

PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA
INTEGRADO DE INFORMACIÓN UNO 8.5

JOSÉ JAVIER ORTIZ SANTAMARÍA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
BUCARAMANGA

2008

PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA
INTEGRADO DE INFORMACIÓN UNO 8.5

PALMAS DEL CESAR S.A.

JOSÉ JAVIER ORTIZ SANTAMARÍA

Práctica empresarial realizada
como requisito para obtener el
título de Ingeniero Electrónico

Ing. CARLOS RAMÍREZ
Supervisor empresa

Ing. EDGAR BARRIOS
Docente Coordinador

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
BUCARAMANGA

2008

Jurado

Jurado

Evaluator

Dedicado a todos los estudiantes que viven la Universidad; aquellos que discernen los conocimientos transmitidos por sus maestros y consolidan un criterio propio, con el cual se atreven a construir una nueva verdad.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por su infinito e incondicional apoyo.

A los docentes Ing. Raul Restrepo, Ing. Fabio Guzmán, Ing. Luis Angel Silva, Ing. Yoan Pinzón, Ing. Alex Monclou (Director de la Facultad de Ingeniería Electrónica), Ing. Javier Dietes, Ing. Héctor Pérez e Ing. Edgar Barrios; por su oportuna y acertada participación en mi proceso de formación profesional.

Al Maestro Andrés Páez, Director del Coro Polifónico UPB; a la Doctora Luz Adriana Gómez, Directora del Círculo Educativo de Prevención Integral (CEPI) de Primeros Auxilios de la UPB; y a la Psicóloga María Ximena Martínez, Directora del Programa de Acompañamiento Académico (PAC) de la UPB; por propiciar los espacios que complementaron mi formación integral.

A Palmas del Cesar S.A, por abrirme las puertas de su empresa y confiar en mis capacidades profesionales y humanas.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	11
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GENERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. PLAN DE TRABAJO PROPUESTO	14
4. MARCO TEÓRICO	15
4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	15
4.2 SISTEMAS OPERATIVOS	15
4.2.1 Windows XP	16
4.2.2 Windows NT	16
4.2.3 Linux	17
4.3 INTERNET	17
4.3.1 Hardware/Software	17
4.3.2 Servicios	18
4.3.3 Protocolos	18
4.3.4 Enrutadores	18
4.3.5 Puntos de acceso inalámbrico	19

	Pág.
4.4 MODELO OSI	19
4.4.1 Capa Física	20
4.4.2 Capa de Enlace de datos	20
4.4.3 Capa de Red	20
4.4.4 Capa de Transporte	20
4.4.5 Capa de Sesión	20
4.4.6 Capa de Presentación	20
4.4.7 Capa de Aplicación	20
4.5 TIPOS DE REDES DE COMUNICACIONES	21
4.5.1 Redes de área ancha	21
4.5.2 Redes de área local	21
4.5.3 Intranets y extranets	22
4.5.4 Redes cliente/servidor	22
4.6 MEDIOS DE TRANSMISIÓN	23
4.6.1 Par trenzado	23
4.6.2 Cable coaxial	24
4.6.3 Fibra óptica	24
4.6.4 Canales de radio terrestre	24
4.6.5 Canales de radio satelital	24

	Pág.
5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	25
5.1 RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA	25
5.2 DIAGNÓSTICO DE LOS EQUIPOS	26
5.3 ESTUDIO DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	28
5.4 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS	29
5.5 ADQUISICIÓN DE HARDWARE	31
5.6 CAPACITACIÓN	34
5.7 ESTRUCTURACIÓN	37
5.8 INTRODUCCIÓN DE DATOS	40
5.9 PRUEBAS PRELIMINARES	40
5.10 MODIFICACIONES AL SISTEMA	41
5.11 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO	41
6. GLOSARIO	43
7. APORTES AL CONOCIMIENTO	46
8. RECOMENDACIONES	47
9. CONCLUSIONES	49
10. BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Equipos de cómputo iniciales	26
Tabla 2	Equipos de cómputo iniciales	27
Tabla 3	Equipos de cómputo adquiridos	31
Tabla 4	Cronograma de actividades propuesto	42
Tabla 5	Cronograma de actividades realizado	42

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Capas del modelo OSI	19
Figura 2	Ping con pérdida de paquetes	29
Figura 3	Uso de sistemas operativos a nivel mundial	30
Figura 4	Nivel de señal/ruido pobre	32
Figura 5	Nivel de señal/ruido tendiendo a mejorar	33
Figura 6	Nivel de señal/ruido de buena calidad	33
Figura 7	Ping sin pérdida de paquetes	34
Figura 8	Ventana de presentación del Sistema UNO 8.5	35
Figura 9	Archivos que se enviaban periódicamente para revisión	38
Figura 10	Problema de nomenclatura por limitación de campos	39
Figura 11	Actualización de contratos del Sistema UNO 8.5	40
Figura 12	Mensaje de alerta de expiración	47
Figura 13	Consulta de usuario y permisos del sistema	48
Figura 14	Impacto de la tecnología de la información	49

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN UNO 8.5 EN LA EMPRESA PALMAS DEL CESAR S.A.

AUTOR: JOSÉ JAVIER ORTIZ SANTAMARÍA

FACULTAD: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR: EDGAR BARRIOS UREÑA

RESUMEN

Palmas del Cesar S.A; una empresa cuya actividad principal es la producción y comercialización de aceite de palma, incluyó como uno de sus proyectos más importantes para el año 2008, la implementación de un sistema integrado de información. La compañía contaba con sistemas de información diseñados y desarrollados por ingenieros. Tales aplicaciones funcionan independientemente; lo cual significa que no comparten datos entre ellas, creando la necesidad de generar y duplicar información existente en otro lugar. Un sistema integrado de información es de gran utilidad para la empresa; ya que permite ahorrar tiempo significativo que sus empleados pueden utilizar en otras labores, incrementando su eficiencia, puesto que la información se genera una sola vez y el sistema por si solo alimenta diversas bases de datos; obteniendo reportes en cualquier lugar en tiempo real. *Sistema UNO 8.5*, un software genérico desarrollado por SIESA (Sistemas de Información Empresarial S.A) fue seleccionado como el sistema de información a implementar. Palmas del Cesar S.A contrató al practicante como uno de los líderes de la empresa durante el proceso de implementación, donde no solo expresó sus ideas y tomó decisiones relacionadas con el sistema de información, sino que recibió capacitación en el manejo del software y posteriormente diseñó y ejecutó un programa de entrenamiento para los usuarios finales del sistema en la compañía. El siguiente documento describe el trabajo realizado por el practicante, así como algunas recomendaciones hechas por él al final de la práctica empresarial.

PALABRAS CLAVES: EMPRESA, HARDWARE, IMPLEMENTACIÓN, INFORMACIÓN, SISTEMA, SOFTWARE, TECNOLOGÍA.

V°B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

SUMMARY REPORT GRADUATION PROJECT

TITLE: PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN UNO 8.5 EN LA EMPRESA PALMAS DEL CESAR S.A.

AUTHOR: JOSÉ JAVIER ORTIZ SANTAMARÍA

FACULTY: ELECTRONIC ENGINEERING

DIRECTOR: EDGAR BARRIOS UREÑA

ABSTRACT

Palmas del Cesar S.A; a company which main activity is focused on the production and commercialization of palm oil, included as one of its most important projects to develop in 2008, the implementation of an integrated information system. The company certainly counted on some information systems specially designed and created by engineers, with a high level of performance and quality. Such applications work independently; it means they don't share data among them, creating the necessity of generate and duplicate information that already exists somewhere else. An integrated information system benefits the company by saving noteworthy time the employees could use in other tasks, increasing their efficiency, since they generate the information only once and then the system itself feeds several data basis, while reports may be gotten anywhere in real time.

Sistema UNO 8.5, a generic software developed by SIESA (Sistemas de Información Empresarial S.A) was selected among several options as the information system to be implemented. Palmas del Cesar S.A hired the intern to be active as one of the company leaders during the entire implementation process, where he didn't only gave his opinions and took decisions related with the information system, but also learned how to use the software and then rounded a training program for final users of the system in the company. The subsequent document describes the job done by the intern as well as some recommendations given by him at the end of the internship.

KEY WORDS: COMPANY, HARDWARE, IMPLEMENTATION, INFORMATION, SOFTWARE, SYSTEM, TECHNOLOGY.

V°B° PROJECT DIRECTOR

INTRODUCCIÓN

Cuando las personas, el hardware, el software, las redes de comunicaciones y los recursos de datos convergen de modo que transforman y diseminan la información en una empresa; se está hablando implícitamente de un Sistema de Información.

De hecho, los Sistemas de Información no son nada nuevo; nacieron casi al mismo tiempo con la civilización; puesto que desde los inicios de ésta, las personas se han comunicado entre sí utilizando una variedad de mecanismos físicos, procedimientos e instrucciones de procesamiento de información, canales de comunicaciones y datos almacenados. Por lo tanto, aunque para muchos se trata de un nuevo concepto; los Sistemas de Información actuales pueden llegar a verse como el fruto de un proceso evolutivo que ha alcanzado en el siglo XXI su nivel de desarrollo más alto.

La tecnología se está convirtiendo en un componente fundamental para el éxito empresarial en el entorno global de hoy; toda vez que ayuda a mejorar la eficiencia en los procesos empresariales, la toma de decisiones gerenciales, la colaboración en grupos de trabajo y fortalece las posiciones competitivas estratégicas en un mercado que cambia constantemente.

Las empresas de hoy necesitan personas que puedan utilizar estaciones de trabajo en red que permitan aumentar la productividad de sus grupos de trabajo, equipos de procesos, departamentos y organizaciones. Por ende, un profesional competente debe ser capaz de utilizar Internet y el correo electrónico para comunicarse efectivamente, las hojas de cálculo para analizar de manera más práctica situaciones sobre decisiones, los paquetes de administración de bases de datos para generar mejores informes sobre el desempeño organizacional, y software especializado para respaldar sus actividades de trabajo específicas.

Un reto importante para nuestra sociedad de información globalizada, es manejar sus recursos de información de modo que se beneficien todos los miembros de la sociedad, al tiempo que se cumplan las metas estratégicas de las empresas.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Palmas del Cesar S.A.; fundada en 1960, es una de las empresas pioneras en el cultivo de palma africana en Colombia. Su actividad económica está concentrada en el cultivo y beneficio de la palma de aceite.

Cuenta con tres centros de operación: Medellín, que es el domicilio de la empresa de acuerdo al certificado de existencia y representación de la Cámara de Comercio; allí se lleva la contabilidad. Bucaramanga, sede de la Gerencia y la Dirección Administrativa y Financiera, donde se encuentra además el personal encargado de Sistemas, Nómina, Tesorería, Compras y Ventas. Y la Plantación, que es el corazón de la empresa, la cual se encuentra ubicada en el Corregimiento de Minas, Municipio de San Martín, Departamento del Cesar; allí operan las Direcciones Agronómica, de Planta de Beneficio y de Recurso Humano.

Desde el año 2006 cuenta con la certificación ISO 9001 en *Optimización de procesos de producción de fruto y extracción de aceite crudo y de palmiste*.

Inició su plantación con quinientas hectáreas; y gracias al apoyo de diversas personas y entidades, ha ido aumentando sus áreas cultivadas, mejorando las instalaciones y ampliando y modernizando su planta extractora.

Actualmente tiene más de tres mil hectáreas de cultivos; adicionalmente, la planta extractora automatizó sus procesos, lo que le permite tener una capacidad efectiva de procesar treinta toneladas de fruto por hora; cantidad que se incrementará de acuerdo con la proyección que tiene la empresa.

Como parte importante dentro de su proceso de crecimiento; y pensando en seguirse manteniendo como una empresa líder, sólida y altamente competitiva; Palmas del Cesar S.A ha decidido impulsar, como uno de sus proyectos para el año 2008; la implementación de un Sistema Integrado de Información.

Después de estudiar varias opciones, se tomó la decisión de adoptar el Sistema UNO 8.5, desarrollado por SIESA (Sistemas de Información Empresarial S.A), una casa de software reconocida por su nivel profesional, y pionera en la aplicación de la tecnología CRM (*customer relationship management*).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Asesorar, respaldar y brindar un acompañamiento permanente a la empresa Palmas del Cesar S.A. durante el proceso de implementación del Sistema Integrado de Información UNO, Versión 8.5; desarrollado por la Casa de Software Administrativo SIESA (Sistemas de Información Empresarial S.A.).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar la infraestructura tecnológica con la que cuenta actualmente Palmas del Cesar S.A. y hacer las recomendaciones respectivas para adaptarla de manera apropiada a los requerimientos necesarios para la implementación de un sistema integrado de información.

