

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

Con el conocimiento adquirido sobre las redes, ha podido ingresar a trabajar en la empresa Comunicaciones SA. Su tarea dentro de la empresa es la de ofrecer soluciones integrales a los clientes, acerca del uso de redes de comunicaciones de datos, para mejorar la utilización de los recursos (hardware, software, humanos, etc).

El gerente de Comunicaciones SA lo llama y le encarga un trabajo, que consiste en diseñar una red para la empresa Caminar SA, dedicada a la fabricación y venta de indumentarias y calzados deportivos. Para ello le dejan a Ud. la libertad total de presentar un proyecto para el diseño y posterior implementación e instalación en caso de aprobarse el proyecto.

Bien, manos a la obra, la oportunidad de lucirse depende solo de Ud.

Para ello lo primero que hacemos es organizarnos. Inmediatamente nos surge la pregunta: ¿Qué pasos deberé dar, y en que orden, para llevar a cabo la tarea encomendada de la mejor forma posible?.

Bien vale la pena perder algunos minutos, y pensar cuales son esos pasos. Tomemos papel y lápiz y comencemos a escribir.

Evidentemente no sabemos nada de nuestro cliente, que pretende, que tiene instalado, si tiene algo instalado, cuanto está disponible a invertir, en que marco se desempeña.

A esta altura nos parece una tarea de titanes, pero no desesperemos, la cosa, si bien compleja, no es tan complicada.

A continuación vamos a ver cuáles son esos pasos que debemos seguir para llegar a un buen resultado.

## 1. Conocimientos previos

Análisis y diseño de sistemas

Legales (Leyes, códigos, reglamentos, convenios, ordenanzas, etc.).

Técnicos (tecnologías actuales y disponibilidad del mercado).

Servicios de Redes (proveedores de servicios de comunicaciones).

## 2. Descripción de la solicitud de red

Planteo del Problema (causas por las cuales se solicita la red)

Informaciones necesarias

(a) Tareas que desarrolla la empresa

(b) Planos de la planta o plantas y vistas de los edificios

(c) Identificación de cada sector

(d) Suministro y distribución de energía eléctrica.

(e) Red telefónica

(f) Sistemas de seguridad y protecciones (pararrayos, puestas a tierra, instalación de grupos electrógenos, si los hubiera, etc.).

(g) Riesgos (inundaciones, incendios, etc.).

## 3. Investigación de la empresa solicitante (cliente)

Relevamiento

(a) Elaborar las planillas para el relevamiento

(b) Detalles de equipos existentes

(c) Instalaciones preexistentes (no solo de computadoras previamente instaladas).

(d) Datos estadísticos

▪ Cantidad de transacciones, locales y remotas

▪ Cantidad de llamadas telefónicas por motivos operativos y administrativos entre los distintos sectores de la empresa.

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

- Uso del correo electrónico.
- Detalles de la secuencia de operaciones (ordenes de compra, fabricación, depósito, expedición, etc.).

Evaluación de los datos relevados.

Proyecto base

- (a) Interrelación de los servicios instalados con los existentes.
- (b) Confección de los cuadros de tráfico, donde consten tipos de datos, volúmenes frecuencia, horarios, tolerancia a fallas, seguridad, etc.
- (c) Tratamiento de los datos
- (d) Planificación de los nuevos servicios a incorporar.
- (e) Graficación de los posibles circuitos lógicos.
- (f) Relaciones y distancias a cubrir.
- (g) Dimensionamiento. (velocidad, medios de comunicación posible).
- (h) Determinación de las topologías físicas y lógicas.
- (i) Selección de los enlaces físicos.
- (j) Determinación del tipo de administración de la red.
- (k) Verificación.

## 4. Análisis de la red a instalar

Estudios previos

- (a) Determinación de la topología lógica y física
- (b) Determinación del tipo de administración de la red.
- (c) Estudio de la carga de tráfico y horarios críticos

Cálculos

- (a) Demandas tráfico.
- (b) Dimensionamiento. (velocidad, medios de comunicación, distancias, etc.).

Determinación de la red

- (a) Selección de los enlaces físicos de acuerdo a las dimensiones obtenidas.
- (b) Verificación del dimensionamiento de cada enlace.
- (c) Preevaluación presupuestaria.

## 5. Definición de la red

Proyecto

- (a) Selección del equipamiento de usuario.
- (b) Selección del equipamiento de conectividad necesario.
- (c) Evaluación de la contratación de servicios de terceros.
- (d) Determinación de alternativas.
- (e) Relación costo/beneficio.
- (f) Análisis de impacto y futuro crecimiento.

Estudio de factibilidad.

Diseño definitivo. Confección de los planos definitivos

Proyectos alternativos

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

Presupuestos  
Aprobación y/o aceptación del solicitante

## 6. Instalación de la red

Planificación y programación de tareas.  
Coordinación.  
Determinación de los tiempos de instalación.  
Planes de compra y contrataciones de los medios, equipos y servicios.  
Instalación.

