

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED INTERNA Y SISTEMA
DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR
SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA DE LA CIUDAD DE
TEXISTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA,
EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.**

PRESENTADO POR:

BR. BORIS EDGARDO MARTÍNEZ

BR. JUAN CARLOS MORALES GÓMEZ

BR. FRANCISCO ERNESTO RAMÍREZ LANDAVERDE

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AGOSTO DE 2005

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA



TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OPCIÓN AL GRADO DE:
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

TITULO:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED INTERNA Y SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA DE LA CIUDAD DE TEXISTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA.

PRESENTADO POR:

BR. BORIS EDGARDO MARTÍNEZ

BR. JUAN CARLOS MORALES GÓMEZ

BR. FRANCISCO ERNESTO RAMÍREZ LANDAVERDE

DOCENTE DIRECTOR:

LICDO. JUAN HAROLDO LINARES

SANTA ANA, AGOSTO DE 2005

AUTORIDADES ACADÉMICAS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA:

DRA. MARIA ISABEL RODRÍGUEZ

VICERECTOR ACADÉMICO:

ING. JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA

VICERECTORA ADMINISTRATIVA:

DRA. CARMEN ELIZABETH RODRÍGUEZ

SECRETARIA GENERAL:

LICDA. MARGARITA RECINOS

FISCAL GENERAL:

ROSALIO ESCOBAR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO:

LICDO. MAURICIO RIVERA

VICEDECANO:

MASTER ROBERTO GUTIÉRREZ AYALA

SECRETARIO:

LICDO. VICTOR HUGO MERINO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

JEFE DEL DEPARTAMENTO:

ING. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EGUIZABAL

TRABAJO DE GRADO APROBADO POR:

DOCENTE DIRECTOR

LICDO. JUAN HAROLDO LINARES

DOCENTE ADJUNTO

ING. SALVADOR ELISEO MELÉNDEZ

DIRECTOR

ING. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EGUIZABAL

SANTA ANA, AGOSTO DE 2005

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO

Por iluminarme, darme sabiduría, entendimiento y fortaleza en toda mi carrera. ¡Gracias Dios!

A LA VIRGEN MARIA

Por ser la intercesora ante su Hijo para que pudiera conseguir este máximo logro.

A MI MADRE

Juana Eugenia Martínez por su gran esfuerzo, sacrificio, paciencia, sus oraciones, sus consejos para que pudiera alcanzar este triunfo.

A MI ABUELA

Maria Ester Martínez, con mucho amor por apoyarme y darme siempre sus consejos.

A MI ESPOSA

Carlita Cristy Mira por todo su amor, comprensión, apoyo, consejos y por estar conmigo en las buenas y en las malas.

A MI HIJO

Boris Alexis Martínez con todo mi corazón gracias por acompañarme, y por alegrarme con su presencia.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Francisco Ernesto y Juan Carlos, por su amistad, compañerismo y unidad de trabajo para que lográramos alcanzar esta meta.

A MI FAMILIA

Les agradezco su comprensión, sus consejos y apoyo a lo largo de toda la carrera.

A MIS AMIGOS

Por su amistad y sobre todo por su apoyo en cada momento.

Boris Edgardo Martínez

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por darme la sabiduría, fortaleza y guías necesarias para conducir mi vida y alcanzar con satisfacción este triunfo.

A MI PADRE:

Santos Morales, por que yo se que desde el cielo a velado por mi bienestar durante todos estos años y aunque no puedo disfrutar este triunfo con él físicamente, estoy seguro que siempre esta conmigo.

A MI MADRE:

Rosa Amelia Gómez vda. De Morales, por su total apoyo, amor y comprensión, por inculcarme la fe y el amor a Dios, pilares fundamentales de mi vida y porque sin su ayuda y consejos habría sido imposible ser la persona que soy y alcanzar esta meta tan anhelada.

A MI HERMANA:

Claudia Guadalupe Gómez, gracias por su amor, confianza y apoyo. Dios la bendiga siempre.

A MI FAMILIA:

Por su apoyo y comprensión en todos estos años de estudio.

A MIS COMPAÑEROS:

Boris Martínez y Francisco Ramírez, ya que con ellos y de ellos he asimilado muchas cosas en estos años de estudios y en especial durante el desarrollo de nuestra Tesis.

A MIS AMIGOS:

Por brindarme su amistad desinteresadamente.

Juan Carlos Morales Gómez

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO

Con todo mi corazón por iluminarme, darme sabiduría, entendimiento y fortaleza en toda mi carrera, hasta llegar al logro de mi triunfo.

A LA VIRGEN DE GUADALUPE

Por ser la intercesora ante su Hijo para que pudiera conseguir este máximo logro. Y además guiarme por el buen camino.

A MIS PADRES

Maria Dolores Landaverde y Francisco Ricardo Ramírez, a quienes les dedico este triunfo con todo mi amor; y en agradecimiento por su apoyo, su gran esfuerzo, sacrificio, sus oraciones, sus consejos para que pudiera alcanzar este triunfo.

A MIS HERMANOS

Ricardo, Doris, Siomara, Dinora, Dolores y Zoraida, con mucho amor por apoyarme y darme siempre sus consejos, para que llegara a alcanzar este triunfo.

A MI NOVIA

Zulma Elida Vásquez Villagrán, a quien le agradezco todo su amor, comprensión, apoyo, consejos y por estar conmigo en las buenas y en las malas, ¡gracias mi amor!

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS

Boris y Juan Carlos, por su amistad, compañerismo y unidad de trabajo para que lográramos alcanzar esta meta.

A TODA MI FAMILIA

Por su gran apoyo en las buenas y en las malas y por su cariño en todo momento.

A TODOS MIS AMIGOS

Por sus consejos, su apoyo y su amistad en todo momento.

Francisco Ernesto Ramírez Landaverde

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

Por brindarnos la oportunidad de formarnos académicamente.

A LOS DOCENTE QUE EN ELLA LABORAN

Por su empeño en la enseñanza para que llegáramos a ser unos profesionales.

A NUESTRO ASESOR:

Licdo. Juan Haroldo Linares

Por su orientación en el desarrollo este trabajo de grado.

AL DIRECTOR DEL CENTRO ESCOLAR “SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA”

Licdo. Juan Francisco Rodríguez Magaña

Por su ayuda, apoyo, consejos y por habernos permitido realizar nuestro trabajo de grado en dicho centro escolar.

A LAS DEMÁS PERSONAS

Que de una forma u otra nos ayudaron a relizar con éxito nuestro trabajo de grado.

¡Dios los bendiga!

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	I
CAPÍTULO 1 “GENERALIDADES”	
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	2
1.1.1 DATOS HISTÓRICOS DEL CENTRO ESCOLAR “SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA”	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 OBJETIVOS GENERALES	6
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4 ALCANCES	7
1.4.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y OPERATIVA	7
1.4.2 DISTRIBUCIÓN Y COBERTURA FÍSICA DE LA RED DE COMPUTADORAS	7
1.4.3 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR Y DE LAS TERMINALES	8
1.4.4 SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA	8
1.4.5 PRESUPUESTO DEL PROYECTO	8
1.5 METAS	8
1.6 JUSTIFICACIÓN	9
1.7 LIMITANTES	11
1.8 METODOLOGÍA DE TRABAJO	12
CAPÍTULO 2 “REDES”	
INTRODUCCIÓN	15
2.1 INTRODUCCIÓN A LAS REDES	16
2.2 HISTORIA DE REDES	17
2.3 ASPECTOS BÁSICOS DE LAS REDES	21
2.3.1 QUE SON LAS REDES	21
2.3.2 OBJETIVOS DE UNA RED	21
2.3.3 USOS DE LAS REDES	22
2.4 FUNCIONES DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN	24
2.5 ESTRUCTURA GENERAL DE UNA RED	26
2.5.1 NODO	27
2.5.2 ENLACES (Medio Físico o Medio Inalámbrico)	27
2.5.3 PROTOCOLOS (Definición en términos de redes)	27
2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES	27
2.6.1 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES POR EL TIPO DE TECNOLOGÍA	27
2.6.1.1 REDES DE DIFUSIÓN O BROADCAST	27
2.6.1.2 REDES PUNTO A PUNTO	28
2.6.1.3 COMPARACIÓN ENTRE LAS REDES BROADCAST Y REDES PUNTO A PUNTO	28

2.6.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES POR SU EXTENSIÓN O ALCANCE	29
2.6.2.1 REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)	29
2.6.2.2 REDES DE ÁREA METROPOLITANA (MAN)	31
2.6.2.3 REDES DE ÁREA EXTENSA (WAN)	33
2.7 TOPOLOGÍAS DE REDES	36
2.7.1 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA	37
2.7.2 TOPOLOGÍA ANILLO	38
2.7.3 TOPOLOGÍA DE BUS	39
2.7.4 TOPOLOGÍA DE ÁRBOL	40
2.7.5 TOPOLOGÍA DE MALLA	41
2.8 MODELO DE REFERENCIA OSI DE ISO	42
2.9 MODELO DE REFERENCIA TCP/IP	52
2.10 COMPARACIÓN DE LOS MODELOS OSI Y TCP/IP	54
2.11 COMPONENTES FUNDAMENTALES DE LAS REDES	55
2.11.1 MEDIO FÍSICO	55
2.11.2 MEDIOS INALÁMBRICOS	65
2.11.3 PROTOCOLOS	68
2.11.3.1 PROTOCOLOS DE BAJO NIVEL (ESTÁNDARES DE PROTOCOLOS)	68
2.11.3.2 PROTOCOLOS DE RED	76
2.11.3.3 PROTOCOLOS DE APLICACIÓN	89
2.11.4 EQUIPOS DE RED	90
2.11.4.1 TARJETA DE RED (NIC/MAU)	91
2.11.4.2 MODEMS	92
2.11.4.3 CONCENTRADORES	93
2.11.4.4 REPETIDORES	94
2.11.4.5 PUENTE (BRIDGE)	94
2.11.4.6 CONMUTADOR DE PAQUETES (SWITCH)	95
2.11.4.7 ENRUTADOR (ROUTER)	96
2.11.4.8 PASARELA (GATEWAY o PROXY SERVERS)	97
2.11.4.9 PUNTO DE ACCESO (ACCESS POINT)	98
2.11.4.10 SERVIDORES	98
2.11.5 SISTEMAS OPERATIVOS	99
2.12 SEGURIDAD EN LA RED	101
CAPITULO 3 “CABLEADO ESTRUCTURADO”	
INTRODUCCIÓN	105
3.1 INTRODUCCIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	106
3.2 DEFINICIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	107
3.3 NORMAS Y ESTÁNDARES	107
3.4 EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CABLEADO	113
3.5 VENTAJAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	115
3.6 APLICACIONES Y USOS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	116
3.7 TIPOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO	117
3.8 ACCESORIOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO	119
3.9 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	122

3.9.1 CABLEADO HORIZONTAL	122
3.9.2 CABLEADO PRINCIPAL O VERTICAL (BACKBONE)	127
3.9.3 DISTRIBUIDORES DE CABLEADO	130
3.9.4 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	136
3.9.5 CUARTO DE EQUIPO	137
3.9.6 CUARTO DE ENTRADA DE SERVICIOS	138
3.9.7 ÁREA DE TRABAJO	138
3.10 ESPECIFICACIONES DE CANALIZACIONES PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO	139
3.10.1 CANALIZACIÓN HORIZONTAL	139
3.10.2 CANALIZACIÓN PRINCIPAL	155
3.11 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	164
3.12 ASPECTOS DE DISEÑO DEL CUARTO DE EQUIPO	166
3.13 ASPECTOS DE DISEÑO CUARTO DE ENTRADA DE SERVICIOS	170
3.14 ESQUEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES	170
3.14.1 CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN	170
3.14.2 ADMINISTRACIÓN DE CANALIZACIONES Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES (CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y CUARTO DE EQUIPO)	172
3.14.3 ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO	174
3.14.4 ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE TIERRA DE TELECOMUNICACIONES	177
3.15 PRUEBAS PARA LA ACEPTACIÓN DE LAS REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES	180
3.15.1 CONFIGURACIONES DE PRUEBA PARA EL CABLEADO HORIZONTAL DE COBRE DE CATEGORÍA 5, 5E Y 6	180
3.15.2 CABLEADO PRINCIPAL DE EDIFICIO Y DE CAMPUS, UTILIZANDO CABLE MULTIPAR DE COBRE	183
3.15.3 CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA	184
3.15.4 CANALIZACIONES	185
3.15.5 CUARTO DE EQUIPOS, CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y CUARTO DE ACOMETIDA PARA SERVICIOS EXTERNOS	185
3.15.6 GARANTÍAS Y CERTIFICADOS DE LA TECNOLOGÍA	185
CAPITULO 4 “FACTIBILIDAD Y DISEÑO”	
INTRODUCCIÓN	186
4.1 FACTIBILIDAD	187
4.1.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	187
4.1.1.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA	187
4.1.1.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	188
4.1.1.2.1 COTIZACIONES	189
4.1.1.3 FACTIBILIDAD OPERACIONAL	193
4.1.1.3.1 DESARROLLO DE LA ENCUESTA	193

4.1.1.3.2	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	195
4.1.1.3.2.1	DATOS RECOPIADOS DEL SECTOR DOCENTE	195
4.1.1.3.2.2	DATOS RECOPIADOS DEL SECTOR ALUMNOS	210
4.1.1.3.2.3	DATOS RECOPIADOS EN EL SECTOR ADMINISTRATIVO	223
4.1.1.3.3	CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD OPERACIONAL	238
4.2	DISEÑO	239
4.2.1	DISEÑO DE LA RED	239
4.2.1.1	PROPÓSITO GENERAL	239
4.2.1.2	DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE LA RED	239
4.2.1.3	ACTIVIDADES A ESPECIFICAR EN EL DISEÑO	241
4.2.1.4	DESCRIPCIÓN DE LA RED	242
4.2.1.4.1	LABORATORIO DE CÓMPUTO (DN1)	242
4.2.1.4.2	DIRECCIÓN (D2)	243
4.2.1.4.3	SALA DE MAESTROS (D3)	243
4.2.1.4.4	BIBLIOTECA (D4)	244
4.2.1.5	HOJA TÉCNICA	246
4.2.1.5.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	246
4.2.1.5.1.1	PROTOCOLO DE BAJO NIVEL A UTILIZAR	246
4.2.1.5.1.2	TOPOLOGÍA DE LA RED	246
4.2.1.5.1.3	SISTEMA OPERATIVO	246
4.2.1.5.1.4	CONTROLADOR DE DOMINIO	247
4.2.1.5.1.5	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	248
4.2.1.5.1.6	SERVICIO DE RED	248
4.2.1.5.1.7	SERVICIOS QUE OFRECERÁ EL SERVIDOR	249
4.2.1.5.1.7.1	INTERNET	249
4.2.1.5.1.7.2	IMPRESIÓN	249
4.2.1.5.1.7.3	FTP	249
4.2.1.5.1.7.4	BASE DE DATOS	249
4.2.1.5.1.8	SISTEMA DE CABLEADO	250
4.2.1.5.1.8.1	CABLEADO HORIZONTAL	252
4.2.1.5.1.8.2	CABLEADO PRINCIPAL	255
4.2.1.5.1.8.3	ÁREA DE TRABAJO	257
4.2.1.5.1.8.4	PRUEBAS	257
4.2.1.5.2	REFERENCIA TÉCNICA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS	258
4.2.1.5.2.1	REFERENCIA TÉCNICA DE SWITCHS	258
4.2.1.5.2.2	REFERENCIA TÉCNICA DE PANELES DE PARCHEO	261
4.2.1.5.2.3	REFERENCIA TÉCNICA DE RACKS Y SUS ACCESORIOS	262
4.2.1.5.2.4	REFERENCIA TÉCNICA DE CABLES	263
4.2.1.5.2.5	REFERENCIA TÉCNICA DE CONECTORES	263

4.2.1.5.2.6 REFERENCIA TÉCNICA DE CAJAS / SALIDA DE TELECOMUNICAIONES PARA CABLE UTP	264
4.2.1.5.2.7 REFERENCIA TÉCNICA DE CORDONES DE PARCHEO UTP	264
4.2.1.6 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA RED	265
4.2.1.6.1 COSTO DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE LA RED Y COSTOS POSTES Y ABRAZADERAS	265
4.2.1.6.2 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE INSTALACIÓN	270
4.2.1.6.3 DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA RED	275
4.2.1.7 IDENTIFICADORES PARA LOS ELEMENTOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE LA RED DE COMPUTADORAS DEL CESAMAFI	276
4.2.1.7.1 CABLES	276
4.2.1.7.2 DISTRIBUIDORES, RACKS Y ORGANIZADORES	281
4.2.1.7.3 ACCESORIOS DE CONEXIÓN	283
4.2.1.7.4 CANALIZACIONES HORIZONTALES	286
4.2.1.7.5 CANALIZACIONES PRINCIPALES DE CAMPUS	291
4.2.1.7.6 IDENTIFICADORES DE EQUIPOS TERMINALES	293
4.2.1.8 DISTANCIAS DEL SWITCH A LAS PCS	296
4.2.1.9 DISTANCIAS DE UN DISTRIBUIDOR DE CABLES A OTRO	298
4.2.2 DISEÑO DEL SISTEMA	299
4.2.2.1 PROPÓSITO GENERAL	299
4.2.2.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	299
4.2.2.2.1 ADQUISICIONES	300
4.2.2.2.2 SERVICIOS TÉCNICOS	301
4.2.2.2.3 CONSULTA	301
4.2.2.2.4 PRÉSTAMOS	302
4.2.2.2.5 DEVOLUCIONES	302
4.2.2.3 ASPECTOS BÁSICOS A CONSIDERAR EN EL SISTEMA	303
4.2.2.3.1 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA	303
4.2.2.3.1.1 TABLAS	303
4.2.2.3.1.2 CONSULTAS	303
4.2.2.3.1.3 FORMULARIOS	304
4.2.2.3.1.4 INFORMES	304
4.2.2.3.1.5 MÓDULOS	304
4.2.2.3.2 GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS	304
4.2.2.3.3 PASOS PARA DISEÑAR LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA	305
4.2.2.4 PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA	307

CAPÍTULO 5 “IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA”	
INTRODUCCIÓN	308
5.1 PLAN DE TRABAJO	309
5.1.1 TAREAS Y RECURSOS	309
5.1.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	311
5.2 IMPLEMENTACIÓN	312
5.2.1 ADQUISICIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE RED	312
5.2.2 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA LA INSTALACIÓN DE LA RED	312
5.2.3 REGISTROS DE DATOS	314
5.2.4 ESQUEMA DE PRUEBA DE LA RED	359
5.2.4.1 CABLEADO HORIZONTAL	359
5.2.4.2 CABLEADO PRINCIPAL	362
5.2.5 ETIQUETADO	364
5.2.5.1 RACK	364
5.2.5.2 PANEL DE PARCHEO	365
5.2.5.3 CABLEADO	366
5.2.5.4 TUBERÍA	367
5.2.5.5 SALIDA DE TELECOMUNICACIONES	368
5.2.5.6 CAJA DE DERIVACIÓN	369
5.2.5.7 SWITCH	370
5.2.5.8 COMPUTADORAS	370
5.2.6 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR	371
5.2.6.1 CONTROLADOR DE DOMINIOS	371
5.2.6.2 CONFIGURACIÓN DE IP	374
5.2.6.3 CONFIGURACIÓN DEL DNS	376
5.2.6.4 CONFIGURACIÓN DEL DHCP	378
5.2.6.4.1 AUTORIZACIÓN DEL SERVICIO DHCP	378
5.2.6.4.2 CONFIGURAR EL SCOPE	380
5.2.6.5 CREACIÓN DE GRUPOS	389
5.2.6.6 CREACIÓN DE USUARIOS	391
5.2.6.7 COMPARTIR ARCHIVOS	396
5.2.6.8 COMPARTIR IMPRESORAS	399
5.2.6.8.1 COMO AGREGAR UNA IMPRESORA AL DOMINIO	399
5.2.6.8.2 COMPARTIR IMPRESORAS EN LA RED	402
5.2.6.9 CONFIGURACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET	407
5.2.7 CONFIGURACIÓN DE LOS USUARIOS	412
5.2.7.1 CONECTARSE A LA UNIDAD DE RED	412
5.2.7.1.1 CLIENTES WINDOWS MILLENIUM	412
5.2.7.1.2 CLIENTES WINDOWS XP	413
5.2.7.2 PERMISOS DE LOS USUARIOS	416
5.2.7.3 PEGARSE AL DOMINIO	417
5.2.7.3.1 CLIENTES WINDOWS MILLENIUM	417
5.2.7.3.2 CLIENTES WINDOWS XP	418
5.2.7.4 CONFIGURACIÓN DE IP CLIENTES	419
5.2.8 BASES DE DATOS DEL SISTEMA	419

5.2.8.1 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL PARA LA BIBLIOTECA EN RED	420
5.2.9 RED DE COMPUTADORAS DEL CESAMAFI	426
5.2.9.1 SERVIDOR	426
5.2.9.2 LABORATORIO DE CÓMPUTO	429
5.2.9.3 DIRECCIÓN, SALA DE MAESTROS Y BIBLIOTECA	431
5.2.9.4 PRUEBA DE CONFIGURACIÓN DE LA RED	435
5.2.10 COSTOS	437
5.3 PUESTA EN MARCHA	447
5.3.1 CAPACITACIÓN DE USUARIOS	447
5.3.1.1 MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA	447
5.3.2 ECHAR ANDAR LA RED Y EL SISTEMA	462
5.3.3 TRANSFERIR RESPONSABILIDADES	463
5.3.3.1 MANTENIMIENTO DE LA RED	464
5.3.3.1.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	464
5.3.3.1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO	466
5.3.3.1.3 SEGURIDAD	467
5.3.3.1.4 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	467
CONCLUSIONES	IV
RECOMENDACIONES	VII
GLOSARIO	X
BIBLIOGRAFÍA	XX
ANEXOS	XXII
ANEXO No. 1 “PLANOS”	XXIII
ANEXO No. 2 “CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES”	XXIV
ANEXO No. 3 “FACTURAS”	XXV
ANEXO No. 4 “DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN, TABLAS, DICCIONARIO DE DATOS”	XXVI
ANEXO No. 5 “FORMATOS DE ENCUESTAS”	XXVII
ANEXO No. 6 “DISEÑO DE CUARTO DE TELECOMUNICACIONES”	XXVIII
ANEXO No. 7 “VISITA DE AUTORIDADES DE LA UES-FMO AL CENTRO ESCOLAR”	XXIX

INTRODUCCIÓN

Con el transcurrir del tiempo el hombre a mejorado y desarrollado una serie de tecnologías en distintas áreas del desenvolvimiento humano, las redes de computadoras están dentro del vertiginoso avance de tecnologías de las ultimas décadas.