Establecer una comunicación permanente entre la empresa y la casa de software; realizando las gestiones necesarias entre las dos partes, y lograr así los resultados más óptimos para Palmas del Cesar S.A. durante el proceso de estructuración, implementación y puesta en marcha del Sistema Integrado de Información.

3. PLAN DE TRABAJO PROPUESTO

Hacer un diagnóstico de los equipos de cómputo con los que cuenta la empresa; determinar cuáles de ellos están en condiciones de ser utilizados durante el proceso, cuáles requieren mejoras tecnológicas y cuáles deben ser reemplazados.

Realizar un estudio del volumen de información que maneja la empresa, y las condiciones físicas de cada uno de los lugares donde se deben instalar los sistemas de comunicaciones; con el fin de recomendar el medio más apropiado para transmitir la información.

Definir los parámetros necesarios para la instalación del sistema integrado de información, específicamente el sistema operativo utilizado por el usuario final. Analizar las ventajas y desventajas que se obtendrían si se sigue trabajando en la empresa con el sistema operativo Windows; y hacer una comparación con Linux, que es el sistema operativo recomendado por SIESA.

Asistir a las jornadas de capacitación ofrecidas por la casa desarrolladora del software; con el fin de dar respaldo a Palmas del Cesar S.A. en el manejo del sistema integrado de información.

Terminada la capacitación y la estructuración, se debe alimentar el sistema con datos que permitan realizar pruebas preliminares; y determinar si es necesario efectuar modificaciones al mismo, antes de entrar en funcionamiento.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Son sistemas de personas, datos y actividades que procesan datos y la información en una determinada organización, incluyendo procesos manuales y automáticos. Los sistemas de información informáticos son el campo de estudio de la tecnología de la información.

Un sistema de información empresarial es cualquier tipo de sistema de computación que normalmente ofrece alta calidad de servicio, y maneja grandes volúmenes de datos. Suministran una plataforma tecnológica que permite a las organizaciones integrar y coordinar sus procesos de negocio.

Los sistemas de información empresarial aseguran que la información pueda ser compartida a través de todos los niveles funcionales. Son indispensables para eliminar el problema de la fragmentación de la información causada por la existencia de múltiples sistemas de información en una organización, creando una estructura de datos estándar.

Normalmente son manejados por un administrador de sistemas profesional y es desplegado en servidores dedicados. Esto generalmente ofrece conectividad de red y suministra servicios que soporten las operaciones realizadas por la empresa.¹

4.2 SISTEMAS OPERATIVOS

Son programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático, y permite la normal ejecución del resto de las operaciones.

Están destinados a permitir una administración eficaz de recursos. Comienzan a trabajar cuando se enciende el computador y gestionan el hardware desde los niveles más básicos, permitiendo también la interacción con el usuario.

Los sistemas operativos, en su condición de capa de software que posibilitan y simplifican el manejo del computador, desempeñan una serie de funciones básicas

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/>

esenciales para la gestión del equipo: suministro de interfaz al usuario, administración de recursos, administración de archivos, administración de tareas y servicio de soporte de utilidades.

- La interfaz del usuario permite comunicarse con él, de manera que se puedan cargar programas, acceder archivos y realizar otras tareas. Existen tres tipos básicos de interfaces: las que se basan en comandos, las que utilizan menús y las interfaces gráficas de usuario.
- La administración de recursos sirve para administrar los recursos de hardware y de redes; como la CPU, la memoria, los dispositivos de almacenamiento secundario y los periféricos de entrada y salida.
- La administración de archivos controla la creación, el borrado y el acceso a archivos de datos y de programas. También guarda el registro de la ubicación física de los archivos en discos magnéticos y otros dispositivos de almacenamiento secundarios.
- La administración de tareas controlan las áreas a las que tiene acceso la CPU. Pueden distribuir una parte específica del tiempo de la CPU para una tarea en particular, interrumpirla en cualquier momento y sustituirla con una tarea de mayor prioridad.
- El servicio de soporte, dependiendo de la implementación particular con la que se esté trabajando; permiten actualizar las versiones del sistema operativo, añadir mejoras a la seguridad del sistema, incluir nuevas utilidades; adquirir controladores para manejar nuevos periféricos y corregir errores de software, entre otros.

4.2.1 Windows XP.

Es una línea de sistemas operativos creados por Microsoft. Dispone de versiones para varios entornos informáticos, incluyendo computadoras domésticas y de negocios y computadoras portátiles. Es el sucesor de Windows 2000 y Windows ME y el antecesor de Windows Vista. Es el primer sistema operativo de Microsoft® orientado al consumidor que se construye con un núcleo y arquitectura de Windows NT.

4.2.2 Windows NT.

Nueva Tecnología es una familia de sistemas operativos producidos por Microsoft® que fue diseñado para ser un poderoso sistema operativo multiusuario, basado

en lenguaje de alto nivel, independiente del procesador, con rasgos comparables a Unix. Su intención fue complementar las versiones de Windows que estaban basadas en el MS-DOS. NT era la primera versión totalmente de 32 bits de Windows. Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Windows Server 2008 y Windows Home Server están basados en el sistema de Windows NT, aunque ellos no estén marcados como Windows NT.

4.2.3 Linux.

Es un sistema operativo tipo Unix que es generalmente usado en servidores y supercomputadores, pero también se puede instalar en computadores personales. Las variantes de este sistema operativo se denominan “distribuciones” y su objetivo es ofrecer una edición que cumpla con las necesidades de determinado grupo de usuarios. Algunas distribuciones son gratuitas. Las herramientas que se incluyen se obtienen de diversas fuentes, incluyendo una manera importante de proyectos de código abierto o libre. La mayor parte de su código pertenece al lenguaje C; pero fueron utilizados muchos otros lenguajes para su desarrollo, incluyendo C++, Bash, Lisp, Ensamblador, Perl, Fortran y Python.²

4.3 INTERNET

Es difícil definirla con una frase; puesto que se trata de algo complejo que permanentemente está cambiando; no solo en lo relacionado al hardware y software, sino a la infraestructura de red en cuanto a los servicios que provee.

4.3.1 Hardware/Software.

Es una red de computadores que interconecta millones de dispositivos computacionales alrededor del mundo. Hasta no hace mucho tiempo, tales dispositivos eran principalmente computadores de escritorio tradicionales, estaciones de trabajo Linux, y diversos servidores que almacenan y transmiten información, tales como páginas Web y mensajes de correo electrónico.

Sin embargo, varios sistemas distintos a los tradicionales se están conectando ahora a internet, tales como PDA, TVs, computadores portátiles, teléfonos celulares, cámaras Web, automóviles, sensores, sistemas eléctricos y de seguridad caseros, etc. Por lo tanto, el término *red de computadores* está empezando a quedar desactualizado. En el argot de internet, los dispositivos que se conectan a internet son llamados host o sistemas finales.

² <http://es.wikipedia.org/wiki/Linux>

4.3.2 Servicios.

Internet también puede definirse desde un punto de vista completamente diferente; vista como una infraestructura que provee servicios a aplicaciones. Dichas aplicaciones incluyen correo electrónico, navegación en la Web, mensajería instantánea, voz sobre IP (VoIP), radio, televisión, compartimiento de archivos *peer-to-peer* (P2P), acceso remoto, y mucho más. Se habla de aplicaciones distribuidas puesto que involucran múltiples sistemas que intercambian datos entre sí. Es importante resaltar que las aplicaciones corren directamente en cada dispositivo final, y no en el núcleo de la red como tal.

A pesar de que los conmutadores de paquetes facilitan el intercambio de datos entre los dispositivos finales, no están relacionados directamente con la aplicación que es la fuente de los datos.

Los dispositivos conectados a internet disponen de una interface de programación de aplicación (API) que especifica cómo un software que se está ejecutando en un dispositivo final hace una petición a la infraestructura de internet para enviar datos a un software que está instalado en otro sistema. El API es una serie de reglas que el dispositivo transmisor debe seguir para que internet pueda enviar los datos al destino deseado.

4.3.3 Protocolos.

Un protocolo define el formato y el orden de los mensajes que se intercambian entre dos o más entes de comunicación; así como las acciones tomadas en la transmisión y/o recepción de un mensaje u otro evento.³

Los protocolos más importantes son *Transmission Control Protocol* (TCP) y el *Internet Protocol* (IP), comúnmente conocidos como TCP/IP. Hay otro modelo de referencia que es el OSI, que a pesar de ser bien conocido, no es tan utilizado como el anterior.

4.3.4 Enrutadores

Son dispositivos de hardware que se utilizan para la interconexión de redes de computadores que opera en la capa tres (nivel de red). Permiten asegurar el enrutamiento de paquetes entre redes o determinar la ruta que debe tomar el paquete de datos.

³ Computer Networking, a Top-Down Approach. 4th Edition, Pearson Education Inc, 2008

Los protocolos de enrutamiento utilizan enrutadores para comunicarse entre sí y compartir información que les permita tomar la decisión de cuál es la ruta más adecuada en cada momento para enviar un paquete. Comúnmente se implementan también como puertas de acceso a internet.

4.3.5 Puntos de acceso inalámbrico.

WAP, *Wireless Access Point*, dispositivos que se utilizan para interconectar elementos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Normalmente pueden conectarse a una red cableada, y pueden transmitir datos entre elementos cableados e inalámbricos.

4.4 MODELO OSI

Es un modelo que consta de siete capas. Cada una de ellas realiza un subconjunto de tareas, relacionadas entre sí, necesarias para llegar a comunicarse con otros sistemas. Cada capa se sustenta en la capa inmediatamente inferior, la cual realizará funciones más primitivas, ocultando los detalles a las capas superiores. Una capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior.



Figura 1. Capas del modelo OSI

4.4.1 Capa Física.

Se encarga de la transmisión de cadenas de bits no estructuradas sobre el medio físico; está relacionada con las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para acceder al medio físico.

4.4.2 Capa de Enlace de datos.

Proporciona un servicio de transferencia de datos fiable a través del enlace físico; envía bloques de datos (tramas) llevando a cabo la sincronización, el control de errores y el flujo.

4.4.3 Capa de Red.

Proporciona la independencia a los niveles superiores respecto a las técnicas de conmutación y de transmisión utilizadas para conectar los sistemas; es responsable del establecimiento, mantenimiento y cierre de las conexiones.

4.4.4 Capa de Transporte.

Proporciona una transferencia transparente y fiable de datos entre los puntos finales; además, proporciona procedimientos de recuperación de errores y control de flujo origen-destino.

4.4.5 Capa de Sesión.

Proporciona el control de la comunicación entre las aplicaciones; establece, gestiona y cierra las conexiones (sesiones) entre las aplicaciones cooperadoras.

4.4.6 Capa de Presentación.

Proporciona a los procesos de aplicación independencia respecto a las diferencias en la representación de los datos (sintaxis).

4.4.7 Capa de Aplicación.

Proporciona el acceso al entorno OSI para los usuarios y también, proporciona servicios de información distribuida.⁴

⁴ Comunicaciones y Redes de Computadores, Séptima Edición, 2004

4.5 TIPOS DE REDES DE COMUNICACIONES

Existen muchos tipos de redes de telecomunicaciones. Sin embargo, desde el punto de vista de un usuario final, sólo existen unos cuantos tipos básicos; como redes de área ancha, redes de área local y redes interconectada como Internet, intranets y extranets, así como también redes cliente/servidor y redes interorganizacionales.

4.5.1 Redes de área ancha.

Son redes de telecomunicaciones que cubren un área geográfica grande (WAN, *Wide Area Network*). Pueden incluirse en esta categoría las redes que cubren una gran ciudad o un área metropolitana grande (redes de área metropolitana). Estas grandes redes se han convertido en una necesidad para llevar a cabo las actividades diarias de muchas organizaciones empresariales y gubernamentales y sus usuarios finales. Por ejemplo, muchas compañías multinacionales utilizan las WAN para transmitir y recibir información entre sus empleados, clientes, proveedores y otras organizaciones a través de ciudades, regiones, países y el mundo.

4.5.2 Redes de área local.

Las redes de área local (LAN, *Local Area Network*) conectan computadores y otros dispositivos de procesamiento de información dentro de un área física limitada, como una oficina, una sala de clases, un edificio u otro sitio de trabajo. Las LAN se han vuelto comunes en muchas organizaciones para proporcionar capacidades de redes de telecomunicaciones que enlazan usuarios finales en oficinas, departamentos y otros grupos de trabajo.