- Cableado.
- Equipos de conectividad.
- Equipos de usuario

Puesta en marcha  
Pruebas de funcionamiento.  
Entrenamiento al personal  
Aprobación  
Entrega de los sistemas funcionando.

¿Todavía le parece complicado?. Puede ser, pero si bien ya tenemos todos los pasos necesarios para llegar a buen puerto, muchos de ellos no son estrictamente necesarios. Para una mejor comprensión del problema, que mejor que hacerlo con un ejemplo. El presente caso, si bien es ficticio, es muy similar al que encontraríamos en la realidad.

### La tarea es la siguiente:

Como ya dijimos, la empresa Caminar SA, solicitó la mejora de su actividad mediante la instalación de una red que vincule los distintos sectores de la empresa.

Eso es todo lo que sabemos en este momento. Como ve es muy poco, pero, comencemos a caminar según el esquema descrito anteriormente.

El primer paso nos indica "conocimientos previos", pero como Ud. ya ha aprobado el curso de redes, se supone que esos conocimientos ya los posee. Probablemente le pueda faltar algún conocimiento en cuanto a la reglamentación vigente en el lugar de residencia de la empresa. Pero ello no siempre es necesario. Por ejemplo, si tuviera que hacer un cableado fuera de la fábrica, deberá saber si es posible hacerlo aéreo o deberá hacerlo subterráneo (obviamente los costos no son los mismos), o si debe realizar un radioenlace, debe saber que deberá tener los permisos de los organismos que regulan la actividad. Todos los demás conocimientos los posee.

El siguiente paso nos pide que veamos la descripción de la solicitud. Sabemos que lo que se pretende es la mejora del funcionamiento de la empresa por vinculación electrónica de todos los sectores. Como no tenemos mayor información, quedarán todos los demás ítems para el relevamiento.

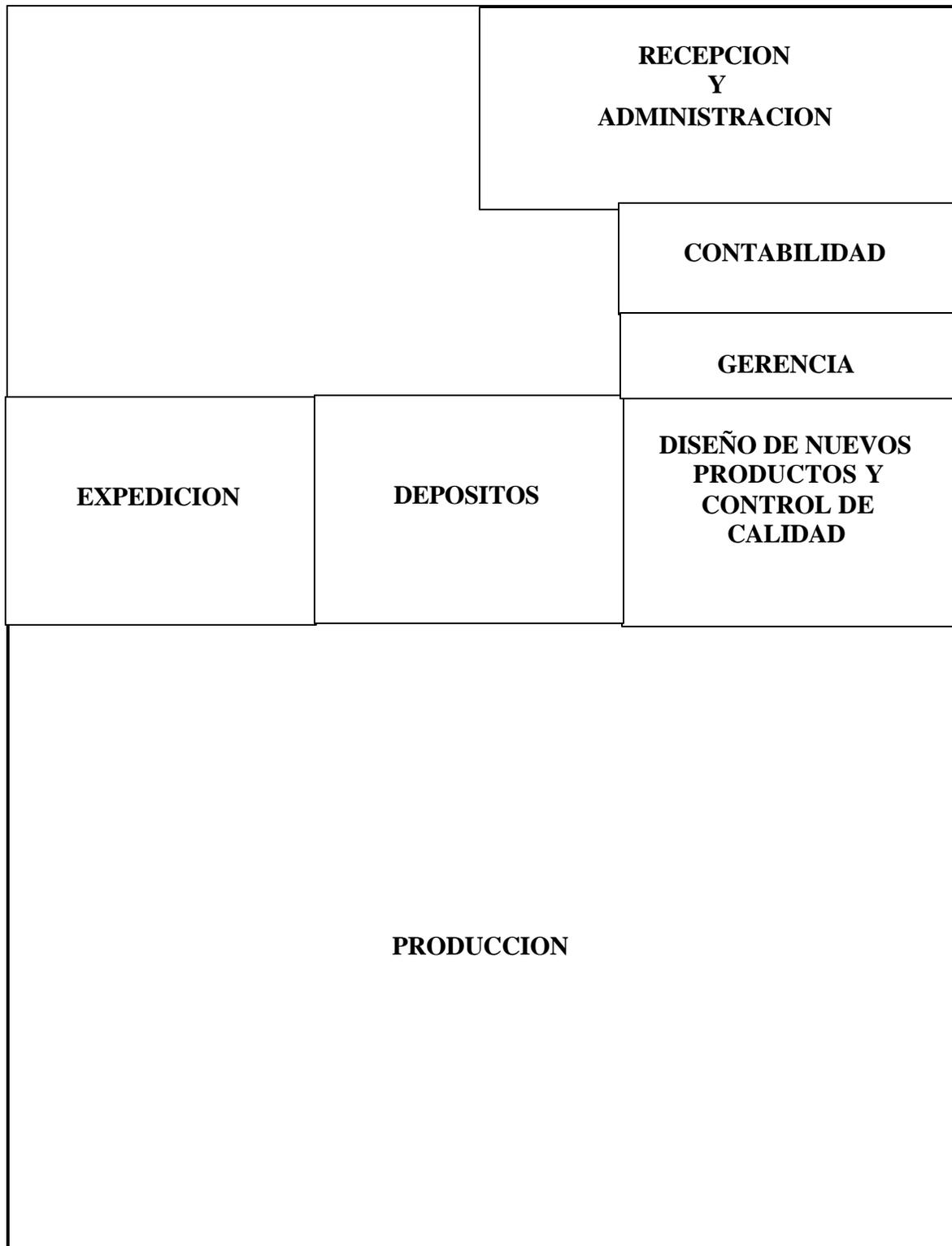
Y ahora si, no nos queda más que visitar la empresa y solicitar toda la información necesaria, además de hacer una inspección visual de todos los sectores, sin olvidarnos de ninguno.