De hecho el manejo de la información de manera segura, oportuna, rápida y exacta son factores de suma importancia para el éxito o fracaso de una organización; ya sea esta pública o privada, en la actualidad hay una serie de herramientas que ayudan al hombre al manejo de la información, pero una de las más importantes son las redes de computadoras; estas consisten en un sistema lógico y físico que permiten conectar ordenadores y equipos entre sí; con el objetivo de optimizar los recursos, así como el manejo de la información de manera eficiente.

La súper carretera de la información mejor conocida como Internet, ha beneficiado de gran manera a las distintas organizaciones. Esta representa un punto de comunicación con otras redes obteniendo muchos servicios e información valiosa en cuestión de segundos, además de otros beneficios de forma gratis o con pagos a distancia.

El panorama de las instituciones con respecto a las redes de computadoras puede ser muy variado; Existen instituciones que tal vez cuenta con el equipo de cómputo para realizar sus procesos de forma automatizada, pero se ven en desventaja a la hora de compartir recursos debido a la falta de una red de computadoras y por no tener un enlace directo a Internet; también existen instituciones que no tienen la oportunidad de valerse de ninguna de las tecnologías antes mencionadas, por ello muchas llevan sus procesos con métodos manuales y arcaicos y la información no llega en el momento oportuno, o no es la información deseada, posesionándose en desventaja con respecto a las otras organizaciones. Los factores por lo cual no caminan de la mano con estas tecnologías son muchos, pero quizá los más importantes son la falta de recursos económicos y la resistencia al cambio.

Las redes Informáticas en el área de la educación han tenido grandes avances en los últimos años facilitando el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Las redes ofrecen la

oportunidad de recibir clases en la comodidad del hogar (video-conferencia), este tipo de aprendizaje recibe el nombre de educación a distancia; también dan la posibilidad de poder obtener algún tipo de estudio a través de cursos en línea, certificaciones y muchos otros servicios; Aunque estos avances no están totalmente desarrollados tienen un futuro muy promisorio; para tener al menos la posibilidad de llegar hacer uso de todas estas innovaciones tecnológicas en la educación se debe tener como mínimo una red de computadoras instalada.

En cualquier caso, lo que si podemos dar por seguro es que la educación parece ser uno de los campos privilegiados de explotación de las posibilidades comunicativas de las redes informáticas, y ante semejantes perspectivas los pedagogos no se pueden quedar indiferentes en lo que se refiere al cambio, es decir, una nueva modalidad o sistema de impartir clases; Ni tampoco el estado debe hacer de lado la importancia y beneficios de las redes para una institución educativa.

Los estudiantes y docentes pueden ahora investigar sobre cualquier tema y poder llegar donde antes no era posible, así como también automatizar una serie de procesos que son de gran importancia para los centros educativos.

Las universidades en nuestro país fueron las primeras en beneficiarse con las redes de computadoras, actualmente los centro escolares tendrán la posibilidad de hacer uso de esta poderosa herramienta; ya que el gobierno de nuestro país a impulsado un proyecto denominado CRA (Centro de Recursos para el Aprendizaje), el cual consiste en la entrega de computadoras y equipos audiovisuales a determinados centros escolares.

EL CENTRO ESCOLAR “SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA” DE TEXISTEPEQUE, al cual nos referiremos como CESAMAFI, fue seleccionado por El Ministerio de Educación para que se beneficie con este proyecto.

La necesidad del CESAMAFI de poseer una red informática para enlazar todas las computadoras, compartir sus recursos y manejar eficazmente la información, así como

automatizar los procesos que actualmente son llevados en la biblioteca con métodos manuales; se propone el siguiente proyecto “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED INTERNA Y SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA DE TEXISTEPEQUE”.

A continuación se describe de forma mas detallada y clara lo que se pretende lograr en el CESAMAFI, de tal forma para contribuir al desarrollo educativo y administrativo de dicha institución.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

CAPITULO 1 “GENERALIDADES”

INTRODUCCIÓN

Este capítulo describe de forma clara y sencilla los diferentes aspectos que cubrirá el proyecto “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED INTERNA Y SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA DE TEXISTEPEQUE”.

El capítulo detalla en primer lugar como el centro escolar ha operado en los últimos años así como los diferentes cambios que ha sufrido en la infraestructura, como también en los procesos que allí se realizan. Además da conocer las diferentes dificultades y problemas que aquejan en la actualidad al centro escolar y que de una manera u otra les urge solucionar.

Los objetivos, alcances y metas que pretende lograr el proyecto están contenidos en este capítulo de tal forma que queden claros y bien definidos dichos elementos. De igual forma define los diferentes factores que hacen a este proyecto factible para su ejecución justificando una serie de soluciones para los problemas que afectan el centro escolar y aunque el proyecto se encuentre con un conjunto de limitantes que podrían afectar su desarrollo; estas se contemplan y se tratan de marginar; para lograr de forma satisfactoria concluir el proyecto. También incluye los diversos métodos y herramientas que se necesitarán para llevar acabo el proyecto

En síntesis este capítulo explica en que consiste el proyecto “DISEÑO IMPLEMENTACIÓN DE LA RED INTERNA Y SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA DE TEXISTEPEQUE” con una descripción profunda, sencilla y sin abordar detalles técnicos; garantizando el correcto entendimiento y comprensión de dicho proyecto.

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 DATOS HISTÓRICOS DEL CENTRO ESCOLAR

“SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA”

Salvador Martínez Figueroa nació en la ciudad de Texistepeque, departamento de Santa Ana el 24 de julio de 1887, sus padres fueron Don Jesús Martínez Sandoval y Doña Damiana Figueroa, oriunda de Nueva Concepción. Muy joven entró al Seminario y a punto de ordenarse de Sacerdote, abandonó el claustro para ingresar a la Universidad Nacional. En sus años mozos de estudiante universitario, dirigió el periódico “El Ideal y el Diablo”, sus artículos que iban dirigidos contra el clero, más tarde le valieron la excomunión que le fuera levantada al regreso de su exilio; ya vencido y enfermo en Guatemala dirigió la Revista Jurídica Guatemalteca; y en Nicaragua, el Diario La Nación. Fue colaborador activo de la famosa Revista El Mercurio, de la ciudad de Santa Ana. Sus artículos de combate iban dirigidos contra el Presidente de la República, el General Figueroa, a quien le llamaban el asno, y al General Estrada Cabrera de Guatemala, el reptil.

Hoy el nombre de Salvador Martínez Figueroa solo es invocado en las aulas de una Escuela que lleva ese nombre, la de su pueblo natal de Texistepeque.

Esta Escuela funciona en las instalaciones desde 1963 y fue construida por el programa Alianza para el Progreso y la comunidad. El terreno donde funciona fue comprado por los padres de familia de esa época. A partir de dicho año la escuela funcionó con el nombre de Escuela Urbana Mixta “Salvador Martínez Figueroa”, con los grados de 1° a 6°, con una población de 450 alumnos en la jornada matutina y vespertina, con una infraestructura de 2 pabellones y 19 maestros incluyendo educación física. También en la escuela funcionó una oficina de Supervisaría Escolar.

En 1969 se da la Reforma Educativa llamada Benekeniana, en ese año se da un giro del Sistema Educativo a nivel nacional creándose los famosos 3ros. Ciclos y la TV Educativa.

En 1971 se inició el tercer ciclo con el apoyo de la TV Educativa, iniciando en las secciones de 7°, 8° y 9°, con una población de 100 alumnos y su nombre cambió llamándose Escuela Urbana Mixta Unificada “Salvador Martínez Figueroa”, a partir de ahí

la infraestructura se amplió creándose 2 pabellones más. También la población aumentó a 600 alumnos con un personal docente de 24 maestros.

En 1980 se crea el Instituto Nacional Texistepeque (INTEX), el cual inició sus funciones en las instalaciones de la escuela en la jornada vespertina. La escuela le proporcionaba únicamente infraestructura, funcionó hasta 1990 dentro de esta.

En 1985 una Reforma Educativa modificó el nombre a Centro Escolar “Salvador Martínez Figueroa”, a raíz de la Reforma se creó los famosos Consejo Directivo Escolar (C.D.E.), que es integrado por el Director, Subdirector, 3 maestros, 3 padres de familia y 2 alumnos, siendo la máxima autoridad del Centro Escolar, en esta fecha la población creció a 800 alumnos.

En 1999 asume la administración del centro escolar como Director el Licdo. Juan Francisco Rodríguez y Subdirector José Lázaro Méndez, a partir de esa fecha hay mejoras en el aspecto curricular implementándose una Biblioteca bastante amplia y actualizada, se proyecta un Centro de Cómputo que en la actualidad le da cobertura a alumnos de tercer ciclo, se implementó el inglés como una asignatura obligatoria de 3° a 9° grados, una aula de terapia educativa y una aula para maestros, actualización permanente del equipo docente. Y además se crean los Bachilleratos a Distancia donde el Centro Escolar fue elegido como sede de esta, programa que funciona los sábados con los grados de 7° a 3° año de Bachillerato.

En el 2001 a raíz de los terremotos la infraestructura del centro escolar fue dañada, razón por la cual se les solicitó al Ministerio de Educación las mejoras. Además con fondos propios se adquirieron 20 computadoras con sus respectivos muebles para el uso del Centro Escolar.

En el 2002 el Ministerio de Educación aprobó un proyecto de ¢ 1, 000, 000 donde se construyó un nuevo pabellón y se reparó toda la infraestructura del sistema Eléctrico y Agua.

A finales del 2003 el Centro Escolar, fue seleccionado por El Ministerio de Educación entre aproximadamente 5,000 Centros Escolares de nuestro país, como una Escuela Modelo mérito que lo hizo acreedor de una donación de 20 computadoras, un servidor, un cañón proyector, un retroproyector, una cámara de video, una computadora personal, mobiliario, etc. Este equipo va incluido en un proyecto que se empezó a estudiar en el año de 1998 por El Ministerio de Educación, el cuál tiene por nombre Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA). Cabe mencionar que en la actualidad aproximadamente el Centro Escolar cuenta con una población de alumnos presénciales durante la semana de 1150, incluyendo Educación a Distancia. Predominando el 52 % sexo femenino y el 48% masculino, con una cantidad de 34 secciones, un equipo de 35 docentes y 3 administrativos.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El CESAMAFI como se menciona en el apartado de antecedentes consta de una sola planta donde hay dependencias administrativas y educativas. Dichas dependencias son las siguientes: la dirección, el laboratorio de cómputo, la biblioteca y la sala de maestros; mediante la observación directa se pudo constatar que El CESAMAFI no posee una conexión a red para la mayoría de las dependencias que están en función. Esto implica, que las actividades de carácter investigativo y administrativo, tanto para estudiantes como para docentes se vean notablemente limitadas debido a la imposibilidad de poder aprovechar los recursos que podrían ofrecer una red local o inclusive otras redes.

El laboratorio de cómputo es la única dependencia que cuenta con una conexión a red. Una red que hasta cierto punto es funcional, ya que es posible compartir recursos y archivos. El problema radica en su estructura física, pues no reúne ciertos requisitos que el cableado estructurado exige, la conexión que enlaza los equipos de cómputo esta mal distribuido y tampoco esta protegido con canaletas, pues todos el cableado se puede apreciar a simple vista en el piso dando como imagen una maraña de cables que con facilidad pueden ser dañados por los usuarios, además el switch esta simplemente colocado en una mesa y no en un rack como debería de ser. El laboratorio de cómputo no cuenta con el servicio de Internet lo que limita a los alumnos en la realización de sus trabajos de investigación.

La dirección es la única dependencia administrativa, aquí se manejan una serie de procesos auxiliándose de herramientas informáticas (Microsoft Word, Excel y PowerPoint) instalados en los equipos de cómputo. La computadora del Director es la única que puede acceder a Internet en esta área y el compartir recursos importantes como: Las impresoras, archivos no es posible por el mismo hecho que no cuenta con una red local.

La biblioteca no cuenta con computadoras, por tal razón no es posible que se pueda auxiliar con un sistema informático que les facilite llevar el control de inventario de los libros de una forma eficiente y además manejar con rapidez todos los procesos que conlleva el préstamo de un libro determinado.

Los estudiantes no se pueden valer de fuentes alternativas de información como Internet para realizar de forma satisfactoria sus tareas de investigación, si en caso un libro determinado no se encuentra o ya ha sido prestado en la biblioteca los alumnos tienen que recurrir a fuentes externas donde les tendrá un costo optar por la información que necesitan para sus tareas.

La sala de maestros es utilizada para reuniones de docentes y del consejo directivo escolar, como también para llevar a cabo capacitaciones, dicha sala no cuenta con equipos de cómputo, hecho que es una limitante para los docentes, ya que se ven obligados a recurrir al laboratorio de cómputo (el cual no siempre se encuentra disponible) cada vez que necesiten hacer uso de las computadoras, ya sea para la elaboración de exámenes, planes de grados, nóminas de alumnos, estadísticas, etc.

La tabla No. 1.1 muestra en resumen los problemas del centro escolar.

1	El CESAMAFI no dispone de una red interna que enlace todas sus dependencias.
2	Todas las dependencias no cuentan con acceso a Internet.
3	Solo el laboratorio de cómputo y la dirección poseen computadoras.
4	El laboratorio de cómputo es el único que tiene sus computadoras enlazadas, el problema es que la red no reúne ciertos puntos del cableado estructurado.
5	La biblioteca lleva el control de sus procesos con métodos manuales que limitan la eficiencia en dicha dependencia.

Tabla No. 1.1. Problemas más importantes del CESAMAFI.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Diseño e Implementación de la Red Interna (LAN) del Centro Escolar “Salvador Martínez Figueroa” de Texistepeque.
- Desarrollo del Sistema de Control de Biblioteca.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ubicar equipo de cómputo en las dependencias que aún no tienen ni una sola computadora, como la biblioteca y la sala de maestros. Para que estas dependencias puedan ser integradas a dicha red.
- Compartir recursos, es decir, que todos los programas, equipos auxiliares (como Impresoras) y fundamentalmente los datos, estén disponibles para todos los demás equipos que integran la red independientemente de su ubicación física y la del usuario.
- Implementar una Red de computadoras que se ajuste a las necesidades, como también a los recursos tecnológicos, humanos y financieros del Centro Escolar.
- Realizar el plano del CESAMAFI con la finalidad de esquematizar el cableado.
- Identificar los lugares físicos dentro del CESAMAFI donde se requiere la instalación de puntos de red o puntos de interconexión.
- Determinar los dispositivos de interconexión que serán necesarios para el diseño e implementación de la Red.
- Identificar la posición que los dispositivos de interconexión tomarán en el Centro Escolar.
- Implementar el cableado estructurado del CESAMAFI.
- Configurar cada una de las terminales según el sistema operativo que tiene instalado.
- Implementar una Red de Computadoras conectadas a un servidor, el cual se configurará para dar acceso a Internet, archivos, impresoras, programas y aplicaciones.

- Diseñar e Implementar una Red de Computadoras adaptable a cambios futuros en tecnologías existentes; de la misma forma que sea adaptable a nuevas tecnologías en el área de las Redes de comunicación.
- Implementar una red ordenada y fácil de administrar.
- Facilitar el trabajo del encargado de la biblioteca sustituyéndole los procesos manuales de búsqueda y préstamo de libros por un Sistema Automatizado.

1.4 ALCANCES

El proyecto DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED INTERNA Y SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA DE TEXISTEPEQUE pretende abarcar los siguientes puntos:

1.4.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y OPERATIVA

La Factibilidad Técnica permitirá verificar si está a la disposición en el mercado los diferentes equipos y dispositivos de comunicación que serán necesarios para llevar a cabo las fases de diseño e implementación de la red; así como personal capacitado para operarla.

La Factibilidad Económica permitirá determinar si el costo que genera el diseño e implementación de la Red es bajo o alto, según la comparación con otras tecnologías.

La Factibilidad Operativa permitirá determinar si el proyecto solucionará una serie de inconvenientes que en la actualidad se presentan con respecto al manejo de la información y si están o no de acuerdo con el diseño de la Red y si harán uso permanente de esta, una vez que sea implementada.

1.4.2 DISTRIBUCIÓN Y COBERTURA FÍSICA DE LA RED DE COMPUTADORAS

En función de integrar a las distintas dependencias, la red de computadoras estará distribuida a lo largo de todo el Centro Escolar de forma óptima y estratégica, es decir, se definirán condiciones y rutas de cableado estructurado en todo el edificio, la cobertura que brindará será a las siguientes dependencias: Dirección, Biblioteca, Sala de Maestros y Laboratorio de Cómputo. El servidor tendrá la ubicación mas apropiada y segura desde donde el administrador de la red podrá controlar todas las dependencias del CESAMAFI.

1.4.3 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR Y DE LAS TERMINALES

Configurar el servidor para compartir recursos como Impresoras y Archivos. Además para que todas las terminales dentro de las distintas dependencias tengan acceso al servicio de Internet. Cada una de las terminales serán configuradas con los parámetros que requieren para que puedan comunicarse entre sí, independientemente del sistema operativo que tengan instalado (Windows Me en adelante). Por supuesto el grado de comunicación entre una computadora y otra será controlado por el servidor.

1.4.4 SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA

En la fase de Diseño de Sistema solo será entregado el diagrama de Entidad-Relación y el Diccionario de Datos. El sistema Informático se desarrollará en el Manejador de Bases de Datos "ACCESS" y abarcará los procesos de búsqueda y préstamo de libros. Se capacitará a la persona que hará uso del Software y se entregará un manual de usuario.

1.4.5 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Incluye los costos en que incurrirá el Centro Escolar para el Diseño e Implementación de la Red de Computadoras, así como el costo global final que tendrá el proyecto una vez implementadas y puestas en marcha.

1.5 METAS

- Diseñar e Implementar correctamente la red de computadoras y el sistema de control de biblioteca.
- Diseñar la Red de Computadoras detallando los lugares físicos más apropiados donde se instalarán las terminales y el servidor (puntos de red).
- La Red de Computadoras debe cumplir hasta donde sea posible con algunos puntos que se establecen en los estándares de cableado estructurado y debe de ser estrictamente funcional para lo que será desarrollada.
- Configurar el servidor y las terminales.
- Desarrollar satisfactoriamente el sistema de control de biblioteca de tal manera que cumpla las expectativas necesarias de la biblioteca.

- Calcular o Estimar los costos en que incurrirá el CESAMAFI al implementarse el proyecto.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Desde hace algunos años el Gobierno de la República a mostrado interés por ofrecer soluciones a una serie de problemas generados por la falta de computadoras en los centros escolares, ha tomado como iniciativa la creación de un proyecto denominado CRA (Centro de Recursos para el Aprendizaje), con el objetivo de que los alumnos reciban clases de computación, objetivo que es cumplido; pero cuando se trata de compartir recursos e información, manejar sistemas automatizados y la investigación en línea se queda corto pues no tiene toda la capacidad de ejecutar estas tareas, ya que el proyecto no incluye tecnología para implementar una red de computadoras en las distintas áreas de los centros escolares.

Lo citado anteriormente lleva a confirmar que el CESAMAFI se verá beneficiado de una manera importante, ya que de forma general todas las dependencias (Dirección, Biblioteca, Sala de Maestros y Laboratorio de Cómputo) estarán conectadas a una Red de Computadoras diseñada de una manera óptima en cuanto a distribución y presentación se refiere, pues será regida hasta donde sea posible bajo los estándares de cableado estructurado y en cuanto a equipo de interconexión se contará con el mas apropiado para satisfacer las necesidades del CESAMAFI. Todas las terminales y el servidor serán configurados con los respectivos parámetros para la conexión a Red.

La red de computadoras local vendrá a mejorar el trabajo en el ordenador al utilizar dicho entorno, ya que esta proporcionará la facilidad de compartir recursos (Impresoras) entre sus usuarios. Otros beneficios que obtendrá el centro escolar es la posibilidad de compartir archivos, esto es la prestación principal de las redes locales. La aplicación básica consiste en utilizar archivos de otros usuarios, sin necesidad de utilizar unidades externas de almacenamiento (disquetes, CD's, etc.)

La ventaja fundamental es la de poder disponer de directorios en la red a los que tengan acceso un grupo de usuarios, y en los que se puede guardar la información que compartan

dichos grupos. Las redes locales permiten que sus usuarios (alumnos y docentes) puedan acceder a impresoras de calidad y alto precio.

Otro beneficio de gran importancia es el poder tener acceso a otras redes para la realización de tareas de investigación. Internet es el vínculo a otras redes distribuidas en otras partes del mundo, todas las dependencias contarán con el servicio de Internet, con lo cual serán favorecidos los alumnos, docentes y personal administrativo del Centro Escolar.

Es importante mencionar que el laboratorio de cómputo se beneficiará con mejores computadoras, además las otras dependencias contarán por primera vez con equipos de cómputo. Estas computadoras que se agregarán son las que vienen incluidas en el paquete del CRA (Centro de Recursos para el Aprendizaje).

De forma particular la Red de Computadoras Local beneficiará a la Dirección con un mayor número de computadoras distribuidas de manera adecuada, podrán compartir recursos e información.

La Sala de Maestros contará por primera vez con computadoras donde los docentes podrán desempeñar sus tareas o actividades pedagógicas; así como investigar temas educativos con respecto a la materia que imparten.

El Laboratorio de Cómputo dejará atrás la red desordenada con la que cuenta en la actualidad, para optar por una red apegada a determinados puntos de las normas de cableado estructurado. Se incluirán más y nuevas computadoras donde los alumnos podrán realizar sus prácticas de forma satisfactoria en un ambiente más pedagógico. Y donde cada acción inapropiada por parte del alumnado será controlado por el administrador del centro de cómputo desde el servidor.

La Biblioteca también contará por primera vez con equipos de cómputo destinados estrictamente al carácter investigativo y educativo del centro escolar, a través de Internet como una fuente alternativa de la tradicional investigación basada en libros. El manejo de la búsqueda y préstamo de libros de manera manual y poco eficiente con que se enfrenta la Biblioteca actualmente será remplazado por un sistema informático que facilitará de gran manera el control y planificación de estos volúmenes de información.

