griego y esta relacionado con el estudio de las formas y, precisamente, en redes de comunicaciones se refiere a la forma en como están conectados los nodos de la red.

La topología lineal en la cual todos los nodos están conectados de forma lineal, como la comunicación es de punto a punto el peor caso es cuando un nodo de una esquina quiera conectar con un nodo que esté en la otra esquina. En este caso se necesitan  $N-1$  pasos para llegar hasta él siendo  $N$  el número de nodos en la red.

La topología de anillo la cual es muy utilizada en las redes locales, es similar al caso de la red lineal, sin embargo los nodos de las esquinas están unidos entre sí, esto tiene la ventaja que añadiendo un solo enlace más se consigue que el diámetro de la red pase de  $N-1$  ,ahora los dos nodos más alejados son los que están en dos puntos extremos de un anillo con la mitad de los nodos en cada lado, hasta llegar hasta ellos.

Además así todos los nodos tienen el mismo número de enlaces pueden ser fabricados en cadena, no hay casos especiales como los nodos de los extremos de la red lineal.

En las redes de estrella hay un nodo central que se conecta con todos los demás nodos. Esto tiene la ventaja de que en dos pasos se llega desde cualquier nodo a cualquier otro (excepto la central que solo necesita uno. Pero la desventaja que el

nodo central tiene que soportar mucha sobrecarga, pues tiene que llevar todas las comunicaciones que están ocurriendo. Además aunque es bastante difícil que ocurra, si ese nodo central cayera la red dejaría de funcionar.

La topología de árbol, donde cada nodo puede tener unido a él varios nodos hijos y está unido a un nodo padre. Existen nodos especiales como el nodo raíz que está en la parte inicial del árbol de donde salen los primeros enlaces a los primeros nodos, pero no conecta con ningún nodo padre y los nodos hojas que conectan con su nodo padre pero no tienen ningún hijo. Todos los demás nodos conectan tanto con padres como con hijos. Una variante muy usada es el árbol binario en el que cada nodo tiene como máximo 2 nodos hijos. Esto hace que se puedan hacer varios cálculos del árbol de forma más efectiva.

A diferencia de la topología de estrella, en la topología de malla no es necesario un nodo central que permita determinar las necesidades de comunicación entre los demás subalternos. Los nodos están conectados en una red 2D cada uno de los nodos se conecta con otros cuatro nodos excepto los nodos que están en los bordes de la malla que se conectan a 2 o 3 nodos. El aspecto que tiene esta forma de conectar una red es como un tablero de ajedrez donde los puntos donde se cruzan las líneas son los nodos y las líneas son los medios de comunicación. Los pasos que se tienen que seguir para que un dato llegue de un nodo a su nodo más alejado son siendo  $r$  el número de nodos por lado que hay. Suele implementarse en circuitos para soportar multiprocesadores.

La topología Sistólica, muy parecida a la malla 2D, pero en esta forma de conectar, tenemos más conexiones entre los elementos. Tenemos 6 conexiones, por lo que es una red más cara de construir pero que necesita menos pasos para llegar los datos de un nodo a otro nodo.

Por último surgen las topologías híbridas para solventar la necesidad de: Incompatibilidad con el medio de transmisión, limitación en el número de estaciones, limitación en el alcance de las redes, dificultades de operación y mantenimiento y baja disponibilidad. (p.557-560).

En una empresa como COBAL el crecimiento de la misma se hace inevitable e inclusive, la necesidad de obtener información de otras dependencias de la misma organización y de los entornos externos a la misma empresa.

El referirse a los tipos de las redes en las cuales una red del área local puede eventualmente conectarse, Tanenbaum (1991)menciona lo siguiente:

Redes Lan-Lan(Local Area Network): comunicación de una red del área local con otra igual.

Lan-Wan(Wide Area Network):comunicación con una red metropolitana y puede ser en diferentes posiciones geográficas.(p.375).

Existen actualmente, muchas tecnologías de red, sin embargo para efectos de estudio, la presente investigación se enfoca en las tecnologías de red, las cuales son las mismas que imperan en el mundo de las redes locales de medio y alto rendimiento. Estas tecnologías son: Serie, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet,ATM.

Por supuesto, estas no son las únicas tecnologías existentes, pero sí son las más comunes, al respecto, Stalligns (2002) señala lo siguiente:

Serie: Es un buen método ó al menos una aplicación muy importante si se necesita una forma sencilla de comunicarse con otro ordenador. Serie es perfecto para las aplicaciones pues sus pequeños pulsos no necesitan gran ancho de banda pero en un medio compartido como Ethernet pueden ocasionar colisiones que afecten en gran medida al rendimiento de otras comunicaciones que se lleven a cabo en el cluster.

Ethernet: La velocidad máxima teórica es de 10 Mb/segundo y aunque hace pocos años era un estándar y estaba muy extendido el uso de esta tecnología en redes locales, la caída de los precios de los equipos de 100 Mb/segundo ha hecho que esta tecnología esté quedando desfasada. Hoy en día lo más normal es que las tarjetas ethernet sean compatibles con 10 y 100 Mb/segundo.

Ethernet está especificado en el estándar IEEE 802.3, es *half duplex*, existe un medio compartido que físicamente puede ser topología tipo bus por ejemplo de cable coaxial o en topología tipo estrella con un *hub* o un *switch* como elemento central. El acceso al medio compartido se gestiona con CSMA/CD (*Carrier Sense Medium Access/Colision Detection*) Esto quiere decir que la tarjeta de red antes de enviar la información *escucha la línea* mirando el voltaje de la línea sabe si hay datos o no en ella.

Fast Ethernet: Utiliza la misma técnica que Ethernet pero con velocidades de 100 Mb/ segundo, puede usar el cableado existente por lo que los cambios se reducen a las tarjetas de red (hoy en día las mismas tarjetas de 10 Mb/ segundo también tienen soporte para esta tecnología) y a los concentradores (en los que hay que hacer mayores inversiones pues son bastante más caros). Existen concentradores con puertos 10/100 para facilitar la migración a esta tecnología. Como la trama mínima sigue del mismo tamaño, el tamaño máximo de estas redes tiene que ser 10 veces inferior para poder detectar cualquier colisión. Está normalizado en el 802.3u

Gigabit Ethernet: esta es la tecnología Ethernet de más reciente aparición, que consigue velocidades de 1 Gbps o superiores y es compatible con las dos tecnologías anteriores. Se disminuye la distancia para detectar colisiones. Se puede usar cables de categoría 5 pero para grandes distancias se recomienda el uso de fibra óptica. Cuando lo que se necesita es una red LAN de altísimas prestaciones (como la que puede necesitar un cluster) y se dispone del dinero necesario la elección está entre esta tecnología y ATM

ATM: se basa en una tecnología de conmutación de celdas. Las celdas son de un tamaño fijo (53 bytes, 5 cabecera + 48 datos), esto simplifica en gran medida el procesamiento de las celdas, acelerando la conmutación y disminuyendo el retardo. Da muchos servicios de valor añadido de los que no dispone Ethernet, por ejemplo permite que la velocidad de transferencia sea fijada dinámicamente bajo demanda. No sólo eso, sino que puede garantizar otros factores, como retardo etc. por lo que la gran ventaja es el QoS. Calidad de servicio que de

forma inherente proporciona. Es una red orientada a conexión, lo que ayuda para conseguir QoS y tiene un control del tráfico y de la congestión muy eficiente. (p.215-216)

Para efectos de este estudio, donde la transmisión segura de los datos es el objetivo, es importante definir el concepto de ancho de banda, pues representa un problema enfrentado por la empresa en sus comunicaciones, con respecto a esto Stallings (2002) dice:

Se ha definido el ancho de banda efectivo como la banda en la que se concentra la mayor parte de la energía de la señal. *La mayor parte* es un concepto algo impreciso. La cuestión importante aquí, es que aunque una forma de onda dada contenga frecuencias en un rango extenso, por cuestiones prácticas, el sistema de transmisión (transmisor más medio más receptor) solo podrá transferir una banda limitada de frecuencias. Esto hace que la velocidad de transmisión máxima en el medio sea limitada. (p.70)

Continuando con el enfoque de la tesis en transmisión de datos, cabe señalar que en cualquier sistema de comunicaciones, se debe aceptar que la señal recibida difiere de la señal transmitida debido a varias adversidades y dificultades en la transmisión. Stallings (2002) explica que las perturbaciones más significativas son las siguientes:

Atenuación: La energía de la señal decae con la distancia en cualquier medio de transmisión. Se pueden establecer tres consideraciones con respecto a la atenuación, primera, la señal recibida debe tener suficiente energía para que la circuitería electrónica en el receptor pueda detectar e interpretar la señal adecuadamente, segundo, para ser recibida sin error, la señal debe conservar un nivel suficientemente mayor que el ruido, tercera, la atenuación es una función creciente de la frecuencia.

La segunda perturbación es la distorsión de retardo: Esta causada por el hecho de que la velocidad de propagación de la señal en el medio varía con la frecuencia.

Para una señal de banda limitada, la velocidad tiende a ser mayor cerca de la frecuencia central y disminuye a acercarse a los extremos de la banda.

Una tercera perturbación es el ruido: En cualquier dato transmitido, la señal recibida consistirá en la señal transmitida modificada, debido a las distorsiones introducidas por el sistema de transmisión, además de señales no deseadas que se insertaran en algún punto entre el emisor y el receptor. A estas últimas señales no deseadas se les denomina ruido. El ruido es el factor de mayor importancia a la hora de limitar las prestaciones de un sistema de comunicación.(p82-85).

La capacidad del medio de transmisión se debe definir estimando la necesidad y rapidez con que se quiere acceder a la información de la red; se debe tener en cuenta, que a mayor rapidez mayor es el costo en que se incurre. Stallings (2002) define medio de transmisión como:

El camino físico entre el transmisor y el receptor. Se clasifican en guiados y no guiados. En los medios guiados(par trenzado, coaxial, fibra óptica) la capacidad de transmisión, en términos de velocidad de transmisión o ancho de banda, depende drásticamente de la distancia y de sí el medio se usa para un enlace punto a punto o por el contrario para un enlace multipunto como en redes de área local.

Entre los medios no guiados o transmisión inalámbrica tenemos(microondas terrestres, microonda por satélite, ondas de radio, infrarrojo), en estos medios tanto la transmisión como la recepción se hace mediante antenas. En la transmisión la antena radia energía electro-magnéticamente en el medio, y en la recepción la antena capta las ondas electromagnéticas del medio que la rodea.  
(p.102)

Algunos servicios de telecomunicaciones que los usuarios poseen a su disposición en la actualidad, comparando las características que dan valor a cada uno de ellos, para alguna aplicación en particular y describiendo la forma mediante la cual se ofrecen al

público son: los de la red telefónica, y los basados en la difusión de señales, con posibilidad de direccionamiento. Bi-direccionales (como la radiotelefonía celular y su evolución hacia los servicios personales de comunicación, y la radiolocalización de vehículos aplicada a la supervisión y el control de flotillas) unidireccionales (tales como la radiolocalización de personas).

Existen muchas maneras de clasificar los servicios de telecomunicaciones, ya que también hay diversos parámetros por medio de los cuales pueden ser comparados. Con el objeto de establecer un punto de partida, a continuación se presenta una tabla que resume las características de las redes empleadas para ofrecer cada uno de los servicios que se mencionan. En particular se utilizan los siguientes criterios de comparación:

**Tipo de red.** Se habla únicamente de servicios ofrecidos al público en general, que utilizan como infraestructura redes públicas de telecomunicaciones, basadas fundamentalmente en transmisiones de radio o en señales guiadas por medio de conductores eléctricos u ópticos.

**Cobertura.** La extensión del área geográfica que cubre una red es de particular interés en la comparación, ya que los servicios no pueden ser ofrecidos fuera de dicha área geográfica. La cobertura puede ser caracterizada como local, regional o nacional.

**Interconexión.** A pesar de que la cobertura de una red puede ser local o regional, si está interconectada con otras redes de mayor cobertura se amplía de manera automática el área geográfica cubierta por la red. También es importante y consecuencia de este atributo, el hecho de poder tener acceso a servicios prestados por otras redes interconectadas a la red a la que el usuario tiene acceso.