Comenzamos con una charla con los niveles gerenciales para enterarnos de las necesidades de esa empresa.

De esta charla, nos enteramos que el crecimiento de la misma fue haciendo que se adquiriera equipos en distintas épocas y de distintas características y que ninguno de ellos está conectado entre sí, por ello la información a veces se duplica, o los equipos no son aprovechados con totalidad.

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

Cuando les pedimos los planos de la empresa con la indicación de cada sector y la tarea que allí se realiza, nos entregan un plano, cuyo croquis se indica en el dibujo siguiente.



El predio tiene una dimensión de 150 metros de frente y 200 metros de fondo.

## **DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS**

Además existe un anexo, en un predio, colindante en su costado izquierdo, sobre la misma vereda, en donde están instaladas las oficinas de marketing, y ventas, y también un salón de venta al público, todo de acuerdo al croquis que se agrega.



Esta construcción tiene 20 metros de frente por 12 de fondo.

De la información obtenida, nos encontramos con que no había ninguna red instalada. Los equipos funcionaban aislados uno de otro y se intercambia información por medio de disquetes.

Al profundizar la investigación, y de las respuestas que se nos provee, fuimos construyendo nuestra planilla de relevamiento para obtener lo siguiente.

Además pudimos comprobar que existe software de distintas versiones, del mismo software, por ejemplo procesadores de texto y planillas de cálculo. También existe software de aplicaciones realizadas a medida. La oficina de Diseño de nuevos Productos, posee software para diseño gráfico al igual que la de Marketing. Pero ninguno comparte la información.

Como podemos verificar muy fácilmente, no existe equipamiento ni instalaciones de red. Si existe una instalación eléctrica, con tomas a tierra adecuadas, ya que fue necesario su acondicionamiento para los nuevos equipos de fabricación.

También existe instalación telefónica interna, mediante una central telefónica PABX (Private Automatic Branch Exchange), de reciente generación, con salida para datos.

Obviamente, al no existir una red, no existen datos en cuanto a las transacciones ni tampoco existe correo electrónico.

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

## EQUIPAMIENTO INSTALADO

LUGAR	EQUIPO	CANT	SIS. OPER.
<b>Administración</b>	PC Pentium 300 MHz. 64 MB RAM. 6Gb en disco	3	Windows 98
	PC Pentium 166 MHz. 12 MB RAM. 2Gb en disco	2	Windows 95
	PC 486 8 MB RAM. 1Gb en disco	4	Windows 3.11
	Impresora Láser de 4 ppm	1	
	Impresora chorro de tinta color	2	
	Impresora Matriz de puntos	3	
<b>Contabilidad</b>	PC Pentium 300 MHz. 64 MB RAM. 6Gb en disco	2	Windows 98
	PC Pentium 166 MHz. 12 MB RAM. 2Gb en disco	1	Windows 95
	Impresora Láser de 4 ppm	1	
<b>Diseño de Nuevos Productos</b>	PC Pentium 300 MHz. 64 MB RAM. 6Gb en disco	1	Windows 98
	Impresora Láser de 4 ppm	1	
<b>Expedición</b>	PC 486 8 MB RAM. 1Gb en disco	1	Windows 3.11
	Impresora Matriz de puntos	1	
<b>Depósitos</b>	PC 486 8 MB RAM. 1Gb en disco	2	Windows 3.11
	Impresora Matriz de puntos	1	
<b>Venta al Público</b>	PC Pentium 166 MHz. 12 MB RAM. 2Gb en disco	1	Windows 95
	Caja registradora con capacidad de conexión de red	1	
<b>Marketing</b>	PC Pentium 166 MHz. 12 MB RAM. 2Gb en disco	1	Windows 95
	Impresora chorro de tinta color	1	
<b>Gerencia de Ventas</b>	PC Pentium 166 MHz. 12 MB RAM. 2Gb en disco	1	Windows 95
	Impresora Matriz de puntos	1	
<b>Producción</b>	PC Pentium 300 MHz. 64 MB RAM. 4Gb en disco	4	Windows NT Workstation
	Placa de red Ethernet 100 Mbps (in board)	4	

**Nota:** el equipamiento de Producción fue adquirido conjuntamente con nuevos equipos de fabricación. Estas PCs son para el control de las máquinas respectivas. Su funcionamiento es aislado, aunque poseen placa de red Ethernet incorporada (in board). Se puede, a partir de la información generada por estas máquinas hacer un control de los procesos de fabricación y de la producción de cada máquina. Se puede obtener también información para control de stok y depósitos.