El Sistema Informático será desarrollado en un Manejador de Bases de Datos (Access) brindando un ambiente gráfico, sencillo y amigable a los usuarios, de tal modo que sea fácil de operar. El Sistema de Control de Biblioteca ira acompañado de un manual de usuario que contendrá todas las instrucciones básicas y necesarias para que el encargado de esta área aprenda a operarlo, además se le brindará capacitación necesaria de tal modo que se aproveche de manera óptima el sistema.

La tabla No. 1.2 resume los beneficios del proyecto.

1	Todas las dependencias (laboratorio de computo, dirección, biblioteca y sala de maestros) contarán con cierto numero de computadoras
2	El CESAMAFI dispondrá de una red interna ordena y eficiente que enlazara todas las dependencias involucradas en el proyecto, consiguiendo de esa forma integrar el Centro Escolar.
3	Tendrán un servidor configurado para compartir recursos y proporcionar acceso a Internet a todas las computadoras distribuidas en las distintas dependencias del CESAMAFI.
4	La biblioteca maneja sus procesos de búsqueda y préstamo de libros con un sistema informático automatizado.

Tabla No. 1.2. Resumen de los beneficios que obtendrá el CESAMAFI.

1.7 LIMITANTES

- Las áreas o dependencias del CESAMAFI, ya están localizadas y definidas por parte de los encargados del centro escolar; lo que no permite la posibilidad de una reubicación más apropiada de las dependencias (Dirección, la Biblioteca, la Sala de Maestros y el Laboratorio de Cómputo).
- Debido a la naturaleza geográfica y a la arquitectura del CESAMAFI, las distintas dependencias están separadas lo que dificultará el cableado en cuestión de estética; pues habrá que considerar si el cableado tendrán su ruta por el aire, a nivel de la tierra o subterráneamente.
- Los recursos económicos para la implementación de la Red de Computadoras son limitados de forma que con el financiamiento que se cuente se procurará adquirir los

equipos de interconexión que se necesitan; así como también todo lo necesario para que la red opere de forma óptima.

- El tiempo de la implementación del proyecto puede alargarse si las máximas autoridades del centro escolar no proporcionan en la fecha establecida el recurso económico para adquirir los equipos y accesorios necesarios para montar la red.
- El CRA incluye una entrada para los servicios de Internet. La empresa que brindará el servicio es Telecom, pero no se sabe cuando el servicio de Internet estará listo para disponer de él, lo que puede retrasar el proyecto en las fases de implementación y puesta en marcha.
- El CESAMAFI tiene estipulado remodelar la infraestructura del laboratorio de cómputo, pero no se sabe la fecha exacta que se realizarán los trabajos de remodelación, por lo que no se puede determinar si estará listo para cuando se determine cablear dentro de esa dependencia.
- No se cuenta con el equipo necesario para instalación de redes; aunque se está procurando adquirirlo a través de la compra directa o también rentarlo aun ente particular; si esto no es posible se harán las gestiones necesarias para que la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente nos proporcione en forma de préstamo el equipo y herramientas necesarias para implementar la red de computadoras en el CESAMAFI.
- El horario de trabajo para la implementación de la red estará regido por las horas clases y de trabajo por parte de la Institución, es decir, que no se podrá trabajar en horas no laborales y que también se tendrá que coordinar el trabajo con los docentes y alumnos para no interferir en sus clases y ellos en nuestra labores de instalación.

1.8 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los siguientes puntos definen la forma o metodología a seguir en cuanto a recolección de información y lo que a conocimientos respecta, para llevar a cabo de manera óptima el proyecto.

Área de estudio: El área geográfica donde se limita nuestro estudio es precisamente el área donde se plantea realizar el diseño e implementación de la red, es decir, en el CESAMAFI.

Tipo de investigación: Dado que la información que se requiere para llevar a cabo el proyecto de diseñar e implementar una red para el CESAMAFI se recabará en el mismo sitio donde está se produce; así como también fuera de él, la investigación que se realizará es Bibliográfica y de Campo.

Investigación Bibliográfica: A través de la investigación bibliográfica se podrá contar con una fuente que sirva de base para la elaboración del marco teórico del proyecto. Se buscarán todo tipo de documentos y libros que contribuyan con el proyecto. También se hará uso de la investigación en línea, se apoyará de la red pública Internet para obtener los conocimientos necesarios como alternativa para elaborar el marco teórico.

Investigación de Campo: Se desarrollará a través de entrevistas abiertas (encuestas) y observación directa del CESAMAFI.

Población y muestra: Se tomará como muestra poblacional para la recolección de datos al alumnado, personal docente y administrativo que labora en las dependencias adscritas.

Técnicas de recolección de datos: Para la obtención de los datos requeridos para llevar a cabo el proyecto, será necesario realizar una observación directa en las distintas dependencias del CESAMAFI, para conocer directamente la realidad actual que presenta dicha edificación. Así mismo, se empleará como técnica la entrevista abierta al alumnado y personal docente que ahí labora, enfocándonos estrictamente en aquella información que es requerida para el proyecto.

Consultas directas con el asesor encargado: A él se dirigirá para consolidar la información investigada y para que se instruya en diferentes puntos del proyecto.

Herramientas de apoyo: Se auxiliará de herramientas informáticas para desarrollar de manera clara y precisa las distintas partes del proyecto, algunas herramientas que se utilizarán son las siguientes:

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft Project
- Microsoft PowerPoint
- Microsoft Access
- Visio
- Autocad

- Y otras que se consideren necesarias.

La metodología de trabajo por la cual se ha optado, contribuirá de gran forma en el desarrollo del proyecto “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA RED INTERNA Y SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA DE TEXISTEPEQUE”, ya que está ayudarán a cumplir las actividades planeadas, alcances y objetivos fijados.

CAPÍTULO 2

REDES

CAPITULO 2: “REDES”

INTRODUCCIÓN

Este capítulo responde de forma sencilla y clara una serie de preguntas relacionadas con las redes. Ofrece un recorrido amplio y general por todos los aspectos de las redes dando a conocer, primero la evolución de las redes a través de el tiempo y como se han convertido en una herramienta fundamental de la sociedad moderna. Además describe los objetivos y usos que las redes ofrecen a una organización en particular o simplemente a un individuo en sus tareas diarias. Conceptos importantes son abordados como la estructura general de una red, su clasificación la cual puede ser por su tecnología y por su cobertura (LAN, MAN Y WAN).

La construcción de una red de forma física debe ser regida por una topología, ya sea estrella, bus, anillo, árbol o maya. El esquema de la topología es logrado a través de enlazar cada uno de los ordenadores con cables de cobre, fibra óptica o inalámbricamente (microondas, láser, infrarrojos entre otros). El cable UTP es el mas utilizado aunque no el mejor, pero si el más barato. Para que los ordenadores puedan comunicarse hacen uso de los protocolos de comunicación. Estos pueden clasificarse en protocolos de red y protocolos de bajo nivel. El más importante es TCP/IP (Tranfers Communication Protocol/ Internet Protocol). Este consiste en una suit de protocolos que operan de forma conjunta para ofrecer una serie de servicios. El servicio más importante es la transferencia de paquetes de información de una red a otra a través de Internet.

Un tema muy importante que este capítulo detalla claramente es el modelo de referencia OSI, pues este contribuye en gran manera a comprender como las redes de computadoras operan. Los elementos o equipos de suma importancia que son necesarios en las redes y que sin ellos la interconexión y el manejo de tráfico en una red sería muy difícil son los concentradores, hub, repetidores, routers entre otros.

Toda esta gama de temas son abordados en este capítulo en una secuencia lógica y práctica para el correcto entendimiento y aprendizaje del mayor avance tecnológico de las últimas décadas “Las Redes Informáticas”. Las cuales han cambiado totalmente la forma de vivir, pensar y actuar de las personas en un mundo con demandas tecnológicas grandes.

2.1 INTRODUCCIÓN A LAS REDES

Cada uno de los tres siglos pasados ha estado dominado por una sola tecnología. El siglo XVIII fue la etapa de los grandes sistemas mecánicos que acompañaron a la Revolución Industrial. El siglo XIX fue la época de la máquina de vapor. Durante el siglo XX, la tecnología clave ha sido la recolección, procesamiento y distribución de información. En estos últimos siglos La industria de ordenadores ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo.

El viejo modelo de tener un solo ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de ordenadores separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes informáticas. Se dice que los ordenadores están interconectados, si son capaces de intercambiar información.

El desarrollo de la computación y su integración con las telecomunicaciones han propiciado el surgimiento de nuevas formas de comunicación, que son aceptadas cada vez por más personas.

Con las redes actuales se pueden disponer de prestaciones hasta ahora inimaginables como compartir una impresora, un escáner, toda clase de datos e incluso un módem de forma tal que varios usuarios se conecten a Internet realizando una sola llamada de teléfono.

La información que pueden intercambiar los ordenadores de una red puede ser de lo más variada: correos electrónicos, vídeos, imágenes, música en formato MP3, registros de una base de datos, páginas Web, etc. La transmisión de estos datos se produce a través de un medio de transmisión o combinación de distintos medios: cables de cobre, cables de fibra óptica, tecnología inalámbrica, enlaces vía satélite.

Los ordenadores son sólo una parte de los distintos dispositivos electrónicos que pueden tener acceso a las redes, en particular a Internet. Otros dispositivos de acceso son los asistentes personales (PDA) y las televisiones (Web TV). Incluso, ya existen frigoríficos capaces de intercambiar información (la lista de la compra) con un supermercado virtual.

2.2 HISTORIA DE REDES

ARPANET

ARPANET (Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada) es la creación de ARPA, que es la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa de EEUU. Su programa, iniciado en los últimos años de la década de los 60, comenzó por estimular la investigación en temas relacionados con redes de ordenadores, mediante la canalización de recursos a los departamentos de ciencias de la computación de varias Universidades de Estados Unidos, así como a algunas compañías privadas. Esta investigación produjo una red experimental de cuatro nodos, que se dio a conocer públicamente en diciembre de 1969, contando con UCLA, UCSB, SRI y UTAH. Se eligieron estas cuatro universidades por el número de contratos que ya tenían con ARPA, y además porque sus ordenadores de proceso eran totalmente incompatibles entre sí. La red creció rápidamente y se añadieron más IMP (Interfaz Message Processors). En menos de tres años estaba extendida por todo Estados Unidos.

Posteriormente, el software de los IMP se modificó para permitir la conexión de terminales a los IMP, sin necesidad de un host intermedio. A este tipo de IMP se les denominó TIP (Terminal Interfaz Processor). También se permitió la conexión de varios hosts a un mismo IMP para ahorrar dinero, la conexión de un host a varios IMP para aumentar la seguridad y la separación entre host e IMP. Desde entonces, creció en forma substancial.

Hasta llegar a tener varios centenares de hosts, cubriendo casi la mitad de la Tierra. En 1983, una vez demostrada su capacidad para establecer un servicio fiable de comunicaciones, ARPA cedió la administración de la red a la DCA (Defense Communications Agency), para que la utilizase como una red operacional. Lo primero que hizo la DCA fue separar la parte militar en una subred separada, llamada MILNET, con fuertes restricciones para su acceso desde otras redes externas. En 1990, fue sustituida por otras redes que ella misma había creado, de forma que fue cerrada y desmantelada, aunque MILNET sigue operativa.

Para favorecer la difusión de ARPANET, ARPA también financió la investigación sobre redes vía satélite y redes vía radio. Llegado este punto, se concluyó que los protocolos de que se disponían no eran los más adecuados para enfrentarse a redes heterogéneas. Como

consecuencia se buscaron nuevos protocolos, lo que culminó con la propuesta en 1974 de TCP/IP por parte de Cerf y Kahn. TCP/IP estaba específicamente concebido para la comunicación entre diversos tipos de redes. Esto favoreció que nuevas redes se incorporasen a ARPANET.

Para facilitar la difusión de estos protocolos ARPA financió a BBN y la Universidad de California en Berkeley para que los integrase el Unix de Berkeley. Se crearon así los sockets, como interfaz del sistema con la red, y escribieron muchas aplicaciones, utilidades y programas de administración para facilitar su uso.

El momento fue el idóneo, coincidió con la compra de nuevos VAX en muchas universidades y redes locales para interconectarlos, pero no tenían el software. La aparición de Unix BSD 4.2 fue providencial, y su uso se generalizó rápidamente. Es más con TCP/IP era fácil conectar la LAN a ARPANET. La expansión de la red hizo necesario crear un nuevo protocolo para organizar las máquinas en dominios y mapear los nombres de las máquinas con sus direcciones IP. El nuevo protocolo fue DNS (Domain Naming System).

NSFNET

A finales de los 70, NSF (la Fundación Nacional para la Ciencia de Estados Unidos) se fijó en el enorme impacto que ARPANET estaba teniendo sobre la investigación universitaria, permitiendo que investigadores de todo el país compartiesen datos y colaborasen en proyectos de investigación. Sin embargo, para conectarse a ARPANET, la universidad debía tener algún contrato de investigación con el Departamento de Defensa.

Esta dificultad para el acceso a ARPANET llevó a NSF a crear una red virtual, llamada CSNET (Red de Ciencias de la Computación) entorno a una máquina de BBN que tenía líneas módem y conexiones a RPANET. Usando CSNET, los investigadores podían llamar y dejar correo electrónico para que otros los leyesen más tarde. Era simple, pero funcionaba.

Hacia 1984 NSF comenzó el diseño de una red de alta velocidad que sucediese a ARPANET, y estuviese abierta a todos los grupos de investigación universitarios. Para comenzar, NSF estableció una red base que conectase sus seis centros de supercomputación. El software sobre el que corrían las comunicaciones fue TCP/IP desde el comienzo.

NSF financió la creación de diversas redes regionales conectadas a NSFNET y constituyó la base para intercomunicar universidades, centros de investigación, bibliotecas y museos. NSFNET tenía también conexiones con ARPANET. El éxito fue inmediato.

A medida que la red fue creciendo, NSF se dio cuenta de que no podría seguir financiando el servicio para siempre. Además, existían empresas que deseaban conectarse a NSFNET pero lo tenían prohibido debido a las restricciones impuestas por NSF. De esta forma, NSF animó a MERIT, MCI e IBM a formar una corporación sin ánimo de lucro, ANS, como paso intermedio hacia la comercialización de la red. En 1990, ANS se hizo cargo de NSFNET y actualizó los enlaces de 1.5 Mbps a 45 Mbps formando ANSNET.

En 1991, el Congreso de Estados Unidos autorizó la financiación de NREN, el sucesor de NSFNET para la investigación, para su funcionamiento a velocidades de Gigabits. El objetivo era tener una red nacional a 3 Gbps antes del final del siglo XX. Es un prototipo de la pretendida superautopista de la información.

USENET

Cuando apareció el Unix por primera vez, y se utilizó ampliamente en los laboratorios Bell, los investigadores descubrieron que necesitaban una forma de copiar archivos de un sistema Unix a otro. Para resolver este problema, escribieron el uucp (Unix to Unix Copy). A medida que los sistemas Unix adquirieron módems de llamada automática, fue posible copiar archivos entre máquinas distantes, mediante el programa uucp, de forma automática. Vino la aparición de redes informales, en las que una máquina central con un marcador telefónico automático se encargaba de llamar a un grupo de máquinas, durante la noche, para acceder y transferir archivos y correo electrónico entre ellas. Dos máquinas que tuviesen módem, pero sin llamada automática, podían comunicarse al hacer que la máquina central llamara a la primera, cargase los archivos y correo pendientes, y luego llamase al destino para descargarlos.

Estas redes crecieron muy rápido debido a que todo lo que se necesitaba para que uno se uniera a la red, era el sistema UNIX con un módem. Estas redes, se unieron para formar una sola red que se denominó UCP, constituida por aproximadamente 10.000 máquinas y un millón de usuarios.

La rama europea correspondiente se denominó EUNET y disponía de una estructura más organizada. Cada país europeo tenía una sola máquina de entrada operada por un único administrador.

Los administradores mantienen un contacto permanente para administrar el tráfico de la red. Todo el tráfico internacional circula entre los puntos de entrada de los diferentes países. La conexión con Estados Unidos se hacía a través de un enlace entre Amsterdam y Virginia. También existían ramas en Japón, Corea, Australia y otros países.

El único servicio que ésta red ofrecía es el correo electrónico, pero una red similar llamada USENET, que se creó entre las universidades de Duke y Carolina del Norte, ofrecía un servicio de noticias. En la práctica todas las máquinas de EUNET y UUNET disponen de ambos servicios, por ello, se suele utilizar el nombre de USENET para referirse a todas ellas.

INTERNET

El número de redes, máquinas y usuarios conectados a ARPANET creció rápidamente después de que TCP/IP se convirtiese en el protocolo “oficial”. Cuando NSFNET y ARPANET se interconectaron, el crecimiento se hizo exponencial. Hacia mediados de los 80, se comenzó a ver todo este conjunto de redes y subredes como la Internet, aunque no hubo ningún acto oficial que inmortalizase el momento.

El crecimiento ha seguido siendo exponencial, y hacia 1990 Internet contaba ya con 3000 redes y 200.000 ordenadores conectados. En 1992, se llegó al millón de hosts. En 1994 se estimó que el número de hosts se duplicaba cada año. El pegamento que une todas estas redes es el modelo de referencia TCP/IP junto con sus protocolos. Pero, ¿qué significa estar en Internet? Podemos considerar que una máquina está en Internet si corre los protocolos del modelo TCP/IP, tiene una dirección IP, y la capacidad de enviar paquetes IP a otras máquinas que tienen las mismas características.

Con la expansión sufrida, no es posible administrar la red con el estilo informal con que se hacía. En 1992, se fundó la Internet Society para promover el uso de Internet e incluso poder hacerse cargo de su administración.

Las cuatro aplicaciones básicas de Internet son:

1. Correo electrónico.
2. Servicio de noticias.
3. Login remoto: Telnet, Rlogin.
4. Transferencia de ficheros.

Hasta comienzos de los 90, Internet era usada fundamentalmente por las universidades, organismos gubernamentales y algunas compañías con fuertes departamentos de investigación. La aparición de una nueva aplicación, el World Wide Web lo cambió todo y atrajo a millones de usuarios. Esta aplicación desarrollada en el CERN, no cambiaba los servicios básicos, sino que simplemente facilitaba su uso sin más que usar el ratón.

2.3 ASPECTOS BÁSICOS DE LAS REDES

2.3.1 QUE SON LAS REDES

La idea de las redes existe desde hace mucho tiempo, y ha tomado muchos significados. El término «red» en un diccionario, podría ser cualquiera de las siguientes definiciones:

- Malla, arte de pesca.
- Cualquier sistema interconectado; por ejemplo, una red de difusión de televisión.
- Un sistema en el que se conectan entre sí, varios equipos independientes para compartir datos y periféricos, como discos duros e impresoras.

En la definición, la palabra clave es «compartir». El propósito de las redes de equipos es compartir. La capacidad de compartir información de forma eficiente es lo que le da a las redes de equipos su potencia y atractivo.

2.3.2 OBJETIVOS DE UNA RED

Las redes en general, consisten en "compartir recursos", y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario.

Un segundo objetivo consiste en proporcionar una alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro.

Otro objetivo es el ahorro económico. Los ordenadores pequeños tienen una mejor relación costo / rendimiento, comparada con la ofrecida por las máquinas grandes. Estas son, a grandes rasgos, diez veces más rápidas que el más rápido de los microprocesadores, pero su costo es miles de veces mayor.

Otro objetivo del establecimiento de una red de ordenadores, es que puede proporcionar un poderoso medio de comunicación entre personas que se encuentran muy alejadas entre si.

2.3.3 USOS DE LAS REDES

2.3.3.1 USOS DE LAS REDES PARA LAS COMPAÑÍAS

Las redes de ordenadores para las compañías y organismos oficiales disponen de un gran número de ordenadores. A menudo, éstos están dispersos por un edificio, una región, por todo el país o incluso en distintas partes del mundo. En estos casos, suele ser habitual que unos ordenadores necesiten acceder a información o recursos disponibles en otro, la mejor forma de lograr resolver este problema es interconectarlos para formar una red.

El usar la red para compartir recursos ofrece la posibilidad de que programas como Software de tratamiento de textos, Software de seguimiento de proyectos etc. equipos auxiliares, se encuentren disponibles para el resto de equipos que integran la red sin importar su ubicación física y de la del usuario.

Para proporcionar una mayor fiabilidad como consecuencia de la existencia de varias fuentes alternativas para un mismo recurso. Este aspecto es particularmente importante en caso como las redes bancarias o el control de tráfico aéreo. Otra utilidad de las redes de ordenadores desde el punto de vista empresarial es la reducción de costes. En general, la relación prestaciones/precio es más favorable en los ordenadores pequeños que en los grandes supercomputadores. Esta no linealidad hace que un sistema basado en red de ordenadores personales conectados a uno o varios servidores de ficheros, de impresores, correo etc. sea más atractivo que otra basada en un número menor de mainframes. A estas arquitecturas se las denomina cliente/servidor. Esto conduce al concepto de redes con

varios ordenadores en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN (red de área local), en contraste con lo extenso de una WAN (red de área extendida), a la que también se conoce como red de gran alcance.

También hay que destacar que una red de ordenadores ofrece a la empresa una forma rápida y sencilla de comunicación entre los empleados o entre estos y sus proveedores y clientes.

2.3.3.2 USOS DE LAS REDES PARA EL PUBLICO EN GENERAL

A comienzo de los años 90 las redes de ordenadores para el público general comenzaron a introducirse en los hogares, ofreciendo servicios a clientes particulares. Esta situación ofrecía tres nuevas alternativas:

- Acceso a información remota.
- Una nueva forma de comunicación personal.
- Nuevas formas de entretenimiento.

La primera opción puede permitirnos consultar el estado de nuestras cuentas bancarias, consultar el catálogo de una biblioteca o realizar compras. Dentro de esta categoría podemos incluir el acceso a sistemas de información como el World Wide Web que contiene información sobre arte, negocios, política, salud, deportes, hobbies. Una de las aplicaciones de red de uso más generalizado son los grupos de de noticias (news) y los chats, en los que personas con intereses similares intercambian ideas.

El correo electrónico es una realidad y cada vez su uso se hace mas generalizado. Hoy en día podemos enviar, texto, gráficos, documentos, programas e incluso todo mezclado en un mismo mensaje. Además, la posibilidad de enviar a través de la red sonido e imágenes, de forma interactiva, cada vez con mayor calidad y menores retardos.

Desde el punto de vista del entretenimiento, las aplicaciones que más interés despiertan son el llamado cine a la carta, el acceso a canales de noticias, música, etc. Otro ejemplo, ya disponible desde hace tiempo, es la participación de todo tipo de juego a través de la red.