**Direccionalidad.** En una comunicación un usuario puede tener un papel pasivo o uno activo. Se ha incluido este rubro en el análisis, caracterizándolo por medio de U = unidireccional (receptor pasivo) o B = bidireccional (el receptor tiene un papel activo y también puede transmitir).

**Punto-multipunto.** El criterio acerca de los posibles destinos para un servicio se relaciona con varios de los aspectos anteriores. Se han considerado dos opciones: P-P

(punto a punto), en la cual existe un solo transmisor y un solo receptor, y P-MP (punto a multipunto), donde hay un solo transmisor pero una cantidad distinta de uno (posiblemente ilimitada) de receptores.

Tipo de información. Se ha mencionado frecuentemente que la información que se transmite puede ser digital (D) o analógica (A), lo cual define algunos aspectos del alcance de un servicio; este es otro criterio que se considera digno de mención. Cabe recordar que si se trata de información tipo digital se estaría en posibilidad de tener los beneficios de las comunicaciones digitales, tales como la criptografía digital, la corrección de errores, la compresión del ancho de banda y el procesamiento por medio de microprocesadores de alta velocidad.

Privacidad. Normalmente cuando se hace uso de un servicio de telecomunicaciones se desea tener la certeza de que sólo aquellos usuarios a quienes está destinada la información la reciben, y de que ningún intruso puede tener acceso al servicio sin tener autorización para ello; la privacidad que se proporciona a los usuarios en cada servicio es distinta, por lo cual se considera que también es un factor que debe ser considerado. (Federico Kuhlman y Antonio Alonso C,1997).

# ***-Capítulo III-***

## 6. OBJETIVOS

<u>OBJETIVOS GENERALES</u>	<u>OBJETIVOS ESPECIFICOS</u>
<p>Diagnóstico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el proceso actual de comunicación entre las fincas de COBAL, para realizar un diagnostico de el mismo.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir los diseños de red existente en las fincas.</li> <li>2. Identificar los problemas y limitaciones de la comunicación en fincas.</li> <li>3. Establecer las posibles causas de los fallos en la comunicación entre fincas.</li> </ol>
<p>Propuesta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar la implementación de un modelo de comunicación apropiado para las fincas de COBAL.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las posibles soluciones tecnológicas adaptables a las necesidades de COBAL.</li> <li>2. Determinar en que forma las soluciones cumplirán con las expectativas de la red.</li> <li>3. Recomendar las soluciones posibles para lograr una comunicación apropiada entre las fincas.</li> </ol>

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIONES OPERACIONALES	INDICADORES
1-Distribución de las fincas.	Ubicación y repartición geográfica de las fincas en cada una de las determinadas zonas del país.	-Identificar ubicaciones. -Categorizar fincas.	-Clasificar funciones y operaciones de las fincas. -Limitaciones geográficas de las fincas. -Diseños geográficos de las fincas.
2- Características de la red.	Particularidades propias de la tecnología de red, seleccionada por la empresa, con el fin de transmitir información de sus funciones diarias.	-Determinar si la topología de la red seleccionada es la apropiada, según la distribución de las fincas.	-El esquema de acceso al medio y distribución geográfica de la red. -Las fallas y errores encontrados.
		-Arquitectura de la Red.  -Protocolos de la red.	-El equipamiento computacional. -El diseño de la red  -Los estándares. -Los patrones de Tráfico. -La interconexión de redes.
3- Administración de la Red.	Referencia al trabajo de administración, supervisión y control de una red, tendientes a lograr el aprovechamiento de los recursos de la misma.	-Evaluar el sistema de comunicación. -Evaluar el desempeño de la red. -Carga de la red en el nivel general.	-Los niveles de congestión. -El porcentaje de caída de la red. -La gestión de la banda ancha. -Los tiempos de respuesta.
4-Obsolescencia de la red.	Desuso de máquinas, equipos y tecnologías debido a un mal funcionamiento estos, o por un insuficiente desempeño de sus funciones en comparación con las nuevas máquinas, equipos y tecnologías introducidos en el mercado.	-Evaluar la calidad y estado físico de la red. -Evaluar desempeño del hardware. -Observar fallas de la red. -Comprobar seguridad de la red.	-Obtener detalles sobre el cableado. -El registro de equipos, tipos, antigüedad de los mismos. -Velocidad de equipos.

## **8. METODOLOGÍA PARA EL DIAGNOSTICO**

En el caso particular, la presente investigación se centra en: Analizar el nivel o estado de las variables en un momento dado. Evaluar la situación, el fenómeno o el contexto en un punto del tiempo. Determinar o ubicar cuál es la relación entre un conjunto de variables en un momento dado.

De manera que se puede determinar que en este trabajo el diseño apropiado es el transeccional o transversal.

Este tipo de investigación puede abarcar a varios grupos de personas. Por ejemplo, evaluar los sistemas de comunicación en un momento dado y a distintos grupos de personas.

El diseño de la investigación transeccional a su vez es:

Exploratorio: Se trata de comenzar a conocer una situación o contexto (variables), en un momento específico. Se aplica a los problemas de investigación nuevos. Se utiliza en el enfoque cualitativo y se denomina “inmersión inicial en el campo”.

Descriptivo: Su objetivo pretende indagar la incidencia en la cual se manifiestan las variables. Consiste en ubicar a un grupo de personas en una variable y describirlas. Se intenta presentar un panorama del estado de las variables en los grupos de personas, incluso brindar descripciones comparativas entre grupos de gente o indicadores.

### **8.1. .LOS SUJETOS DE INFORMACIÓN**

Determinar cuales sujetos van a servir como fuente informativa en esta investigación, es crucial, pues de la opinión brindada y la experiencia obtenida acerca de los sistemas, se sustenta este estudio, con el fin de obtener recomendaciones y soluciones al problema planteado.

#### **8.1.1. Los usuarios**

Los usuarios son los primeros entrevistados, ya que esta investigación va enfocada a las fincas, los usuarios son los digitadores diarios de la información, de este modo, ellos

representan un grupo importante a la hora de recolectar la información de carácter más bien cualitativo. Estos usuarios están encargados de los materiales y las bodegas.

#### 8.1.2. El personal técnico

Esta encargado de ejecutar las labores informáticas. El objetivo es obtener información pertinente, sobre su perspectiva en relación con los recursos que se cuentan para trabajar, asimismo, conocer su criterio que tienen, acerca de algunos aspectos importantes para esta investigación.

#### 8.1.3. Los administradores y personal de gerencia

De estas entrevistas, se extrae la mayor cantidad de información, relacionada con el planeamiento, la estructuración, los recursos humanos, las estrategias corporativas, etc. También se intenta obtener información relativa al ambiente operativo de sus funciones, niveles de desempeño y controles para las labores.

### **8.2. LAS FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### 8.2.1. Primarias

Estas fuentes están conformadas por los sujetos de información, de ellos se obtiene la mayoría de la información requerida, con el fin de llevar a cabo la presente investigación.

#### 8.2.2. Secundarias

Se consultan diversidad de libros de texto, y en forma específica, folletos y otras publicaciones de la empresa Chiquita Brands, como ente controlador de COBAL, así como las publicaciones específicas de COBAL en sus fincas, particularmente, lo referente a telecomunicaciones.

### 8.3. EL MUESTREO

De acuerdo con los objetivos de la investigación, se determina la muestra, primero definiendo a las personas, por ejemplo, los tres grupos que interesan en este caso, como son los usuarios(capataces), el personal técnico y los altos funcionarios o gerentes.

Según el problema de investigación planteado, estos tres subgrupos de personas pueden proveer información muy específica y con enfoques totalmente diferentes, las personas quienes utilizan diariamente el servicio, aquellas que brindan el mantenimiento y el soporte a los sistemas y por último quienes poseen el control de las operaciones y las funciones en general.

Para el enfoque cualitativo, la muestra se obtiene de tres subgrupos de la población de interés, la cual se delimita de antemano con precisión y es una muestra representativa de la población.

La muestra cae en la categoría de no probabilística, pues su elección no depende de la probabilidad, sino de las características propias de la investigación y del criterio personal. Cabe decir que el enfoque de esta investigación es cualitativo, y que la muestra definida para la misma, logra una profunda inmersión en el campo, así como una importante recolección de los datos.

Como se menciona anteriormente, por las características de esta investigación y sus enfoques, el tipo de muestra que mejor adaptada a los objetivos, es la muestra de expertos.

Las personas seleccionadas son elegidas basándose en criterios determinados, los cuales justifican por qué estas personas y no otras, son aptas para ser entrevistadas.

En cuanto al primer subgrupo de personas, los usuarios especializados en este caso, son los capataces o administradores de finca, se toman cuatro personas de esta población, con base en que ellos son funcionarios pertenecientes a dos de las áreas con mayores problemas de comunicación, la zona de Sarapiquí con problemas constantes de interrupciones en la comunicación, y tiene cierta prioridad, al ser el área que cubre más cantidad de fincas, y la zona de Sixaola-Limón, por ser la más grande en extensión y presenta muchos problemas generados por el clima y su ubicación geográfica, estos cuatro administradores de finca corresponden dos de ellos a Giga-Sixaola y el resto a Giga-Zapote en Sarapiquí, son personas que dentro de su grupo se destacan debido al liderazgo que poseen, por ejemplo, mayor capacidad de motivación, mayor calidad de

desempeño, y amplia visión sobre las funciones operativas de las fincas, y como último requisito son personas con conocimientos básicos sobre sistemas informáticos y redes, esto los hace más aptos con respecto a los demás administradores, para formar parte de ésta investigación. Por eso las personas elegidas reúnen capacidades y características que los hacen especiales para integrar la muestra.

Por otro lado, el personal técnico esta dividido en dos grupos, el primero, personal propio de la empresa, integrantes del grupo IT (tecnologías de Información), y el segundo grupo corresponde al personal perteneciente a la empresa, la cual brinda servicio out-sourcing (Centro de Soluciones), llamada ITS, la muestra de este subgrupo es de cinco personas, consideradas como expertos y con características especiales. La cifra ha sido dividida en: tres personas del grupo IT, encargadas de diferentes funciones específicas (telecomunicaciones, logística, gestión) y amplia experiencia en cuanto a operaciones de la empresa y dos personas del Centro de Soluciones, esto debido a que son las únicas que se encuentran permanentemente en la zona de Limón y Guápiles, el resto del personal de dicha empresa brinda soporte técnico desde San José.

Por ultimo se encuentra el personal de gerencia ,integrado en el nivel de fincas por 12 personas, las cuales son elegidas bajo el mismo patrón antes descrito. En este caso hay gerentes de algunas áreas que no resultan relevantes para el presente estudio, como lo son el mercadeo, los materiales por mencionar algunos, de manera que se han elegido cinco personas con puestos de gerencia y además, con cierto conocimiento en el funcionamiento de las redes de la empresa, así como también con un amplio manejo de las políticas de la empresa, en cuanto a presupuestos y planes estratégicos para el área informática y con amplio conocimiento de la situación de cada finca.

#### **8.4. LOS INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCION DE LOS DATOS**

La selección de los instrumentos, se lleva a cabo con base en la validez y confiabilidad que estos puedan brindar a la investigación, y que a la vez, contribuyan a responder a las definiciones operacionales y conceptuales.

Para efectos de esta investigación, se utilizan instrumentos tendientes a permitir evaluar por un lado, la situación actual de los servicios de comunicaciones y por otro, medir la posibilidad de un sistema que promueva mejoras que la empresa pueda requerir.

#### 8.4.1. Observación

Un registro en forma personal de lo que más interesa, acerca de el comportamiento de los usuarios y de las personas que hacen uso de los servicios, así como de la observación de las funciones, las operaciones y demás características en cuanto a la red de comunicación.

#### 8.4.2. La entrevista

Es una técnica necesaria para lograr el objetivo de esta investigación, pretende encontrara a través de sus preguntas, datos importantes para el resultado esperado. En este caso particular, se trata de una entrevista orientada a obtener información pertinente al objeto de la investigación, y cuya finalidad consiste en alcanzar una meta previamente establecida, que para este momento, responde al planteamiento de un modelo de comunicación el cual pueda proporcionar soluciones a la comunicación entre las fincas de COBAL.

Hay tres tipos de entrevistas, una se aplica al personal de gerencia, existe otro tipo de entrevistas dirigidas al personal técnico, y un tercer tipo de entrevista que será realizada a los administradores de fincas, con un estilo de preguntas abiertas y semiabiertas, estructuradas en estrecha relación con las variables de este estudio.