Las LAN utilizan una variedad de medios de telecomunicaciones, como red telefónica común, cable coaxial o incluso sistemas de radio inalámbricos para interconectar estaciones de trabajo de microcomputadores y periféricos de computadores. Para comunicarse a través de la red, generalmente cada computador personal cuenta con una tarjeta interfaz de redes. La mayoría de las LAN utilizan un microcomputador más poderoso que tiene una capacidad grande en disco duro, denominada *servidor de archivos*, o *servidor de red*, que contiene un programa de sistema operativo de redes que controla las telecomunicaciones y el uso y participación en los recursos de las redes. Por ejemplo, distribuye copias de archivos de datos comunes y paquetes de software a los demás microcomputadores en la red y controla el acceso a impresoras compartidas y otros periféricos de la red.

La mayoría de las redes de área local eventualmente se conectan a otras LAN en redes de área ancha. Genéricamente, estas redes interconectadas se denominan interconexiones de red (internetworks), de las cuales Internet es el ejemplo más grande. Tales redes permiten a los usuarios finales comunicarse con las estaciones de trabajo de colegas en otras LAN, o acceder a los recursos computacionales y bases de datos en otros lugares de la empresa o en otras organizaciones.

Estas redes de telecomunicaciones interconectadas se basan en procesadores de interconexión de redes, como conmutadores o enrutadores, para realizar conexiones de redes con otras LAN y redes de área ancha.

4.5.3 Intranets y extranets.

La meta de muchas arquitecturas de interconexión de redes consiste en crear una red continua de redes como Internet, denominadas intranets dentro de cada organización. Esta red de intranets posteriormente se conecta a internet y a las redes denominadas extranets que proporcionan enlaces electrónicos con socios comerciales.

Las intranets se diseñan para que sean redes internas abiertas pero seguras, cuyo software de exploración de la web proporciona a los usuarios finales un acceso fácil para obtener información multimedia sobre sitios Web internos.

Las extranets son redes que enlazan algunos de los recursos intranets de una empresa con otras organizaciones e individuos. Por ejemplo, las extranets permiten que clientes, proveedores, subcontratistas, consultores y otros tengan acceso a sitios Web intranet seleccionados y a otras bases de datos de la empresa.

Muchas organizaciones utilizan redes privadas virtuales (VPN, *Virtual Private Network*) para crear intranets y extranets seguras. Una red privada virtual es una red segura que utiliza internet como su principal red de apoyo. Las VPN permiten que una empresa utilice internet para establecer intranets seguras entre sus oficinas sucursales distantes y plantas de manufactura, y extranets seguras entre la empresa y sus clientes y proveedores.

4.5.4 Redes cliente/servidor.

Estas redes se han convertido en la arquitectura de información predominante de la computación empresarial. En estas redes, el computador personal de usuarios finales o las estaciones de trabajo de computadores conectados en red constituyen los clientes. Estos se interconectan mediante redes de área local comparten procesamiento de aplicaciones con servidores de red, que también

manejan las redes. Las redes de área local también se interconectan a otras LAN y redes de área ancha de estaciones de trabajo y servidores cliente.

En la redes cliente/servidor, los usuarios finales en estaciones de trabajo cliente pueden manejar una amplia gama de tareas de procesamiento de información. De esta forma, pueden realizar alguna parte o la mayoría del procesamiento de sus aplicaciones, manejar la colaboración de grupos de trabajo y controlar el hardware, software y bases de datos comunes. Así, los datos pueden procesarse por completo en forma local, donde la mayor parte de la entrada y salida deben manejarse en cualquier forma, mientras que aún se proporciona acceso a las estaciones de trabajo y servidores en otras redes.

Las redes cliente/servidor permiten que grandes computadores en sitios centrales manejen aquellas tareas que pueden realizar mejor, como procesamiento de transacciones de alto volumen, seguridad y control de redes de comunicaciones, y mantenimiento y control de grandes bases de datos corporativas. Los clientes usuarios en sitios locales pueden acceder a estos superservidores para recibir información gerencial a nivel corporativo o transmitir datos resumidos de transacciones que reflejen las actividades del sitio local.⁵

4.6 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

La elección de la topología depende de varios factores entre los que se cuentan la fiabilidad de la misma, la capacidad de expansión y el rendimiento. Esta elección forma parte del proceso global de diseño de una red, y como tal, debe ser llevada a cabo independiente de otros factores, como la elección del medio de transmisión, la disposición del cableado y la técnica de control de acceso.⁶

El medio físico puede tomar varias formas y no necesariamente debe ser del mismo tipo en cada par transmisor/receptor. Los medios físicos se dividen en dos grandes grupos; uno de ellos se caracteriza porque las señales viajan a través de un medio sólido; el otro utiliza la atmósfera y el espacio exterior para propagar las señales.

4.6.1 Par trenzado.

Es el medio de transmisión más económico y utilizado en redes. Consta de dos alambres de cobre, de aproximadamente 1 mm de grosor, dispuesto en forma de

⁵ Sistemas de información gerencial. Cuarta Edición. McGraw-Hill. James A. O'Brien, 2003

⁶ Comunicaciones y Redes de Computadores, Séptima Edición, 2004

espiral con el fin de reducir interferencia eléctrica proveniente de otros sistemas cercanos a él. Generalmente, varios pares de alambres trenzados se juntan en un cable que se conoce como UTP, que es comúnmente utilizado para redes LAN. La rata de transmisión de datos en las redes LAN que utilizan par trenzado se encuentran en un rango que va desde 10 Mbps hasta 1 Gbps; esta rata puede variar dependiendo del grosor del alambre y de la distancia entre el transmisor y el receptor.

4.6.2 Cable coaxial.

Como el par trenzado, consta también de dos conductores de cobre; pero los conductores son concéntricos y no paralelos, como en el par trenzado. Esta estructura de diseño le permite transmitir una alta rata de bits.

4.6.3 Fibra óptica.

Es un medio delgado y flexible que conduce pulsos de luz; donde cada pulso representa un bit. Soporta ratas de transmisión muy altas, hasta de cientos de gigabits por segundo. Es inmune a la interferencia electromagnética, tiene muy baja atenuación de la señal; es costosa.

4.6.4 Canales de radio terrestre.

Portan señales en el espectro electromagnético. No requieren de un medio físico para su instalación, pueden penetrar paredes, proveen conectividad a usuarios móviles, y potencialmente pueden transmitir una señal a grandes distancias. Sus características dependen significativamente del entorno por donde se propaga la señal y la distancia que tiene que viajar la señal.

4.6.5 Canales de radio satelital.

Una comunicación satelital enlaza dos o más transmisores/receptores de microondas terrestres. El satélite recibe señales en una banda de frecuencia, regenera la señal utilizando un repetidor y transmite la señal en otra frecuencia. Algunos son geoestacionarios y otros describen órbitas alrededor de la Tierra a una altura de 36000 Km de la superficie terrestre.⁷

⁷ Computer Networking, A Top-Down Approach, 4th Edition, 2008

5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

5.1 RECONOCIMIENTO DE LA EMPRESA

El primer contacto con Palmas del Cesar S.A se dio terminando el año 2007; donde se planteó la posibilidad de una vinculación con la misma durante el primer semestre del año 2008; para cumplir una labor de acompañamiento y apoyo durante el proceso de implementación del Sistema Integrado de Información.

La presentación oficial como practicante tuvo lugar en la sede administrativa de la empresa; en una reunión a la que asistieron los directivos de Palmas del Cesar S.A y un representante de SIESA (Sistemas de Información Empresarial S.A). Allí se hizo una presentación preliminar del sistema UNO 8.5 donde se describieron algunas generalidades y aspectos técnicos del mismo.

En la plantación, ubicada en el departamento del Cesar; se realizó una visita a planta de beneficio, guiada por un Ingeniero Electromecánico. Allí se dio el primer acercamiento con las actividades de recepción de fruto y extracción de aceite crudo de palma y de palmiste.

De igual manera se realizó una visita a los cultivos, donde se observó la actividad desarrollada desde el vivero hasta la recolección del fruto. Se observó que varios de los procesos que se realizan en la planta de beneficio han sido automatizados, aplicando técnicas de control de procesos semejantes a las aprendidas en la Universidad.

La infraestructura tecnológica fue explorada con la orientación del Ingeniero de Sistemas; quien hizo las veces de Supervisor de la Práctica empresarial. Se realizó un reconocimiento de cada una de las dependencias de la empresa; con el fin de tener un conocimiento general de la misma.

5.2 DIAGNÓSTICO DE EQUIPOS

Se realizó una labor de inspección de hardware y software en los equipos de cómputo de la empresa; incluyendo computadores de escritorio y portátiles.

La configuración general de cada uno de ellos se resume en las Tablas 1 y 2.

Usuario	CPU (MHz)	RAM (MB)	ROM (GB)	SO	Aplicaciones
Sec. Recurso Humano	Intel Celeron 1200	512	40	Windows XP	Office 2003 BdD: Recurso Humano
Auxiliar Administrativo	Intel Pentium D 1800	512	160	Windows XP	Office 2003 BdD: Registro Cosecha
Sec. Dirección Agronómica	Intel Pentium IV 1600	512	80	Windows XP	Office 2003
Almacén	Intel Pentium III 496	512	8	Windows XP	Office 2003
Nutrición	Intel Celeron 1600	512	30	Windows XP	Office 2003
Sanidad Vegetal	Intel Pentium D 1800	1024	160	Windows XP	Office 2003
Controlador de Calidad	Intel Celeron 1200	512	80	Windows XP	Office 2003
Salud Ocupacional	AMD Sempron 1800	512	20	Windows XP	Office 2003 Estadística Accidentalidad
Coordinador Administrativo	Intel Pentium IV 2000	512	80	Windows XP	Office 2003
Jefe Planeación Agronómica	Intel Dual Core 1800	1024	120	Windows XP	Office 2003
Dir. Recurso Humano	Intel Dual Core 1800	512	80	Windows XP	Office 2003 Datalegis
Dir. Agronomía	Intel Core 2 Duo 1700	1024	120	Windows XP	Office 2007 Autocad 2008
Sec. Planta de Beneficio	Intel Pentium III 500	512	20	Windows XP	Office 2003

Tabla 1. Equipos de cómputo iniciales

Usuario	CPU (MHz)	RAM (MB)	ROM (GB)	SO	Aplicaciones
Báscula	Intel Pentium IV 2400	256	40	Windows XP	Registro de Báscula
Control de Esterilizaciones	Intel Pentium III 1000	256	160	Windows 2000	Control Esterilizaciones
Jefe de Mantenimiento	AMD Athlon 1800	256	80	Windows XP	Office 2003
Dir. Planta de Beneficio	AMD Turion 64 1600	1024	80	Windows XP	Office 2003
Jefe de Procesos	Intel Dual Core 1700	1024	30	Windows XP	Office 2003
Compras	Intel Pentium IV 3000	512	160	Windows XP	Office 2003 Contabilidad
Contabilidad	Intel Dual Core 1800	1024	80	Windows XP	Office 2003 Contabilidad
Nómina	Intel Pentium IV 2400	512	20	Windows XP	Office 2003 Nómina Inventarios
Ventas	Intel Pentium IV 3200	1024	80	Windows XP	Office 2003 Contabilidad
Recepción	Intel Pentium IV 3000	512	120	Windows XP	Office 2003
Gerencia	Intel Centrino 1700	1024	80	Windows XP	Office 2003
Auditoría	Intel Pentium IV 2400	1024	120	Windows XP	Office 2003

Tabla 2. Equipos de cómputo iniciales

Se encontró que la mayoría de los equipos tienen varios años de uso. Se han mantenido en servicio gracias a las labores de mantenimiento y actualización de hardware realizadas por el Ingeniero de Sistemas.

El Sistema de información se instaló inicialmente en los usuarios de Contabilidad, Auditoría, Nómina, Compras, Ventas y Tesorería (cargo creado en el segundo semestre de 2008); y cumplió las expectativas de rendimiento en la mayoría de los casos.

La empresa tiene como política no deshacerse de equipos que pueden seguir prestando servicio; de modo que en la medida que se adhieran nuevos usuarios al sistema de información; se realizarán pruebas de rendimiento en sus equipos y si no cumplen las expectativas, se adquirirán nuevos computadores para ellos y sus equipos actuales serán destinados a otros usuarios que no requieran de hardware sofisticado para realizar sus labores.

5.3 ESTUDIO DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN

El proveedor de internet con fibra óptica en la sede administrativa es TV Cable, quien ofrece un servicio que permite alcanzar velocidades de 1000 KB de subida y 2000 KB en la descarga de paquetes.

La señal llega hasta un cable modem, y de allí sale para un conmutador 3Com® que dispone de 24 puertos que ofrecen conectividad a los usuarios mediante una interface RJ45 o inalámbrica.