2.4 FUNCIONES DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

Funciones exigibles al sistema de comunicación que permite construir dicha red.

Por sistema de comunicación entenderemos el conjunto de hardware y software que permite la comunicación entre estaciones. Las estaciones están interconectadas mediante caminos (o enlaces) que permiten el envío y/o recepción de la información. En líneas generales, el sistema de comunicación debe permitir:

Identificar las estaciones que conforman la red.

En la comunicación, la identificación de las partes que intervienen es fundamental. No sólo hay que saber qué nos están diciendo sino que hay que saber quién lo dice. En general, distinguiremos entre nombres, direcciones y rutas a la hora de identificar una estación, o de forma más general, un recurso.

Mediante el nombre identificaremos el recurso al que queremos acceder. Su dirección nos indicará en que punto de la red se encuentra, y la ruta nos definirá el camino óptimo a seguir para llegar al recurso.

Fragmentación y reconstrucción de los mensajes intercambiados.

Si un paquete o mensaje es demasiado grande debe ser fragmentado en trozos más pequeños para su envío a través del canal de comunicación. Esta situación obliga a que la estación receptora sea capaz de identificar los diferentes bloques y reensamblarlos con el fin de obtener la información original.

Compactación de mensajes.

En ocasiones, para aumentar la eficacia de un canal, pueden enviarse en un mismo paquete varios bloques pequeños de información. Es obligación del sistema de comunicación hacer esta tarea transparente al usuario.

Establecimiento de conexiones y multiplexación/demultiplexación de canales.

Para poder establecer una comunicación que involucre varios mensajes es necesario establecer una sesión o una conexión. La sesión mantiene información sobre el estado de las comunicaciones para permitir la recuperación de la misma tras un error, o bien para

ordenar la secuencia de mensajes. En este sentido, una conexión puede verse como un flujo de mensajes entre dos estaciones.

Por otra parte, puede ocurrir que una estación tenga un único canal de comunicación, pero quiera mantener simultáneamente varias sesiones abiertas. Esto obliga a que las distintas sesiones existentes compartan el canal mediante su multiplexación. También puede ocurrir lo contrario, es decir, que una sesión desee emplear varios canales disponibles en una máquina con el fin de aumentar la capacidad de la conexión. Esta multiplexación/demultiplexación del canal exige un control adicional sobre el flujo de mensajes

Control de errores durante la comunicación.

En la comunicación es importante disponer de canales fiables, es decir, libres de errores. Esto incluye tres aspectos fundamentales: detección, corrección y recuperación de errores. Las principales causas de error son el ruido en la línea de transmisión, el deterioro de la información en algún nodo intermedio o la pérdida de paquetes.

Manejo de congestiones y control del flujo de la información.

Un sistema de comunicación puede sufrir los mismos problemas de congestión que las carreteras. Esto es debido a que un gran número de usuarios comparten un número limitado de recursos. Si en un momento dado hay una gran demanda de dicho recurso, éste puede llegar a saturarse y no ser capaz de atender todas las peticiones que recibe. Estamos ante una congestión.

Sincronización.

Para que pueda existir comunicación entre dos entidades, es necesario que exista una sincronización a distintos niveles:

- Nivel de bit: El receptor debe conocer o ser capaz de determinar el comienzo y duración de cada elemento de señal para poder leerla de forma correcta.

- Nivel de byte: Muchos sistemas intercambian información en forma de caracteres de 8-bits (byte), aunque varios bytes pueden empaquetarse en un único mensaje para su transmisión. Por ello, el receptor debe ser capaz de distinguir el comienzo y final de cada byte dentro del paquete.
- Nivel de bloque: Es necesario determinar el inicio y final de un bloque de bytes. La información contenida un bloque suele tener un significado u otro en función de su posición. Es habitual que los bytes iniciales actúen como cabecera y contengan información que permite al protocolo de la capa controlar la comunicación.
- Nivel de acceso al medio de comunicación: En el caso de acceder a un medio de comunicación con estructura de bus, es importante asegurar que sólo un usuario tiene acceso al medio en un instante determinado.
- Nivel de protocolo: Dos entidades homólogas que se comunican, y que mantienen información sobre el estado de la comunicación deben estar sincronizadas al comienzo de la misma o tras un error grave de la comunicación, para poder recuperarla.
- Nivel de proceso: Este tipo de sincronización es necesaria para acceder a un recurso compartido como por ejemplo datos comunes almacenados en un disco.

Establecimiento de distintos niveles de prioridad

Con el fin de establecer jerarquías a la hora de competir por el acceso a un recurso, pueden establecerse distintos niveles de prioridad para los mensajes. En general, mensajes de alta prioridad sufrirán retardos menores.

2.5 ESTRUCTURA GENERAL DE UNA RED

La estructura general de una red involucra tres elementos sumamente importantes (nodos, enlaces y protocolos), de forma que si uno de estos elementos falta no sería posible el funcionamiento de una red.

2.5.1 NODO

Localización física de un proceso (Un nodo puede ser una estación de trabajo). También esto caracteriza las topologías.

2.5.2 ENLACES (medio físico o medio inalámbrico)

Los enlaces son una unión o vínculo que existe entre dos nodos (cables o inalámbricamente), a través de los cuales fluye la información, y dependiendo de como fluye la información los enlaces pueden ser de tres tipos:

- Simplex.- La información fluye en un solo sentido.
- Half-duplex.- La información fluye en un sentido en un tiempo 1, y cambia al otro sentido en un tiempo 2.
- Full-duplex.- La información fluye en dos sentidos a la vez.

2.5.3 PROTOCOLOS (definición en términos de redes)

Es el conjunto de reglas previamente establecidas que definen los procedimientos para que dos o más procesos intercambien información. Además, se dice que estas reglas definen la sintaxis, la semántica y la sincronización del protocolo.

2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

2.6.1 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES POR EL TIPO DE TECNOLOGÍA

Básicamente hay dos tipos de tecnología de transmisión: redes broadcast o de difusión y redes punto a punto

2.6.1.1 REDES DE DIFUSIÓN O BROADCAST

En este tipo de Redes hay un único canal de comunicación compartido por todas las máquinas de la red. Las máquinas envían mensajes cortos, denominados generalmente tramas, y que son recibidos por todas las demás estaciones. Dentro de la trama suele haber un campo que indica el origen y otra la especificación de destino, que identifican a la estación que origina la trama y la que lo debe recibir. Cuando una máquina recibe una

trama, comprueba si la dirección del destino coincide con la suya propia, en cuyo caso la trama será procesada. Si la trama no iba dirigida a la estación será ignorada.

2.6.1.2 REDES PUNTO A PUNTO

En este caso la red se forma mediante múltiples conexiones punto a punto entre pares de máquinas. Para que un mensaje llegue a su destino, puede tener que pasar por uno o varios nodos intermedios. Habitualmente, existe más de un camino, cada uno con su longitud, precio, etc. Por ello, los algoritmos de encaminamiento (o routing) resultan vitales.

Como norma general (por supuesto con sus excepciones), las redes pequeñas que se extienden en un área geográfica limitada suelen ser redes broadcast, frente a las redes más extensas que suelen ser redes punto a punto.

2.6.1.3 COMPARACIÓN ENTRE LAS REDES BROADCAST Y REDES PUNTO A PUNTO

BROADCAST	PUNTO A PUNTO
Fundamentalmente empleada en redes locales	Fundamentalmente empleada en redes de largo alcance
El software es más simple puesto que no necesita emplear algoritmos de routing y el control de errores es de extremo a extremo.	Los algoritmos de routing pueden llegar a ser muy complejos. Se necesitan dos niveles de control de errores: entre nodos intermedios y entre extremos.
Para que la estación reciba el mensaje, debe reconocer su dirección en el campo de destino.	La información se recibe. Una vez leído el mensaje se procesa si va dirigido a la estación, o se reenvía si tiene un destino diferente.
Un único medio de transmisión debe soportar todos los mensajes de la red, por lo que son necesarias líneas de alta velocidad (>1 Mbps)	Varias líneas de comunicación pueden funcionar en paralelo, por lo que pueden usarse líneas de baja velocidad (desde 50 Kbps)

Los principales retrasos son debidos a las esperas para ganar el acceso al medio.	Los principales retardos son debidos a la retransmisión del mensaje entre varis nodos intermedios.
El medio de transmisión puede ser totalmente pasivo y por ello más fiable.	El medio de transmisión incluye nodos intermedios por lo que es menos fiable.
Se necesita duplicar las líneas en caso de que se quiera asegurar la funcionalidad ante fallos.	La redundancia es inherente siempre que el número de conexiones de cada nodo sea mayor que dos.
Los costes de cableado de la red son menores. Solo es necesaria una tarjeta de interfaz por estación.	Los costes de cableado son superiores, y la estación requiere al menos dos tarjetas de interfaces.

Tabla No 2.1. Comparación de redes según su tecnología

2.6.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES POR SU EXTENSIÓN O ALCANCE

Por el área geográfica o extensión territorial que una red puede alcanzar o abarcar, estas pueden clasificarse en tres principales tipos:

2.6.2.1 REDES DE ÁREA LOCAL (LAN)

Es un conjunto heterogéneo de soportes hardware interconectados entre sí. Pertenece a una única organización y su campo de acción nunca es mayor que unos cuantos kilómetros, Por ejemplo: edificios, un campus universitario, un complejo industrial, etc. Utilizan un medio privado de comunicación. La velocidad de transmisión es de varios millones de Mbps. Las velocidades más habituales van desde 1 hasta 16, 20, 100 y muy recientemente 1000 Mbits. Se caracterizan por: tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología. Pueden atender a cientos de dispositivos muy distintos entre sí (impresoras, ordenadores, discos, teléfonos, módems, etc.).

El proceso de incorporar una PC a una LAN consiste en la instalación de una tarjeta de interfase de red NIC en cada computadora. Los NIC de cada computadora se conectan con un cable especial de red.

Las redes de área local (LAN) son significativamente diferentes de las redes de cobertura extensa. El sector de las LAN es uno de los de más rápido crecimiento en la industria de las comunicaciones.

Las redes de área local poseen las siguientes características.

- Generalmente, los canales son propiedad del usuario o empresa.
- Los enlaces son líneas (desde 1 Mbit/s hasta 400 Mbit/s). Los ETDs (Terminales/computadores de usuario) se conectan a la red vía canales de baja velocidad (desde 600 bit/s hasta 56 Kbit/s).
- Los ETD están cercanos entre sí, generalmente en un mismo edificio. Puede utilizarse un ECD (computadores de conmutación) para conmutar entre diferentes configuraciones, pero no tan frecuentemente como en las WAN.
- Las líneas son de mejor calidad que los canales en las WAN.

El propietario de una LAN no tiene que preocuparse de utilizar al máximo los canales, ya que son baratos en comparación con su capacidad de transmisión (los cuellos de botella en las LAN suelen estar en el SOFTWARE). Por tanto, no es tan crítica la necesidad de esquemas muy eficientes de multiplexado y multidistribución

2.6.2.1.1 MODELO DE SERVIDOR CENTRALIZADO

El que más se ha usado es el modelo de servidor centralizado. En este modelo hay una máquina denominada servidor, que dispone de los recursos a compartir, al cual los demás ordenadores (denominados clientes) acceden para utilizar los recursos.

Así, en grandes redes nos podemos encontrar con varios servidores de ficheros, servidores de impresoras, de comunicaciones, etc. El servidor posee un software especial que facilita el intercambio de información y compartir recursos.

Sin embargo, el modelo del servidor centralizado no es perfecto, ya que limita en parte las ventajas anteriormente expuestas, puesto que un usuario no puede acceder a los recursos de otro, sólo a los disponibles en el servidor.

2.6.2.1.2 MODELO DE RED PUNTO A PUNTO

En este modelo no hay servidores especiales. Cualquier equipo puede actuar como cliente o como servidor, e incluso ambos a la vez. Esto quiere decir que todos los ordenadores poseen software que les permite actuar como ambos. De esta forma se puede acceder a los recursos de cualquier ordenador de la red.

Ejemplos de LAN: IEEE 802.3 (Ethernet), IEEE 802.4 (Token Bus), IEEE 802.5 (Token Ring)

2.6.2.2 REDES DE ÁREA METROPOLITANA (MAN)

Una red de área metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a velocidades que van desde los 2 Mbits/s hasta 155 Mbits/s. La MAN realiza el enlace entre las LANs Y WANs.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una cobertura superior que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano, sino que pueden llegar a una cobertura regional e incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.

Las redes de área metropolitana tienen muchas aplicaciones, las principales son:

- Interconexión de redes de área local (RAL)
- Interconexión de centralitas telefónicas digitales (PBX y PABX)
- Interconexión ordenador a ordenador
- Transmisión de vídeo e imágenes
- Transmisión CAD/CAM
- Pasarelas para redes de área extensa (WANs)

Una red de área metropolitana puede ser pública o privada. Las razones por las cuales se hace necesaria la instalación de una red de área metropolitana a nivel corporativo o el acceso a una red pública de las mismas características se resumen a continuación:

Ancho de banda: El elevado ancho de banda requerido por grandes ordenadores y aplicaciones compartidas en red es la principal razón para usar redes de área metropolitana en lugar de redes de área local.

Nodos de red: Las redes de área metropolitana permiten superar los 500 nodos de acceso a la red, por lo que se hace muy eficaz para entornos públicos y privados con un gran número de puestos de trabajo.

Extensión de red: Las redes de área metropolitana permiten alcanzar un diámetro entorno a los 50 kms, dependiendo el alcance entre nodos de red del tipo de cable utilizado, así como de la tecnología empleada. Este diámetro se considera suficiente para abarcar un área metropolitana.

Distancia entre nodos: Las redes de área metropolitana permiten distancias entre nodos de acceso de varios kilómetros, dependiendo del tipo de cable.

Tráfico en tiempo real: Las redes de área metropolitana garantizan unos tiempos de acceso a la red mínimos, lo cual permite la inclusión de servicios síncronos necesarios para aplicaciones en tiempo real, donde es importante que ciertos mensajes atraviesen la red sin retraso incluso cuando la carga de red es elevada.

Integración voz/datos/vídeo: Adicionalmente a los tiempos mínimos de acceso, los servicios síncronos requieren una reserva de ancho de banda; tal es el caso del tráfico de voz y vídeo.

Alta disponibilidad: Disponibilidad referida al porcentaje de tiempo en el cual la red trabaja sin fallos. Las redes de área metropolitana tienen mecanismos automáticos de recuperación frente a fallos, lo cual permite a la red recuperar la operación normal después de uno. Cualquier fallo en un nodo de acceso o cable es detectado rápidamente y aislado.

Alta fiabilidad: Fiabilidad referida a la tasa de error de la red mientras se encuentra en operación. Se entiende por tasa de error el número de bits erróneos que se transmiten por la red. La tasa de error no detectada por los mecanismos de detección de errores es del orden de 10⁻²⁰. Esta característica permite a la redes de área metropolitana trabajar en entornos donde los errores pueden resultar desastrosos como es el caso del control de tráfico aéreo.

Alta seguridad: La fibra óptica ofrece un medio seguro porque no es posible leer o cambiar la señal óptica sin interrumpir físicamente el enlace. La rotura de un cable y la inserción de mecanismos ajenos a la red implica una caída del enlace de forma temporal.

Inmunidad al ruido: En lugares críticos donde la red sufre interferencias electromagnéticas considerables la fibra óptica ofrece un medio de comunicación libre de ruidos.

El ámbito de aplicación más importante de las redes de área metropolitana es la interconexión de redes de área local sobre un área urbana, pero otros usos han sido identificados, como la interconexión de redes de área local sobre un complejo privado de múltiples edificios y redes de alta velocidad que eliminan las barreras tecnológicas.

Ejemplos de MAN: FDDI, ATM, N-ISDN, B-ISDN

2.6.2.3 REDES DE ÁREA EXTENSA (WAN)

Una WAN se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente; contiene una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario (aplicaciones), estas máquinas se llaman Hosts. Los hosts están conectados por una subred de comunicación. El trabajo de una subred es conducir mensajes de un host a otro.

En muchas redes de área extensa, la subred tiene dos componentes distintos: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación. Las líneas de transmisión (también llamadas circuitos o canales) mueven los bits de una máquina a otra.

Los elementos de conmutación son computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión. Como término genérico para las computadoras de conmutación, les llamaremos enrutadores.

2.6.2.3.1 CONSTITUCIÓN DE UNA RED DE ÁREA EXTENSA (WAN)

La red consiste en ECD (computadores de conmutación) interconectados por canales alquilados de alta velocidad (por ejemplo, líneas de 56 kbit/s). Cada ECD utiliza un protocolo responsable de encaminar correctamente los datos y de proporcionar soporte a los computadores y terminales de los usuarios finales conectados a los mismos. La función de soporte ETD (Terminales/computadores de usuario). La función soporte del ETD se denomina a veces PAD (Packet Assembly/Disassembly – ensamblador/desensamblador de paquetes). Para los ETD, el ECD es un dispositivo que los aísla de la red. El centro de control de red (CCR) es el responsable de la eficiencia y fiabilidad de las operaciones de la red.

2.6.2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE UNA RED DE COBERTURA EXTENSA

Los canales suelen proporcionarlos las compañías telefónicas (como la propia Compañía Telefónica, Telecom, entre otras), con un determinado costo mensual si las líneas son alquiladas, y un coste proporcional a la utilización si son líneas normales conmutadas.

- Los enlaces son relativamente lentos (de 1200 Kbit/s a 1.55Mbit/s).
- Las conexiones de los ETD con los ECD son generalmente más lentas (150 bit/s a 19.2 kbit/s).
- LOS ETD y los ECD están separados por distancias que varían desde algunos kilómetros hasta cientos de kilómetros.
- Las líneas son relativamente propensas a errores (si se utilizan circuitos telefónicos convencionales).

La estructura de las WAN tiende a ser más irregular que las LAN, debido a la necesidad de conectar múltiples terminales, computadores y centros de conmutación. Como los canales están alquilados mensualmente (a un precio considerable), las empresas y organizaciones que los utilizan tienden a mantenerlos lo más ocupados posible.

2.6.2.3.3 COMPONENTES FÍSICOS

- **Línea de Comunicación:** Medios físicos para conectar una posición con otra con el propósito de transmitir y recibir datos.
- **Hilos de Transmisión:** En comunicaciones telefónicas se utiliza con frecuencia el término "pares" para describir el circuito que compone un canal.

2.6.2.3.4 CLASIFICACIÓN LÍNEAS DE CONMUTACIÓN

Líneas Conmutadas: Líneas que requieren de marcar un código para establecer comunicación con el otro extremo de la conexión. Existen dos tipos de servicios conmutados: servicios de conmutación de circuitos y los servicios de conmutación de paquetes, que se ajustan mejor a la transmisión de datos.

Líneas Dedicadas: Líneas de comunicación que mantienen una permanente conexión entre dos o más puntos. Estas pueden ser de dos o cuatro hilos. Normalmente se alquila por meses

Líneas Punto a Punto: Enlazan dos DTE

Líneas Multipunto: Enlazan tres o más DTE.

Líneas Digitales: En este tipo de línea, los bits son transmitidos en forma de señales digitales. Cada bit se representa por una variación de voltaje y esta se realiza mediante codificación digital.

2.6.2.3.5 INTERFACES

- **RS-232 en 23 Y 9 Pines:** Define una interfaz no balanceada empleando un intercambio en serie de datos binarios a velocidades de transmisión superiores a los 20,000 Mbps, opera con datos síncronos pero está limitada por una longitud de cable de aprox. 50 pies.
- **V.35:** Especifica una interfaz síncrono para operar a velocidades superiores a 1 Mbps. Este interfaz utiliza la mezcla de dos señales no balanceadas para control y de señales balanceadas para la sincronización y envío/recepción de los datos lo que facilita trabajar a altas velocidades.

2.6.2.3.6 TIPOS DE REDES WAN

- **Conmutadas por Circuitos:** Redes en las cuales, para establecer comunicación se debe efectuar una llamada.
- **Conmutadas por Mensaje:** En este tipo de redes el conmutador suele ser un computador que se encarga de aceptar tráfico de los computadores y terminales conectados a él. Esta tecnología permite grabar la información para atenderla después. El usuario puede borrar, almacenar, redirigir o contestar el mensaje de forma automática.
- **Conmutadas por Paquetes:** En este tipo de red los datos de los usuarios se descomponen en trozos más pequeños.

- **Redes Orientadas a Conexión:** En estas redes existe el concepto de multiplexión de canales y puertos conocido como circuito o canal virtual, debido a que el usuario aparenta disponer de un recurso dedicado, cuando en realidad lo comparte con otros pues lo que ocurre es que atienden a ráfagas de tráfico de distintos usuarios.
- **Redes no orientadas a conexión:** Llamadas Datagramas, pasan directamente del estado libre al modo de transferencia de datos. Estas redes no ofrecen confirmaciones, control de flujo ni recuperación de errores aplicables a toda la red, aunque estas funciones si existen para cada enlace particular. Un ejemplo de este tipo de red es INTERNET.
- **Red Pública de Conmutación Telefónica (PSTN):** Esta red fue diseñada originalmente para el uso de la voz y sistemas análogos. La conmutación consiste en el establecimiento de la conexión previo acuerdo de haber marcado un número que corresponde con la identificación numérica del punto de destino.
Ejemplos de WAN: X.25, RTC, ISDN, etc.

2.7 TOPOLOGÍAS DE REDES

La topología de una red se refiere a su configuración. Esta configuración recoge tres campos: físico, eléctrico y lógico. El nivel físico y eléctrico (topología física) se puede entender como la configuración del cableado entre máquinas o dispositivos de control o conmutación. Existen tres topologías físicas puras topología en anillo, bus y estrella. También existen mezclas de topologías físicas, dando lugar a redes que están compuestas por más de una topología física.

Cuando hablamos de la configuración lógica (topología lógica) tenemos que pensar en como se trata la información dentro de una red, como se dirige de un sitio a otro o como la recoge cada estación. Existen topologías lógicas definidas por ejemplo:

- Topología anillo-estrella: implementa un anillo a través de una estrella física.
- Topología bus-estrella: implementa una topología en bus a través de una estrella física.

De forma clara la topología de la red define la estructura de las conexiones entre estaciones. El tipo de topología influye en:

- El coste de ampliación de la red.
- La facilidad para reconfigurar la red.
- La fiabilidad, es decir, el grado de dependencia de un único componente de la red.
- La complejidad del software.
- El rendimiento
- La posibilidad de enviar mensajes broadcast

Además de la diferenciación entre redes broadcast y punto a punto, las redes pueden adoptar distintas configuraciones físicas.