### **9. LOS ALCANCES Y LAS LIMITACIONES**

Para desarrollar el tema propuesto, se considera fundamental en primer término, definir qué se entiende por redes, tipos, servicios, todo el entorno de las telecomunicaciones, definir por qué existe la necesidad de brindar los servicios de telecomunicaciones, así como los beneficios y oportunidades que pueden ofrecer a una empresa como lo es COBAL.

Luego se determina cómo se brindan estos servicios en COBAL, así como el funcionamiento de los mismos, también cuales sistemas nuevos podrían estar en las etapas de investigación y desarrollo, para ser implementados en un futuro cercano.

Se realizara una investigación cubriendo distintas áreas, tratando de establecer un criterio sobre las comunicaciones en las fincas, se analizaran fallas, síntomas y soluciones, y finalmente se pretende lograr con éxito con la presente investigación, proporcionando a la empresa información útil acerca de sus redes, así también brindar las pertinentes recomendaciones a la empresa en cuestión.

En cuanto a las limitaciones de la investigación, se considera como limitante la falta de tiempo y los medios para realizar un estudio completo, donde se contemple la totalidad de la población y de la empresa, por este motivo, solamente se toma una pequeña muestra de la población, y la investigación se va a desarrollar en las fincas de la empresa, ubicadas en la zona atlántica, por ser la zona que presenta mayor problemática.

Por otro lado la empresa presenta muchas limitaciones en cuanto al acceso de información, debido a políticas propias de la empresa, donde los datos son confidenciales y de difícil acceso para una persona que este fuera de dicha empresa, solamente se facilita si se obtienen permisos respectivos que deben ser proporcionados por la casa matriz en Cincinnatti, en este sentido la recopilación de datos, tanto entrevistas como información sobre los sistemas, detalles de gestión de la red, arquitectura y dispositivos de seguridad, representa una gran limitación, sin embargo se consigue que la investigación sea consistente y que presente al lector un panorama bastante amplio a fin de conseguir establecer criterios sobre el funcionamiento de las redes en las fincas, y finalmente conseguir cumplir con los objetivos establecidos en la investigación.

# ***-Capítulo IV-***

## 10. LA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

COBAL como se menciona anteriormente, representa una empresa importante tanto en sus funciones como en el tamaño y la extensión de sus fincas, es importante conocer los procesos que se realizan en la empresa, con el objetivo de adquirir mejor criterio a la hora de analizar los sistemas de información, encargados de llevar a cabo éstas funciones de la empresa.

COBAL cuenta con fincas que son propias, como también con las fincas de los proveedores asociados. Este estudio se lleva a cabo en las fincas propias de COBAL, debido a que los productores asociados no cuentan con los medios económicos, ni con la tecnología apropiada para tener la trascendencia suficiente en esta investigación. (ver anexo 1).

Las fincas a las cuales se hace referencia, tanto las de COBAL como de productores asociados, se encuentran distribuidas a lo largo de la provincia de Limón.

Propiamente COBAL ha distribuido sus fincas de la siguiente manera:

Cuenta con una oficina central y tres Sucursales. La oficina central está ubicada en la ciudad de San José, las sucursales se encuentran en:

- Siquirres.
- Sarapiquí.
- Limón.

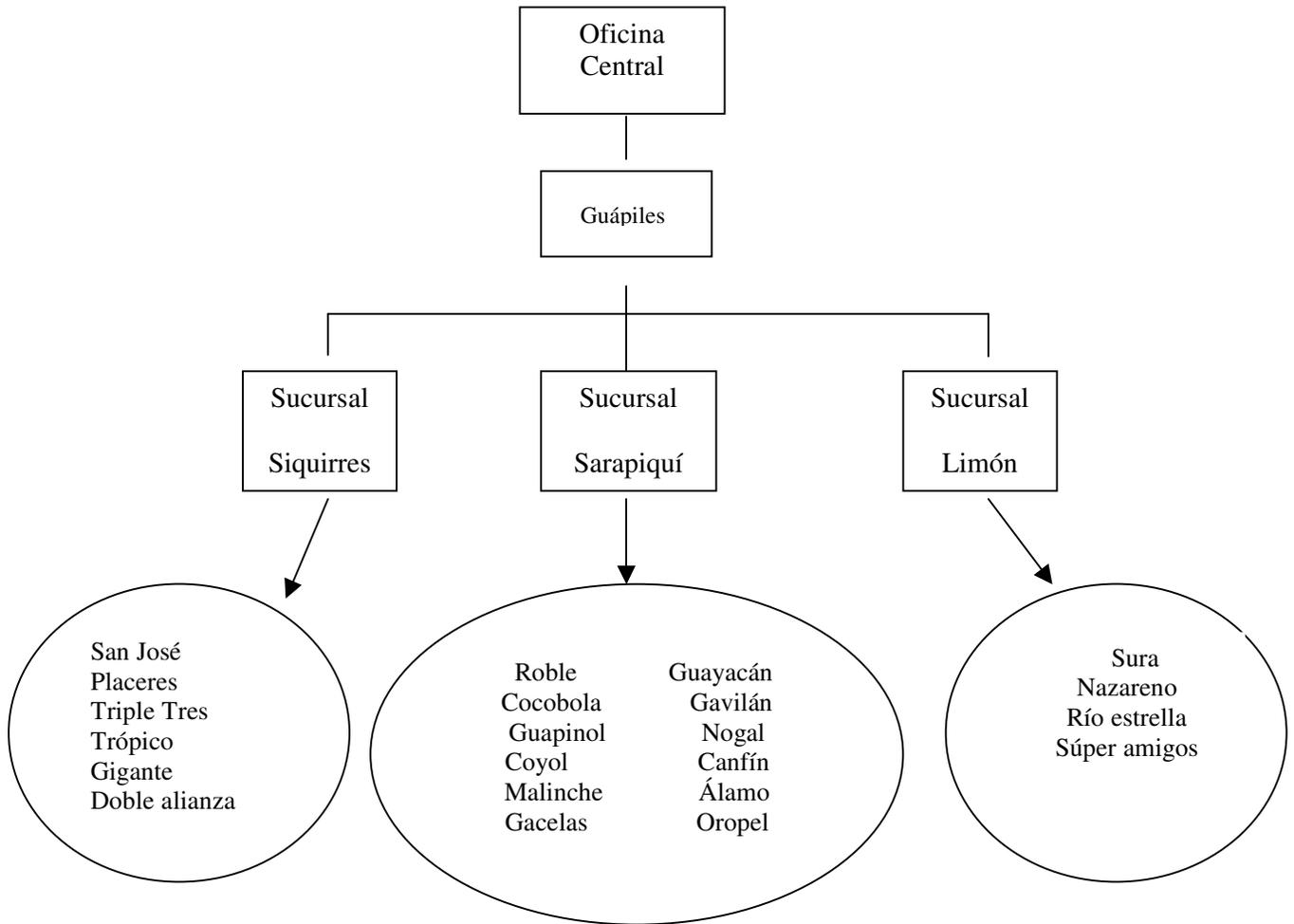
Las fincas administrativamente, se distribuyen de la siguiente forma:

GIGAFINCA, en ella se reúnen de cuatro a seis fincas, con un gerente y un equipo de trabajo que a su vez, está integrado por un técnico en cultivo, un técnico en los recursos humanos, un técnico en el manejo de drenaje, un asistente contralor, un supervisor de campo (administra entre 75-100 has ), un supervisor de planta empacadora con un asistente en cada finca, donde hay una empacadora y aproximadamente, entre ocho y doce funcionarios más en las diferentes áreas de apoyo.

Existen cuatro GIGAFINCAS bajo este mismo esquema. Cada Giga-finca cuenta con una oficina de gerencia, gerente y equipo y en estas oficinas están ubicadas las centrales

de red, las cuales entrelazan las fincas y a la vez, se comunica con las sucursales para finalmente, transmitir los datos a las oficinas centrales en San José.

**Figura N° 1. Distribución Administrativa de Oficinas.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Para la empresa, no existen distinciones entre fincas donde alguna posea mayor prioridad con respecto a las demás, para todas las operaciones todas las fincas poseen igual importancia o trascendencia, sin embargo se brinda en casos aislados, más prioridad al sector de Sarapiquí, pues tiene una concentración mayor de unidades de producción o fincas (Doce fincas).

Con el fin de obtener una visión amplia del funcionamiento individual de las operaciones en cada finca, se debe señalar que cada una de estas pequeñas oficinas está encargada de las operaciones de una específica finca, donde laboran: una persona encargada de la bodega, de los inventarios y de los materiales, los supervisores antes descritos dos o cuatro dependiendo del tamaño de la finca, el personal de cosecha, el de campo y el personal de planta.

Es importante mencionar que la información digitada diariamente, se encuentra a cargo de cada una de las personas involucradas en las diferentes áreas, como campo, cosecha y planta, utilizando un software específico en cada área.

La información que ingresa se clasifica de la siguiente manera:

***Cuadro N°1. Información digitada diariamente.***

Área de Campo	Área de Cosecha	Área de Planta
Planilla	Planilla	Planilla
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Embolse</li> <li>✓ Deshija</li> <li>✓ Fertilización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Áreas recorridas</li> <li>✓ Grado cosechado</li> <li>✓ Inventario de cintas</li> <li>✓ Racimos cosechados y calidades del manejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calidad de producción</li> <li>✓ Aprovechamiento</li> <li>✓ Evaluaciones de calidad</li> <li>✓ Cajas producidas</li> </ul>

***Fuente: Elaboración propia.***

Esta información es digitada por el supervisor encargado de cada área, el sistema se encarga de unir los datos para generar los reportes con la información completa, los cuales son enviados a las oficinas centrales y a la vez, se genera un reporte que debe ser exhibido ante los trabajadores, cuya denominación bananera es “papaya”.

Cabe destacar que cada oficina corresponde a una unidad y cuenta con aproximadamente seis computadoras, las cuales son terminales que solamente tienen como función procesar la información, y estas a su vez, se conectan al servidor central en San José.

De estas seis computadoras cuatro son utilizadas por los distintos supervisores, y el resto por los oficinistas, y en las bodegas donde se encuentran los encargados de manejar los inventarios y los pedidos de materiales.

A su vez, a cada usuario se le asigna su clave para ingresar al sistema, y cada persona tiene sus funciones dentro del sistema muy delimitadas y definidas, de igual forma, el acceso a Internet solo se puede obtener mediante una autorización de la gerencia.

## **10.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED**

Habiendo previamente descrito un panorama sobre el proceso en las fincas, el siguiente paso consiste en conocer las características de la red de la empresa, con el fin de descubrir los motivos por los cuales la red tiene problemas de comunicación especialmente, con las fincas.

### **10.1.1. La arquitectura de la red**

Los sistemas de comunicación de la empresa están basados en tecnologías tanto inalámbricas, como cableadas y de fibra óptica, se puede entender de la siguiente manera:

Se transmite mediante un cable malla interoceánica hacia Latinoamérica, éste se encuentra ubicado en el puerto de Limón.

De oficinas centrales en San José a Giga-fincas se transmite vía Inalámbrica, mediante antenas encargadas de repartir la señal a las distintas Giga-fincas, entre las Giga-fincas se transmite por cobre (última milla), o bien por radio frecuencia, lo llevan a cabo por la frecuencia 802.11, en las fincas ubicadas a las distancias de 500mts-30metros, la forma de transmisión depende tanto de las necesidades de la finca, así como de sus características y particularidades propias.

La distancia promedio entre los centros de operación (Giga-fincas) varía de los treinta y cinco a los ochenta Km. La mayor parte de la infraestructura necesaria es aportada por

la empresa. (ver anexo 2). COBAL cuenta con una red dedicada y exclusiva donde se han implementado conexiones de voz sobre IP (VoIP), o telefonía IP, que permite la transmisión de la voz a través de redes IP, en forma de paquetes de datos, utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares. La decisión de implementar esta tecnología se toma debido a la reducción de los costos que implica para la COBAL.