El servicio de internet en la plantación es satelital, suministrado por la empresa Axesat, con una velocidad de 32 KB para la subida y 256 KB para la descarga de paquetes⁸. Se cuenta con dos conmutadores D-Link, de 12 y 24 puertos respectivamente, con interface RJ45 o inalámbrica.

Con la llegada del Sistema UNO 8.5, se gestionó un aumento en las velocidades de internet en la plantación, y actualmente se cuenta con 256 KB para la subida y 512 KB para la descarga. Sin embargo, está en estudio la continuidad de los conmutadores D-Link, que han evidenciado una capacidad de conmutación menor que la ofrecida por el 3Com® de la sede administrativa.

Palmas del Cesar S.A está en un proceso de crecimiento, lo que conlleva a que más usuarios necesiten conectarse a la red; razón por la cual se consideró oportuno ampliar la cobertura de la señal en la plantación, mediante la implementación de dos nuevos puntos de acceso remoto (WAP, *Wireless Access Point*).

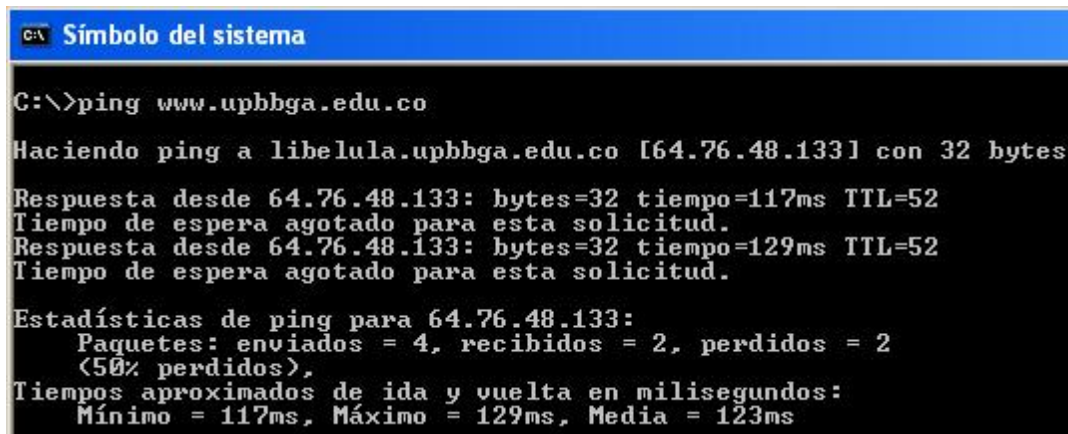
Adicionalmente, por recomendación de SIESA, se realizará una obra civil, que consiste en el tendido de una red cableada desde la planta de beneficio hasta la báscula, donde se genera la mayoría de la información. Actualmente la transmisión de datos entre esos dos puntos se realiza a través de una conexión inalámbrica.

En cuanto a la conectividad en la sede administrativa; se presentaron inconvenientes de estabilidad en la conexión durante el segundo trimestre del año, razón por la cual se realizó un estudio y seguimiento a la red. Inicialmente se reemplazó la antena del router y se ubicó en distintas direcciones, buscando mejorar la señal, pero los resultados no fueron los esperados. Se gestionó entonces un monitoreo de la red directamente con el proveedor de internet; en el cual se comparó la conectividad de un computador con conexión cableada y uno con conexión inalámbrica.

⁸ Antes del Sistema UNO 8.5

Los resultados fueron óptimos en los computadores que se conectan a la red mediante interface RJ45; pero se encontró que la conexión inalámbrica era demasiado inestable, en la cual se estaba perdiendo alrededor del 50% de la información. Figura 2.

La prueba se hizo midiendo los tiempos de envío y recepción de paquetes hacia/desde la dirección www.upbbga.edu.co utilizando el comando ping en la ventana de ejecución de comandos DOS.



```
C:\ Símbolo del sistema
C:\>ping www.upbbga.edu.co

Haciendo ping a libelula.upbbga.edu.co [64.76.48.133] con 32 bytes

Respuesta desde 64.76.48.133: bytes=32 tiempo=117ms TTL=52
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 64.76.48.133: bytes=32 tiempo=129ms TTL=52
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Estadísticas de ping para 64.76.48.133:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 2, perdidos = 2
              (50% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 117ms, Máximo = 129ms, Media = 123ms
```

Figura 2. Ping con pérdida de paquetes

Después del estudio, se concluyó que la solución más apropiada para mejorar la estabilidad en las conexiones inalámbricas de la sede administrativa, consistía en la instalación de un punto de acceso inalámbrico adicional en una ubicación física preferiblemente libre de obstáculos que atenúen la señal.

5.4 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

La programación del Sistema UNO 8.5 está elaborada en COBOL; y corre en Linux o Windows. SIESA inicialmente recomendó instalarlo sobre Linux, pero hizo claridad en cuanto a que la aplicación se puede ajustar a ambos sistemas operativos.

Era entonces decisión de Palmas del Cesar S.A. seleccionar el sistema operativo sobre el cual se montaría la aplicación. Se tuvo en cuenta la recomendación de SIESA y las ventajas que Linux ofrece; dentro de las cuales se destacan su estabilidad, el acceso a las fuentes, su independencia del proveedor; y su seguridad relativamente alta en cuanto a los ataques de virus informáticos.

Además, el 60% de los 500 supercomputadores más poderosos del planeta (entre otros, el de la bolsa de valores de Nueva York) utilizan Linux⁹; lo que demuestra que para grandes servidores este sistema operativo es muy eficiente.

Esas son las razones para elegir Linux; sin embargo, para tomar la decisión se tuvieron en cuenta otros factores también; como el alto índice de críticas hacia Linux por su complejo grado de programación que no es fácilmente asimilado por los usuarios promedio, también se estima que las versiones de escritorio son menos eficientes que las desarrolladas para servidores y supercomputadores; incluso se cree que sus costos de administración y soporte de servicios superan a los del pago de las licencias. Se analizaron también las estadísticas sobre uso de sistemas operativos en general a nivel mundial. Figura 3.

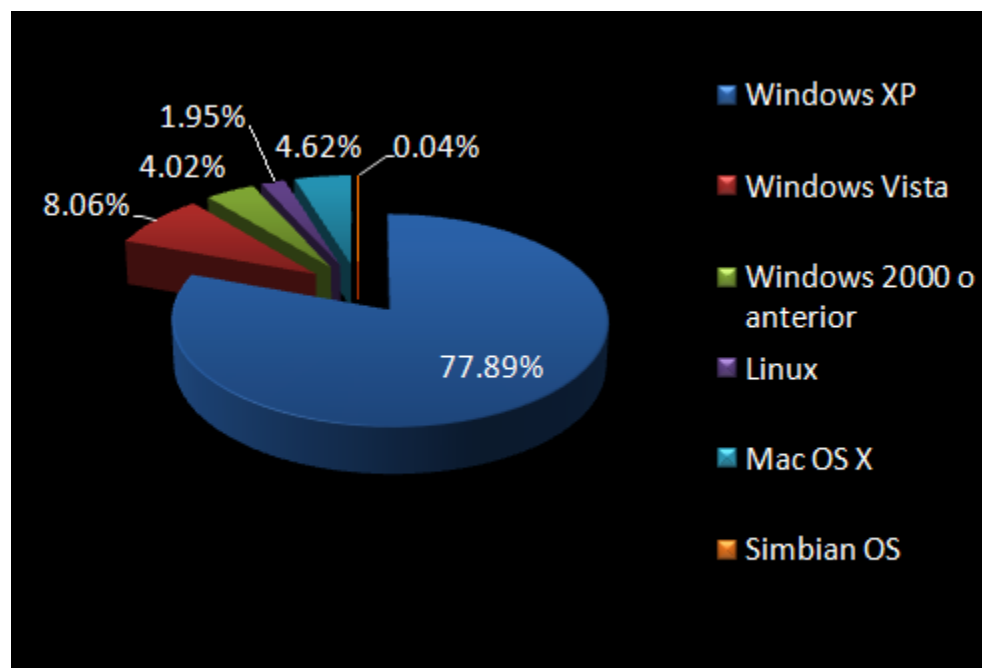


Figura 3. Uso de sistemas operativos a nivel mundial

La migración al sistema integrado de información por sí sola ya es un hecho que exige un cambio en el modo de trabajar de los empleados. Pensando en reducir ese impacto; se optó por un sistema operativo que fuera bastante amigable con los usuarios, del cual la empresa tiene licencias de instalación: Windows XP.

Se decidió también adquirir un servidor para la sede administrativa y uno para la plantación, desde donde correrá la aplicación con Windows Server, el cual ofrece ventajas a nivel de administración de la red.

⁹ www.top500.org

5.5 ADQUISICIÓN DE HARDWARE

La empresa adquirió tres computadores de escritorio DELL Inspiron TM530s, un portátil DELL Vostro 1510 para Gerencia; un servidor HP ProLiant ML 110 para la sede administrativa y uno más robusto, HP ProLiant ML 350 para la plantación, que es donde se genera la mayor cantidad de información.

Usuario	CPU (MHz)	RAM (MB)	ROM (GB)	SO	Aplicaciones
Gerencia	Intel Core 2 Duo 2600	4096	250	Windows XP	Sistema UNO 8.5 Office 2003
Jefe de Mantenimiento	Intel Core 2 Duo 2400	2048	250	Windows XP	Sistema UNO 8.5 Office 2003
Auditoría	Intel Core 2 Duo 2400	2048	250	Windows XP	Sistema UNO 8.5 Office 2003
Tesorería	Intel Core 2 Duo 2400	2048	250	Windows XP	Sistema UNO 8.5 Office 2003
Servidor Sede Administrativa	Intel Dual Core 1800	4096	4 X 160	Windows Server 2008	Sistema UNO 8.5
Servidor Plantación	Intel Dual Core 2670	4096	6 X 160	Windows Server 2008	Sistema UNO 8.5

Tabla 3. Equipos de cómputo adquiridos

Es importante destacar que se participó activamente en la toma de decisiones en los aspectos relacionados con el Sistema UNO 8.5. Para tal fin se evaluaron las necesidades tecnológicas en conjunto con el Ingeniero de Sistemas y posteriormente se hicieron las solicitudes formalmente a la Dirección Administrativa y Financiera de la empresa, donde se analizaron las peticiones y se hicieron ajustes a las mismas cuando fue necesario, para tomar decisiones que favorecieran el proyecto, guardando siempre los márgenes del presupuesto destinado para el Sistema Integrado de Información.

Se instalaron también Access Points para ampliar la cobertura de la conexión inalámbrica; dos en la plantación y uno en la sede administrativa. La ubicación física de estos se estudió detalladamente con el fin de garantizar la mejor calidad de la señal; el análisis se realizó utilizando un software llamado NetStumbler, el cual se puede obtener gratuitamente en internet.

Este programa permite detectar redes inalámbricas (WLAN), estudiar el nivel de la señal que se tiene en diferentes puntos físicos y detectar otras redes que puedan causar interferencia.

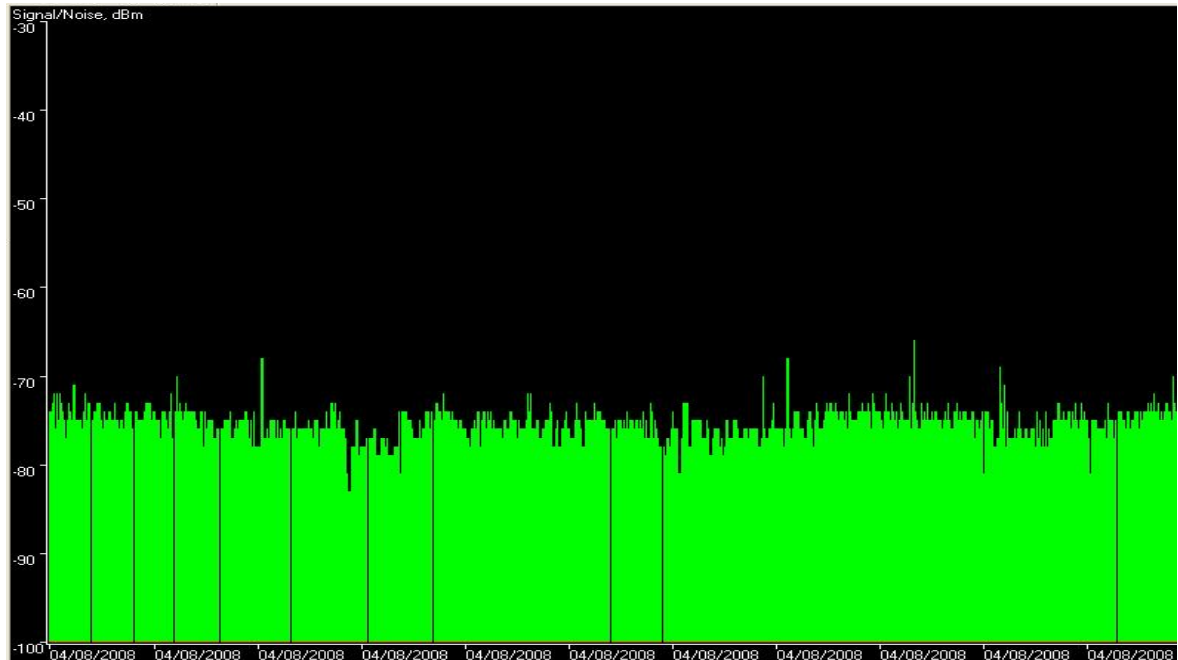


Figura 4. Nivel de señal/ruido pobre

En la primera prueba se ubicó un Access Point en un punto donde se registró un promedio de señal/ruido de 74 dBm, el cual no se consideró óptimo a pesar de registrar relativa estabilidad (Figura 4).