### TOTAL EQUIPAMIENTO INSTALADO

PC	23
Impresoras	12

## DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

### La secuencia de operaciones es la siguiente:

A partir de los pedidos de los clientes, provenientes de la gerencia de ventas y de las políticas de la empresa, se generan los pedidos de fabricación (modelos, cantidades, colores, etc.). Estos pedidos son pasados manualmente mediante formularios en papel, desde la Gerencia de Ventas a la Gerencia General. Una vez aprobados por esta, son pasados, una copia a contabilidad, que la envía el depósito que se encarga de las comparas de las materias primas y otra copia a Producción para ejecutar el proceso de fabricación.

Por otra parte, la oficina de administración lleva a cabo las tareas propias de administración, como ser ingresos, egresos, liquidación de sueldos, etc. para ello se vale de la información provenientes de los sectores de ventas, de expedición y de control de personal.

El sector de marketing, diseña las políticas de inserción en el mercado y trabaja en conjunción con la Gerencia de Ventas y de diseño de nuevos Productos.

Dado el crecimiento sostenido de la empresa, hemos podido saber que deberá incrementarse la cantidad de computadoras en cada oficina, y agregar en otros sitios donde no existían.

Del relevamiento de nuevas necesidades surgió lo siguiente.

### NUEVAS NECESIDADES DE EQUIPAMIENTO

LUGAR	EQUIPO	CANT
Administración	PC	8
	Impresoras	4
Contabilidad	PC	5
	Impresora	2
Gerencia Gral	PC	4
	Impresora	2
Diseño de Nuevos Productos	PC	3
	Impresora	1
	Scanner	1
	Plotter	1
Expedición	PC	2
	Impresora	2
Depósitos	PC	3
	Impresora	2
Venta al Público	PC	3
	Impresora	1
Marketing	PC	3
	Impresora	2
	Scanner	1
Gerencia de Ventas	PC	5
	Impresora	2
Producción	PC	4

En conclusión, debemos agregar el siguiente equipamiento:

### TOTAL EQUIPAMIENTO NUEVO

PC	36
Impresoras	16
Scanner	2
Plotter	1

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

De aquí podemos obtener la cantidad de equipos a instalar

## TOTAL EQUIPAMIENTO A INSTALAR

PC	63
Impresoras	30
Scanner	2
Plotter	1
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>

Con los datos que hemos relevado y de su evaluación, ya estamos en condiciones de realizar el primer proyecto base

Antes que nada, y a los fines de uniformar, el nuevo equipamiento decidimos que serán PC Pentium de ultima generación, con gran capacidad en disco, y con tarjeta de comunicaciones on board (ya incluidas en la placa madre). Esto se justifica en el hecho de que los precios han caído sustancialmente, y de esta manera, aunque se gaste un poco más de dinero, compensará la prematura obsolescencia de los equipos.

Las impresoras a adquirir serán todas Láser de escritorio, no siendo necesario, por las características de la tarea a desarrollar otros equipos más sofisticados.

Hasta ahora no hemos hablado nada de la red, pero todo lo que hicimos es necesario para poder, ahora sí, ver como vamos a conectar todo esas máquinas.

Para ello, con el plano en la mano, y las necesidades de cada oficina podemos comenzar a trabajar en la red. Podemos ver que necesitamos agregar otros equipos, entre ellos servidores y dispositivos de conectividad.

En cuanto a los servidores, tenemos dos opciones, que sean dedicados o no dedicados. En nuestro caso, y por razones de performance y de seguridad decidimos instalar un equipo servidor de red dedicado. También instalaremos un servidor de impresión.

Además, como vamos a rehusar los equipos instalados podemos determinar a priori la cantidad de tarjetas adaptadoras de red (NIC) necesarias a agregar.

Del relevamiento, vemos que necesitamos 19 tarjetas para las PC (hay 4 que ya la tienen) y 3 para las impresoras Láser. Las otras impresoras no las pondremos en red, ya que no se justifica por su performance. Esas impresoras estarán localmente instaladas a sus respectivas PC. O sea, que si queremos imprimir en ellas deberemos hacer a través de la computadora que la tiene conectada.

En conclusión, ya sabemos que debemos agregar al presupuesto 2 servidores, y 22 tarjetas de red.

### **Para los servidores elegimos:**

Servidor de red decidimos, dada la cantidad de máquinas conectadas, elegir un Pentium doble procesador, con tres discos de 10 Gbytes cada uno, de manera de poder implementar RAID tipos 1, 3 y 5, con doble placa de red, de manera de constituir dos redes desde este Servidor.