Existe un servicio de PBX, meridion marca Nortel, ubicado en Forum, el cual permite agrupar todas sus líneas y recibir todas las llamadas, a través de un número telefónico único, así, se logra agilizar la comunicación al enrutar la llamada a una línea disponible. De manera que en todas las fincas hay teléfonos IP, que funcionan mediante una plataforma central de Business Communications Manager (BCM), es un equipo que se parece mucho a una PC común, posee ranuras para conectar diversas líneas troncales y de estación, sin embargo, el total de los dispositivos conectados no debe rebasar de 96 dispositivos no IP y 58 dispositivos IP, o bien 80 dispositivos no IP y 90 dispositivos IP. Es posible conectar en red múltiples cajas de BCM, directamente alambradas desde la central telefónica; tal es el caso de COBAL, donde existen cuatro equipos BCM, uno para cada zona (Guápiles, Sarapiquí, Siquirres, Limón).

El trayecto de la señal es el siguiente, Sarapiquí manda la señal a una antena en Loma Linda, con un ancho de banda de 1024Kbps y de aquí, la señal pasa a otra antena en el Volcán Irazú y finalmente, a San José (Oficinas Centrales).

Guápiles manda la señal a una antena propiedad del ICE y posteriormente, esta pasa al IRAZU y luego a Oficinas centrales en San José, con un ancho de banda de 1024Kbps. Siquirres funciona igual, con un ancho de banda de 1024kbps, lo mismo sucede con Limón que manda su señal a una antena ubicada en Cerro Mocho, pero es un enlace de tan solo 512Kbps.

La finca Súper-Amigos, posee la extensión mas grande, tiene una conexión con línea dedicada a San José, y su enlace es de 128Kbps. (ver anexo 4).

Se cuentan con cuatro enlaces utilizados como Back-up de 256 Kbps , y estos 256Kbps se utilizan en cuatro enlaces de 64Kbps cada uno, estos enlaces utilizados como back-up son micro-estaciones proporcionadas por RACSA, las cuales funcionan con multiplexores de cuatro puertos.

COBAL utiliza tecnología inalámbrica de BreezeCom, mediante un backbone inalámbrico, lo cual resulta conveniente en el caso particular, pues permite la comunicación Ethernet instantánea, y es ideal para comunicar las fincas donde no se puede cablear.

### **10.1.2. Direccionamiento IP**

La dirección IP identifica la localización de un sistema en la red y a la vez, es única.

Las direcciones para el caso de COBAL son direcciones de clase C, La clase C se utiliza para pequeñas LANs. Los tres primeros bits del primer octeto son siempre **1 1 0**. Los siguientes 21 bits que completan los 3 primeros octetos, representan la identificación de una red en Clase C. Los últimos 8 bits (último octeto) representa la Identificación del *host*. Esto permite aproximadamente, 2 millones de redes y 254 *hosts* en cada red.

El bloque de direcciones IP para el uso en internets privadas, correspondiente a COBAL es:

10.0.0.0 - 10.255.255.255

Este es un bloque de 24 bits, Las direcciones de este espacio de direcciones privadas sólo son únicas dentro de la empresa, o en el conjunto de empresas que elijan colaborar sobre este espacio, para que puedan comunicarse con las demás en su propia Internet (intranet-extranet) privada.

Para usar el espacio de direcciones privadas, COBAL necesita determinar cuales máquinas no necesitan disponer de conectividad, en el nivel de red hacia el exterior de la empresa en un futuro previsible y así, poder clasificarlas como privadas. Tales máquinas van a usar el espacio de direcciones privado, definido anteriormente. Las máquinas privadas pueden comunicarse con el resto de las máquinas de la empresa, tanto públicas como privadas. Sin embargo, no pueden tener conectividad IP a ninguna máquina ubicada fuera de la empresa. Aunque no dispongan de conectividad IP externa (fuera de la empresa), las máquinas privadas aún pueden tener acceso a los servicios externos, mediante el uso de pasarelas (por ejemplo, pasarelas en el nivel de aplicación), como también, sistemas NAT, PAT, PROXY.

LA red de COBAL posee los siguientes parámetros para su dirección de red:

10.0.0.0/24 esto la hace una red pequeña, pues sólo contiene las direcciones 10.0.0.0 a 10.0.0.255.

Como la red está conectada por *routers*, un número de RED único es necesario para cada conexión de área ancha.

Los servidores que deben proporcionar direcciones IP dinámicas a sus clientes, utilizan el protocolo llamado DHCP ("Dynamic Host Configuration Protocol"). Este protocolo fue creado por un grupo de trabajo de la IETF, con el objeto de simplificar la administración de grandes redes IP, permitiendo que los equipos individuales de una red IP puedan obtener sus datos de configuración desde un servidor (DHCP), en especial de aquellos servidores que no tienen información exacta sobre los equipos individuales, hasta que estos no buscan la información.

Cuando un equipo desea conectarse a Internet o a la red interna LAN, necesita una dirección IP, de modo que busca al servidor DHCP y este le asigna una de las que posee disponibles.

Los datos enviados son: Dirección IP; máscara de subred ("Subnet mask"), y puerta de enlace predeterminada ("Default Gateway").

Por otro lado, se cuenta con veintidós servidores, de los cuales once son tipo CITRIX ubicados en FORUM(San José). Tienen servidores de aplicación, también tienen servidores de seguridad para controlar el acceso de los clientes, así como servidor de base de datos. El servidor de aplicaciones es un computador potente que atiende a varios computadores de bajos recursos, (terminales wise). Se dice que sirve aplicaciones, pues las aplicaciones no están instaladas en las terminales, sino en el servidor CITRIX, el cual representa un poderoso servidor de portal de acceso a las aplicaciones que provee servicios virtuales para espacios de trabajo real; es decir, se puede trabajar con las aplicaciones publicadas desde donde se quiera, por ejemplo, con CINCINATTI.

Algunas de las ventajas de estos servidores CITRIX son: encriptación SSL 128-bit, firewall transversal, administración sencilla de certificados, configuración mínima del cliente, confiable, tolerante a fallos, siendo altamente escalable.

También se cuenta con un servidor de gestión de red, el IBM AS/400 el cual se encuentra en Cincinnatti, que posee una plataforma NT, sin embargo actualmente las

aplicaciones de dicho servidor se han movido al servidor Olympus con el que ahora cuenta la empresa.

### **10.1.3. Sistemas y aplicaciones**

COBAL cuenta con dos tipos de aplicaciones: las comerciales y las propias, las licencias que se cuentan para las aplicaciones comerciales son las siguientes:

Como sistema operativo, se utiliza el Windows 2000 Profesional, el cual resulta muy útil para usuarios móviles, debido a que aumenta la capacidad de los equipos portátiles, mediante compatibilidad con configuración avanzada e interfaz de energía (ACPI), batería inteligente y red privada virtual (VPN) avanzada. Proporciona compatibilidad con archivos y carpetas sin conexión, para permitir a los usuarios trabajar en cualquier parte y a cualquier hora. La compatibilidad con hardware de Windows 2000 Profesional incluye compatibilidad con los estándares de hardware más recientes, incluidos Bus de serie universal (USB), asociación de datos por infrarrojos e IEEE 1394.

También las licencias para otras aplicaciones como: Office XP, Project, Visio, y group wise para correo, así como con una plataforma AS/400 de IBM, servidores tipo CITRIX y terminales WISE.

Las terminales WISE instaladas en las fincas llamadas también “thin-client”, emulan una sesión que trabaja directamente en San José, según la capacidad del ancho de banda, estas buscan su dirección y se auto-configuran.

Las computadoras portátiles son tecnología DELL y todas en general, soportadas en Windows 2000 Profesional.

Las ventajas de las terminales WISE son las siguientes:

Conexión plug-and-play, multi-sesión, fácil de usar, para los ordenadores que laboran bajo los servidores, utiliza la opción wireless USB 802.11b, soporta gestión por DHCP.

Las terminales wise cuentan con servicio DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), protocolo empleado para que los *hosts* (clientes) en una red, puedan obtener su configuración de forma dinámica, a través de un servidor del protocolo. Los datos así

obtenidos pueden ser: la dirección IP, la máscara de red, la dirección de *broadcast*, las características del DNS, entre otros. El servicio DHCP permite acelerar y facilitar la configuración de muchos *hosts* en una red, evitando en gran medida, los posibles errores humanos.

Por otro lado, la empresa también cuenta con aplicaciones propias de software desarrollado por la empresa, el cual se encarga de las operaciones como materiales, compras y costos. (ver anexo 4).

Cabe señalar que los servicios brindados por son muy limitados debido principalmente, a que la red de la empresa es sumamente cerrada y tratan de evitar desperdicio de banda ancha a toda costa, sin embargo, se pueden citar los siguientes servicios:

Correo interno, la salida a Internet esta bloqueada, sin embargo, el acceso se puede llevar a cabo desde forum a través de servidores proxy, pero en las terminales de fincas se prohíbe, es un derecho exclusivo de los usuarios de microcomputadoras y funcionarios con autorización de la empresa..

Luego se cuenta con telefonía IP, desde cualquier punto de la red.

#### **10.1.4. Protocolos y estándares**

##### ***Los protocolos de red***

**Protocolo de control de transmisión / protocolo Internet (TCP/IP):** Es un conjunto de protocolos aceptados por la industria, estos permiten la comunicación en un entorno integrado por elementos diferentes. Además, TCP/IP proporciona un protocolo de red encaminable y permite acceder a Internet y a sus recursos.

Para identificar globalmente un ordenador dentro de un conjunto de redes TCP/IP, se utilizan las direcciones IP (capa de red). Observando una dirección IP se sabe si pertenece a una red propia o a una distinta

**IP:** Es el principal protocolo de la capa de red. Este protocolo define la unidad básica de la transferencia de los datos entre el origen y el destino, atravesando toda la red de redes. Además, el software IP es el encargado de elegir la ruta más adecuada, por la cual

los datos se envían. Se trata de un sistema de entrega de paquetes (llamados *datagramas IP*)

**Protocolo ARP:** (Address Resolution Protocol, protocolo de resolución de las direcciones, obtiene la dirección física de un ordenador a partir de su dirección IP, para poder entregar los datagramas.

**El protocolo ICMP:** (Internet Control Message Protocol, protocolo de mensajes de control y error) se encarga de informar al origen si se ha producido algún error, durante la entrega de su mensaje. Pero no sólo se encarga de notificar los errores, sino que también, transporta distintos mensajes de control.

### *Los protocolos de transporte*

**El protocolo UDP** (User Datagram Protocol, protocolo de datagrama de usuario) proporciona una comunicación muy sencilla, entre las aplicaciones de dos ordenadores.

**El protocolo TCP** (Transmission Control Protocol, protocolo de control de transmisión) está basado en IP, el cual no fiable y no esta orientado a la conexión.

### *Los protocolos de aplicación*

**FTP** (File Transfer Protocol). Se utiliza para la transferencia de los archivos.

**SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol). Consistente en una aplicación para el correo electrónico.

**TELNET:** Permite la conexión a una aplicación remota, desde un proceso o terminal.

**RPC** (Remote Procedure Call). Permite llamadas a procedimientos situados remotamente. Se utilizan las llamadas a RPC, como si fuesen procedimientos locales.

**SNMP** (Simple Network Management Protocol). Se trata de una aplicación para el control de la red.

**NFS** (Network File System). Permite la utilización de los archivos distribuidos por los programas de la red.

**X-Windows**. Es un protocolo para el manejo de ventanas e interfaces del usuario.

**DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):** Protocolo empleado para que los *hosts* (clientes) en una red puedan obtener su configuración de forma dinámica, a través de un servidor del protocolo.

### *Los protocolos de ruteo*

**Protocolo OSPF:** (Open Shortest Path First), algoritmo propuesto como sucesor de RIP en la comunidad Internet. Las características del protocolo de ruteo dinámico, OSPF incluyen ruteo a menor costo, ruteo multi-ruta y balanceo de carga.

**El estándar H.323:** proporciona una base para las comunicaciones de audio, video y datos a través de una red IP como Internet.

**SIP:** (Session Initiation Protocol) es un protocolo de señalización para la conferencia, la telefonía, la presencia, la notificación de los eventos y la mensajería instantánea a través de Internet

**Protocolo H.248 (MEGACO):** H.248 también conocido como protocolo Megaco es el estándar que permite que un media gateway controller (MGC) controle a media gateways (MG). H.248 se considera un protocolo complementario a H.323 y SIP, un MGC controlará varios MGs, utilizando H.248, pero es capaz de comunicarse con otro MGC, utilizando H.323 o SIP.