Posteriormente se empezó a cambiar la ubicación del dispositivo al tiempo que se monitoreaba la señal y se encontró que en otro lugar mejoraba considerablemente la calidad de la misma (Figura 5).

La mejor ubicación registró un promedio de 32 dBm; que fue el lugar donde definitivamente se instaló el Access Point en la sede administrativa (Figura 6).

Un procedimiento semejante se siguió para la ubicación de los puntos de acceso inalámbrico de la plantación.

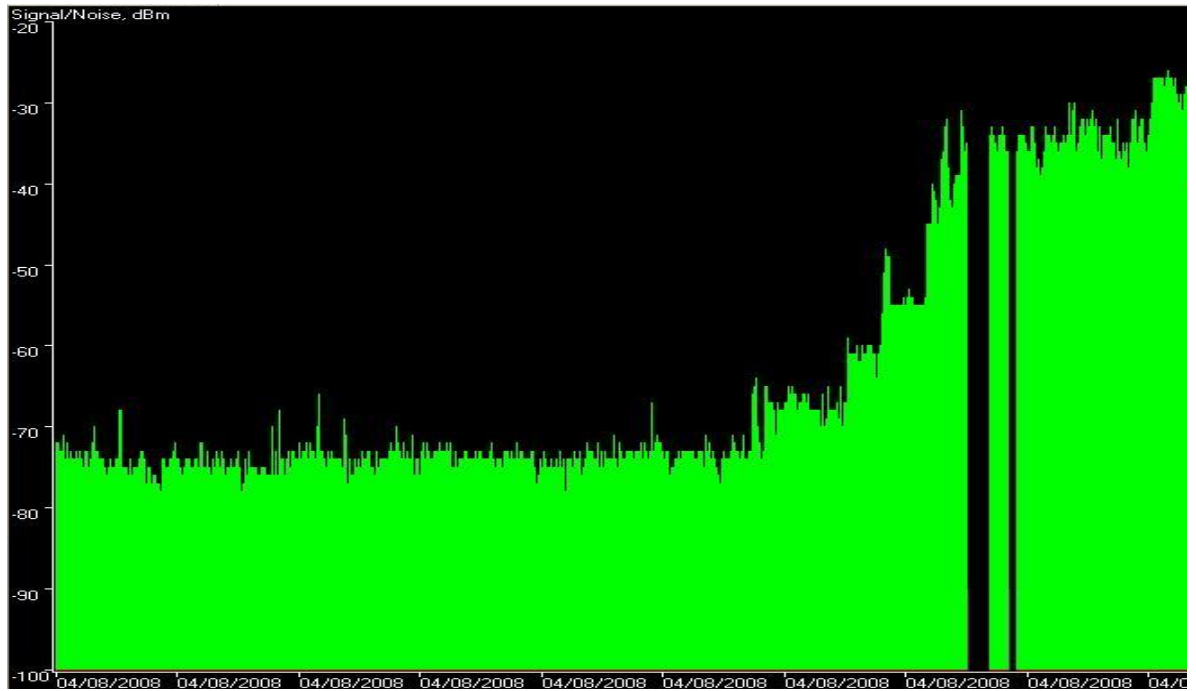


Figura 5. Nivel de señal/ruido tendiendo a mejorar

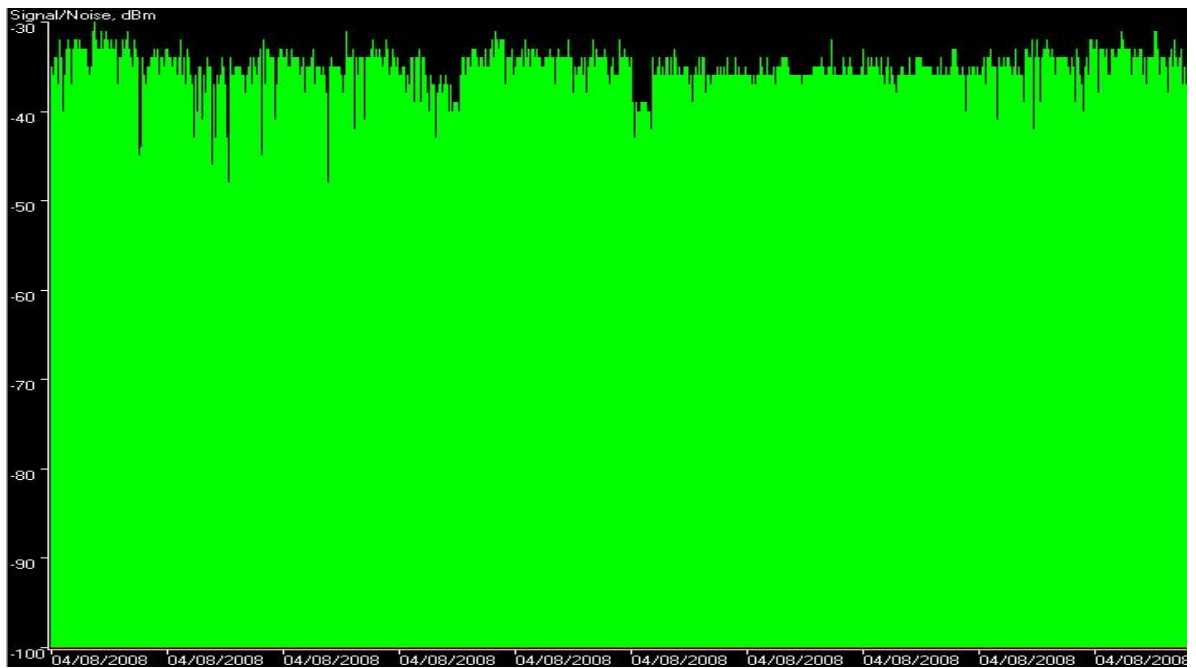
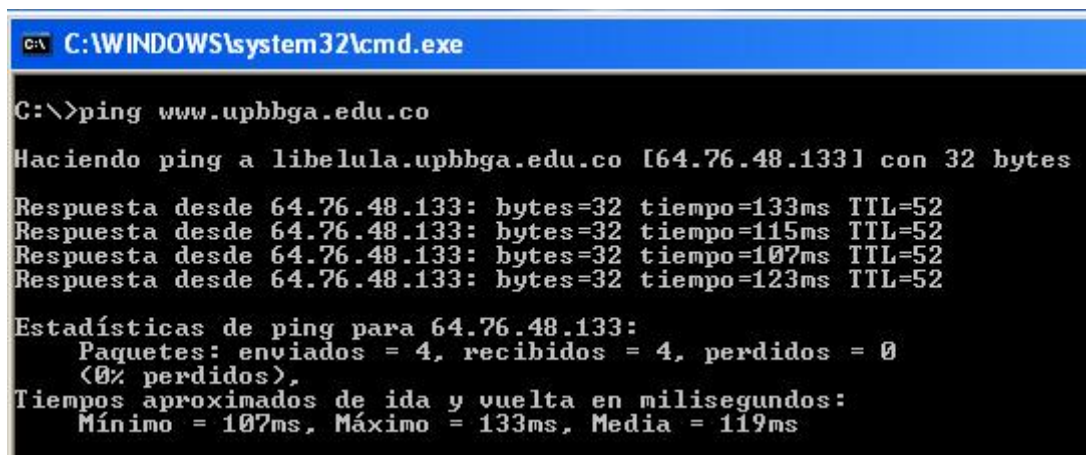


Figura 6. Nivel de señal/ruido de buena calidad

Una vez instalados los puntos de acceso inalámbrico en su ubicación definitiva; se procedió a realizar nuevamente una medición de los tiempos de envío y recepción de paquetes desde/hacia la dirección www.upbbga.edu.co; utilizando el comando ping, de la misma manera que se hizo durante el Estudio de los Medios de Transmisión (Figura 2).

Los resultados estadísticos mejoraron un 50% en comparación al estudio anterior; obteniendo un 100% de efectividad en el envío, con 0% de paquetes perdidos en el proceso, registrando un tiempo de ida y vuelta promedio de 119 milisegundos. (Figura 7).



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping www.upbbga.edu.co

Haciendo ping a libelula.upbbga.edu.co [64.76.48.133] con 32 bytes
Respuesta desde 64.76.48.133: bytes=32 tiempo=133ms TTL=52
Respuesta desde 64.76.48.133: bytes=32 tiempo=115ms TTL=52
Respuesta desde 64.76.48.133: bytes=32 tiempo=107ms TTL=52
Respuesta desde 64.76.48.133: bytes=32 tiempo=123ms TTL=52