2.7.1 TOPOLOGÍA DE ESTRELLA

La topología de tipo estrella consiste en un dispositivo central (por lo general es el servidor) al cual se conectan los nodos restantes.

2.7.1.1 CARACTERÍSTICAS

- Servidor centralizado.
- El nodo central es el responsable de la comunicación entre nodos.
- Comunicaciones de tipo bidireccionales.

2.7.1.2 VENTAJAS

- Simple para interconectar.
- Si falla un nodo en este esquema de red no afecta la funcionalidad de la misma.
- Es una de las topologías más rápidas en situaciones de tráfico pesado (por el criterio de enrutamiento que sigue el servidor).
- Requiere de software mucho más simple para los dispositivos individuales.

2.7.1.3 DESVENTAJAS

- Si falla el nodo principal, falla toda la red.
- Requiere de mayor medio físico para la interconexión de dispositivos (Se utiliza mucho cable).

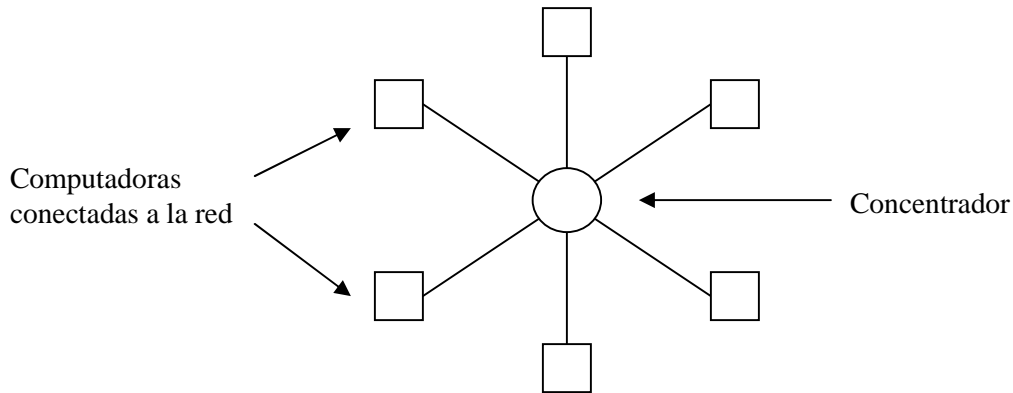


Figura No 2.1. Ilustración de la topología de estrella, en la que las computadoras se conectan a un punto central.

2.7.2 TOPOLOGÍA ANILLO

La topología de anillo es muy similar a la topología de ducto en cuanto a que todos los nodos comparten el mismo medio de transmisión, pero difiere en el hecho de que dicho medio está conectado en forma de anillo: la información que viaja en él recorre una sola dirección a lo largo de la red. No requiere de enrutamiento, ya que cada paquete es pasado a su vecino y así consecutivamente.

2.7.2.1 CARACTERÍSTICAS

- Toda la información viaja en una sola dirección a lo largo del círculo formado por el anillo.
- Cada estación se conecta a otras.
- Cada nodo siempre pasa el mensaje, si este mensaje es para él, entonces lo copia y lo vuelve a enviar.
- El arreglo tiene un bit de verificación, a simple vista, este mecanismo podría parecer menos fuerte que el mecanismo usado para la topología en caso de fallas.
- En la implementación es posible diseñar anillos que permitan saltar a un nodo que esté fallando.

2.7.2.2 VENTAJAS

- No requiere de enrutamiento.
- Requiere poca cantidad de cable.

- Fácil de extender su longitud, ya que el nodo esta diseñado como repetidor, por lo que permite amplificar la señal y mandarla mas lejos.

2.7.2.3 DESVENTAJAS

- Altamente susceptible a fallas.
- Una falla en un nodo deshabilita toda la red (esto hablando estrictamente en el concepto puro de lo que es una topología de anillo).
- El software de cada nodo es mucho más complejo.

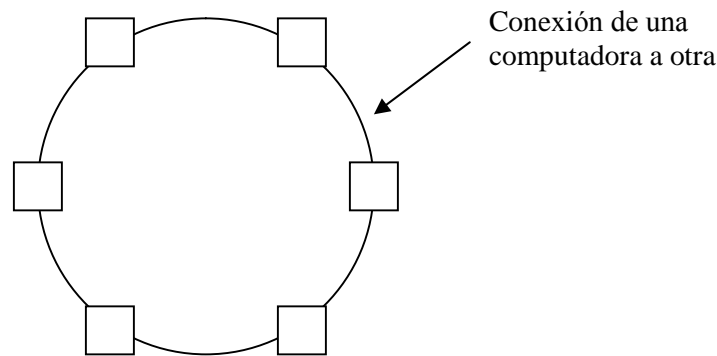


Figura No 2.2. Ilustración de una topología de anillos, en la que las computadoras se conectan en ciclo cerrado. Cada computadora se conecta con otras dos.

2.7.3 TOPOLOGÍA DE BUS

La topología de conducto lineal consiste en una línea de comunicación que comparten todos los dispositivos, tanto el (o los) servidor(es) como los clientes, un medio muy popular y muy fácil de extender.

2.7.3.1 CARACTERÍSTICAS

Una sola línea de comunicación, por la cual se comunican tanto el servidor como las estaciones.

- No tiene mecanismo de verificación de que el nodo destino recibió el paquete del nodo origen (acuse de recibo), así que se asume que el paquete de datos sí llegó, después de esperar un cierto tiempo a que exista conexión.
- La transmisión de la información es por medio de ráfagas.

2.7.3.2 VENTAJAS

- Requiere de una pequeña cantidad de medio físico.
- Fácil de extender.
- Fácil de instalar.

2.7.3.3 DESVENTAJAS

- Solo un cliente puede estar hablando a la vez (solo una señal esta activada al mismo tiempo en la línea).
- Cada cliente siempre esta a la escucha para saber si cada paquete es para el o no.
- Topología difícil para la detección de fallas.
- Dificultad para aislar el nodo que esta fallando.

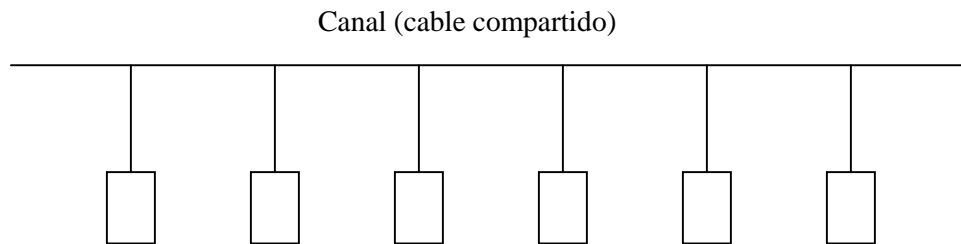


Figura No 2.3. Ilustración de una topología de bus, en la que todas las computadoras se conectan a un solo cable

2.7.4 TOPOLOGÍA DE ÁRBOL

La topología de árbol combina características de la topología de estrella con la BUS. Consiste en un conjunto de subredes estrella conectadas a un BUS. Esta topología facilita el crecimiento de la red.

2.7.4.1 CARACTERÍSTICAS

- Todas las estaciones cuelgan de un ordenador central y se conectan entre ellas a través de los hubs que haya instalados
- Se considera como un conjunto de estrellas

2.7.4.2 VENTAJAS

- Cableado punto a punto para segmentos individuales.
- Soportado por multitud de vendedores de software y de hardware.

2.7.4.3 DESVENTAJAS

- La medida de cada segmento viene determinada por el tipo de cable utilizado.
- Si se viene abajo el segmento principal todo el segmento se viene abajo con él.
- Es más difícil su configuración.

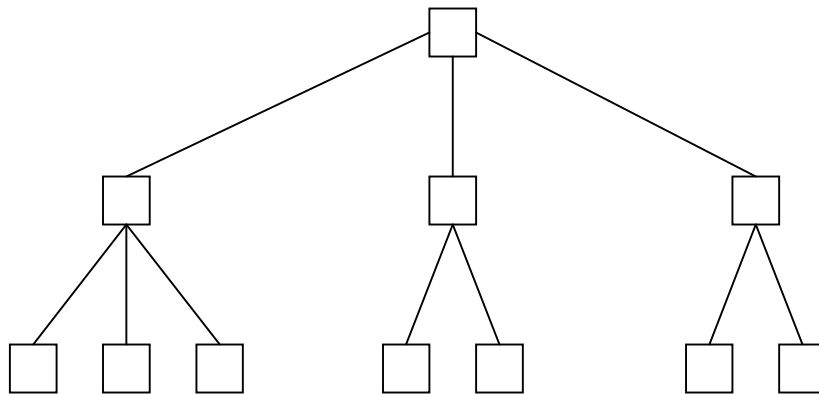


Figura No 2.4. Ilustración de la topología en árbol. Todas las computadoras se conectan mediante un único enlace a un nodo central.

2.7.5 TOPOLOGÍA DE MALLA

Las redes en malla son aquellas en las cuales todos los nodos están conectados de forma que no existe una preeminencia de un nodo sobre otros, en cuanto a la concentración del tráfico de comunicaciones. Esta topología requiere mucho cableado por lo que se la considera muy costosa.

En muchos casos la malla es complementada por enlaces entre nodos no adyacentes, que se instalan para mejorar las características del tráfico.

2.7.5.1 CARACTERÍSTICAS

- utiliza conexiones redundantes entre los dispositivos de la red así como una estrategia de tolerancia a fallas

- Cada dispositivo en la red está conectado a todos los demás (todos conectados con todos).

2.7.5.2 VENTAJAS

- Por tener redundancia de enlaces presenta la ventaja de posibilitar caminos alternativos para la transmisión de datos y en consecuencia aumenta la confiabilidad de la red.
- Como cada estación esta unida a todas las demás existe independencia respecto de la anterior.

2.7.5.3 DESVENTAJAS

- Baja eficiencia de las conexiones o enlaces, debido a la existencia de enlaces redundantes.
- la abundancia de cableado esto aumenta los costos.
- Control y realización demasiado complejo pero maneja un grado de confiabilidad demasiado aceptable.

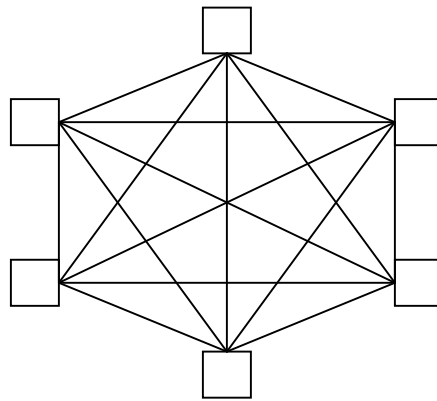


Figura No. 2.5. Ilustración de la topología de malla, cada computadora en la red está conectada con todas las demás (todos conectados con todos).

2.8 MODELO DE REFERENCIA OSI DE ISO

El modelo OSI (Open Systems Interconnection, interconexión de sistemas abiertos) fue un intento de la Organización Internacional de Normas (ISO) para la creación de un estándar que siguieran los diseñadores de nuevas redes. Se trata de un modelo teórico de referencia: modelo de referencia OSI es un marco que se puede utilizar para comprender cómo viaja la

información a través de una red. Además, puede usar el modelo de referencia OSI para visualizar cómo la información o los paquetes de datos viajan desde los programas de aplicación (por Ej., Hojas de cálculo, documentos, etc.), a través de un medio de red (por Ej., Cables, etc.), hasta otro programa de aplicación ubicado en otro computador de la red. El modelo divide las redes en capas. Cada una de estas capas debe tener una función bien definida y relacionarse con sus capas inmediatas mediante unos interfaces también bien definidos. Esto debe permitir la sustitución de una de las capas sin afectar al resto, siempre y cuando no se varíen las interfaces que la relacionan con sus capas superior e inferior. La figura No 2.6 ilustra las siete capas del modelo OSI.

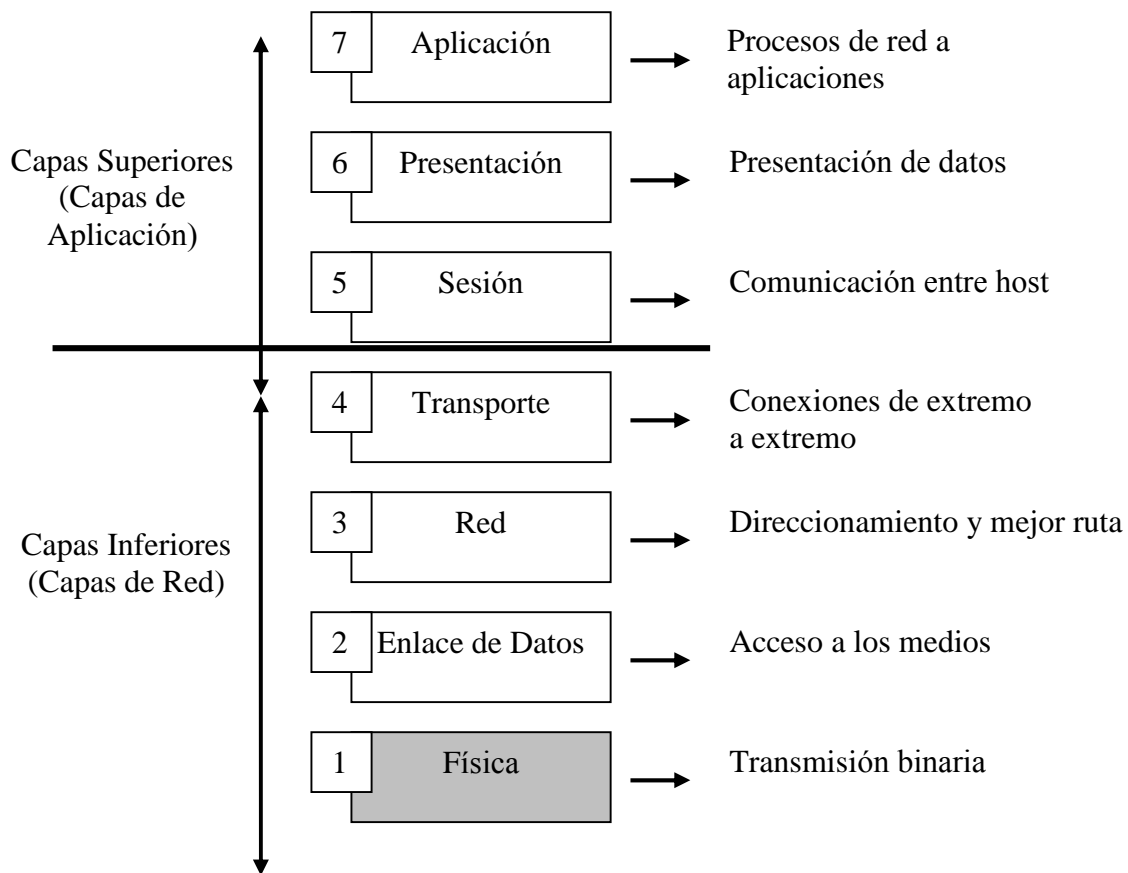


Figura No 2.6. Capas del modelo OSI

Capa 1 (Capa física)

Se encarga de la transmisión de bits por un medio de transmisión, ya sea un medio guiado (un cable) o un medio no guiado (inalámbrico). Regula aspectos de la comunicación como el tipo de señal (analógica, digital,..), el esquema de codificación, sincronización de los bits, tipo de modulación, tipo de enlace (punto-punto, punto-multipunto), el modo de

comunicación (dúplex, half-dúplex o simplex), tasa de bits (número de bits por segundo), topología empleada, y, en general, todas las cuestiones eléctricas, mecánicas, señalización y de procedimiento en la interfaz física (cables, conectores, enchufes,...) entre los dispositivos que se comunican. Proporciona sus servicios a la capa de enlace de datos, definiendo las especificaciones.

Las características tales como niveles de voltaje, temporización de cambios de voltaje, velocidad de datos físicos, distancias de transmisión máximas, conectores físicos y otros atributos similares se definen a través de las especificaciones de la capa física.

Ejemplos de interfaces físicas: RS-232 (V.24), X.21, RS-449/RS-422, V.35, RS-530, USB, FireWire (IEEE 1394), SCSI, RJ11, RJ45/RJ48, 100BaseT4, 100BaseTX, 100BaseFX, etc.

Capa 2 (Capa de enlace de datos)

La capa de enlaces de datos ensambla los bits de la capa física en grupos de tramas (protocolos de red) y asegura su correcto envío. Al hacerlo, la capa de enlace de datos se ocupa del direccionamiento físico (comparado con el lógico), la topología de red, el acceso a la red, la notificación de errores, formación y entrega ordenada de tramas y control de flujo. Por lo tanto, su principal misión es convertir el medio de transmisión en un medio libre de errores de cualquier tipo.

La capa de enlace de datos se divide en dos subcapas:

- LLC (Logical Link Control): define como los datos son transferidos sobre el cable y provee servicios de enlace de datos a las capas superiores. Añade a la trama una serie de datos de control (cabecera LLC) antes de pasarla a la siguiente capa.
- MAC (Medium Access Control): define quien puede usar la red cuando múltiples dispositivos están intentando acceder simultáneamente. El MAC es el mecanismo encargado del control de acceso de cada estación al medio. (token passing, Ethernet CSMA/CD). La máscara de control de acceso al medio (MAC) conocida también como identificador de red o dirección física es parte de la información que se agrega a la trama (cabecera MAC)

Esta capa fue diseñada originalmente para enlaces punto a punto. Ejemplos de protocolos de enlace de datos: IEEE 802.3 (CSMA/CD), IEEE 802.5 (token passing), FDDI token

passing, IEEE 802.6 MAN DQDB, VLANs, ATM Adaptation Layer, ISDN, Frame Relay, PPP, SMDS, SDLC, LAP-A.

Capa 3 (Capa de red)

Proporciona sus servicios a la capa de transporte, siendo una capa compleja que proporciona conectividad y selección de ruta entre dos sistemas de hosts que pueden estar ubicados en redes geográficamente distintas. También se ocupa de aspectos de contabilidad de paquetes.

Los mensajes se fragmentan en paquetes y cada uno de ellos se envía de forma independiente. Su misión es unificar redes heterogéneas: todos los host tendrán un identificador similar a nivel de la capa de red (en Internet son las direcciones IP) independientemente de las redes que tengan en capas inferiores (Token Ring con cable coaxial, Ethernet con cable de fibra óptica, enlace submarino, enlace por ondas, etc.)

Si dos sistemas están conectados en el mismo enlace, no existe la necesidad de la capa de red (una LAN). Sin embargo, si dos sistemas están en diferentes redes (enlaces) será necesaria una capa de red para culminar la entrega fuente a destino del paquete. Específicamente las responsabilidades de la capa de red incluyen:

- **Direccionamiento lógico:** El direccionamiento físico implementado en la capa de enlace de datos manipula el problema del direccionamiento localmente. Pero si un paquete pasa de la frontera de la red, se necesita otro sistema de direccionamiento para ayudar a distinguir los sistemas fuente y destino.
- **Enrutamiento:** Cuando redes independientes o enlaces son conectados juntos para crear una interred (una red de redes como Internet) o una red grande, los dispositivos (llamados enrutadores) enrutan los paquetes a su destino final. Ejemplos de protocolos de capa de red: SLIP, IP, OSPF, IGRP, GGP, EGP, BGP, RIP, ICMP, IPX (novell), X.25, etc.

Capa 4 (Capa de transporte)

La capa de transporte proporciona sus servicios a la capa de sesión, efectuando la transferencia de datos entre dos entidades de sesión. Para ello segmenta los datos originados en el host emisor y los reensambla en una corriente de datos dentro del sistema del host receptor.

La confiabilidad del transporte entre dos hosts es responsabilidad de la capa de transporte. Al proporcionar un servicio de comunicaciones, la capa de transporte establece, mantiene y termina adecuadamente los circuitos virtuales. Al proporcionar un servicio confiable, se utilizan dispositivos de detección y recuperación de errores de transporte.

- La capa de transporte asegura un servicio confiable.
- Rompe el mensaje (de la capa de sesión) en pequeños paquetes (segmentos), asigna número de secuencia y los envía.

Se conocen con el nombre de circuitos virtuales a las conexiones que se establecen dentro de una subred, y en ellos no hay la necesidad de tener que elegir una ruta nueva para cada paquete, ya que cuando se inicia la conexión se determina una ruta de la fuente al destino, ruta que es usada para todo el tráfico posterior.

Ejemplos de protocolos de la capa de transporte: TCP, UDP, SPX (Novell), NetBEUI, etc.

Capa 5 (Capa de sesión)

La capa de sesión proporciona sus servicios a la capa de presentación, proporcionando el medio necesario para que las entidades de presentación en cooperación organicen y sincronicen su diálogo y procedan al intercambio de datos.

Sus principales funciones son:

- Establece, administra y finaliza las sesiones entre dos hosts que se están comunicando.

- Si por algún motivo una sesión falla por cualquier causa ajena al usuario, restaura la sesión a partir de un punto seguro y sin pérdida de datos o si esto no es posible termina la sesión de una manera ordenada chequeando y recuperando todas sus funciones, evitando problemas en sistemas transaccionales.

Características:

- Es una versión mejorada de la capa de transporte
- (Solo teoría) muy pocas aplicaciones la usan
- Facilita la sincronización y el control del dialogo

Ejemplo de protocolos de Capa de sesión: DAP (Lighthouse directory Access)

Capa 6 (Capa de presentación)

La capa de presentación proporciona sus servicios a la capa de aplicación, garantizando que la información que envía la capa de aplicación de un sistema pueda ser entendida y utilizada por la capa de aplicación de otro, estableciendo el contexto sintáctico del diálogo.

Dentro de las tareas específicas se encuentran:

- Aislar a las capas inferiores del formato de los datos de la aplicación, transformando los formatos particulares (ASCII, EBCDIC, etc.) en un formato común de red.
- Encriptación
- Compresión

Ejemplos de protocolos de presentación: LPP, XDR, Nervios (Novell), NCP (Novell), X.25
PAD

Capa 7 (Capa de aplicación)

La capa de aplicación es la capa del modelo OSI más cercana al usuario, y está relacionada con las funciones de más alto nivel que proporcionan soporte a las aplicaciones o actividades del sistema, suministrando servicios de red a las aplicaciones del usuario y definiendo los protocolos usados por las aplicaciones individuales.