### *Los protocolos de IEEE a nivel físico son*

**802.3 (Ethernet).** Es una red lógica en bus, la cual puede transmitir datos a 10 Mbps. Los datos se transmiten en la red a todos los equipos. Sólo los equipos que deben recibir los datos informan de la transmisión. El protocolo de acceso de múltiple con detección de portadora con detección de colisiones (CSMA/CD), regula el tráfico de la red

permitiendo la transmisión, sólo cuando la red esté despejada y no haya otro equipo transmitiendo.

**USB 802.11b:** Para la opción inalámbrica. En la frecuencia 2.4.

### **10.1.5. Diseño y gestión de la red**

Las terminales WISE instaladas en las fincas en gran manera, ayudan a la gestión del tráfico, pues este sistema permite tener control sobre las funciones realizadas por los usuarios, como regla, no se puede usar Internet en el nivel local ni imprimir, esto con el objetivo de prevenir los cuellos de botella, generados por el uso de correo en línea, y broadcast generado por líneas en desuso.

En cuanto al tráfico, no se puede establecer una relación fija en cuanto a la transmisión de la voz y los datos, no obstante, se puede señalar la existencia de una prioridad para la transmisión de la voz.

El parámetro que se utiliza en relación con el tráfico de la red, es que la red este siendo utilizada en menos de un 75%.

Para estas funciones de Gestión de red, en Forum se cuenta con software, para el monitoreo de el trafico de la red y de equipos, como lo es ORION fabricado por solarwinds.net, el cual provee información estadística, la cual puede verse desde el navegador tal como, el tiempo de respuesta de los equipos en milisegundos, porcentaje de pérdida de los paquetes, la información sobre los enrutadores, el porcentaje de utilización de la Interface (transmisión-recepción), proporciona la información acerca de cuales equipos o zonas consumen más ancho de banda, así como alertas al correo y beeper sobre problemas en el tráfico. También se está experimentando con un software llamado, "Packeteer", el cual está ubicado en las LAN's principales con el fin de proporcionar calidad de servicio, tanto para las aplicaciones, como para los servicios de red, a través de una administración del ancho de banda, del tráfico, de los contenidos, etc.

### **10.1.6. Administración de la red**

Existe dentro de la empresa un grupo denominado IT , en el nivel local e internacional en cada uno de los países, este grupo se encarga de la implementación de nuevos sistemas en el nivel regional que sean solicitados. Los miembros del grupo IT son analistas de procesos y su estructura funciona de igual manera, en todos los países.

En este grupo existen dos áreas:

Producción y logística, de ellos los encargados de producción cuentan con un mayor grado de independencia, con respecto a la toma de las decisiones, mientras que el área de logística es mas restringida, pues sus operaciones son limitadas, por las instrucciones recibidas por los altos mandos.

En lo referente al área de informática, a parte de este grupo IT, cabe señalar que la empresa COBAL hace tres años elimina el departamento de informática de su estructura, y por razones de costos y políticas de la empresa se decide contratar estos servicios outsourcing con la empresa ITS, para lo concerniente al mantenimiento preventivo de los equipos. Todo esto debido a una reingeniería sobre infraestructura impulsada desde la casa matriz en Cincinnati.

En todos los países funciona de la misma manera, se contrata el mantenimiento outsourcing (ITS), y lo que es el soporte a los usuarios, la gestión y las demás funciones específicas como, las telecomunicaciones, la administración de las bases de datos etc. Existe la empresa Centro de soluciones de Costa Rica la cual negocia con la empresa, con el fin de tratar estos asuntos, de manera que es una empresa externa a COBAL, pero a la vez funciona como una extensión de la misma, porque existe también la participación del personal de COBAL, dentro de las funciones específicas del Centro de Soluciones.

### **10.1.7. Topología de la red**

### **10.1.7.1. La topología física de la red**

La topología física de red define como están conectados los dispositivos de la red de COBAL, primero se cuenta con una topología de estrella extendida, un dispositivo central con cables extendiéndose en todas direcciones, cada dispositivo es conectado a un switch a través de una conexión punto a punto, desde aquí, la señal es enviada a los otros dispositivos de red, además, se cuenta con un backbone inalámbrico. La topología en estrella extendida es sumamente jerárquica, y pretende que la información se mantenga local. Esta es la forma de conexión utilizada actualmente, por el sistema telefónico.

Un dato interesante, se observa en el caso de la red de COBAL, donde se ve renovado el concepto de red LAN, se entiende que una red LAN abarca edificios contiguos, en el caso de COBAL, existen redes LAN las cuales abarcan hasta 30 Km, gracias a la tecnología BreezeCom, que entre sus características permite en este caso, la extensión inalámbrica de la red LAN y otras soluciones LAN, en la banda que no requiere licencias de 2.4 GHz.

El trayecto de la señal de las fincas a San José es el siguiente: Las cuatro zonas, Sarapiquí, Limón, Guápiles y Siquirres mandan la señal desde su Giga-Finca a las antenas propiedad del ICE ubicadas estratégicamente en cada una de las zonas, posteriormente, todas estas antenas ubicadas en las zonas como por ejemplo, Loma Linda en Sarapiquí y Cerro Mocho en Limón, mandan dicha señal a otra antena ubicada en el Volcán Irazú y finalmente, esta pasa a San José (Oficinas Centrales).

En el nivel corporativo existe una red tipo A, (WAN), en la cual los servidores de todos los países se conectan a un servidor principal, en la casa matriz en Cincinnati EEUU. En el nivel local, existen redes tipo C o locales, de éstas hay unas cinco redes locales en cada zona (Sarapiquí, Siquirres, Limón, Guápiles, Forum), cada una de estas a su vez, se interconectan mediante una configuración de protocolo, creando una WAN interna. En cada LAN se cuenta con un enrutador, encargado de soportar la transmisión y en sus puertos existe un enlace a la WAN y otro a Ethernet. Se enruta en capa 3 con switches, de estos switches existen dos ubicados en Forum (8600). Los routers a su vez, están

conectados a un switch principal, en cascada con otros doce, manteniendo una conectividad general. Los switches son marca NORTEL, compatibles con un exhaustivo conjunto de protocolos de enrutamiento, incluyen un comprobador integrado de cables, el cual permite diagnosticar a distancia los problemas de cableo y la velocidad de despliegue de los switches.

Hay otro router para las radiocomunicaciones que llegan a un switch, y este pasa a un patch panel que hace la distribución necesaria, el resto es cable UTP, es decir, las fincas están cableadas, la salida es la que se realiza mediante las antenas.

#### **10.1.7.2. Topología lógica de la red**

La topología lógica utilizada por la empresa es la broadcast (Ethernet), significa que cada host envía sus datos hacia todos los demás hosts del medio de red. Las estaciones no siguen ningún orden para utilizar la red, sino que cada máquina accede a la red para transmitir datos en el momento en que lo necesita.

De acuerdo con la ubicación de las máquinas, corresponde a una topología lógica Bus, los dispositivos generan señales y las envían a través de la red, independientemente de la ubicación del receptor. Esta topología lógica bus, es usada con la topología física de estrella extendida, mencionada anteriormente.

Cabe mencionar que para la empresa funciona la topología, funciona como una LAN extendida, mientras se mantenga el mismo direccionamiento.

Como esquema de acceso al medio se utiliza la tecnología CDMA(Code División Multiple Access), es un término genérico que describe una interfaz inalámbrica, basada en la tecnología de acceso múltiple por división de código o de espectro expandido.

Esta tecnología de acceso múltiple, significa que puede brindar soporte a varios usuarios de forma simultánea, es decir, que un número de usuarios suficientemente elevado comparte un mismo conjunto de canales, de modo que cualquier usuario puede acceder a cualquier canal, sin que existan asignaciones predeterminadas entre usuarios y canales. De manera que, se tiene un sistema de acceso con base en acceso múltiple, cuando se define la forma en que el espectro se divide en canales, así como el mecanismo mediante el cual, se genera la asignación dinámica entre los canales y los usuarios del sistema. En CDMA la capacidad está limitada únicamente, por la calidad de la comunicación que se desee prestar.

### **10.1.8. Seguridad de la red**

La empresa en el nivel corporativo, trata de mantener la seguridad e integridad de sus sistemas de información, por ejemplo, a través de los sistemas que cuentan con un esquema de seguridad, el cual permite definir los permisos de acceso y modificación de los datos, que los distintos tipos de usuarios pueden manipular. Estos procedimientos aseguran que solo las personas autorizadas tienen acceso a modificar la información en los sistemas, información que es utilizada en los más altos niveles de la compañía, para la toma de las decisiones y la presentación de los informes a las entidades del Gobierno de los Estados Unidos y demás países, donde Chiquita posee las operaciones.

Por otro lado, Chiquita Brands es muy clara en sus políticas, en cuanto a la utilización de los sistemas, en todos los sistemas se mantiene un registro de la persona que realiza los cambios, si un cambio de estos demuestra mala intención, fraude, robo etc, el primer paso en la investigación consiste en revisar en el sistema, quien fue el usuario que realizó el cambio, y esa persona es la responsable y afronta las consecuencias que generan sus acciones que pueden llegar hasta el despido sin responsabilidad laboral. De manera que no se aceptan excusas de robo de claves, pues todos los usuarios son responsables por el uso de las claves.

En este sentido, la empresa trata de ser sumamente efectiva y segura en sus sistemas de información y se asegura esto enviando manuales y llevando a cabo talleres de cómo administrar las claves, y cuáles herramientas se ofrecen para que se puedan realizar modificaciones a estas claves.

De modo que estas claves y contraseñas permiten acceder a las aplicaciones internas, las impresoras, las carpetas compartidas, así como también, existe un sistema de seguridad donde se asignan otras claves o contraseñas para el correo electrónico.

En cuanto a las políticas de seguridad para los servidores y el equipo, se ha tratado mediante la instalación de las terminales thin-client, las cuales permiten control sobre las aplicaciones a las cuales se tienen acceso, así como al correo e Internet, de esta forma la gerencia se asegura que los recursos de ancho de banda, no están siendo desperdiciados por los usuarios de dichas terminales.

En cuanto a seguridad física de la red, existe un dominio NT (grupo de servidores NT), el cual permite disponer de un alojamiento web con todas las herramientas de programación, entorno Microsoft , etc, bajo un entorno Microsoft, utilizando la versión (Windows Server 2000), este dominio provee de seguridad en el nivel de usuarios, también poseen firewalls en los enrutadores con filtro, también, se cuenta con un servidor de contenido que regula cuantas y qué paginas se pueden acceder.

Tienen equipo de Red Privada Virtual (VPN), así como Radius Server que se encargan de hacer validaciones en la red privada virtual ,este debe permitir autenticar con los datos de identificación ya existentes de los dominios de NT.

#### **10.1.8.1. La obsolescencia de la red.**

Lo referente al cableado, este se encuentra en buenas condiciones, localmente se utiliza UTP categoría 5, con conectores RJ45, todo debidamente certificado, excepto la infraestructura para telefonía, la cual se encuentra un poco deteriorada.

Luego existen micro estaciones proporcionadas por el ICE, son cuatro enlaces de banda ancha, de muy baja potencia, multiplexados a un router. Por otro lado, RACSA también proporciona micro estaciones, cuatro enlaces de 64 Kbps, estos dispositivos ofrecidos por ambas compañías, actualmente solamente se utilizan como respaldo en caso de emergencias.

El estado de las terminales thin-client(WISE) es bueno, pues es una tecnología adquirida desde hace tres años, las microcomputadoras son nuevas, también son de tecnología DELL.

Por otro lado, también hay máquinas de escritorio Pentium 1, las cuales son bastante antiguas, debido a que están expuestas a la intemperie, por utilizarse para fines de recibir los datos en las fincas, y funcionan con una romana que envía la información a dichos computadores, estas máquinas corren con una aplicación hecha en FoxPro para D.O.S.

**Cuadro N°2. Equipos asignados por Giga-Finca.**

Sector Sixaola	Sector Giga San Alberto	Sector Giga Zapote	Sector Giga Río Sucio
Normales: 23	Normales: 33	Normales: 36	Normales: 30
Terminales conectadas a servidor.			
Micro: 4 (Tecnología DELL)	Micro: 5 (Tecnología DELL)	Micro: 4 (Tecnología DELL)	Micro: 4 (Tecnología DELL)
Total: 27	Total: 38	Total: 40	Total: 34

***Fuente: Inventario realizado por la Empresa en julio del 2004.***

Lo referente al registro de todos los problemas, síntomas y soluciones se realizan en el centro de soluciones de la empresa, ubicada en San José, mediante el personal de soporte técnico encargado de tomar las llamadas y solucionar el problema, si está a su alcance, cualquier problema debe ser reportado primero al centro de soluciones, es decir, no se puede solucionar sin previa autorización del centro de soluciones.