Estadísticas de ping para 64.76.48.133:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 107ms, Máximo = 133ms, Media = 119ms
```

Figura 7. Ping sin pérdida de paquetes

5.6 CAPACITACIÓN

Las jornadas de capacitación estuvieron a cargo de un Ingeniero de SIESA que se desplazó periódicamente a la sede administrativa y a la plantación.

Lo primero que se aprendió fue a instalar el Sistema Integrado de Información UNO 8.5 en los usuarios finales, procedimiento que requiere realizar varios cambios a determinados parámetros después de la instalación inicial, y una actualización de COBOL de la versión 7.00.01 a la versión 7.00.03.

Teniendo en cuenta que en el futuro pueden adherirse nuevos usuarios al sistema, se elaboró un manual de instalación de la aplicación que se entregó al Ingeniero de Sistemas de la empresa.



Figura 8. Ventana de presentación del Sistema UNO 8.5

El plan de trabajo completo a desarrollar en las jornadas de capacitación, está compuesto por los siguientes temas:

- Explicación de Estructuración: Empresas, Grupos de Centros de Operación, Centros de Operación, Grupos de Centros de Costos, Centros de Costos, Proyectos, Monedas y Entidades Financieras.
- Explicación de Estructuración: Cuentas, Asignación de tasas, Tipos y Consecutivo de documentos, Tipo de identificación, Terceros.
- Clientes: Clases, zonas y criterios, Condiciones de pago y vendedores, Clientes y sucursales.
- Proveedores: Clases y condiciones de pago, proveedores, lapsos.

- Catálogo de Contabilidad General: Calendario, Documentos por comprobante, Registros predefinidos, Habilitación de documentos.
- Catálogos Cartera CXC: Calendario, Conceptos ajuste CXC, Habilitación de documentos, Registros predefinidos CXC.
- Catálogos de Tesorería: Calendario, Cajas, Cuentas bancarias, Conceptos de ajuste a CXC, Conceptos de ajuste a CXP, Conceptos de contrapartida Caja/Bancos, Habilitación de documentos.
- Saldos Iniciales: Saldos iniciales de contabilidad general, Saldos iniciales Caja/Bancos, Saldos iniciales de CXC, saldos iniciales de CXP.
- Captura de Documentos: Documentos y auditoría, estados financieros, libros auxiliares, libros fiscales, informes fiscales, saldos por documentos, informes complementarios, ajustes por inflación, ajustes por diferencia al cambio, procesos anuales.
- Tesorería: Recaudos, Consignaciones/depósitos, Notas de caja, Cuadre de caja, Relación de cheques posfechados, Relación de cheques devueltos, Historia de documentos recibidos, Programación de pagos, Órdenes de pago, Pagos, Notas bancarias, Informes diarios de bancos, Historia de cheques girados.
- Cuentas por Cobrar y Ventas de Servicios: Impuestos retenciones y grupos, Servicios, Cotización, Pedidos, Causación de CXC, Captura de documentos en CXC, Cancelación directa de CXC, Notas a clientes, Estados de cuenta, Circularización.
- Cuentas por Pagar y Compras de Servicios: Impuestos retenciones y grupos, Servicios, Órdenes de servicio, Causación de CXP, Captura de documentos en CXP, Causación directa de CXP, Cancelación directa de CXP, Notas a proveedor, Estados de cuentas auxiliares.
- Catálogos de Nómina: Calendario, Agrupación de conceptos, Conceptos, Detalle de agrupaciones, Tipos de nómina y jornadas, Grupos de empleados, Parámetros de liquidación de prestaciones sociales, Fondos de cesantías, EPS, AFP, ARP, Sucursales ALA 97, Centros de trabajo, Cajas de compensación, Tabla de retención en la fuente, Tabla de extralegales, Cargos, Categorías por cargos, Niveles por cargo, Actualización de hojas de vida, Bases para distribución de sueldos, Prórrogas, Liquidación de aportes parafiscales, liquidación de prestaciones sociales, liquidación de nómina.

- Informes – Acumulados: Listado de acumulados, Certificado de ingresos y retenciones, Información para entidades, Libro fiscal de vacaciones, Recálculo de sueldos, Recálculo de reterfuente.
- Generador de Reportes: Generador de reportes de hoja de vida, Generador de reportes de liquidación, Generador de reportes de consolidación.
- Inventarios: Requisiciones, Pedidos internos, Movimiento entre localizaciones, Salidas para consignación, Entradas, Salidas, Consumos, Consultas y listados de documentos, Balance de inventario, Existencias y costos.

Se asistió a todas las jornadas de capacitación dictadas, con fin de apoyar a los empleados de la empresa durante su proceso de aprendizaje del sistema de información.

Al terminar los seis meses de práctica empresarial se había cubierto alrededor del 25% del total de los temas de la capacitación.

5.7 ESTRUCTURACIÓN

El Sistema UNO 8.5 es un software genérico, que debe someterse a un proceso de estructuración para adaptarse así a los requerimientos propios de cada empresa; siendo entonces responsabilidad de Palmas del Cesar realizar todo el proceso de estructuración de la empresa, con base en lo aprendido durante las jornadas de capacitación.

Al finalizar cada jornada de capacitación, el Ingeniero de SIESA asignaba tareas a cada uno de los usuarios, relacionadas con la estructuración de la empresa. A medida que se adelantaba este proceso, se enviaban vía internet los archivos actualizados a SIESA, para su revisión y supervisión.

En ese sentido hubo un inconveniente, puesto que periódicamente era necesario enviar una carpeta comprimida con bastantes archivos (Figura 9) y el servidor de correo de la empresa no permite el envío de archivos comprimidos. Se intentó crear una cuenta en *www.hotmail.com* pero ocurrió el mismo problema, finalmente se probó con una cuenta de correo en *www.gmail.com* la cual permitió el envío de

archivos comprimidos, por medio de la cual se mantuvo entonces una comunicación permanente entre Palmas del Cesar S.A y la casa de software.

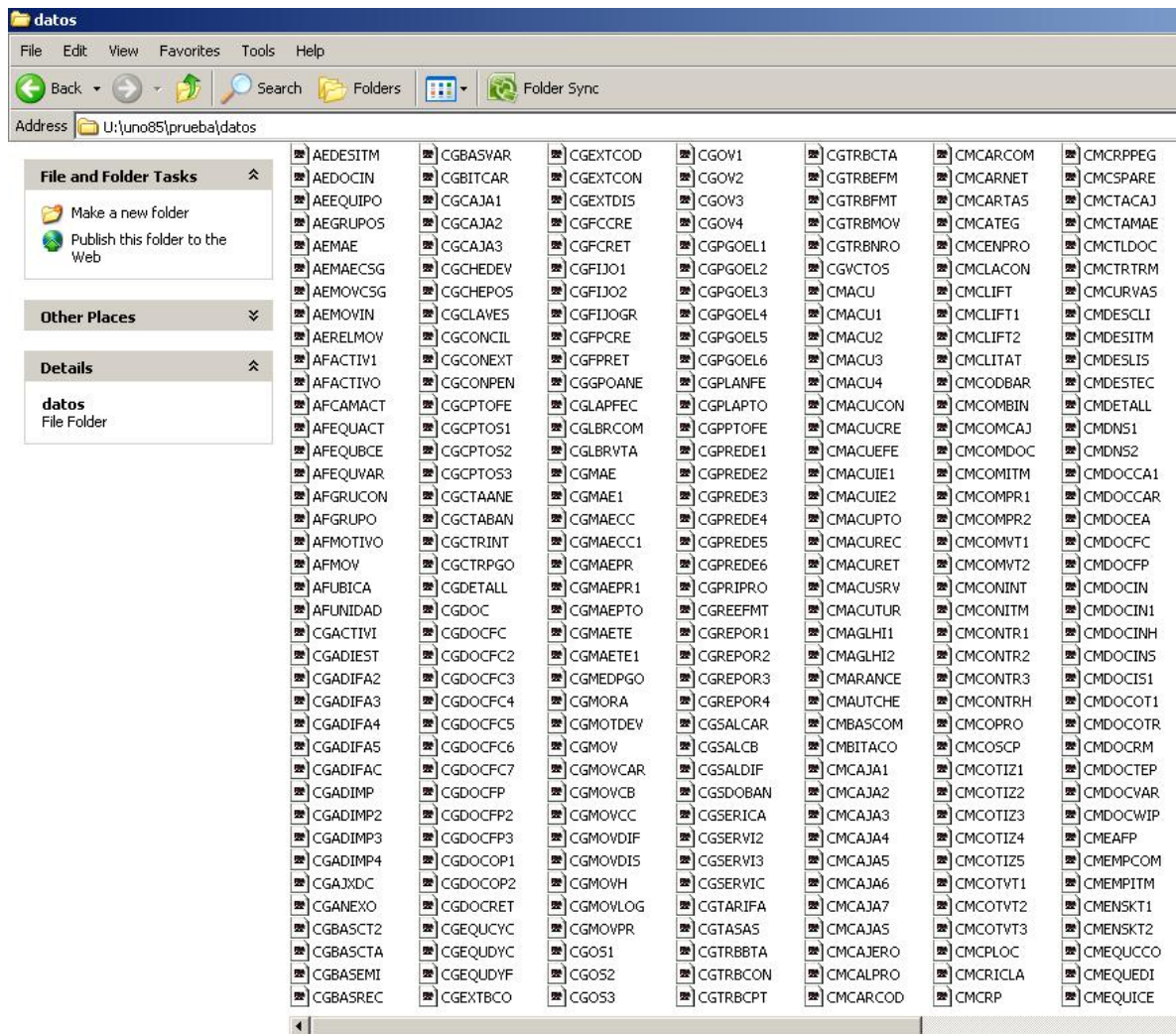


Figura 9. Archivos que se enviaban periódicamente para revisión

Un logro significativo durante el proceso de Estructuración estuvo relacionado con la solución del siguiente problema: Se estaban definiendo los nombres con los que se llamarían ciertas variables de uso frecuente, para lo cual el Sistema UNO 8.5 ofrece un espacio de tres campos, con lo cual se pueden contar hasta 1000 posiciones (Figura 10). Se trató de llegar a un acuerdo con algunos directivos de la empresa en cuanto a la nomenclatura a utilizar, pero había dos puntos que no permitían resolver el problema: puede llegar el momento en que se necesiten más de 1000 elementos, y por otra parte, era complicado reducir a tres números y/o letras algunos nombres. Al terminar la primera reunión no se encontró ninguna solución.

Después de recordar algunos conceptos aprendidos en la Universidad referentes al código ASCII, y realizar pruebas directamente sobre el Sistema de Información; se encontró que con tres campos no se limita el número de opciones a 1000, teniendo en cuenta que los caracteres imprimibles del código ASCII van desde el 32 hasta el 127, lo que quiere decir que se tienen $127 - 32 = 95$ caracteres imprimibles.

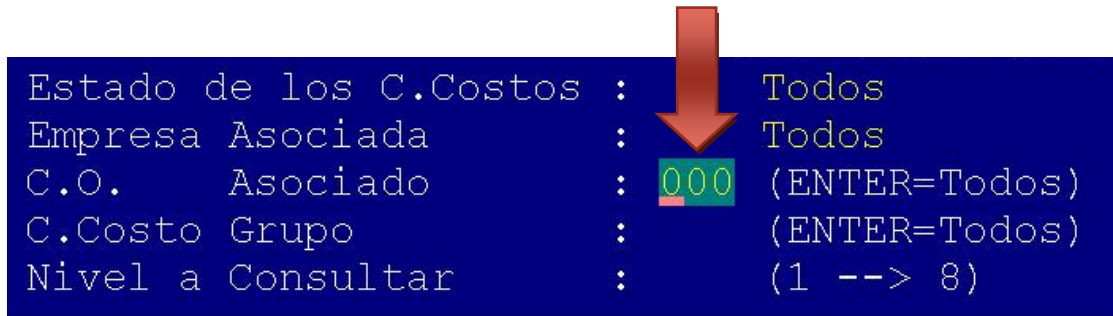


Figura 10. Problema de nomenclatura por limitación de campos

Hay una expresión matemática que determina el número de combinaciones posibles, la cual está dada por:

$$(\text{número de caracteres})^{(\text{número de posiciones})} = \text{número de combinaciones}$$

Así se explica que con diez dígitos (0 al 9) utilizando tres posiciones, se puedan escribir mil números, debido a que:

$$10^3 = 1000$$

Entonces, como se cuenta con 95 caracteres imprimibles, se pueden llegar a obtener:

$$95^3 = 857375 \text{ combinaciones}$$

Gracias a lo anterior, quedó solucionado el inconveniente de la estructuración de ítems en la empresa.

Es importante recalcar que durante la capacitación se habló de una combinación de números, razón por la que se estaba buscando una solución con números, es decir, se desconocía que el sistema acepta datos alfanuméricos de acuerdo al código ASCII.

5.8 INTRODUCCIÓN DE DATOS

A medida que fue elaborándose la estructuración de la empresa, empezó a realizarse la alimentación de datos del sistema; añadiendo información relacionada con las hojas de vida y los contratos de los empleados, entre otros.



The screenshot displays the 'NOMINA' (Payroll) system interface for 'CONTRATOS - ACTUALIZACION' (Contracts - Update) on July 02, 2008. The window title is 'uno8'. The interface is divided into several sections:

- Header:** - UNO - Ver. 8.5, URM2011.37, NOMINA, CONTRATOS - ACTUALIZACION, JULIO 02, 2008, J.
- [DATOS BASICOS]:**
 - Empleado : 91492743, ORTIZ SANTAMARIA JOSE JAVIER
 - Empresa : PC, PALMAS DEL CESAR S.A., NDC : 01
- [RELATIVO AL SERVICIO]:**
 - Centro de Costo : 510304, TECNOLOGIA INFORMATICA
 - Centro de Operacion : 004, OPERACION OFIC PRINCIPAL
 - Grupo de Empleados : 08, APRENDICES SENA
 - Clase de Contrato : 0 Normal, Regimen Laboral : 3 Otros
 - Salario Integral : 0, Pacto colectivo : 0 No
 - Consecutivo Contrato : , Estado Contrato : A Act
 - Proyecto : -
- [FECHAS]:**
 - Ingreso : 20080225
 - Ingreso Ley 50 : 20080225
 - Contrato Hasta : 2008/08/23 Definido
 - Vacaciones Pagadas Hasta : 2008/02/25, Dias Pagados : 0.0000
 - Vacaciones Disfrut.Hasta : , Prima Pagada Hasta : 2008/02/25
- Footer:** (Enter=Continua), F10-Termina, ESC-Retorna

Figura 11. Actualización de contratos del Sistema UNO 8.5

5.9 PRUEBAS PRELIMINARES

Las primeras pruebas sobre el sistema se realizaron finalizando el primer semestre de 2008, cuando se pretendió liquidar una nómina y compararla con la que liquida habitualmente la empresa utilizando otro sistema, el cual dejará de operar una vez entre en funcionamiento el Sistema UNO 8.5

Se presentaron inconvenientes por la inconsistencia de algunos datos y la falta de otros.

5.10 MODIFICACIONES AL SISTEMA

Algunas de las aplicaciones del Sistema Integrado de Información no se adaptaron directamente a las necesidades de Palmas del Cesar S.A. toda vez que al interior de la misma hay ciertas condiciones que no rigen de manera general en la mayoría de las empresas, y el software que se adquirió está desarrollado sobre un estándar de empresas en el país.