La capa de aplicación le permite al usuario acceder la red. Provee de las interfaces de usuario y soporte para servicios tales como correo electrónico, transferencia de archivos, administración de bases de datos compartidas y otros tipos de servicios distribuidos. Esta capa tendrá que ser adaptada para cada tipo de ordenador de forma que sea posible el envío de un correo electrónico (u otros servicios) entre sistemas heterogéneos como Macintosh, Linux o Windows.

Ejemplos: HTTP, FTP, Telnet, SMTP, DNS, SNMP, X Windows, DHCP, BOOTP, NTP, TFTP, NDS (Novell)

2.8.1 VENTAJAS DE LA DIVISIÓN DE LA COMUNICACIÓN EN SIETE CAPAS

- Divide la comunicación de red en partes más pequeñas y sencillas.
- Normaliza los componentes de red para permitir el desarrollo y el soporte de los productos de diferentes fabricantes.
- Permite a los distintos tipos de hardware y software de red comunicarse entre sí de una forma totalmente definida.
- Impide que los cambios en una capa puedan afectar las demás capas, de manera que se puedan desarrollar con más rapidez.
- Divide la comunicación de red en partes más pequeñas para simplificar el aprendizaje.

2.8.2 REGLAS DE COMUNICACIÓN DEL MODELO

- Una capa inferior proporciona servicios a su capa inmediata superior
- Una capa no puede comunicarse con otra capa que no sea su inmediata inferior o su inmediata superior (no se permiten brincos)
- Las capas se comunican con su similar en el otro extremo de la comunicación
- Cada capa toma como datos a la información procedente de su capa inmediata superior y le agrega un encabezado que la identifica

2.8.3 TRANSMISIÓN DE DATOS EN EL MODELO OSI

Tras estudiar las distintas capas del Modelo OSI, corresponde estudiar la forma en la que se lleva a cabo una comunicación. Supongamos que el proceso emisor tiene información que enviar, para ello entregará los datos a la capa de Aplicación. Esta capa añade a la información una cabecera que permite seguir el protocolo que tenga definido. El conjunto formado por los datos originales y la cabecera de aplicación es entregado a la capa de presentación.

La capa de presentación transforma este bloque de distintas formas, en función del servicio pedido, y añade una nueva cabecera, la correspondiente a la capa de presentación. El nuevo conjunto de datos es entregado a la capa inmediatamente inferior, la capa de sesión.

Es importante hacer notar que en una o varias de las capas, el conjunto de datos que recibe la capa N de la N+1 pueden ser fragmentados en bloques más pequeños para su entrega a la capa N-1. En este caso, cada bloque recibirá su propia cabecera y además la capa que realiza la fragmentación deberá ser la encargada (en la máquina receptora) de reensamblar los bloques hasta formar el conjunto inicial de datos, y entregarlos a la capa superior.

El proceso se repite hasta llegar a la capa física, momento en el cual los datos son enviados a través del canal físico disponible hacia la máquina destino. La capa física de la estación receptora recibirá el conjunto de bits del mensaje y comenzará el proceso inverso.

Las cabeceras permiten a cada capa suministrar el servicio que le fue requerido por la capa superior de acuerdo al protocolo establecido para la capa. La forma como se transmiten los datos en el modelo OSI se ilustra en la figura No 2.7.

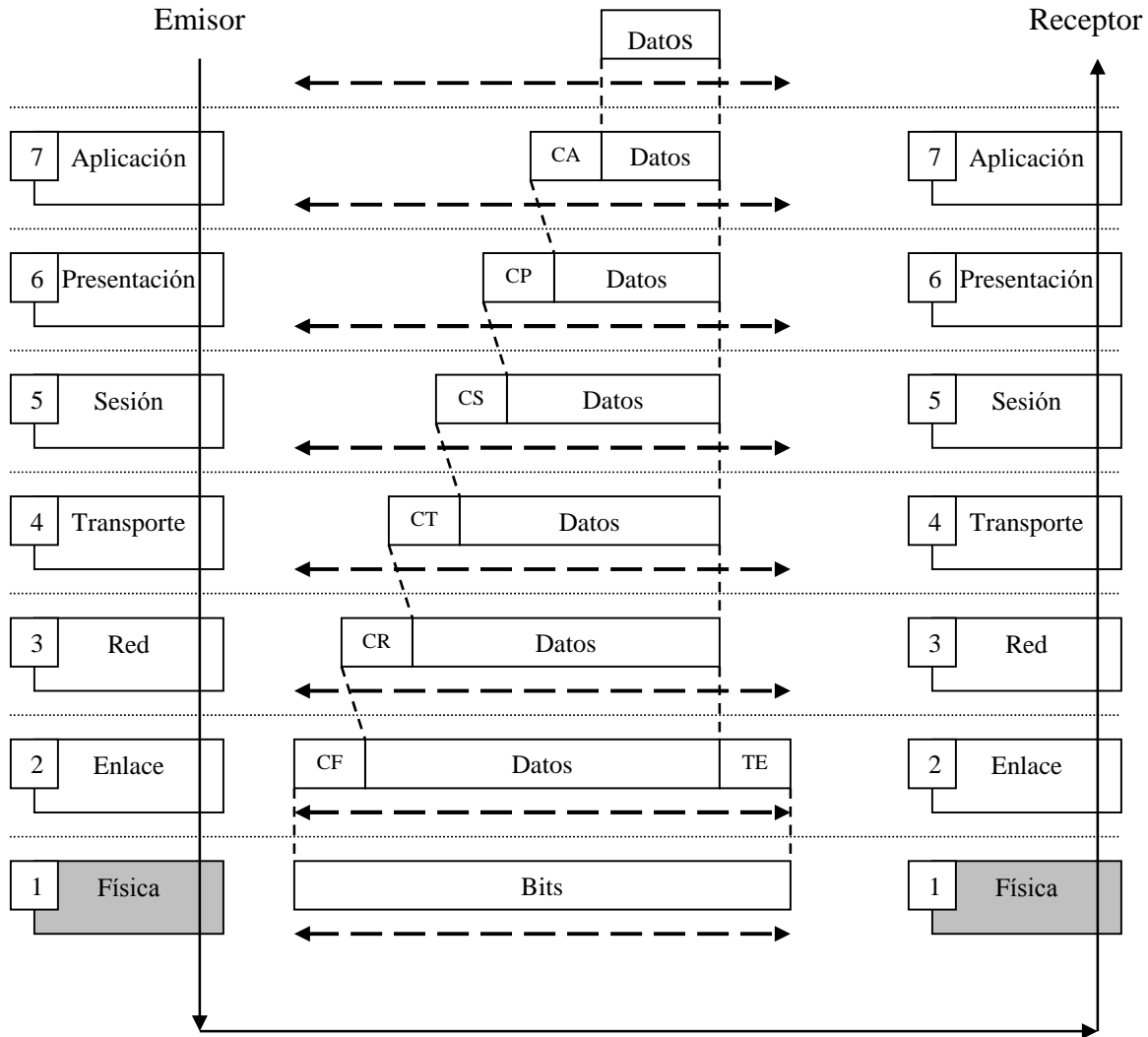


Figura No 2.7 Transmisión de datos en un modelo de capas

2.8.4 PASOS PARA EL ENCAPSULAMIENTO

Las comunicaciones de una red parten de un origen y se envían a un destino. La información que se envía a través de una red se denomina datos o paquete de datos. Si un computador (Emisor) desea enviar datos a otro (Receptor), en primer término los datos deben empaquetarse a través de un proceso denominado encapsulamiento.

El encapsulamiento rodea los datos con la información de protocolo necesaria antes de que se una al tránsito de la red. Por lo tanto, a medida que los datos se desplazan a través de las capas del modelo OSI, reciben encabezados, información final y otros tipos de información.

(La palabra "encabezado o cabecera" significa que se ha agregado la información correspondiente a la dirección).

Para ver cómo se produce el encapsulamiento, examine la forma en que los datos viajan a través de las capas. Una vez que se envían los datos desde el origen viajan a través de la capa de aplicación y recorren todas las demás capas en sentido descendiente. Como puede ver en la figura No 2.7, el empaquetamiento y el flujo de los datos que se intercambian experimentan cambios a medida que las redes ofrecen sus servicios a los usuarios finales. Como lo muestra la figura No. 2.8, las redes deben realizar los siguientes cinco pasos de conversión a fin de encapsular los datos:

- **Crear los datos.**

Cuando un usuario envía un mensaje de correo electrónico (por ejemplo), sus caracteres alfanuméricos se convierten en datos que pueden recorrer la red

- **Empaquetar los datos para ser transportados de extremo a extremo.**

Los datos se empaquetan para ser transportados por la red. Al utilizar segmentos (fragmentos), la función de transporte asegura que los hosts del mensaje en ambos extremos del sistema de correo electrónico se puedan comunicar de forma confiable.

- **Anexar (agregar) la dirección de red al encabezado.**

Los datos se colocan en un paquete o datagrama que contiene el encabezado de red con las direcciones lógicas de origen y de destino.

- **Anexar (agregar) la dirección local al encabezado de enlace de datos.**

Cada dispositivo de la red debe poner el paquete dentro de una trama. La trama le permite conectarse al próximo dispositivo de red conectado directamente en el enlace.

- **Realizar la conversión a bits para su transmisión.**

La trama debe convertirse en un patrón de unos y ceros (bits) para su transmisión a través del medio (por lo general un cable). El medio en la internetwork física puede variar a lo largo de la ruta utilizada. Por ejemplo, el mensaje de correo electrónico

puede originarse en una LAN, cruzar el backbone de un campus y salir por un enlace WAN hasta llegar a su destino en otra LAN remota.

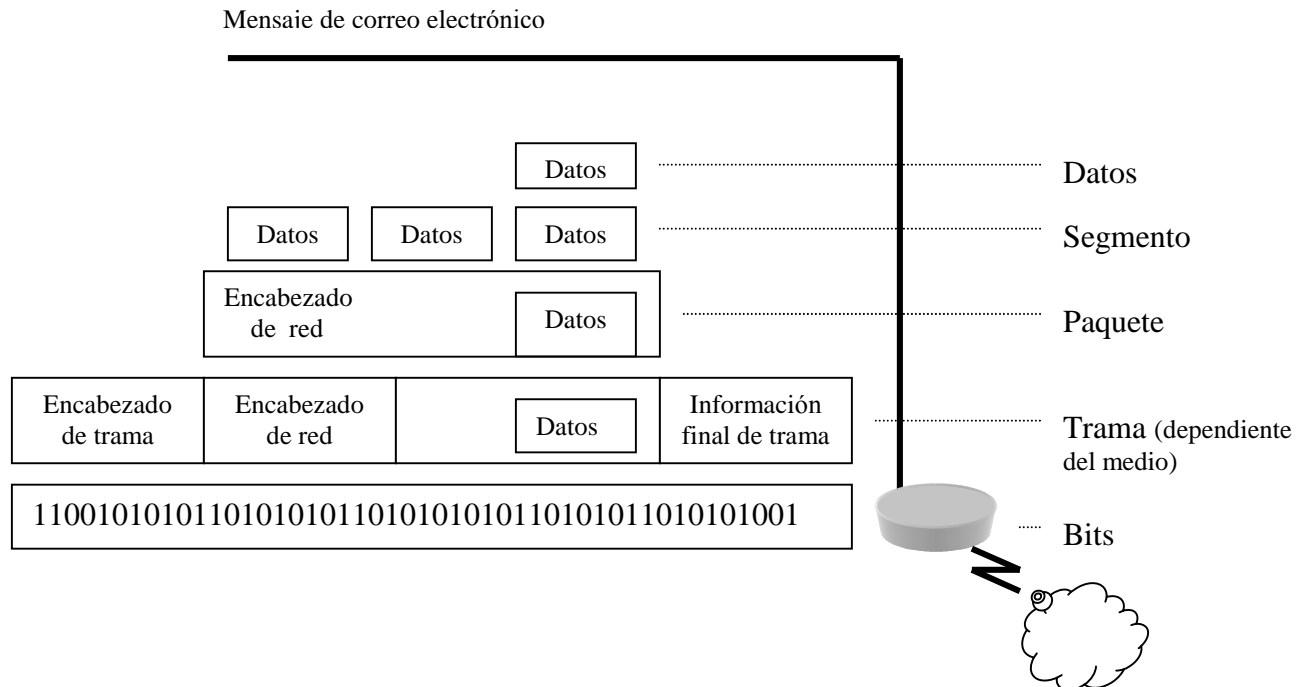


Figura No 2.8 Ejemplo de encapsulamiento de datos (paquetes) conforme los cinco pasos descritos.

2.9 MODELO DE REFERENCIA TCP/IP

El modelo TCP/IP está basado en el tipo de red packet-switched (de conmutación de paquetes), y consta de cuatro capas: la capa de aplicación, la capa de transporte, la capa de Internet y la capa de red.

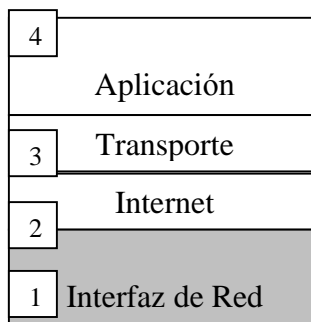


Figura No. 2. 9. Capas del Modelo TCP/IP

Capa 1(Capa de Red)

Es la capa que se ocupa de todos los aspectos que requiere un paquete IP para realizar realmente un enlace físico. Esta capa incluye los detalles de tecnología de LAN y WAN y todos los detalles de la capa física y de enlace de datos del modelo OSI.

Uno de los principales elementos que maneja esta capa es el de las direcciones físicas, números únicos de 6 bytes asignados a cada tarjeta de red, y que son el medio principal de localización de un host dentro de una red. Cada tarjeta tiene un número identificador, cuyos 3 primeros bytes son asignados por el fabricante de la misma, mientras que los otros 3 se asignan de forma especial. Cuando un host debe enviar un paquete a otro de su red busca a éste mediante su número de tarjeta de red (dirección física o Mac).

Ejemplos de protocolos de la capa de red: ICMP, ARP, RARP.

Capa 2 (Capa de Internet)

El propósito de la capa de Internet es enviar paquetes origen desde cualquier red y que estos paquetes lleguen a su destino independientemente de la ruta y de las redes que se utilizaron para llegar hasta su destino. Durante su transmisión la información pueden ser divididas en fragmentos denominados paquetes, que se montan de nuevo en el destino.

Para poder enrutar los datagramas de la capa de Transporte, éstos se encapsulan en unidades independientes, en las que se incorporan diferentes datos necesarios para el envío, como dirección de origen del datagrama, dirección de destino, longitud del mismo, etc.

Ejemplos de protocolos de la capa de Internet: IP

Capa 3 (Capa de Transporte)

La capa de transporte se refiere a los aspectos de calidad del servicio con respecto a la confiabilidad, el control de flujo y la corrección de errores. Utiliza los servicios de la capa de red para proveer un servicio eficiente y confiable a los procesos de la capa de aplicación. En esta capa se produce la fragmentación de los datos producidos en la capa de Aplicación en unidades de menor tamaño, denominadas segmentos o datagramas. Un datagrama es un conjunto de datos que se envía como un mensaje independiente.

La capa de transporte no se preocupa de la ruta que van a seguir los datos para llegar a su destino final. Simplemente considera que la comunicación entre ambos extremos está ya establecida y la utiliza.

Ejemplos de protocolos de la capa de transporte: TCP, UDP.

Capa 4 (Capa de Aplicación)

Los diseñadores de TCP/IP pensaron que los protocolos de nivel superior deberían incluir los detalles de las capas de sesión y presentación. Simplemente crearon una capa de aplicación que maneja protocolos de alto nivel, aspectos de representación, codificación y control de diálogo. El modelo TCP/IP combina todos los aspectos relacionados con las aplicaciones en una sola capa y da por sentado que estos datos están correctamente empaquetados para la siguiente capa.

Ejemplos de protocolos de la capa de aplicación: FTP, HTTP, SMTP, DNS, CMOT, RPC, NFS.

2.10 COMPARACIÓN DE LOS MODELOS OSI Y TCP/IP

Las similitudes entre ambos modelos son muchas, como se ilustra en la figura No 2.9 ambos se basan en una pila de protocolos independientes con capas bastante similares.

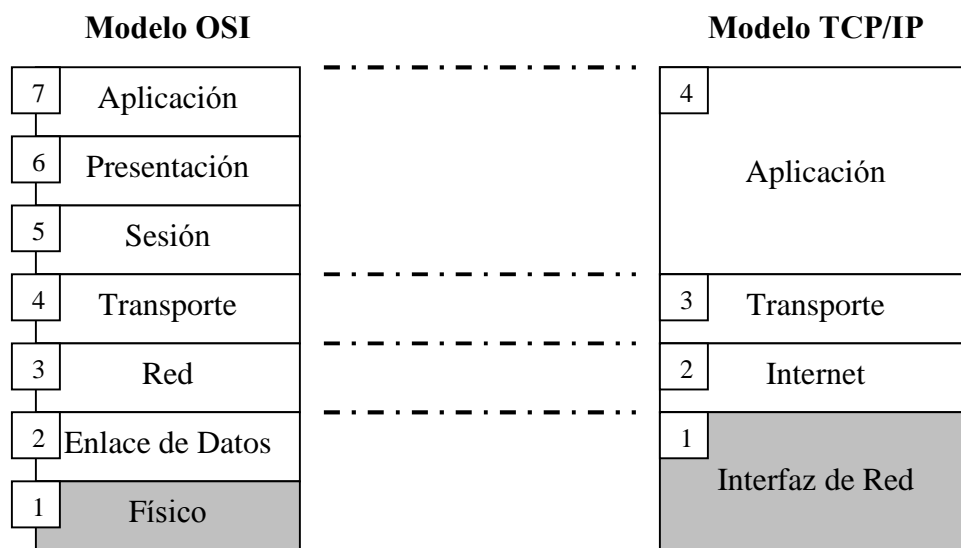


Figura No 2.10 comparación entre las capas del modelo OSI y el TCP/IP.

Como es obvio también poseen muchas **diferencias**. El modelo **OSI** nos introduce tres conceptos básicos: servicios, interfases y protocolos, haciendo explícita la distinción entre estos conceptos.

Cada capa ofrece unos servicios determinados a su capa superior, estos nos indican que es lo que hace la capa. En **TCP/IP** no se hizo esta distinción lo que, por eso se afirma que los protocolos del modelo **OSI** están mejor escondidos que en el modelo **TCP/IP**.

Otra diferencia importante en el modelo de capas, el modelo **OSI** soporta servicios sin conexión y orientados a conexión en el nivel de red pero en el nivel de transporte solo acepta servicios orientados a conexión, en **TCP/IP** la capa Internet funciona sin conexión y la capa de transporte nos puede ofrecer servicios sin conexión (UDP) u orientados a conexión (TCP).

OSI trata las capas como grupos funcionales bastante reducidos, intentando forzar la modularidad al requerir capas adicionales para funciones adicionales. En los protocolos TCP/IP, un protocolo dado puede ser usado por otros protocolos en la misma capa, mientras que en OSI se definiría dos capas en las mismas circunstancias.

El modelo **OSI** se traduce en una mayor complejidad, un elevado número de capas en las que a veces se repiten funciones lo que hace que en la mayoría de los sistemas no se lleguen a implementar todas.

2.11 COMPONENTES FUNDAMENTALES DE LAS REDES

2.11.1 MEDIO FÍSICO

Es el medio sobre el que se envían las señales eléctricas para realizar la transmisión de la información. Según se emplee un tipo de cable (cobre o fibra óptica), la distancia máxima de un vano (segmento de cable que no pasa por ningún tipo de repetidor) será correspondiente al cable utilizado.

Alguno de los Problemas de la transmisión de señales en los medios físicos son:

Desfase: Variación de la velocidad de propagación de la señal en función de la frecuencia.

Interferencia electromagnética (ruido):

- Externa (motores, emisiones de radio y TV, etc.). Solo es importante en cable no blindado.
- De señales paralelas: diafonía o crosstalk (efecto de cruce de líneas). La diafonía puede ser:
 - Del extremo cercano. Ratio NEXT (Near End Crosstalk): Señal Referencia - señal inducida en el lado del emisor.
 - Del extremo lejano. Ratio FEXT (Far End Crosstalk): Señal Referencia - señal inducida en el lado receptor
- La diafonía aumenta con la frecuencia

Atenuación: Cualquier señal al propagarse por un medio de transmisión pierde potencia. La señal se reduce con la distancia. Se mide en decibeles donde $1 \text{ db} = 10 \text{ Log } P$, P es la potencia entregada por la fuente de señal. El decibel es una unidad para medir potencia o voltaje y se utiliza para evitar trabajar con cifras muy grandes. Como ejemplo, cuando hablamos de potencia de $20 \text{ db} = 10 \text{ Log } 100$, en vez de referirnos a 100 Watios de potencia nos resulta mejor hablar de 20db.

Motivos:

- Resistencia del cable.
- Pérdida en calor de la energía de la señal.
- Emisión electromagnética al ambiente.

Retardo a la propagación y delay skew: El retardo a la propagación equivale a la cantidad de tiempo que pasa desde el momento en que una señal se transmite y cuando llega al receptor. Delay Skew es la diferencia entre los pares con menor y mayor retardo.

Dispersión: Distorsión de los pulsos (Ensanchamiento). Incapacidad de discernir entre 1 y 0. Produce un límite en frecuencia.

Características de los medios físicos:

Impedancia característica: Es uno de los parámetros mas importantes. Pues es una medida de los valores de los elementos pasivos asociados a la LT: Resistencia, Inductancia, Capacitancia y Conductancia. Es un valor constante en todo el trayecto del cable, sólo depende de la frecuencia de operación.

Ancho de banda: El ancho de Banda es el rango de frecuencias que se transmiten por un medio. Se define como $BW = \text{Frecuencia Máxima} - \text{Frecuencia Mínima}$ (aritmética) o $BW = \sqrt{W_0 \times W_1}$ Geométrica).

Un error que se comete siempre es confundir las unidades en que se expresa esta velocidad de transmisión de información. ¿Que será correcto MHz o Mbps? Ambos términos son usados para expresar una velocidad potencial de transmisión, pero difieren sustancialmente en lo que representan.

Es más adecuado expresar la velocidad en Megahertz, puesto que estamos hablando de la velocidad real del enlace, el bit rate dependerán de la codificación y aplicación específica.

Categorías: El concepto de categoría dentro de las normas EIA/TIA, se refiere a las diferentes velocidades que puede soportar el cableado estructurado en toda su extensión, es decir, cables y accesorios de conexión.

Aceptancia: Se refiere a la cantidad de luz que puede ser introducida dentro de la fibra. Es proporcional a la sección transversal del núcleo y al cuadrado de la apertura numérica.