## **11. RESULTADOS DE ENTREVISTAS**

Como se conoce bien, la empresa COBAL, despliega una actividad de particularidades muy propias. Su dinámica origina un permanente intercambio de información, entre los individuos y sus fuentes de información. Este intercambio de información, necesariamente conlleva comunicaciones nacionales e internacionales, cuya frecuencia permite mantener al día la información vital, para los procesos y funciones de la empresa.

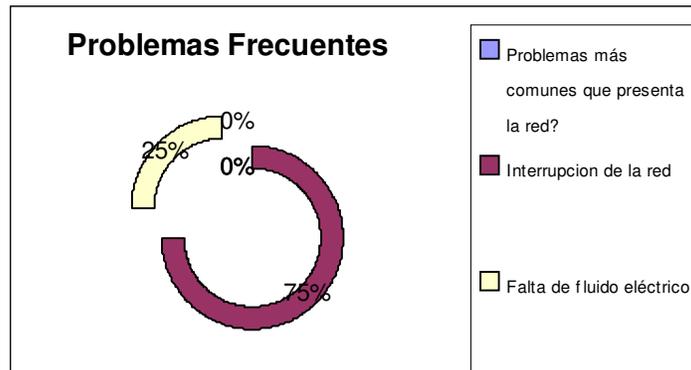
A continuación, se resumen y comentan las respuestas obtenidas por la aplicación del instrumento de medición, correspondiente a la entrevista realizada a los administradores de finca, con respecto a la existencia de problemas tecnológicos, en las áreas correspondientes a Limón y Sarapiquí.

En tal sentido, se puede observar que el cien por ciento de los administradores de fincas consultados, manifestaron que existen problemas tecnológicos en las áreas de Sarapiquí y Limón. (ver anexo 6).

Tratando de establecer un criterio con respecto a estos problemas tecnológicos, se indaga sobre los recursos que la empresa pone a disposición para realizar operaciones en las fincas, en este caso, los mismos administradores en su totalidad, coinciden que en sus zonas se cuenta con suficiente equipamiento computacional. (ver anexo 7).

Analizando los problemas más comunes, presentados en las fincas, se observa que el 75% de los administradores de finca atribuyen estas fallas a las constantes interrupciones a la red, mientras que un 25% señala que la principal causa es la falta de fluido eléctrico, esto debido a que en todas las fincas de la zona de Sarapiquí, el servicio eléctrico es brindado por una cooperativa de la región (COOPELESCA).

**Grafico N°3. Percepción sobre la causa de los problemas más frecuentes.**

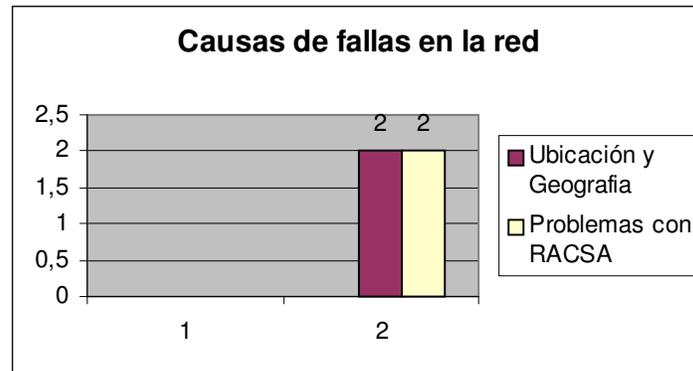


**Fuente: Elaboración propia.**

El esquema de la entrevista se presta para obtener amplios comentarios, esto permite obtener un panorama más amplio desde la perspectiva de estos usuarios, por ejemplo, de que maneras se ven afectadas las labores diarias, como consecuencia de las fallas tecnológicas, el problema quizás más común es el que se presenta a la hora de generar los reportes, la elaboración de planillas y los avances de labores diarios, como consecuencia de las interrupciones en la red, el no poder generar los reportes provoca atrasos diversos, otro problema importante se presenta a la hora de enviar correo electrónico, como se menciona anteriormente, en el nivel local los capataces solamente tienen permitido el uso de correo mas no Internet, de manera que cada vez que es interrumpida la red obviamente, se pierde la comunicación vía correo con Forum.

Por otro lado como principales causas de dichos fallos, se comentan problemas con los servicios prestados por RACSA y el ICE, problemas de ubicación y geografía de las fincas, así como las tormentas eléctricas, en las cuales se quema equipo.

**Grafico N°4. Percepción sobre las causas de fallas en la red.**



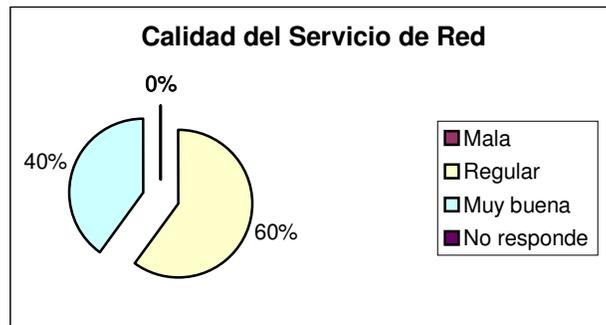
***Fuente: Elaboración propia.***

Hay casos especiales como lo son finca Placeres en Siquirres, y finca Nogal en Sarapiquí, donde no se cuenta con un enlace directo y la comunicación de ésta, depende del enlace con otra finca, por este motivo, se comenta por parte de los administradores consultados, que esta situación provoca una enorme dependencia hacia estas otras fincas que prestan el enlace, otra causa mencionada es el problema en el fluido eléctrico.

Por último, existen comentarios importantes acerca de las posibles mejoras que se pueden mencionar en estos casos particulares, como respuesta a esto, se tienen las siguientes: la inversión en tecnología para mejorar la comunicación, mayor participación por parte del personal técnico, inversión para independizar las fincas dependientes de enlaces ajenos, y por último, promover una asistencia mas rápida a estos tipos de problemas.

El siguiente instrumento de medición analizado es la entrevista realizada, al personal técnico de la empresa. En lo referente al funcionamiento de las redes telemáticas en las fincas. En lo atinente a la calidad de dichos servicios, la opción “regular” de la entrevista aplicada, aparece mencionada en un alto porcentaje de 60%, seguida por “muy buena” con 40%. Esto claramente indica que los técnicos de la empresa COBAL perciben la calidad de los servicios telemáticos como regulares, en relación con la capacidad que dichos sistemas pueden ofrecer.

**Grafico N°5. Percepción sobre la calidad del servicio de la red.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Posteriormente, se analiza la cantidad de la infraestructura de la red asignada a las fincas de acuerdo con la afluencia de tráfico de información, que se da en las zonas de Limón, Sarapiquí y Siquirres. Al respecto, se observa que el rubro "NO" corresponde a la opción más citada por los entrevistados con un 100%.

Entre los comentarios realizados por el personal técnico, se menciona que a la red no se le está otorgando el aprovechamiento adecuado por distintas razones, como lo son: los problemas climatológicos, la falta de capacitación y entrenamiento de algunos usuarios en el uso de los sistemas, el desperdicio del ancho de banda entre usuarios de computadoras portátiles, quienes poseen acceso a servicios en línea (altos funcionarios).

Luego se indica como es el tiempo de respuesta, en relación con los reportes de averías y caída de sistema reportados. En tal sentido, se puede observar lo siguiente: el grueso de los técnicos consultados se ubica en el rubro "muy lento", representando dicha categoría el 80% del total de la muestra, seguida por la opción "Inmediata", con el 20% restante.

**Grafico N°7. Percepción sobre el tiempo de respuesta hacia las averías en la red.**



**Fuente: Elaboración propia.**

En lo referente a la calidad de los recursos humanos (personal técnico de red), con el objetivo de hacer frente a las crecientes demandas de los servicios, el 80% de los entrevistados afirma que es regular, y aparece en el segundo lugar con 20% el rubro ‘Muy buena’.

**Grafico N°8. Percepción sobre la calidad del recurso técnico de red.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Con respecto a estos valores, cabe añadir que entre los entrevistados se citan los siguientes problemas, con respecto a los tiempos de respuesta del personal técnico: poca disponibilidad del personal del centro de soluciones, ubicación geográfica de las fincas, las visitas a las fincas por parte del personal son muy esporádicas, se da mantenimiento correctivo y no preventivo, falta de personal para atender cada zona, falta de actualización del personal para enfrentar las situaciones, se invierte mucho tiempo trasladándose de una zona a otra.

Adicional a estos resultados, se encuentran los comentarios en otros aspectos señalados por las personas entrevistadas, en cuanto a las acciones tomadas por la empresa, para mejorar la calidad de los servicio de red: la utilización de equipo de punta, el mejoramiento de las instalaciones, la elaboración de los presupuestos para reemplazar el equipo y la tecnología.

Finalmente, el instrumento de medición realizado al personal administrativo y de gerencia de la empresa, en cuanto al ambiente que existe por parte de la misma, para efectuar la actualización de la tecnología, los entrevistados comentaron que existe total disponibilidad económica por parte de COBAL, para mejorar el área de informática.

Haciendo referencia a las políticas estratégicas de la empresa, se menciona el papel desempeñado por la división especializada IT en la empresa, para la operación y el desarrollo de técnicas informáticas, así como la contratación de los entes externos ITS.

## 12. Hallazgos encontrados

Para empezar, existen áreas y fincas con graves limitaciones, por tal motivo, han conducido a la empresa a tomar las medidas y además mayores inversiones, con el fin de lograr una comunicación mas eficiente, como lo es el caso de finca super amigos ubicada en el área de Sixaola, debido a las características geográficas especiales como el estar ubicada en una planicie o zona muy baja, a un lado se encuentra Panamá, donde RACSA tiene limitaciones para ofrecer el servicio respectivo, o instalar la infraestructura adecuada, por otro lado, se encuentra la cordillera de Talamanca donde se dificulta la transmisión de onda, así como también la lejanía de los centros de operación de la compañía.

por ser un área baja y rodeada de montañas, esto genera que se busquen formas y negociaciones con RACSA, para obtener una comunicación eficiente, no obstante, continúan en menor escala, pero se continúan dando.

Como dato importante, cabe señalar que de todas las fincas, existe una donde no hay red, y es la finca Río Estrella que pertenece a la zona de Limón, la cual por estar situada en un lugar muy bajo requiere una antena muy alta para poder transmitir, y por motivos de riesgos aéreos concretamente, con las avionetas de la zona no es recomendable, por la razón anterior, toda la información suministrada y documentación es obtenida utilizando Excel, que después se procesa dentro del sistema en la Giga-Finca.

Son evidentes las constantes caídas del sistema, el cual en ocasiones dura incluso días, en estos casos, el problema es reportado a San José, donde se ubican las oficinas de la empresa “Soluciones de Costa Rica” la cual está encargada de los sistemas de información de la empresa COBAL, una vez reportado el problema a San José, se decide si mandan a alguien a la zona dependiendo del problema (falla técnica o falla de enlace, por lo cual se debe coordinar con RACSA) o si este puede ser solucionado por la persona encargada en Limón, de brindar mantenimiento a los sistemas y equipos. Los reportes de las fallas de la red y de los sistemas son registrados por esta empresa, que funciona en San José, de igual manera si es una persona de RACSA, encargada de resolver la falla.

Cuando sucede esta situación, el problema que se presenta en la empresa consiste en no poder generar los reportes (papaya), se pierde la comunicación y no se puede tener acceso a los diferentes programas, al existir solamente acceso al servidor central.

Se considera muy importante analizar el impacto que tienen los sistemas de información sobre las actividades cotidianas de la empresa, y también donde se encuentra el mayor impacto de estos sistemas dentro de la organización.

Evidentemente, en este caso en particular hay interrogantes que se despejan mediante la observación y la retroalimentación por parte de los usuarios y de los empleados, como lo es el hecho de que el mayor impacto de los sistemas de información, se encuentra en el manejo que se hace de la información por parte de las personas que integran la organización

De modo que se le otorga especial atención a cómo obtener el mejor aprovechamiento de los recursos y de la tecnología como también, la especialización de las personas dentro de las distintas áreas de la empresa.