Algunas fórmulas matemáticas utilizadas para la liquidación de tareas no se lograron ajustar al Sistema UNO 8.5, razón por la cual fue necesario solicitar formalmente a la casa de software una serie de cambios específicos en las fórmulas matemáticas utilizadas en la programación de la aplicación.

Sistema UNO 8.5 es un programa que no permite al usuario acceder a su código fuente, razón por la que las modificaciones al código del programa sólo pueden ser realizadas por los ingenieros desarrolladores del mismo.

5.11 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

De acuerdo a la proyección considerada cuando empezó el proyecto; se estimaba que el Sistema Integrado de Información entraría en funcionamiento empezando el tercer trimestre del año 2008.

Razones ajenas al practicante y a Palmas del Cesar S.A. forzaron una prórroga con respecto al cronograma inicial, tiempo durante el cual se seguirá acompañando y colaborando a la empresa, independientemente de haber terminado el 22 de Agosto el contrato como estudiante en práctica.

Para tal fin se efectuó un contrato a término fijo por tres meses a partir del 25 de Agosto.

ACTIVIDAD	FEB		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
Reconocimiento de la empresa	■	■																								
Diagnóstico de equipos			■	■	■																					
Estudio medios de transmisión					■	■	■																			
Definición de parámetros							■	■																		
Adquisición hardware								■	■																	
Capacitación									■	■	■	■	■	■	■	■										
Introducción de datos														■	■	■	■	■	■							
Pruebas preliminares																		■	■	■						
Modificaciones al sistema																						■	■	■		
Puesta en operación																								■	■	■

Tabla 4. Cronograma de actividades propuesto

ACTIVIDAD	FEB		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
Reconocimiento de la empresa	■	■	■	■	■	■																				
Diagnóstico de equipos			■	■	■														■							
Estudio medios de transmisión					■	■	■							■	■				■							
Definición de parámetros							■	■	■																	
Adquisición hardware									■	■	■				■	■			■							
Capacitación											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Estructuración*											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Introducción de datos														■	■	■	■	■								
Pruebas preliminares																					■					
Modificaciones al sistema																			■	■	■	■	■	■	■	■
Puesta en operación																										

Tabla 5. Cronograma de actividades realizado



El proceso de Estructuración no estaba contemplado en el cronograma de actividades propuesto.

6. GLOSARIO

API	Application Programming Interface. Interfaz de Programación de Aplicaciones. Es el conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.
Cliente	Computador que accede a recursos y servicios prestados por otro llamado servidor, generalmente en forma remota.
COBOL	COmmon Business Oriented Language. Lenguaje común orientado a negocios. Lenguaje de programación universal que puede ser utilizado en cualquier computador.
CRM	Customer Relationship Management. Administración de la relación con los clientes.
CPU	Central Process Unit. Unidad Central de Proceso. Componente que interpreta las instrucciones y procesa los datos contenidos en los programas de computadores.
CXC	Cuentas por Cobrar
CXP	Cuentas por Pagar.
Extranet	Red que enlaza algunos de los recursos intranets de una empresa con otras organizaciones e individuos.
Intranet	Red interna cuyo software de exploración proporciona a los usuarios finales un acceso fácil para obtener información sobre sitios web internos.

IP	Internet Protocol. Protocolo de Internet. Es un protocolo usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados.
LAN	Local Area Network. Red de Área Local. Red de computadores dentro de un área física pequeña.
Linux	Sistema operativo de libre distribución que es ampliamente usado en servidores y super-computadores.
OSI	Open System Interconnection. Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos. Marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.
PDA	Personal Digital Assistant. Asistente Digital Personal. Computador de mano inicialmente diseñado como agenda electrónica, con un sistema de reconocimiento de escritura.
Ping	Packet Internet Grouper. Utilidad que comprueba el estado de una conexión con uno o varios equipos remotos por medio de los paquetes de solicitud de eco y de respuesta de eco, útil para diagnosticar errores en redes.
Protocolo	Conjunto de estándares que controlan la secuencia de mensajes que ocurren durante una comunicación entre entidades que forman una red.
P2P	Peer-to-Peer. Red par a par. Red que no tiene clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan simultáneamente como clientes y servidores respecto de los demás nodos de la red.
Router	Enrutador. Dispositivo de hardware que se utiliza para la interconexión de redes de computadores.
Servidor	Computador que formando parte de una red, provee servicios a otros denominados clientes.

SIESA	Sistemas de Información Empresarial S.A. Casa de software desarrolladora del Sistema Integrado de Información UNO 8.5
TCP	Transmition Control Protocol. Protocolo de Control de Transmisión. Protocolo utilizado para el transporte bidireccional de datos en internet.
Trama	Paquete de datos.
Unix	Sistema operativo multiusuario y multitarea, que es la base de Linux
UPT RJ45	Unshielded Twisted Pair. Par trenzado no apantallado. Tipo de cableado utilizado en telefonía y redes de computadores.
VoIP	Voz sobre protocolo de internet. Grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de internet empleando un protocolo IP.
VPN	Virtual Private Network. Red Privada Virtual. Tecnología de red que permite extender la red local sobre una pública.
WAN	Wide Area Network. Red de Área Amplia. Red de computadores que cubre grandes distancias.
WAP	Wireless Access Point. Punto de Acceso Inalámbrico. Dispositivo que se utiliza para interconectar elementos de comunicación inalámbrica.
Web	Sistema de documentos interconectados por enlaces de hipertexto, que se ejecutan en internet.
Windows	Familia de sistemas operativos desarrollados y comercializados por la casa de software Microsoft.

7. APORTES AL CONOCIMIENTO

- Se observó que a nivel empresarial existen aplicaciones que permiten la integración de lenguajes de programación (ej: COBOL) con software de uso frecuente como Excel; así como también se tuvo contacto con una interface en Visual Basic diseñada por el Ingeniero de Sistemas, que captura información digital generada en la báscula, y elabora reportes muy importantes para la empresa. Estas experiencias sirven como estímulo a nivel personal para seguir explorando y aprendiendo más sobre algunas herramientas informáticas.
- En la planta de beneficio se tuvo la oportunidad de apreciar de manera tangible el conocimiento aprendido teóricamente en la Universidad; en lo relacionado con sistemas de control y la automatización de procesos.
- Por primera vez se trabajó con servidores; y gracias a la capacitación recibida en cuanto al manejo de los mismos, se comprendió la importancia que estos tienen dentro de una red como la de la empresa, en lo concerniente a la administración de recursos de cada uno de los usuarios.
- Se recibió instrucción en el análisis y evaluación de la calidad de una conexión de internet, realizando mediciones de tiempo en la transmisión y recepción de paquetes en la red; así como también se aprendió a determinar la mejor ubicación para instalar los dispositivos de acceso inalámbrico, mediante el uso del software NutStumbler.
- Se aprendió a instalar, configurar y manejar un Sistema Integrado de Información que ofrece muchas ventajas a nivel empresarial. Y gracias a que se asistió a todas las jornadas de capacitación, se adquirió un conocimiento general de la empresa; que puede ser de gran utilidad para un respaldo y acompañamiento a la misma una vez terminado el proceso de implementación.

8. RECOMENDACIONES

- Una vez instalado el Sistema UNO 8.5 en los servidores donde reside la instalación principal del mismo, no fue posible ejecutarlo porque sólo es compatible con sistemas operativos de 32 bits; razón por la que fue necesario reemplazar Windows Server 2003 de 64 bits por Windows Server 2008 de 32 bits; con el cual funcionó correctamente. Teniendo en cuenta que este cambio se realizó sin formatear el disco duro en los dos casos; se recomienda formatearlos y realizar nuevamente la configuración de los mismos; con el fin de ahorrar espacio en la memoria ROM y evitar – potencialmente – un posible conflicto en los archivos del sistema por el hecho de tener un sistema operativo instalado sobre otro
- Por criterios de seguridad establecidos por los programadores del sistema; éste deja de funcionar si no se ejecuta por lo menos una vez cada 40 días desde el servidor (Figura 14).

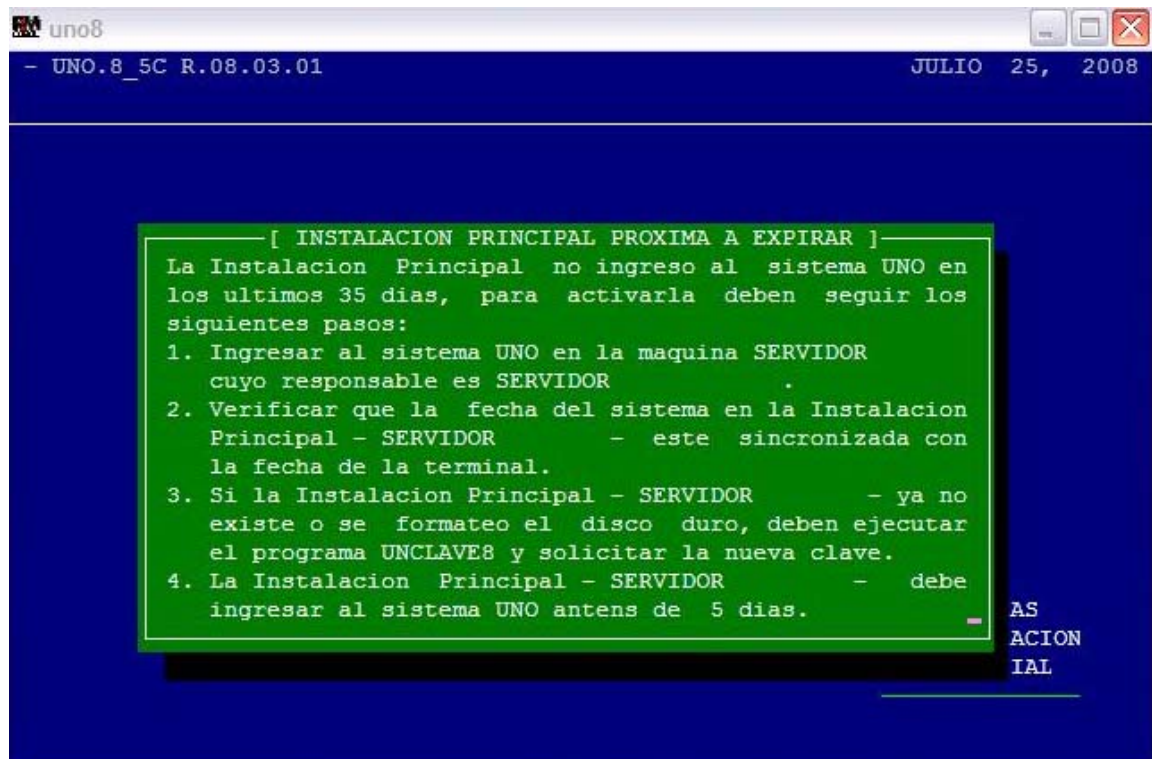


Figura 12. Mensaje de alerta de expiración

El mensaje de alerta empieza a aparecer cuando se han completado 35 días sin ejecutarlo desde el servidor. Se recomienda entonces a la persona encargada de administrar el sistema, que lo ejecute desde el servidor cada 30 días; con el fin de evitar la aparición del mensaje de alerta, que puede crear cierta confusión a los usuarios finales.

- El sistema permite establecer permisos de acceso a sus aplicaciones de modo personalizado para cada usuario (Figura 15). Es recomendable definir cuidadosamente los permisos que se han de conceder a cada usuario, y de esta manera limitar su acceso exclusivamente a las aplicaciones que su labor en la empresa le demanden. Los usuarios con condición de *Master* tienen acceso a todo el sistema.

Usuario	Descripción	Master	MiMenu	Est
COMPRAS	LAURA ROCIO AMEZQUITA	NO		
JOTA	José Javier Ortiz Santamaría	SI		
MASTER	MASTER DEL SISTEMA	SI		
NOMINA	USUARIOS DE NOMINA	NO		

Figura 13. Consulta de usuarios y permisos del sistema

- Una vez realizada la obra civil correspondiente al tendido de la red cableada desde la planta de beneficio hasta la báscula, es recomendable dejar como respaldo para casos de emergencia, los dispositivos que actualmente permiten la conectividad inalámbrica entre esos dos puntos.