El servidor de impresión será de las mismas características que los equipos adquiridos para los usuarios.

Decidimos instalar el Sistema Operativo de Red Windows NT 4.0 por dos razones, la primera porque el ambiente existente es Windows, por lo que los usuarios ya están acostumbrados a él, además el software de aplicación instalado es de plataforma Windows. Con esto salvamos la inversión existente.

Podríamos haber elegido Windows 2000 Server, que es la última generación de estos productos, con una serie de supuestas ventajas, pero aquí entra en juego el segundo argumento, que es la confiabilidad de NT, dado que se trata de un producto con varios años de

# DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

vigencia en el mercado, lo que le da gran estabilidad y confiabilidad, habiéndose solucionado muchos de los problemas.

Podríamos haber elegido otras plataformas tales como Linux o algunas versiones de Unix, pero nos hemos decidido por esta de acuerdo a lo explicado más arriba.

En cuanto al software de las estaciones, instalaremos Windows 98 en todas las máquinas, salvo en las de la Gerencia General, Contabilidad y Gerencia de Ventas, donde instalaremos Windows NT Workstation por razones de seguridad.

Bien, ahora que ya sabemos quien va a controlar la red y las impresoras, vamos a ver como las conectamos. O sea en otras palabras que topología vamos a elegir.

Como en los últimos tiempos el mercado, se ha volcado hacia las redes Ethernet o Fast Ethernet, con cableado estructurado, y en virtud de las ventajas comparativas que ofrece este tipo de instalaciones, vamos a inclinarnos por este tipo de red.

Como sabemos que en las redes Ethernet baja performance en la medida que aumenta el tráfico, tenemos que tener mucho cuidado en como diseñamos nuestra red.

Es muy probable que debamos establecer más de una red. En este caso también debemos tener en cuenta luego como conectamos esas redes, o subredes.

Para ver como vamos a establecer esas redes, nada mejor que tener el plano del edificio y la distribución de equipos por sectores.

Lo primero que haremos es buscar un lugar para los servidores. Para ello debemos tener en cuenta varias cosas a saber:

- Seguridad.
- Accesibilidad.
- Facilidad de administración.
- Facilidad de cableado.
- Distribución homogénea.
- Equidistancia a los distintos puntos de la red.

De acuerdo a esto, vemos existen dos lugares con posibilidades. Uno es el de contabilidad y el otro es el de la Gerencia.

Optamos por el primero ya que ofrece la misma seguridad que el segundo, y además no perturba el trabajo de la Gerencia General.

A partir de este punto podemos ver que existen al menos cuatro posibles segmentos de red.

1. Administración - Contabilidad - Gerencia
2. Diseño de Nuevos productos - Depósitos - Expedición
3. Producción.
4. Venta al Publico - Marketing - Gerencia de Ventas

El porque hemos elegido estos cuatro segmentos lo indicamos a continuación:

El primer segmento lo hemos elegido por sus características homogéneas y porque la cantidad de equipamiento instalado es bastante importante. Además permite aislar las redes por razones de seguridad. En estos sectores se mueve información reservada de la empresa. Una forma de preservarla es aislar el segmento de red.

El segundo segmento, es una línea que geográficamente diferenciada de la primera, y si bien la cantidad de tráfico en ella puede no ser importante, dado que existe una menor cantidad de equipos instalados, y dada las características de las tareas que allí se realizan. Podríamos haber constituido un único segmento de red con el área de producción, pero dado que este sector tendrá equipos dedicados a la producción, nos parece conveniente no mezclar el tráfico, de manera de que una congestión en otro lugar no nos perturbe en normal desarrollo de fabricación.

Por lo que hemos indicado más arriba, decidimos realizar ese tercer segmento hacia el área de producción.

## **DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS**

El cuarto y último segmento, lo hemos decidido dado que las oficinas de Ventas y Marketing están físicamente separadas del edificio principal. Esta separación, nos permite un mejor mantenimiento de la red. Además las distancias a cubrir nos obligan a tener que tomar algunas medidas extras, tales como poner repetidores, o algún otro dispositivo que nos permita alcanzar esas distancias.

Una vez que hemos decidido los segmentos necesarios, podemos dibujar el cableado, pero antes que nada, vamos a decidir como saldremos del servidor y como podemos establecer los cuatro segmentos de red.

Si se recuerda, decidimos un servidor con dos placas de red. Una la vamos a utilizar para conectar solamente el segmento de producción, ya que necesitamos tener la máxima seguridad en que el tráfico del sector administrativo de la red no se mezclará con el de fabricación.

Con un cable UTP5 llegaremos hasta el sector y con un hub de 12 puertos cubrimos las necesidades del mismo.

Nota: elegiremos, para uniformar hub de 12 o 24 puertos, a los fines de poder intercambiarlos fácilmente, y además debemos prever el crecimiento futuro.