Como se menciona anteriormente, en las fincas existen equipos terminales (computadoras), las cuales poseen acceso al servidor central en San José, uno de los principales problemas es que cuando falla la comunicación en San José, toda la empresa se queda incomunicada sin conexión a Internet y sin acceso a las aplicaciones esenciales, para efectuar las labores diarias, por otro lado, la empresa encargada del mantenimiento sugiere no dejar encendidas las computadoras terminales, sin embargo esto a su vez, provoca que la red esté más lenta.

Se nota que regularmente se interrumpe el servicio de la red y de las aplicaciones con fines de realizar el mantenimiento y las mejoras a la misma y los demás equipos, como los routers y los switches pero no se debe olvidar que dadas las características propias de esta red al hacer esto se interrumpen labores, ya sea en el nivel nacional e incluso en el nivel de la red internacional donde se mantiene contacto directo con la casa matriz en Cincinnatti y las aplicaciones publicadas en la misma. De tal modo, que durante estos períodos no se puede ingresar a la red, se puede decir que intencionalmente la red se interrumpe una vez al mes, y el promedio de interrupciones a la red por fallas de la

misma es de 20-25 veces al mes, estas interrupciones de lapsos cortos de una o dos horas aproximadamente.

Por otro lado, se analiza que existe actualmente mucha información en la red, la cual es innecesaria y que además afecta a otros usuarios, quienes necesitan espacio en la red, como también se considera un problema que los usuarios compartan archivos, a pesar de los esfuerzos realizados por parte del Centro de Soluciones, muchos usuarios no acatan las recomendaciones efectuadas por los administradores de red, ya sea por no acceder diariamente al servidor de correo o porque ignoran estos mensajes. Por ejemplo, “Soluciones de Costa Rica” advierte a los usuarios de computadoras portátiles y de escritorio, que se mantengan encendidas y conectadas a la red, un determinado día para realizar funciones de actualización y seguridad del sistema operativo, sin embargo, se comprueba que muchas personas no atienden o ni siquiera leen estos correos.

Retomando la situación con la empresa contratada Centro de Soluciones, esta realiza soporte técnico desde San José, de modo que el usuario debe comunicarse hasta San José, y el centro de soluciones proporciona un analista de sistemas, quien tratara vía telefónica u otra, de resolver el problema o diagnosticar el mismo, pero antes, el usuario debe atender a una lista de resolución de problemas sugerida por la misma empresa, con el objetivo de ejecutar antes de llamar al centro de soluciones, como averiguar si han efectuado cambios en su computador, tales como agregado de hardware, eliminación de aplicaciones o instalación de nuevas.

Otro hallazgo encontrado en relación con el funcionamiento de la red es la existencia de fincas que comparten el enlace con alguna otra, tal es el caso de finca Placeres, cuyo enlace depende del de Triple Tres, esto en la zona de Siquirres, y en la zona de Sarapiquí la finca Nogal depende del enlace de la finca Gacelas, el cual es directo hacia la torre ubicada en Sarapiquí.

También cabe señalar que las fincas pertenecientes a la Zona de Guápiles, las cuales son cuatro, están actualmente alquiladas a otra empresa llamada FASAGO, debido a una mala productividad de las mismas.

# ***-Capítulo V-***

### 13. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas en este estudio han sido de diversa índole, como consecuencia de tratarse de una investigación, tendiente a explorar un poco, todos los ámbitos referentes al área de las telecomunicaciones.

- ✓ Con base en la presente investigación se pudo concluir que la empresa COBAL es muy importante en cuanto a la producción de banano se refiere, dentro de una red internacional, y que se ha conocido comercialmente, como Chiquita Brands Inc. El análisis realizado acerca del proceso actual de comunicación de las fincas, demostró que COBAL mantiene un alto nivel, en cuanto a sus tecnologías de comunicación, pues debe ser capaz de integrarse a esta red internacional y mantenerse fuerte en un mercado exigente, por lo tanto, la inversión en tecnología ha sido y es una prioridad para la empresa, sin embargo, la corporación Chiquita, ha tenido claros objetivos, en cuanto a la reducción de los costos de operación, prueba de esto fue la eliminación hace tres años del departamento de informática, con el fin de contratar asesoría externa por contrato en telecomunicaciones, en este sentido, tanto los usuarios como el personal que hace uso de los servicios de telecomunicaciones, ha estado convencidos de que adquirir una determinada tecnología no ha sido suficiente, para asegurar la eficiencia y el aprovechamiento de la misma, sino que exige además, un alto valor agregado por parte de la empresa que en este caso, ha sido la suministradora de soporte de tecnología, y lo que esta ha podido ofrecer a la disposición de la empresa COBAL.
  
- ✓ En el estudio, resulta claro que COBAL cuenta con equipo de punta, y que la comunicación ha constituido una prioridad para la operación de la empresa. Sin embargo, es importante que esta tecnología de punta sea aprovechada al máximo, es decir, que posea un soporte técnico y mantenimiento acorde y

eficiente, pues la diversidad de los recursos, así como las posibilidades disponibles en materia de telecomunicaciones, han provocado que la calidad en dicha asistencia tecnológica, sea quizá más importante que el equipo mismo.

- ✓ COBAL, ha presentado una gran necesidad, no solamente de conocer el nivel de utilización, la eficiencia de operación, la rentabilidad de sus sistemas, sino de asegurar que su tecnología haya estado siendo explotada en su máxima capacidad, esto puede ser alcanzado mediante un soporte y asistencia técnica de primera calidad, pues una inadecuada atención a la urgencia de los problemas técnicos en la empresa, causa un impacto importante al negocio. Es fundamental que la empresa sea muy consciente de la importancia que tiene, el poder confiar en la empresa contratada para la solución de sus telecomunicaciones, pues al realizar la inversión en soporte técnico, se ha pretendido minimizar las pérdidas económicas por problemas técnicos, en este sentido, se debe garantizar que la comunicación, tanto interna como externa, se realice de forma fluida, ahorrando mucho tiempo y dinero. Este fin ha de obligar al proveedor a mantener una constante innovación, manteniéndose a la vanguardia en el rápido ritmo marcado por el mercado de las Telecomunicaciones.
  
- ✓ Por otro lado, se pudo concluir que en lo referente a la gestión de red, no ha sido posible afirmar, la existencia de una optima utilización y coordinación de los recursos tecnológicos, para lograr organizar, mantener, evaluar y controlar los elementos de la red de la empresa, de modo que los recursos tecnológicos no se han adaptado de la mejor manera, a las necesidades del servicio requerido por COBAL, así como al costo determinado por la misma para estos efectos.
  
- ✓ En este sentido, cabe señalar que un adecuado empleo de las tecnologías de gestión de red puede significar en el caso de COBAL, un mejoramiento significativo en la eficiencia, disponibilidad y el rendimiento de las redes, así

como aumentar la satisfacción de los usuarios con el servicio de red proporcionado.

- ✓ Con el fin de adquirir una administración de la red con carácter duradero, ha debido ser necesario contar con un sistema integrado de la misma, la cual haya podido proporcionar la eficiencia esperada, en la operación de la red. El estudio pone de manifiesto que el uso real de las infraestructuras no es explotado, y existen un gran porcentaje de usuarios que representan cuellos de botella, de manera que, aunque el software utilizado para gestionar los sistemas es de calidad, la gestión empieza con el correcto funcionamiento de los equipos y la pronta atención a las fallas presentadas por los mismos. Finalmente, una uniformidad en la gestión de los recursos tecnológicos propios, y un mayor involucramiento y compromiso por parte del soporte técnico, procuraría un óptimo aprovechamiento de los mecanismos de gestión mediante una conducción centralizada y una coordinación de la gestión informática.

## **14. RECOMENDACIONES**

Terminada la investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones para llevar con éxito los objetivos propuestos inicialmente.

- Realizar un Plan Informático, por parte de COBAL y dirigido a la empresa ITS, el cual sea acorde con las necesidades de las fincas, y tendiente a que se contemple un soporte técnico adicional que se deberá ofrecer a cada área, con el fin de procurar una mayor disponibilidad y atención inmediata a fallas.
- Coordinar la capacitación básica de los empleados de soporte técnico, instalados en San José, acerca de las operaciones de cultivo, producción y administración, de COBAL, con el objetivo de que dicho personal atienda las necesidades con un mejor criterio sobre las funciones específicas y particulares de la empresa. Al mismo tiempo estar capacitados para responder a las proyecciones futuras a corto plazo requeridas por COBAL.
- Estimar una inversión por parte de la empresa, dirigida a corregir el problema de las dos fincas (Placeres y Nogal), con el objetivo de independizar los enlaces de las fincas.
- Invertir en establecer la red de comunicación, en Bananera Río Estrella, la cuál no cuenta con enlace, aún cuando ha sido declarada la mejor finca en productividad de la compañía en el año 2004, y a nivel de trópico es la segunda finca más importante.
- Establecer en conjunto con RACSA, un plan de inversión, tendiente al mejoramiento de la comunicación en Bananera Súper Amigos, pues ésta cuenta con los mayores problemas en la red y es la segunda mejor finca en cuanto a productividad de la Compañía.

- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo de equipos, por parte de la empresa ITS, que procure la obtención aprovechamiento óptimo de los equipos, así como reducir las posibilidades de ocurrencia de fallas.
- Valorar por parte de la empresa COBAL, el estandarizar equipos, routers, y cableado estructurado, de manera que se incremente el desempeño de la red, mediante la utilización de herramientas integradas, y de esta forma evitar la complejidad generada al interactuar con sistemas heterogéneos que involucran diversos fabricantes.
- Valorar la contratación de una empresa de alta tecnología, capaz de brindar servicios a la empresa en cuanto a instalación de equipo para solucionar el problema de las tormentas eléctricas, que afectan Sarapiquí (Loma Linda).

## BIBLIOGRAFIA

- Gibs, M (1994). Redes para Todos. Mexico: Editorial Prentice Hall.
- Castro A.R y Fusuario R.J (1994 ). Teleinformática aplicada. España: Editorial Mcv. Graw-Hill.
- Tanenbaum A.S (1991). Redes de Ordenadores 2. México: Editorial: Prentice Hall.
- [http://www.cft.gob.mex/html/la\\_era/info\\_tel/it.html](http://www.cft.gob.mex/html/la_era/info_tel/it.html). Informacion y Telecomunicaciones. Federico Kuhlman y Antonio Alonso C., publicado por el FCE, Mexico 1997, 12/07/2002.

***-Anexos-***

*Anexo N° 1. Instrumentos de recolección de datos.*

## ENTREVISTA ESTRUCTURADA

AL PERSONAL TECNICO DE COBAL.

Nombre:

Puesto que desempeña:

Zona:

1. Cree usted que la calidad del servicio otorgado actualmente, mediante los sistemas ubicados en fincas, correspondientes a las zonas de Limón, Sarapiquí y Siquirres, es en general:

Mala

Regular

Muy Buena

No responde

Justifique:\_\_\_\_\_.

2. Considera usted que en el nivel general, la red de la empresa se ajusta a las limitaciones geográficas de cada finca?

3. Cual es su criterio respecto a la cantidad de equipo computacional e infraestructura de red asignado a la zona para la que labora, de acuerdo a la afluencia de tráfico de información que ahí se da.?

4. Cuando se reciben reportes de averías, caídas del sistema, etc, la respuesta a estos es:

Muy lenta.

Lenta.

Inmediata.

No responde.

5. Que medidas se deberían tomar para mejorar la calidad de los recursos.

6. Usted considera que actualmente, se esta obteniendo el máximo provecho del personal técnico especializado en sistemas y asignado a las fincas?

7. Cree usted que se deba emplear alguna medida correctiva para mejorar la eficiencia del personal técnico.?

Justifique:\_\_\_\_\_.

ENTREVISTA ESTRUCTURADA

AL PERSONAL TECNICO DE COBAL.