9. CONCLUSIONES

- Inicialmente es normal que haya un ambiente de resistencia a la migración hacia las nuevas tecnologías de la información por parte de algunos empleados que durante largo tiempo han utilizado otras herramientas. Por lo tanto, un factor clave para el éxito en ese proceso es la habilidad que las personas involucradas en el proceso de acompañamiento y soporte de la implementación tengan para trabajar con el recurso humano de la empresa.
- Estudios sobre el impacto de la tecnología de la información en las personas, las empresas y la sociedad; muestran que en un principio las tecnologías de mainframes, minicomputadores, microcomputadores y de telecomunicaciones computarizaron y conectaron en red a los trabajadores del conocimiento y sus empresas (Figura 14). En la actualidad, la tecnología de la información la constituyen empresas e individuos interconectados en red de modo que internet, intranet, extranets y otras redes de telecomunicaciones están creando una sociedad global interconectada en red. La tendencia en un futuro cercano es a desarrollar todo el potencial de esta conectividad de manera que la información esté disponible en cualquier lugar y generar así una verdadera sociedad de información global.

Fuente: David Moschella, "Priorities as the Information Highway Begins", Special Advertising Supplement; Computerworld, May 22, 1995, p. 3

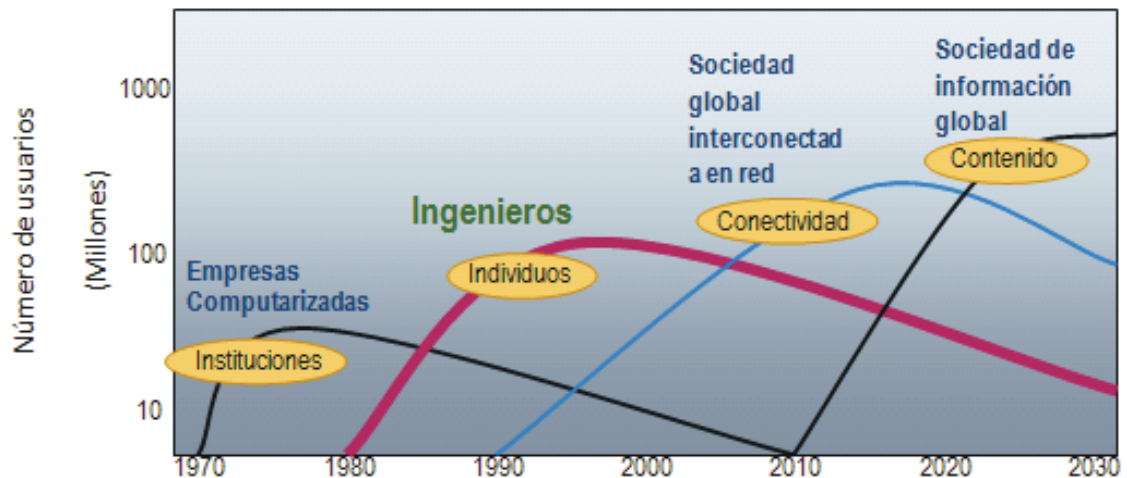


Figura 14. Impacto de la tecnología de la información

- La tecnología de la información está reestructurando rápidamente la sociedad; ahora muchos de los procesos que se realizan en las empresas dependen en gran parte de ésta y ya es común hablar de los sistemas de información en las organizaciones exitosas. Es por lo tanto, indispensable que los trabajadores del conocimiento, tales como ejecutivos, gerentes, contadores, ingenieros y científicos estén familiarizados con los sistemas de información.
- La información es un recurso fundamental en la sociedad dinámica de hoy, donde gran parte de la fuerza laboral está constituida por trabajadores que se ocupan en labores de prestación de servicios, es decir, personas que dedican la mayor parte de su tiempo a la comunicación y colaboración en equipos y grupos de trabajo, y a la creación, el uso y la distribución de información; utilizando diferentes recursos que permitan mejorar las competencias a nivel profesional.

10. BIBLIOGRAFÍA

KEEN PETER. Shaping the Future: Business Design through Information Technology, Cambridge. Harvard Business School Press, 1991.

KUROSE JAMES F. y ROSS KEITH W. Computer Networking: a top-down approach, cuarta edición, Pearson Education, Inc. 2008. 852 p.

MOSCHELLA DAVID. Priorities as the Information Highway Begins, Special Advertising Supplement, Computerworld, 1995.

O'BRIEN JAMES A. Sistemas de Información Gerencial, cuarta edición. McGraw-Hill. 2003. 622 p.

STALLINGS WILLIAM. Comunicaciones y Redes de Computadores, séptima edición, Ed Pearson Prentice Hall, 2004. 868 p.

ANEXOS

Inspiron 530s



INSPIRON 530s

Space-saving design. Customizable memory, storage, graphics and more.

Processor & Chipset



Processor Types

Intel® Celeron®, Intel® Pentium® Dual-Core and Intel Core™ 2 Duo

Chipset

Intel® G33 Express Chipset

Memory



Up to 4GB²³ 667 / 800 MHz Dual Channel⁴ DDR2 SDRAM
Four(4) user-accessible DIMM connectors, installed in pairs

DDR2 is a memory architecture that enables systems to improve performance and reduce power consumption. The amount of RAM you have determines how many programs can be executed at one time and how much data can be readily available to a program. It also determines how quickly your applications perform and how many applications you can easily toggle between at one time.

Simply put, the more RAM you have, the more programs you can run smoothly and simultaneously.

Hard Drive



Hard Drive options

Up to 1 TB Multiple Serial ATA Hard Drives with both hard drives utilized

With two hard disk drives, optional RAID 0 (striping) or RAID 1 (mirroring with DataSafe™ Internal feature)

External Connections

Additional drives can connect to eSATA, 1394 and/or USB 2.0 ports.

Larger capacity hard drives allow you to store more data, while faster hard drives help the speed at which other applications access the stored data.



Processors

Up to Intel® Core™ 2 Duo Processor T9500 (2.60 GHz, 6 MB L2 cache, 800 MHz FSB)

Memory

Up to 4 GB Dual Channel 667MHz DDR2 SDRAM⁴.

Chipset

With integrated graphics: Intel® 965GM Express chipset

With discrete graphics: Intel® 965PM Express chipset

Graphics

Intel Integrated Graphics Media Accelerator X3100

256MB NVIDIA® GeForce™ 8400M GS (64 bit) Graphic Card

LCD Display

15.4" Widescreen WXGA (1280 x 800) Display

15.4" Widescreen WXGA+ (1440 x 900) Display

15.4" Widescreen WXGA+ (1440 x 900) Display with TrueLife™

15.4" UltraSharp™ Widescreen WUXGA (1920 x 1200) Display with TrueLife™

Audio and Speakers

Two channel high definition audio codec; Two stereo 2 watt internal speakers with HD Audio 2.0 software standard

External Speakers:

Dell A525 Speaker System with Satellites and Subwoofer, 30W

Dell A225 USB, Two-piece Stereo Speaker System, 1.2W

Dell AS501 Sound Bar – UltraSharp™ Flat Panel Attachable Speakers

Hard Drives

5400 RPM hard drives up to 320GB or optional 7200 RPM Free Fall Sensor hard drive at 160GB



HP ProLiant ML110 G5 Storage Server

Highlights

HP ProLiant ML110 G5 Storage Servers deliver affordability, fast deployment, and ease of use in a tower form factor for small and remote file serving environments.

- **Processor:**
 - Single-Core Intel® Celeron® 420 1.6 GHz (320GB SATA model)
 - Dual-Core Intel® Pentium® E2160 1.8 GHz (1TB SATA, 2TB SATA, and 584GB SAS models)
- **Memory:**
 - 512MB (1 x 512MB) standard (320GB SATA model)
 - 1GB (1 x 1GB) standard (1TB SATA, 2TB SATA, and 584GB SAS models)
- **Storage Controller:**
 - None-SW RAID (320GB SATA model)
 - Smart Array E200/128MB Controller with BBWC (1TB SATA, 2TB SATA, and 584GB SAS models)
- **Drive Support:**
 - Four internal bays (3.5" large form factor) that support non-hot-plug SAS or SATA HDDs
 - 2 x 160GB SATA LFF (320GB SATA model)
 - 4 x 250GB SATA LFF (1TB SATA model)
 - 4 x 500GB SATA LFF (2TB SATA model)
 - 4 x 146GB SAS LFF (584GB SAS model)
 - Half-height SATA DVD-ROM drive to support System Restore
- **Network Controller:**
 - Embedded NC105i PCIe Gigabit Ethernet Server Adapter



HP ProLiant ML350 G5 Storage Server

Processors	
Number of Configured Processors	1
Processor Capacity	2
Maximum Memory	4GB
Memory Protection	Advanced ECC
Memory Note	PC2-5300 DDR2
Network Controller	Embedded Dual NC373i Multifunction Gigabit NIC
Storage Controller	Smart Array E200i Controller with 128MB BBWC
External Storage	MSA20, MSA30, MSA50, MSA500, MSA1000, MSA1500, MSA1510i, EVA, XP
Internal Storage	6 x 160GB 1.5G SATA 7.2K 3.5" HDDs (960GB SATA Model) 6 x 250GB 1.5G SATA 7.2K 3.5" HDDs (1.5TB SATA Model) 6 x 500GB 1.5G SATA 7.2K 3.5" HDDs (3TB SATA Model) 6 x 300GB 3G SAS 15K 3.5" HDDs (1.8TB SAS Model)
Power Supply	Dual hot-plug power supply
Redundant Power Supply	Standard
Product Dimensions	Height: 18.43 Width: 8.66 Depth: 25.2 in Imperial Dim Note: with feet/bezel 46.8122 x 21.9964 x 64.008 cm
Product Weight	60 lb Imperial Weight Note: without hard drives 27.21 kg
Optical Drive	DVD+R/RW 16X Half Height



TECHNICAL SPECIFICATIONS

MINIMUM SYSTEM REQUIREMENTS

DIR-300:

- + Cable or DSL Modem with Ethernet Port
- + Computer with Windows XP SP2 or Windows 2000 SP4 or Mac OS X (v10.4/v10.3) or Linux-Based Operating System and an Installed Ethernet Adapter
- + Internet Explorer 6 or Firefox 1.5 or Later

STANDARDS

- + IEEE 802.11g
- + IEEE 802.11b
- + IEEE 802.3
- + IEEE 802.3u

WIRELESS SIGNAL RATES¹ WITH AUTOMATIC FALLBACK

- + 54, 48, 36, 24, 18, 12, 11, 9, 6, 5.5, 2, & 1Mbps

WIRELESS FREQUENCY RANGE

- + 2.4GHz to 2.462GHz

MODULATION TECHNOLOGY

- + Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)
- + Complementary Code Keying (CCK)

WIRELESS TRANSMIT POWER

- + DIR-300: 15dBm +/- 2dBm

ANTENNA

- + DIR-300: Detachable Dipole Antenna (Reverse SMA Plug)

SECURITY

- + WEP 64/128-Bit Data Encryption (User-Selectable)
- + Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2)

ADVANCED FIREWALL FEATURES (DIR-300)

- + Network Address Translation (NAT)
- + Stateful Packet Inspection (SPI)
- + MAC Filtering
- + Website URL Filtering

DEVICE MANAGEMENT (DIR-300)

- + Internet Explorer v6 or later; or Firefox 1.5 or Later

DIAGNOSTIC LED

DIR-300:

- + Power
- + Status
- + Internet
- + WLAN (Wireless Connection)
- + LAN

POWER INPUT

- + DIR-300: 5VDC, 1.2A, Through External Power Adapter

DIMENSIONS

- + DIR-300: 112.6 x 147.5 x 31.8 mm

WEIGHT

- + DIR-300: 246 grams (0.5 lb)

CERTIFICATION

- + CE
- + FCC

OPERATING TEMPERATURE

- + DIR-300: 0° to 55° C (32° to 131° F)

OPERATING HUMIDITY

- + DIR-300: 95% maximum



3Com® SuperStack® 3 Switch 4400 Family

Performance

Switching Capacity	24-port models, 8.8 Gbps; 48-port model, 13.6 Gbps
Forwarding Rate	24-port models, 6.6 Mpps; 48-port model, 10.1 Mpps
Store-and-Forward Switching	Latency <2.6 μ s

Layer 2 Switching

MAC Address	8K MAC addresses Secure MAC addresses (256 addresses)
VLAN	64 VLANs (IEEE 802.1Q)
Link Aggregation	IEEE 802.3ad (LACP) Four trunk groups (up to four ports in each) Link Aggregation across stack
Auto-negotiation	Auto-negotiation of port speed, duplex, and connection (MDI/MDIX)
Traffic Control	IEEE 802.3x full-duplex flow control Back pressure flow control for half-duplex Broadcast Storm Suppression (3,000 pps threshold)
Spanning Tree	IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) <ul style="list-style-type: none"> • Fast-start mode • Spanning tree enable/disable per port
Multicast Snooping	IGMP v1, v2, and v3 snooping IGMP Querier Filtering for 128 multicast groups

Stacking

Stacking	Up to 384 ports Single IP address for stack management Resilient stacking (T-type) connectors Hot-swappable
----------	--