La otra placa de red nos permitirá conectar el servidor al resto de la instalación. Para poder hacer los tres segmentos deberemos colocar un Switch a la salida de la placa de red.

Para ello lo instalaremos cerca del servidor y de allí saldremos con los tres segmentos de red.

Veamos como será el primer segmento, o sea el que incluye la administración, contabilidad y gerencia.

Desde el Switch, salimos con tres cables, uno que hasta la Gerencia, otro hasta Contabilidad y otro hasta la Administración.

En la Gerencia necesitamos instalar 4 PCs y 2 Impresoras. Para ello pondremos un Hub de 12 puertos de salida. Y de allí con un pathcord llegaremos a cada máquina.

Llegamos al sector de Contabilidad con otro de los cables UTP5, donde instalaremos un Hub de 12 puertos, quedando este prácticamente cubierto. En caso de necesidad podremos agregar desde uno de los puertos otro Hub, con lo que obtendremos bocas de conexión adicionales.

Con el tercer cable llegaremos al área de Administración. Aquí necesitamos 22 puertos de conexión, así que pondremos un Hub de 24 puertos. Si en el futuro necesitamos tener más puertos, agregamos otro Hub, el cual lo conectaremos a uno de los puertos del Hub, y así podemos extender la red.

Existen Hub que permiten la conexión a través de puertos adicionales, de esta manera podemos conectarlos través de ellos.

Otro segmento es el que va hacia los depósitos, expedición y desarrollo de nuevos productos. Para ello necesitamos 18 puertos. Para ello pondremos un hub de 24 ports en la oficina de Diseño de Nuevos Equipos, y de allí llegamos hasta los puestos con cable UTP5.

El otro segmento de red es hacia el edificio contiguo, o sea el de ventas y marketing. Para ello, y dado que están en colindantes, extenderemos el cableado a través del muro de depósitos y expedición y luego por la medianera hasta llegar al otro edificio. Entraremos a este y pondremos un Hub en la Oficina de Marketing y de allí distribuiremos hacia el resto.

Pero aquí, al verificar las distancias nos encontramos con dos problemas:

1. En el tramo que va a la zona de producción, encontramos que el Hub debe emplazarse sobre la pared del fundo, con lo cual la distancia hasta allí es de unos 150 metros; hay que tener en cuenta que el cable no va en línea recta, sino que debe seguir la estructura de muros o techos del edificio, por lo que a veces hay que subir o bajar, o dar vueltas para llegar a una ubicación determinada, esto hace que la distancia sea bastante mayor que si trazáramos una línea recta entre dos puntos.

Como hemos elegido cable estructurado UTP5, los tramos deberán tener una longitud máxima de 300 pies, algo así como unos 100 metros aproximadamente, para 10 Mbps de

## **DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS**

velocidad, si queremos transmitir a 100 Mbps las distancias son menores. Para nuestro caso no es necesario transmitir a 100 Mbps, dado que el tráfico no es significativo, además hemos aislado los segmentos de red con el switch.

Evidentemente el segmento de red entre el Switch y el hub tiene más que esa distancia.

Por lo tanto debemos proponer otra solución para este tramo.

2. En el tramo que va al edificio colindante (zona de venta y marketing) ocurre lo mismo que en el caso anterior, la distancia hasta allí es de más de 100 metros; por las mismas consideraciones de instalación explicadas en el punto 1.

### **Veamos las posibles soluciones:**

1. Una alternativa es hacer un backbone (un cableado troncal) de cable coaxial o de fibra óptica. Con esta solución se pueden alcanzar distancias mayores, con el coaxial RG58 (10Base5) podemos alcanzar hasta 500 metros, mientras con la fibra óptica multimodo (que es más económica y de más fácil instalación), podemos alcanzar los 2000 metros.
2. La otra es encadenar hub o switch, o una combinación de ambos, para alcanzar las distancias, dicho de otra manera, el tramo entre un hub (o switch) y otro no puede superar los 100 metros, por lo cual podemos poner varios segmentos encadenados con hub (o switch). Esto obviamente tiene una limitación, ya que no podemos hacer más de 4 saltos. Pero en nuestro caso sería factible, ya que solo necesitaríamos dos.

Vamos a optar por esta segunda alternativa, ya que la primera implica una instalación más sofisticada, con mayores costos, sobre todo la de fibra óptica, que requiere de personal especializado para realizarla.

Mientras que en el segundo caso, lo podremos hacer nosotros mismos, y solo debemos adquirir un hub y un switch adicional. Esto nos provee de una ventaja extra ya que nos quedarán puertos de conexión libres para futuros crecimientos, (solo tendremos que tender los cables entre el hub y los puestos de trabajo).

### **Para ello veamos como quedará nuestra instalación:**

En el tramo de Producción, colocaremos un Hub aproximadamente a la mitad de la pared derecha, de allí alcanzaremos algunas máquinas que están cerca. Desde aquí tenderemos otro cable hasta la pared del fondo y allí pondremos un segundo hub para alcanzar desde ese lugar al resto de las máquinas. Con esto queda solucionado el problema.