Nombre:

Puesto que desempeña:

Zona:

1. Usted considera que en la zona donde labora existe suficiente equipo para realizar las funciones diarias?.

---

---

2. Existen problemas tecnológicos en la zona en que labora?.

---

---

3. Como afectan dichos problemas las labores diarias?.

---

---

4. A que atribuiría usted estos fallos o deficiencias en los sistemas?.

---

---

5. Que mejoras propondría para lograr la eficiencia de la comunicación en las fincas?.

---

---

## ENTREVISTA ESTRUCTURADA

AL PERSONAL TECNICO DE COBAL.

Nombre:

Puesto que desempeña:

Zona:

1. Cuales son las políticas estratégicas de la empresa con respecto al departamento de informática?

---

---

2. Que tipo de ambiente existe por parte de la empresa en cuanto a actualizaciones y equipamiento en el área informática?.

---

---

3. Que políticas son aplicadas para dar seguimiento y mantener la calidad de los recursos humanos y tecnológicos, de manera que sea factible mejorar los servicios de comunicaciones de la empresa?.

---

---

**Anexo N°2. Gráficos de las entrevistas realizadas.**

Gráfico 1

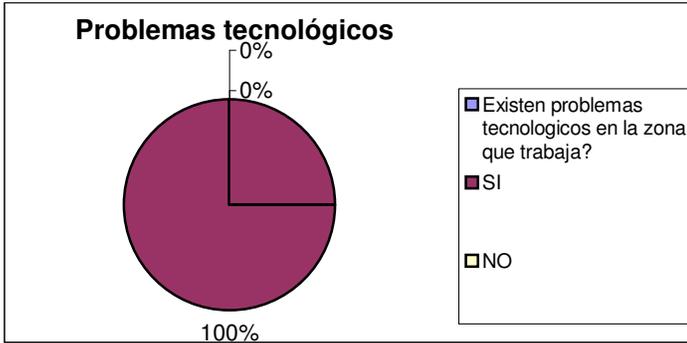


Grafico 2.

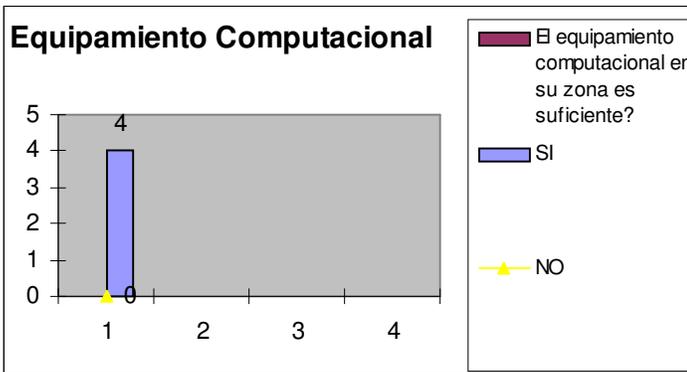


Grafico 3.

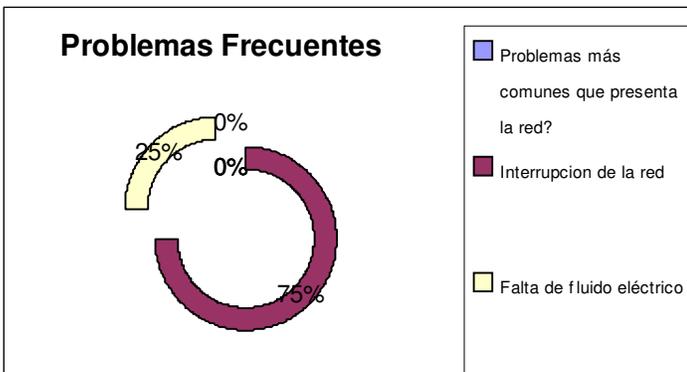


Grafico 4.

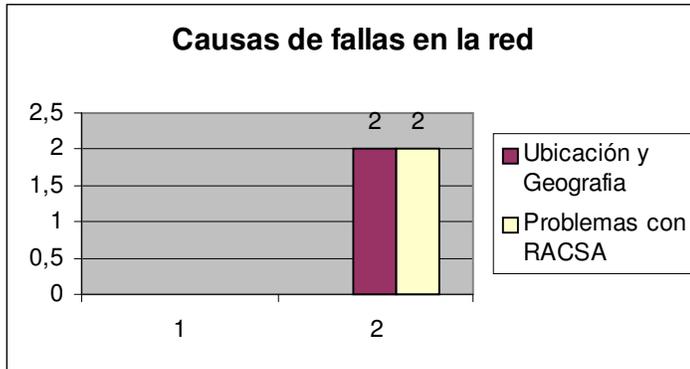


Grafico 5.

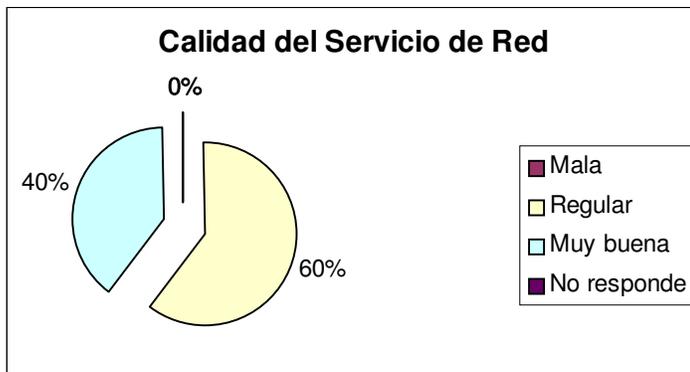


Grafico 6.

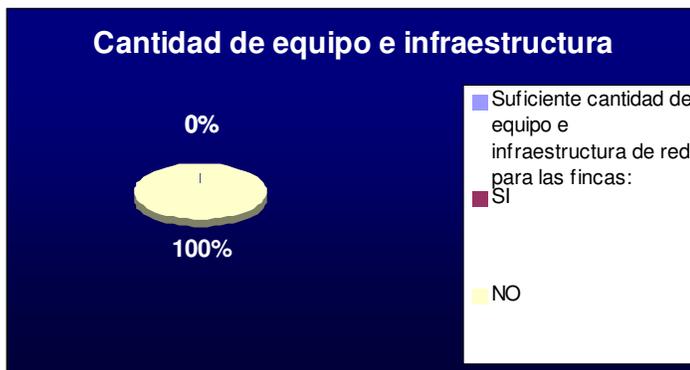


Grafico 7.

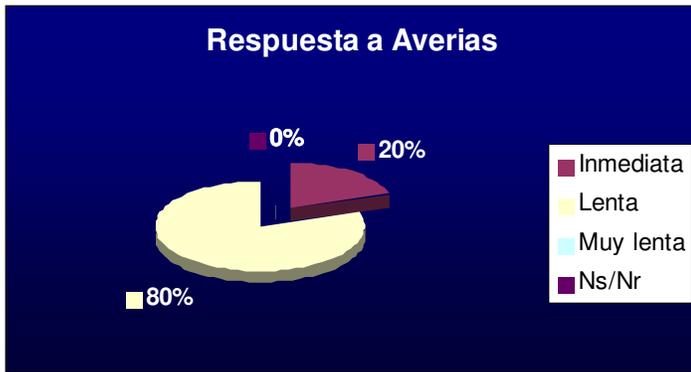
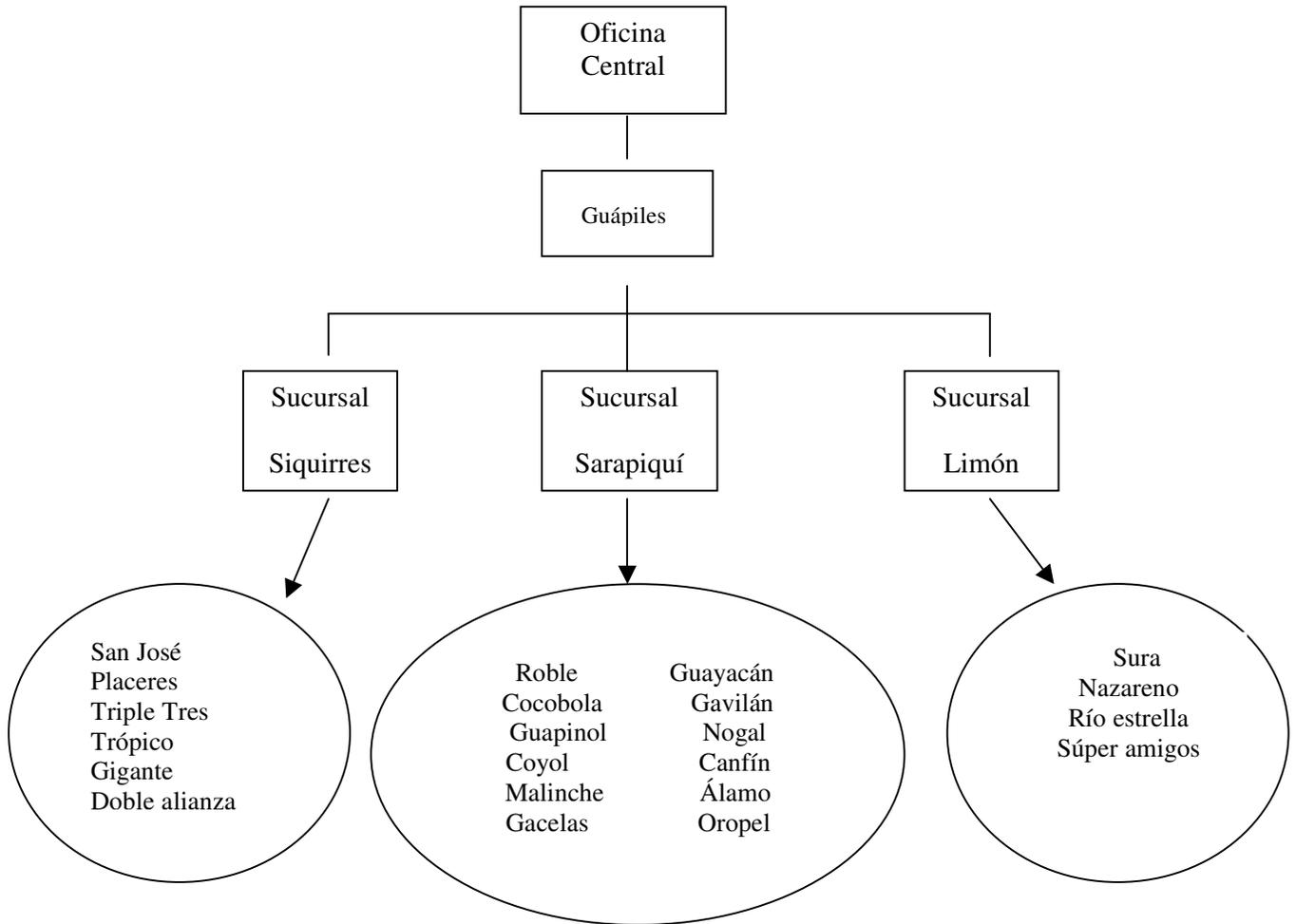


Grafico 8.



**Anexo N° 3. Cuadro de Distribución administrativa de Oficinas.**

**Figura N° 1. Distribución Administrativa de Oficinas.**



**Fuente: Elaboración propia.**

**Anexo N° 4. Cuadro de información digitada diariamente por Administradores de finca.**

**Cuadro N° 1. Información digitada diariamente.**

Área de Campo	Área de Cosecha	Área de Planta
Planilla	Planilla	Planilla
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Embolse</li> <li>✓ Deshija</li> <li>✓ Fertilización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Áreas recorridas</li> <li>✓ Grado cosechado</li> <li>✓ Inventario de cintas</li> <li>✓ Racimos cosechados y calidades del manejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calidad de producción</li> <li>✓ Aprovechamiento</li> <li>✓ Evaluaciones de calidad</li> <li>✓ Cajas producidas</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia.**

**Anexo N° 5. Cuadro de equipos asignados por Giga-finca.****Cuadro N° 2. Equipos asignados por Giga-Finca.**

Sector Sixaola	Sector Giga San Alberto	Sector Giga Zapote	Sector Giga Río Sucio
Normales: 23	Normales: 33	Normales: 36	Normales: 30
Terminales conectadas a servidor.			
Micro: 4 (Tecnología DELL)	Micro: 5 (Tecnología DELL)	Micro: 4 (Tecnología DELL)	Micro: 4 (Tecnología DELL)
Total: 27	Total: 38	Total: 40	Total: 34

***Fuente: Inventario realizado por la Empresa en julio del 2004.***