Apertura numérica: Es el máximo ángulo de captura de la luz incidente. Da la Idea de la cantidad de luz que puede ser guiada. Cuanto mayor es la apertura numérica, mayor es la cantidad de luz que puede ser guiada.

Nomenclatura: indica la velocidad, el tipo de medio físico empleado, la distancia máxima. Esta nomenclatura de interfase se define a continuación en cada medio de transmisión.

Los medios de transmisión empleados son:

2.11.1.1 CABLE DE COBRE

Los cables de cobre utilizados para transmisión son conductores clásicos que en ocasiones no son de este metal, sino aleaciones que mejoran las características eléctricas del cable.

Los tipos de cables más utilizados para la transmisión de datos son:

2.11.1.1.1 COAXIAL

El término coaxial quiere decir eje común. Este tipo de cable esta compuesto de un hilo conductor central de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. El espacio entre el hilo y la malla lo ocupa un conducto de plástico que separa los dos conductores y mantiene las

propiedades eléctricas. El ejemplo más común de este tipo de cables es el coaxial de televisión.

Existen dos tipos de cable coaxial:

Thick (grueso). Este cable se conoce normalmente como "cable amarillo", fue el cable coaxial utilizado en la mayoría de las redes. Su capacidad en términos de velocidad y distancia es grande, pero el coste del cableado es alto y su grosor no permite su utilización en canalizaciones con demasiados cables. Este cable es empleado en las redes de área local.

Thin (fino). Este cable se empezó a utilizar para reducir el coste de cableado de las redes. Su limitación está en la distancia máxima que puede alcanzar un tramo de red sin regeneración de la señal. Este cable también es empleado en las redes de área

Nomenclatura de Interfase:

- 10Base2: se utiliza un cable fino y menos costoso. La longitud máxima es de 200 metros en este caso. Como máximo se pueden unir 5 segmentos de 200 m mediante 4 repetidores. Donde como mucho 3 de esos segmentos pueden llevar estaciones de trabajo, y 2 deben ir sin equipos. El número máximo de nodos por segmento es de 30. El nombre de Base se refiere a que se trata de una transmisión en banda base.
- 10Base5: se emplea un cable coaxial grueso, con topología en bus. La longitud máxima de segmento de cable entre repetidores es de 500 metros, y podrá haber un número máximo de 100 nodos.

2.11.1.1.2 PAR TRENZADO

El cable par trenzado está compuesto de conductores de cobre aislados por papel o plástico y trenzados en pares. Esos pares son después trenzados en grupos llamados unidades, y estas unidades son a su vez trenzadas hasta tener el cable terminado que se cubre por lo general por plástico. El trenzado de los pares de cable y de las unidades disminuye el ruido de interferencia, mejor conocido como diafonía. Los cables de par trenzado tienen la ventaja de no ser caros, ser flexibles y fáciles de conectar, entre otras. Como medio de comunicación tiene la desventaja de tener que usarse a distancias limitadas ya que la señal

se va atenuando y puede llegar a ser imperceptible; es por eso que a determinadas distancias se deben emplear repetidores que regeneren la señal.

Los cables de par trenzado son usados en las siguientes interfaces (capa física): 10Base-T, 100Base-TX, 100Base-T2, 100Base-T4, y 1000Base-T.

2.11.1.1.2.1 CATEGORÍAS DE CABLE DE PAR TRENZADO

Categoría 1: Este tipo de cable esta especialmente diseñado para redes telefónicas, es el típico cable empleado para teléfonos por las compañías telefónicas.

Alcanzan como máximo velocidades de hasta 4 Mbps. Voz solamente.

Categoría 2: De características idénticas al cable de categoría 1. Datos de 4 Mbpm

Categoría 3: Es utilizado en redes de ordenadores de hasta 16 Mbps. UTP con impedancia de 100Ω y características eléctricas que soportan frecuencias de transmisión de hasta 16 MHz. (Ancho de banda).

Categoría 4: Esta definido para redes de ordenadores tipo anillo como Token Ring y con una velocidad de transferencia de 20 Mbps. UTP con impedancia de 100Ω y características eléctricas que soportan frecuencias de transmisión de hasta 20 MHz. (ancho de banda).

Categoría 5: Es un estándar dentro de las comunicaciones en redes LAN. Es capaz de soportar velocidades de transferencia de hasta 100 Mbps. UTP con 100Ω de impedancia y características eléctricas que soportan frecuencias de transmisión de hasta 100 MHz (ancho de banda).

Categoría 5e: Es una categoría 5 mejorada. Velocidad máxima de transferencia 165 Mbps. UTP y FTP con impedancia de 100Ω . Características eléctricas que soportan frecuencias de transmisión de hasta 100 MHz (ancho de banda). Minimiza la atenuación y las interferencias. Esta categoría no tiene estandarizadas las normas aunque si esta diferenciada por los diferentes organismos.

Categoría 6: No esta estandarizada aunque ya se está utilizando. La velocidad máxima de transferencia es de 1000Mbps. UTP Y FTP con impedancia de 100Ω . Podrá soportar aplicaciones de la siguiente generación como por ejemplo las implementaciones de Gigabit a bajo costo (1000Base-TX). Se definirán sus características para un ancho de banda de 250 MHz.

Categoría 7: No esta definida y mucho menos estandarizada. Se definirá para un ancho de banda de 600 MHz. El gran inconveniente de esta categoría es el tipo de conector seleccionado que es un RJ-45 de 1 pines.

Los cables de par trenzado mas empleados son, el UTP (Unshielded Twisted Pair Cabling), o cable par trenzado sin blindaje y el cable STP (Shielded Twisted Pair Cabling) o cable par trenzado blindado y FTP (Foiled Twisted Pair) o cable de par trenzado con blindaje global.

2.11.1.1.2.2 PAR TRENZADO SIN BLINDAJE (UTP, Unshielded Twisted Pair)

Como el nombre lo indica, "unshielded twisted pair" (UTP), es un cable que no tiene revestimiento o blindaje entre la cubierta exterior y los cables. En este tipo de cable, los conductores aislados se trenzan entre sí en pares y todos los pares del cable a su vez. Esto reduce las interferencias entre pares y la emisión de señales. Las mayores ventajas de este tipo de cable son su bajo costo y su facilidad de manejo. Sus mayores desventajas son su mayor tasa de error respecto a otros tipos de cable, así como sus limitaciones para trabajar a distancias elevadas sin regeneración.

El UTP se utiliza comúnmente para aplicaciones de REDES Ethernet, el término UTP generalmente se refiere a los cables categoría 3, 4 y 5 especificados por el estándar TIA/EIA 568-A Standard. Las categorías 5e, 6, & 7 también han sido propuestos para soportar velocidades más altas. El cable UTP comúnmente incluye 4 pares de conductores. 10BaseT, 100Base-TX, y 100Base-T2 sólo utilizan 2 pares de conductores, mientras que 100BaseT4 y 1000BaseT requieren de todos los 4 pares.

Nomenclatura de Interfase:

- 10BaseT: se usa cable de par trenzado sin blindaje (categoría 3, 4 y 5) aunque permite menor distancia. Con este tipo de cable es necesario usar un Hub donde se conectarán todas las estaciones de trabajo. De este modo dispondremos de una topología física en estrella, mientras que la lógica sigue siendo en bus. La distancia máxima de un ordenador a cualquiera de los repetidores es de 100 m. El máximo número de nodos en una red completa 10BaseT es de 1024. Estas estaciones pueden estar en un mismo segmento o en varios. Recordemos que por segmento se entiende

el trozo de cable que se conecta a uno de los puertos del Hub. Como en los otros casos una señal no puede atravesar más de 4 repetidores o Hubs.

- 100BaseT2: Utiliza solamente 2 pares del par trenzado categoría 3. Dos pares restantes para servicios de baja velocidad: telefonía. Velocidad de transferencia 100Mbps la codificación que emplea es PAM 5x5 [5 símbolos (5 voltajes diferentes)]. La longitud máxima de un vano es 100m.
- 100BaseT4: se emplea UTP de categoría 3. De los 4 pares (8hilos) emplea 3 para transmisión a 100 Mbps y 1 para detección de colisiones. Se emplea una codificación 8B6T [Emplea símbolos tri-estado (0, + y -) y utiliza grupos de 6 símbolos tri-estado para enviar 8 bits de información]. La longitud máxima de un vano es de 100 m. se usa también UTP de categoría 4 y 5
- 100BaseTX: se emplea UTP de categoría 5. Utiliza 2 pares, uno para forwarding y otro para recepción (100 Mbps). La codificación que emplea es 4B5B (Utiliza grupos de 5 bits para enviar 4 bits de datos y es compatible con FDDI). La longitud máxima también es de 100 m.
- 1000BaseT: UTP categoría 5, 5e y 6 emplea 4 pares, velocidad de transferencia 1000 Mbps, bandwidth, la longitud máxima de un vano es de 100 metros.

2.11.1.1.2.3 PAR TRENZADO APANTALLADO (STP, Shielded Twisted Pair)

Es un cable más protegido, pero menos flexible; con un sistema de trenzado idéntico al del cable UTP. Este tipo de cable está formado por grupos de dos conductores cada uno con su propio aislante trenzados entre sí y rodeados de una pantalla de material conductor, recubierta a su vez por un aislante. Esta disposición reduce las interferencias externas, las interferencias entre pares y la emisión de señales producidas por las corrientes que circulan por el cable.

De forma clara El cable STP, tiene un blindaje especial que forra a los 4 pares y comúnmente se refiere al cable par trenzado de 100 a 150Ω con velocidades de

transferencia de 10, 100 y actualmente 1000 Mbps. Definido por IBM utilizado en redes Token Ring El blindaje está diseñado para minimizar la radiación electromagnética (EMI, electromagnetic interference) y la diafonía. Los cables STP de 150Ω no se usan para Ethernet. Sin embargo, puede ser adaptado a 10BaseT, 100BaseTX. Instalando un convertidor de impedancias que convierten 100Ω a 150Ω de los STPs.

En la actualidad existen redes que trabajan bajo esta arquitectura. En sí, este es un cable muy difícil de manipular por sus características físicas, y de un alto costo económico. Por sus características de aislamiento representa una opción bastante viable para ambientes industriales, y es catalogado en categoría 4 y es propuesto para categoría 7.

Nomenclatura de Interfase:

- 1000BaseCX: par trenzado STP, velocidad de transferencia de 1000 Mbps, bandabase, la longitud máxima de un vano es 25 metros

2.11.1.1.2.4 PAR TRENZADO CON BLINDAJE GLOBAL (FTP, Foiled Twisted Pair)

En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están blindados, pero sí dispone de un blindaje global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas. Su impedancia característica típica es de 120Ω y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además puede utilizar los mismos conectores RJ45.

Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP.

El par trenzado con blindaje global FTP ocupa casi todas las nomenclaturas de interfaces que el par trenzado sin blindaje UTP.

2.11.1.1.3 FIBRA ÓPTICA

Las fibras se utilizan como guías de haces de luz láser sobre los cuales se modulan las señales que transmiten la información, permitiendo que la luz describa trayectorias curvadas, necesarias para poder instalar las redes en los edificios

Este cable está constituido por uno o más hilos de fibra de vidrio. Cada fibra de vidrio consta de:

- Un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción.
- Una cubierta que rodea al núcleo, de material similar, con un índice de refracción ligeramente menor.
- Una envoltura que aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre fibras adyacentes, a la vez que proporciona protección al núcleo. Cada una de ellas está rodeada por un revestimiento y reforzada para proteger a la fibra.

La luz producida por diodos (LED) o por láser, viaja a través del núcleo debido a la reflexión que se produce en la cubierta, y es convertida en señal eléctrica en el extremo receptor. La fibra óptica es un medio excelente para la transmisión de información debido a sus excelentes características: gran ancho de banda, baja atenuación de la señal, integridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas, alta seguridad y larga duración. Su mayor desventaja es su coste de producción superior al resto de los tipos de cable, debido a necesitarse el empleo de vidrio de alta calidad y la fragilidad de su manejo en producción. La terminación de los cables de fibra óptica requiere un tratamiento especial que ocasiona un aumento de los costes de instalación.

Existen en la actualidad dos métodos básicos aunque se han desarrollado muchos más para transmitir a través de un enlace por fibra.

Modo simple o Monomodo. Cuando el valor de la apertura numérica (máximo ángulo del eje de la fibra al que la luz será aceptada y propagada por la fibra) es inferior a $2'405$, un único modo electromagnético viaja a través de la línea, es decir, una sola vía y por tanto ésta se denomina Monomodo.

Involucra el uso de una fibra con un diámetro de 5 a 10 micras (μm). Esta fibra tiene muy poca atenuación y por lo tanto se usan muy pocos repetidores para distancias largas. Con un ancho de banda aproximadamente de 100 GHz por kilómetro (100 GHz-km).

Resultan más caras de producir y el equipamiento es más sofisticado. La distancia que cubre va de 20, 40, 60, 100 y 160 Km. La velocidad de transferencia es de 10 Mbps, 100 y 565 Mbps. Ahora en día se pueden lograr velocidades de 1 a 10 Gbps.

Multimodo. Cuando el valor de la apertura numérica es superior a $2'405$, se transmiten varios modos electromagnéticos por la fibra, denominándose por este motivo fibra multimodo.

Existen dos Tipos para este modo los cuales son Multimodo/Índice fijo y Multimodo/Índice Gradual.

- **Multimodo/Índice fijo:** este tipo es una fibra que tiene un ancho de banda de 10 a 20 MHz con una velocidad de transferencia de 20 Mbps y consiste de un núcleo de fibra rodeado por un revestimiento que tiene un índice de refracción de la luz muy bajo. Este tipo de fibra es usado típicamente para distancias cortas menores de un kilómetro
- **Multimodo/Índice Gradual:** El tipo Índice Gradual es un cable donde el índice de refracción cambia gradualmente, esto permite que la atenuación sea menor y pueda ser usada para distancias largas. El ancho de banda es de 200 a 1000 MHz, el diámetro del cable es de 50/125 μm . (el primer número es el diámetro del núcleo y el segundo es el diámetro del revestimiento).

Las fibras multimodo son las más utilizadas en las redes locales por su bajo coste. Los diámetros más frecuentes 62'5/125 y 100/140 micras. Las distancias de transmisión de este tipo de fibras están alrededor de los 3 kms. Y se utilizan a diferentes velocidades: 10 Mbps, 16 Mbps y 100 Mbps incluso en la actualidad puede alcanzar los 622 Mbps a 1000 Mbps.

Las características generales de la fibra óptica son:

Ancho de banda. La fibra óptica proporciona un ancho de banda significativamente mayor que los cables de pares (blindado/no blindado) y el Coaxial. Aunque en la actualidad se están utilizando velocidades de 1,7 Gbps en las redes públicas, la utilización de frecuencias más altas (luz visible) permitirá alcanzar los 39 Gbps. El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.

Distancia. La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.

Duración. La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.

Seguridad. Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha. Para acceder a la señal que circula en la fibra

es necesario partirla, con lo cual no hay transmisión durante este proceso, y puede por tanto detectarse.

Nomenclatura de Interfase:

- 10BaseF: la notación F indica que el medio de transmisión es fibra óptica. La velocidad de transferencia es de 10 Mbps, y la longitud máxima de un vano puede llegar a varios kilómetros.
- 100BaseFX: emplea fibra óptica monomodo, como su nomenclatura indica, a una velocidad máxima de transferencia de 100 Mbps (full duplex). La longitud máxima es de 20Km.
- 1000BaseSX: Par de fibra óptica multimodo, con una velocidad de transferencia máxima de 1000 Mbps, bandabase, la longitud es de 260 metros (Short Wavelenth fiber)
- 1000BaseLX: Par de fibra óptica monomodo, con velocidad de transferencia máxima de 1000 Mbps, bandabase, la longitud es de 3-10 Km (Large Wavelenth fiber)

2.11.2 MEDIOS INALÁMBRICOS

Los medios inalámbricos se diferencian de los cables de cobre y fibra óptica (medios físicos) principalmente en la “Capa Física” y la “Capa de Enlace de Datos”, según el modelo de referencia OSI. La capa física indica como son enviados los bits de una estación a otra. La capa de Enlace de Datos (denominada MAC), se encarga de describir como se empacan y verifican los bits de modo que no tengan errores. Las demás capas forman los protocolos o utilizan puentes, ruteadores o compuertas para conectarse. Los métodos mas utilizados para remplazar la capa física en una red inalámbrica son:

2.11.2.1 RADIO

Las ondas de radio fueron el primer medio utilizado para transmitir información y, gracias a los avances tecnológicos como la telefonía celular y el auge de los equipos portátiles, se están convirtiendo en uno de los medios de transmisión más utilizados en la actualidad

Por convención, la radio transmisión en la banda entre 3 Mhz y 30 Mhz es llamada radio de alta frecuencia (HF) u ondas cortas. Las bandas de frecuencia dentro del espectro de HF son asignadas por tratados internacionales para servicios específicos como móviles (aeronáutico, marítimo y terrestre), radiodifusión, radio amateur, comunicaciones espaciales y radio astronomía. Las ondas de radio de HF transmitidas desde antenas en la tierra siguen dos trayectorias. La onda terrestre (groundwave) sigue la superficie de la tierra y la onda aérea (skywave) rebota de ida y vuelta entre la superficie de la tierra y varias capas de la ionosfera terrestre. Es útil para comunicaciones de hasta cerca de 400 millas, y trabaja particularmente bien sobre el agua. La onda aérea propaga señales a distancias de hasta 4,000 millas con una confiabilidad en la trayectoria de 90 %.

2.11.2.2 LUZ

La luz se utilizó aún antes que la radio para transmitir información, ya los griegos utilizaban espejos para comunicarse con sus barcos en el mar. Pero ha sido necesario mejorar los sistemas de producción de luz para permitir transmitir información electrónica con velocidades similares a los cables. Ya existen equipos que pueden establecer enlaces de varios kilómetros a 5-10 Mbits/s.

2.11.2.3 INFRARROJOS

Los infrarrojos son ondas electromagnéticas que se propagan en línea recta, siendo susceptibles de ser interrumpidas por cuerpos opacos. Su uso no precisa licencias administrativas y no se ve afectado por interferencias radioeléctricas externas, pudiendo alcanzar distancias de hasta 200 metros entre cada emisor y receptor.

InfraLAN es una red basada en infrarrojos compatible con las redes Token Ring a 4 Mbps, pudiendo utilizarse independientemente o combinada con una red de área local convencional.

2.11.2.4 MICROONDAS

Las microondas son ondas electromagnéticas cuyas frecuencias se encuentran dentro del espectro de las súper altas frecuencias, SHF, utilizándose para las redes inalámbricas la

banda de los 18-19 Ghz. Estas redes tienen una propagación muy localizada y un ancho de banda que permite alcanzar los 15 Mbps.

La red Rialta de Motorola es una red de este tipo, la cual va a 10 Mbps y tiene un área de cobertura de 500 metros.

2.11.2.5 LÁSER

La tecnología láser tiene todavía que resolver importantes cuestiones en el terreno de las redes inalámbricas antes de consolidar su gran potencial de aplicación.

Hoy en día resulta muy útil para conexiones punto a punto con visibilidad directa, utilizándose fundamentalmente en interconectar segmentos distantes de redes locales convencionales (Ethernet y Token Ring). Como circuitos punto a punto se llegan a cubrir distancias de hasta 1000 metros, operando con una longitud de onda de 820 nanómetros.

2.11.2.6 SATÉLITE

Un satélite actúa como una estación de relevación (relay station) o repetidor. Un transpondedor recibe la señal de un transmisor, luego la amplifica y la retransmite hacia la tierra a una frecuencia diferente. Debe notarse que la estación terrena transmisora envía a un solo satélite. El satélite, sin embargo, envía a cualquiera de las estaciones terrenas receptoras en su área de cobertura o huella (footprint).

La transmisión por satélite ofrece muchas ventajas para una compañía. Los precios de renta de espacio satelital es más estable que los que ofrecen las compañías telefónicas. Ya que la transmisión por satélite no es sensitiva a la distancia. Y además existe un gran ancho de banda disponible.

Los beneficios de la comunicación por satélite desde el punto de vista de comunicaciones de datos podrían ser los siguientes:

- Transferencia de información a altas velocidades (Kbps, Mbps)
- Ideal para comunicaciones en puntos distantes y no fácilmente
- Accesibles geográficamente.
- Ideal en servicios de acceso múltiple a un gran número de puntos.
- Permite establecer la comunicación entre dos usuarios distantes con
- La posibilidad de evitar las redes públicas telefónicas.

Entre las desventajas de la comunicación por satélite están las siguientes:

- 1/4 de segundo de tiempo de propagación. (retardo)
- Sensitividad a efectos atmosféricos
- Sensibles a eclipses
- Falla del satélite (no es muy común)
- Requieren transmitir a mucha potencia
- Posibilidad de interrupción por cuestiones de estrategia militar.

A pesar de las anteriores limitaciones, la transmisión por satélite sigue siendo muy popular. Los satélites de órbita baja (Low Earth Orbit LEO) ofrecen otras alternativas a los satélites geostacionarios (Geosynchronous Earth Orbit GEO), los cuales giran alrededor de la tierra a más de 2,000 millas. Pero tienen las ventajas que los satélites GEO no tienen. Por ejemplo, no existe retardo en las transmisiones, son menos sensibles a factores atmosféricos, y transmiten a muy poca potencia. Estos satélites operan a frecuencias asignadas entre los 1.545 GHz y los 1.645 GHz (Banda L).

2.11.3 PROTOCOLOS

Definimos un protocolo como el software necesario para que dos o más equipos puedan comunicarse entre sí. El protocolo es el lenguaje que usan los ordenadores para comunicarse, son reglas y procedimientos que gobiernan la comunicación e interacción. Existen múltiples protocolos. Cada protocolo permite comunicaciones básicas, tienen propósitos diferentes y realiza tareas diferentes.

2.11.3.1 PROTOCOLOS DE BAJO NIVEL (ESTÁNDARES DE PROTOCOLOS)

Los protocolos de bajo nivel son los encargados de controlar quién está autorizado a enviar o a recibir información y a procurar que la misma llegue sin errores. Los protocolos de bajo nivel se les conoce también como interfaces y topologías. Los más utilizados son:

2.11.3.1.1 ETHERNET

El protocolo de red Ethernet fue diseñado originalmente por Digital, Intel y Xerox por lo cual, la especificación original se conoce como Ethernet DIX. Posteriormente, IEEE ha

definido el estándar Ethernet 802.3. La forma de codificación difiere ligeramente en ambas definiciones. Es el método de conexión más extendido en la actualidad.