En el otro tramo, el que va a Ventas, lo solucionaremos de la siguiente manera: En lugar de poner un Hub en la oficina de Nuevos diseños, pondremos un Switch en el área de depósitos, conectado al switch principal, y desde este saldremos con un cable a un hub para la zona de Depósitos, Expedición y Diseño de Nuevos Productos. Por otro puerto del switch saldremos hacia el edificio colindante, y ahora sí, desde este hub alcanzaremos a las máquinas de esta área. Podríamos habernos ahorrado un hub, instalando las máquinas del sector de Depósitos directamente al switch, pero el ahorro que podemos lograr no lo justifica dado el bajo precio de los hub. Además es preferible dejar puertos libres para futuros crecimientos.

Ahora ya tenemos nuestro proyecto base. No resultó tan difícil como parecía a priori.

Solo nos resta verificar si el modelo propuesto es factible.

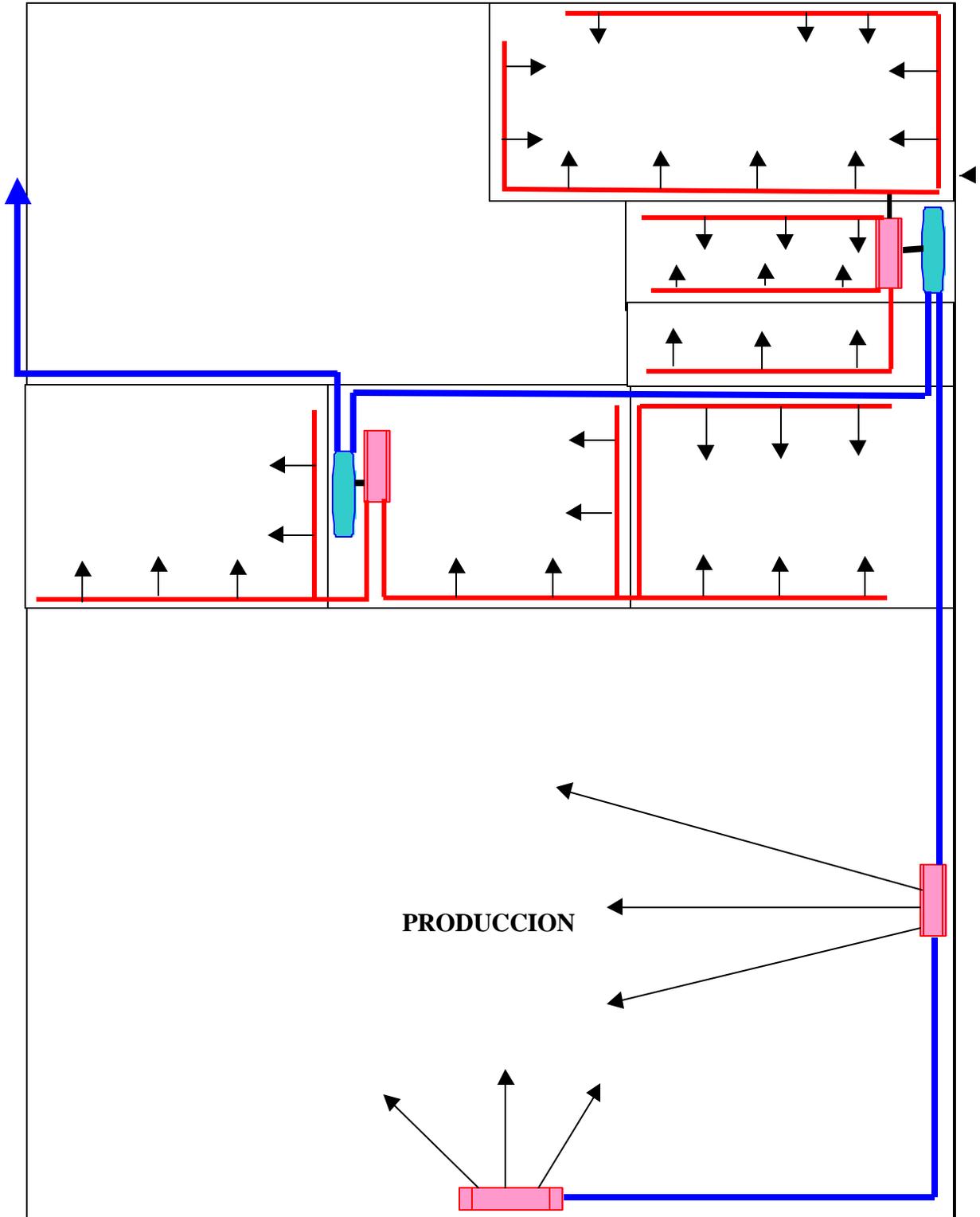
Por los conocimientos que tenemos y por el relevamiento realizado sabemos que es totalmente factible y aceptable.

Solo nos resta hacer los planos definitivos, para que luego al llevar a cabo la instalación se realice de acuerdo a lo planificado.

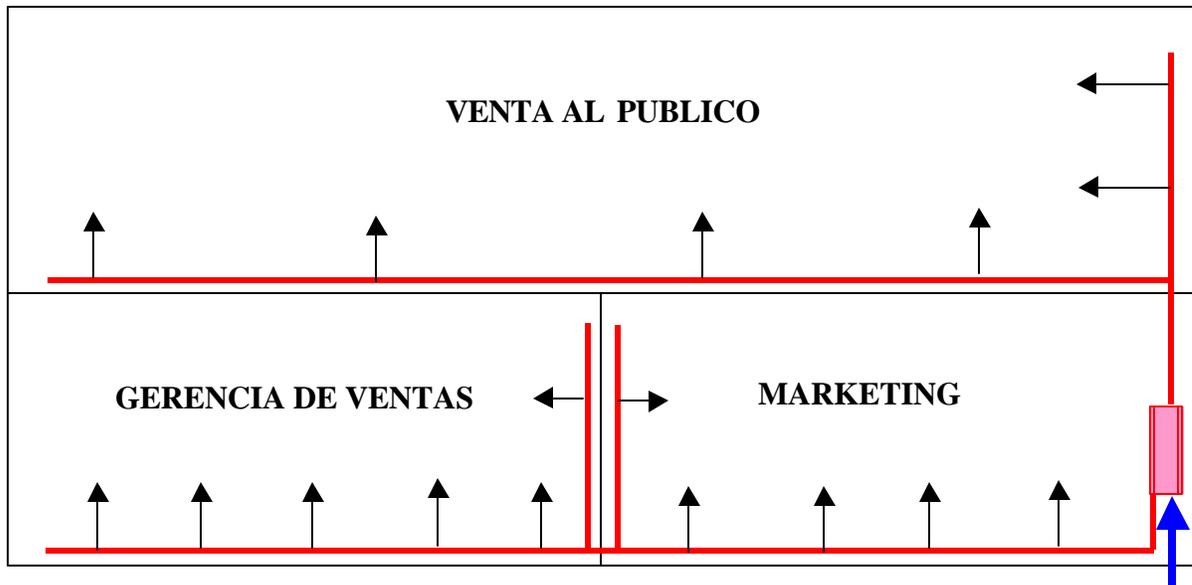
## DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS

Ahora que ya tenemos el plano definitivo, solo nos resta hacer una planilla con los costos, para saber la inversión a realizar.

Haremos dos planillas, una para los equipos de computación (PCs, Impresoras, etc.). La otra para el cableado de la red y los dispositivos de conectividad (switch, hub)



## DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS



### REFERENCIAS:

-  SWITCH
-  HUB
-  TRAMOS PRINCIPALES ENTRE SWITCH Y HUB
-  TRAMOS DE MANOJOS DE CABLES A LAS ESTACIONES DE TRABAJO
-  CABLE DE LA CAJA DE CONEXIÓN A LA ESTACION (PATCHCORD)

### COSTO POR EQUIPOS DE COMPUTACION

EQUIPOS	CANT	PRECIO UNIT	PRECIO TOTAL
PC	36	1.200,00	43.000,00
IMPRESORAS	16	800,00	12.800,00
SCANNER	2	200,00	400,00
PLOTTER	1	500,00	500,00
<b>TOTAL</b>			<b>56.700,00</b>

### COSTO DE LA RED

DISPOSITIVO	CANT	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
SWITCH	2		1.000,00	2.000,00
HUB	5		500,00	1.000,00
CABLE UTP	2400	Metros	0,30	720,00
ROSETAS P/CONEXIÓN RJ45	96		1,20	115,20
FICHAS RJ45	100		0,10	10,00
PATCHCORD	96		2,00	192,00
CABLE CANAL	350	Metros	0,20	70,00
SOFTWARE DE RED	1			5000,00
PRESCINTOS P/FIJACION	500	100Unid.	1,50	11.25
<b>TOTAL</b>			<b>9118,25</b>	

## **DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED PARA LA TRANSMISION DE DATOS**

El costo total será entonces la suma de ambos conceptos, lo que nos da:

**COSTO TOTAL : \$ 65818,25.-**

Ahora solo nos resta presentar el proyecto a las autoridades de la empresa Caminar SA para verificar si lo aceptan.

Una vez aceptado, debemos ponernos de acuerdo en cuanto a los tiempos de instalación. Se debe tener en cuenta que no podemos alterar el funcionamiento normal de la fábrica.

También debemos tener en cuenta los planes de compra, para asegurarnos de tener todo el material antes de iniciar la instalación.

Luego de instalado se deberán hacer las pruebas de funcionamiento y adiestramiento al personal que va a operar la red.