La velocidad de transmisión de datos en Ethernet es de 10Mbps/s. En el caso del protocolo Ethernet/IEEE 802.3, el acceso al medio se controla con un sistema conocido como CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Detección de Portadora con Acceso Múltiple y Detección de Colisiones), cuyo principio de funcionamiento consiste en que una estación, para transmitir, debe detectar la presencia de una señal portadora y, si existe, comienza a transmitir.

La nomenclatura para designar el medio físico empleado en una Ethernet es 10base2, 10base5, 10baseT, 10baseF.

2.11.3.1.2 FAST ETHERNET

Fast Ethernet, también conocido como 100BaseT, es un protocolo bajo desarrollo en el grupo de trabajo 802.3 de la IEEE. Es una extensión de protocolo MAC de Ethernet 802.3, para operación a una tasa de datos de 100 Mbps. Permitiendo la operación hasta de 1024 estaciones, soportando una variedad de medios físicos.

Fast Ethernet sigue la norma 802.3u (1995). La ventaja de Fast Ethernet es que es compatible y puede coexistir con redes Ethernet tradicionales. Ya que se mantienen todos los elementos de la norma 802.3 en cuanto a interfaces, estructura, y longitud de tramas, detección de errores, método de acceso, etc. Lo único que se modifica es el nivel físico, reduciendo el tiempo de bit en un factor de 10 (10 ns), permitiendo un ancho de banda de 100 Mbps. El cableado que se emplea es par trenzado de categoría 3, 4, 5, 6 y fibra óptica.

La operación y arquitectura de 100BaseT es casi idéntica a la de su ancestro de 10 Mbps, 100BaseT soporta un canal de broadcast similar al de su ancestro de 10 Mbps. Las estaciones se conectan a la red sin la necesidad de que el MAC realice ninguna inicialización, lo que simplifica la implementación.

La nomenclatura para designar el medio físico empleado en una Fast Ethernet es 100BaseT4, 100BaseTX, 100BaseFX.

Antes de iniciar la transmisión, una estación escucha el canal para asegurarse que la red no está ocupada. Luego la estación transmite, mientras que monitoriza la señal de colisión para

asegurarse que la transmisión no ha experimentado una colisión. Si no se detecta una colisión, la estación puede iniciar otra transmisión después de un intervalo entre tramas de 960 ns. Si se detecta una colisión, la estación se vuelve a programar para que se realice la transmisión en un tiempo seleccionado aleatoriamente en el futuro.

Los parámetros clave en el protocolo CSMA/CD es el intervalo de tiempo, que es el periodo de tiempo requerido para que una estación este segura de que no ha experimentado una colisión en una red que este funcionando bien.

Mantener la técnica de acceso CSMA/CD conlleva una serie de ventajas:

- Ethernet es conocida y aceptada por el mercado.
- Conlleva un bajo coste de implementación.
- Es compatible con componentes actuales y redes ya instaladas.

Pero también una serie de inconvenientes:

- La interrelación entre el tamaño mínimo de trama, velocidad de transmisión y retardo de propagación.

2.11.3.1.3 GIGABIT ETHERNET

Es una extensión del estándar IEEE 802.3. Gigabit Ethernet está construido sobre el mismo protocolo de Fast Ethernet pero incrementa la velocidad en 10 veces sobre Fast Ethernet.

En 1999, la IEEE probó la especificación 802.3ab, también conocida como 1000BaseT, que define Gigabit Ethernet (GE) corriendo sobre cable de cobre y fibra óptica, También GE es más fácil de implementar y mucho más rápido que otras tecnologías como ATM (hasta 622 Mbps) o FDDI (100 Mbps).

Un nuevo estándar de GE acaba de ser aprobado por la IEEE, el IEEE 802.3ae opera a 10 Gigabits. Este estándar es una actualización directa de las dorsales de GE, es especificado sólo para fibra óptica y es full duplex. Las interfaces ópticas proveen opciones para fibras monomodo de hasta 40 Km y para fibras multimodo a distancias máximas de 300 metros. Este nuevo estándar utiliza la misma arquitectura de los anteriores estándares Ethernet (arquitectura, software y cableado).

La nomenclatura para designar el medio físico empleado en una Ethernet es 1000BaseT, 1000BaseCX, 1000baseSX y 1000Base LX.

2.11.3.1.4 TOKEN RING

Las redes basadas en protocolos de paso de testigo (token passing) consisten en una trama denominada testigo, que circula por el anillo, sondeando los nodos para ver si desean transmitir. Cuando una estación desea transmitir debe esperar a que le llegue el testigo y lo adquiere cambiando uno de sus bits, lo que lo convierte en el comienzo de una trama de datos. De este modo, cuando una estación está transmitiendo una trama, no existe testigo en el anillo, de manera que se evita que otra estación quiera transmitir. La trama da una vuelta completa al anillo y es absorbida por el nodo que originó la transmisión. Quien insertará un nuevo anillo cuando haya terminado de enviar la información prevista. Una vez puesto en anillo en circulación, la siguiente estación en la secuencia que disponga de datos a transmitir podrá tomar el testigo y llevar a cabo el mismo procedimiento.

En el esquema de entrega de testigo con prioridades, cada estación posee una determinada prioridad de acceso a la red. Esta condición se expresa colocando en el testigo indicadores de preferencia.

Las redes de tipo token ring tienen una topología en anillo y están definidas en la especificación IEEE 802.5 para la velocidad de transmisión de 4 Existen redes token ring de 16 Mbits/s, pero no están definidas en ninguna especificación de IEEE. El medio físico empleado es el cable de cobre con blindaje STP, UTP, fibra óptica y coaxial. La velocidad de transferencia es de 1.4 o 16 Mbps.

2.11.3.1.5 TOKEN BUS

Token Bus es el estándar para redes con señal en banda ancha y para ello utiliza un método de acceso al medio basado en un testigo de paso funcionando sobre cuatro diferentes niveles de nivel físico.

Estos cuatro niveles son los siguientes: la máquina de interfaz (IFM), la máquina controladora de acceso (ACM), la máquina receptora (RxM) y la máquina de tránsito (TxM). Otro componente opcional es la máquina repetidora regeneradora, disponible en algunas estaciones repetidoras, como los moduladores de cierre del bucle.

El corazón del sistema Token Bus es la máquina ACM. Determina cuando puede colocarse una trama en el bus, y se comunica con las ACM de otras máquinas para controlar el acceso al bus compartido. También se encarga de inicializar y mantener el anillo lógico, lo que incluye la detección de errores y la resolución de averías.

Las tramas LLC se entregan a la ACM a través de la máquina de interfaz (IFM). Este componente guarda en un buffer las solicitudes del subnivel LLC. La IFM manipula una serie de parámetros para optimizar la calidad del servicio desde el nivel LLC hasta el nivel MAC, y también comprueba las direcciones de las tramas LLC recibidas.

Los componentes TxM y RxM tienen misiones algo limitadas. Es responsabilidad de la TxM la transmisión de la trama al nivel físico. Acepta una trama de la ACM. RxM, por su parte, acepta los datos del nivel físico, e identifica que ha llegado una trama completa.

Aunque el sistema Token Bus puede clasificarse como red de igual a igual sin prioridades, existen en la norma 802.4 varias opciones para incluir clases de servicio, que pueden convertir a este sistema en un mecanismo orientado a prioridades. El medio físico empleado es el cable coaxial de 75Ω. La velocidad de transferencia es de 1.5 a 10 Mbps.

2.11.3.1.6 ARCNET

Es conocida como un arreglo de redes estrella, es decir una serie de redes estrella se comunican entre sí. ARCNET se introdujo al mercado de redes como la solución a los problemas presentados por la red tipo estrella, como son la limitación de estaciones de trabajo, separación entre las estaciones de trabajo y el servidor, etc.

ARCNET tiene la facilidad de instalar estaciones de trabajo sin preocuparnos por la degradación de la velocidad del sistema, ya que para tal caso se cuenta con más de un servidor de red. Con las tarjetas de red es posible instalar hasta 128 estaciones de trabajo por cada servidor que se conecte a la red.

Cada una de las estaciones de trabajo puede estar conectada a una distancia máxima de 1200 metros con respecto al servidor de la red, esta distancia equivale a casi el triple de la permitida por la red tipo estrella.

Generalmente, las redes ARCNET utilizan cable coaxial (medio de transmisión recomendado cable coaxial RG-62 de 93 Ω), pero la mayoría de tarjetas de red actuales permiten usar par trenzado, que representa una solución más práctica para distancias cortas.

Las redes ARCNET utilizan pase de testigo con una topología en bus, pero se utilizan hubs para distribuir las estaciones en una configuración de estrella. Como en la red ETHERNET de cable fino, los segmentos de cable ARCNET se conectan a placas y hubs usando conectores BNC giratorios.

Las estaciones ARCNET utilizan un esquema de pase por testigo para acceder a la red. Sin embargo, el testigo no circula en un anillo físico, sino lógico.

ARCNET ofrece el menor coste por estación. Las tarjetas de red son generalmente más asequibles. Se puede configurar red lineal o estrella, lo que ayuda a disminuir el coste del cableado al poder elegir la topología que se adapte mejor a la situación. La velocidad máxima de transmisión es 2.5 Mbps.

2.11.3.1.7 FDDI Y CDDI

La FDDI es el acrónimo de interfaz de datos distribuida por fibra (Fiber Distributed Data Interfase), fue diseñada para cumplir los requerimientos de redes individuales de alta velocidad, y las conexiones de alta velocidad entre las redes individuales.

FDDI es una LAN de 100 Mbps basada en el cable de fibra óptica que usa un protocolo Token Ring para autorizar el acceso al medio. FDDI es el tipo de anillo en el cual cada estación remueve su propia transmisión, por lo que opera sin un control central. Soporta hasta 500 estaciones en un anillo doble con un máximo de 100 km de circunferencia, longitud de cable. El protocolo MAC provee funciones para la inicialización del anillo y dos categorías de servicios llamadas "Asincrónicas" y "Sincrónicas".

El servicio "Sincrónico" es en el cual a cada estación se le asigna un ancho de banda Sincrónico (Synchronous Bandwidth Allocation o SBA) usando un protocolo de manejo. A la estación se le permite capturar el Token y originar mensajes cada vez que este pasa por ella. Este método da un tiempo de latencia bajo comparado con el otro tipo de servicio.

El servicio "Asincrónico" divide el ancho de banda no consumido por el synchronous allocation entre todas las estaciones. Para realizar esto, cada estación mantiene un contador de rotación del Token (Token rotation timer o TRT) que es puesto en ceros cada vez que el Token pasa por la estación. Cuando la siguiente estación recibe el Token, compara el TRT con el valor del TRT del objetivo (target Token rotación time o TTRT), a menudo colocado

en 8 ms. Si el valor actual del TRT es menor que el del TTRT, la estación puede capturar el Token y transmitir tramas de datos asincrónicas, en caso de que el TRT sea mayor que el TTRT se dice que el Token está retrasado y las estaciones que están limitadas a prioridad asincrónica deben ceder el Token. Cuando el Token está retrasado las estaciones con SBA pueden capturarlo de esta manera dándoles acceso prioritario. Si la carga es suficiente para saturar el anillo, pero la mayor parte del tráfico es asincrónico, el retraso máximo de acceso para cada una de las N estaciones es:

Retraso sincrónico: $2 \cdot \text{TTRT}$ (nominalmente 16 ms).

Retraso asincrónico: $N \cdot \text{TTRT}$.

Las principales razones para seleccionar la FDDI son la distancia, la seguridad y la velocidad.

Los estándares FDDI son similares al protocolo Token Ring 802.5 del IEEE, aunque difiere en los mecanismos de manejo del testigo, asignación de accesos y gestión de fallos.

La FDDI también permite una configuración en doble anillo, en la que se usan dos anillos para interconectar estaciones. Uno de los anillos se designa como anillo primario y el otro como anillo secundario. Si se produce un fallo en un enlace, las estaciones del otro lado del enlace reconfiguran el anillo secundario.

El CDDI es una modificación de la especificación FDDI para permitir el uso de cables de cobre de la llamada categoría cinco, cables de alta calidad específicos para transmisión de datos, en lugar de fibra óptica.

2.11.3.1.8 FRAME RELAY

Frame Relay (Paso de tramas) puede ser tanto un servicio prestado por una compañía telefónica como una especificación de red privada. Este sistema de transmisión permite velocidades de 56 kbits/s, $n \times 64$ kbits/s o 2 Mbits/s. El servicio se puede establecer con líneas punto a punto entre routers o por medio de una conexión con una red pública.

Un parámetro básico del servicio Frame Relay es el **CIR** (Committed Information Rate, Tasa de información asegurada), el cual se utiliza para facturar las conexiones a redes públicas. Este valor se basa en la naturaleza aleatoria de la transmisión de datos, ya que no todas las estaciones transmiten al mismo tiempo, con lo cual, la suma de la capacidad, en bits/s, de los canales de cada una de ellas, puede ser superior a la capacidad de los canales

de interconexión. Cada estación puede transmitir toda la información que permita el canal, pero, en caso de que la red se congestione, sólo podrá transmitir, en principio, la cantidad permitida por el CIR.

2.11.3.1.9 ATM

Asynchronous Transfer Mode (Modo de transferencia asíncrono). Es la especificación más reciente y con mayor futuro. Permite velocidades de a partir de 156 Mbps a los 560 Mbps. Llegando a superar estas velocidades con 1.5 Gbps. Se basa en la transmisión de pequeños paquetes de datos de 56 bytes, con una mínima cabecera de dirección que son conmutados por equipos de muy alta velocidad. A diferencia de muchas tecnologías LAN como ETHERNET, que especifica ciertos medios de transmisión, (10 base T, 10 base 5, etc.) ATM es independiente del transporte físico.

2.11.3.1.10 WLAN (IEEE 802.11)

Una red de área local inalámbrica puede definirse como una red local que utiliza tecnología de radiofrecuencia para enlazar los equipos conectados a la red, en lugar de los cables que se utilizan en las LAN convencionales. El medio inalámbrico puede ser radio, infrarrojos o láser. La tecnología basada en microondas se puede considerar como la más madura, dado que es donde se han conseguido los resultados más claros.

Las WLAN han surgido como una opción dentro de la corriente hacia la movilidad universal. Para ser considerada como WLAN, la red tiene que tener una velocidad de transmisión de tipo medio, el mínimo establecido por el IEEE 802.11 es de 1 Mbps. Además, deben trabajar en el entorno de frecuencias de 2,45 GHz.

En la actualidad hay dos normas la IEEE 802.11b y la IEEE.11a. La empleada habitualmente es la primera y su compatibilidad viene regida por la etiqueta Wi-Fi.

- IEEE 802.11b: Trabaja en la frecuencia de 2,4 Ghz con una velocidad máxima de transmisión de 11 Mbps y modulación DSSS.
- IEEE 802.11a: Trabaja en la frecuencia de 5 Ghz y velocidades de transmisión hasta 54 Mbps. Su modulación es OFDM.

La WLAN puede ser autocontenida o bien puede actuar como una extensión de la red de cable Ethernet o Token-Ring. Igual que en una red Ethernet cableada 802.3, las estaciones en una red no cableada IEEE 802.11 deben coordinar sus accesos y el uso del medio de transmisión compartido, que en este caso es la frecuencia radio. El protocolo IEEE 802.11 es un protocolo CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access) con Prevención de Colisión. Un protocolo CSMA consiste en que una estación antes de enviar una trama, verifica si el medio está ocupado. En la especificación 802.11, el nivel físico monitoriza el nivel de energía de la frecuencia de radio con el fin de determinar si hay otra estación transmitiendo y además suministra la información de detección de portadora al protocolo del subnivel MAC correspondiente. Si el medio está libre durante un tiempo igual o mayor que el DIFS (Distributed Inter frame Space), entonces una estación está autorizada a transmitir. Cuando una estación receptora ha recibido correctamente y completamente una trama de la cual era el destinatario, a continuación espera un corto período de tiempo, conocido como SIFS (Short Inter Frame Spacing) y luego envía una trama de reconocimiento explícito al transmisor. WLAN también puede usar una trama corta de control RTS (Request To Send) y una trama corta CTS (Clear To Send) para reservar el acceso al medio.

2.11.3.2 PROTOCOLOS DE RED

El protocolo de red determina el modo y organización de la información (tanto datos como controles) para su transmisión por el medio físico con el protocolo de bajo nivel. Varios protocolos pueden trabajar juntos, constituyendo lo que se conoce como snack de protocolos o suit.

Los protocolos de red más comunes son.

2.11.3.2.1 TCP/IP

El protocolo TCP/IP hace que sea posible la comunicación entre dos computadores, desde cualquier parte del mundo. TCP/IP es compatible con cualquier sistema operativo y con cualquier tipo de hardware, proporcionando una abstracción total del medio.

TCP/IP en si no es un solo protocolo, si no un conjunto de protocolos, que toma su nombre de los dos más conocidos: TCP (Transmission Control Protocol, protocolo de control de transmisión) e IP (Internet Protocol). Esta familia de protocolos es la base de la red

Internet, la mayor red de ordenadores del mundo. Por lo cual, se ha convertido en el más extendido.

2.11.3.2.1.1 PROTOCOLO DE INTERNET IP

Es parte integral del TCP/IP. Las tareas principales del IP son el direccionamiento de los datagramas de información y la administración del proceso de fragmentación de dichos datagramas.

Las características de este protocolo son:

- No orientado a conexión
- Transmisión en unidades denominadas datagramas.
- Sin corrección de errores, ni control de congestión.
- No garantiza la entrega en secuencia.

2.11.3.2.1.1.1 EL DATAGRAMA (PAQUETE) IP

El datagrama es la unidad de transferencia que el IP utiliza, algunas veces identificada en forma más específica como datagrama Internet o datagrama IP. En el IP se envían Datagramas, estos incluyen un Encabezado y Datos. En la figura No. 2.11 se ilustra el formato general del datagrama.

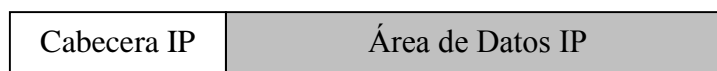


Figura No 2.11. Forma general de los datagramas IP.

2.13.3.2.1.1.2 FORMATO DE CABECERA DE DATAGRAMA IP

Los Datagramas IP están formados por Palabras de 32 bits. Cada Datagrama tiene un mínimo (y tamaño más frecuente) de cinco palabras y un máximo de quince. En la figura No 2.12 se muestran los campos de una cabecera de datagrama IP.

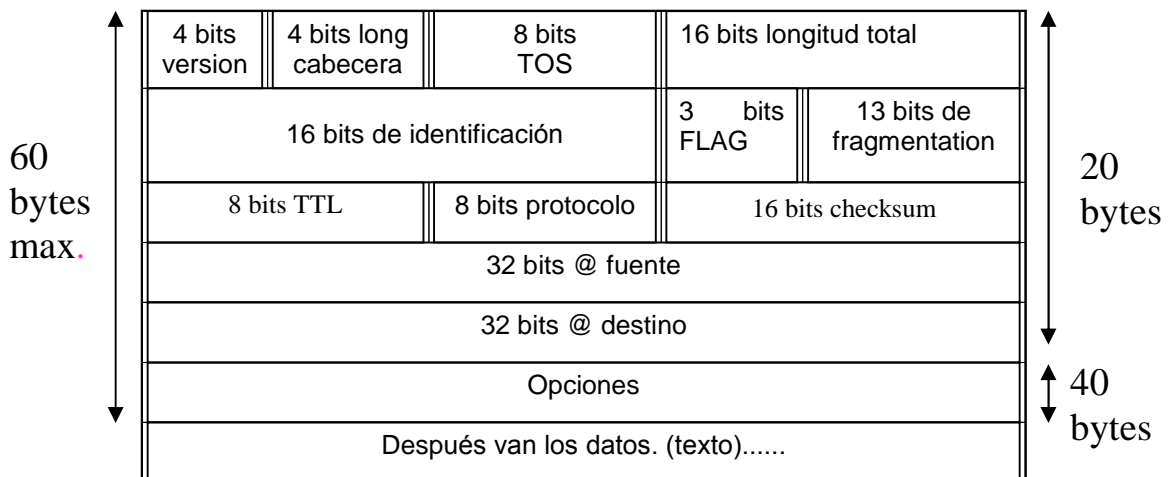


Figura No 2.12. Campos de un datagrama IP, 60 bytes corresponde a la cabecera

Campos de la cabecera IP:

4 bits de versión:

Versión de IP que se emplea para construir el Datagrama. Se requiere para que quien lo reciba lo interprete correctamente. La actual versión IP es la 4.

4 bits long. Cabecera:

Ya que la longitud de la cabecera no es constante, este campo indica la longitud que tiene la cabecera en palabras de 32 bits (4 bytes). Se puede tener 15 palabras.

$15 \times 4 = 60$ bytes de longitud máxima de la cabecera.

8 bits TOS: Este campo indica el tipo servicio, que le permite al host indicarle a la subred el tipo de servicio que desea. (Este campo no sirve todavía ya que las redes no están preparadas para la calidad de servicio)

16 bits long. Total bytes:

Incluye toda la longitud que se encuentra en el datagrama (tanto la cabecera como los datos). La máxima longitud es de 65,536 octetos (bytes)

16 bits de identificación:

Numero de 16 bits que identifica al Datagrama, que permite implementar números de secuencias y que permite reconocer los diferentes fragmentos de un mismo Datagrama, pues todos ellos comparten este numero.

3 bits de FLAG:

Un campo de tres bits donde el primero está reservado. El segundo, llamado bit de No - Fragmentación significa: 0 = Puede fragmentarse el Datagrama o 1 = No puede fragmentarse el Datagrama. El tercer bit es llamado Más - Fragmentos y significa: 0 = Único fragmento o Ultimo fragmento, 1 = aun hay más fragmentos. Cuando hay un 0 en más - fragmentos, debe evaluarse el campo desp. De Fragmento: si este es cero, el Datagrama no esta fragmentado, si es diferente de cero, el Datagrama es un último fragmento.

13 bits de fragmentation offset:

Indica el lugar del datagrama actual al que pertenece este fragmento. Hay un máximo de 8,192 fragmentos por datagrama (todos son múltiplos de 8 octetos). Así que la longitud máxima de un datagrama es de 65,536 octetos. Indica el lugar específico donde el fragmento se tiene que colocar.

8 bits TTL:

Es un contador que limita el tiempo de vida de los paquetes. Cuando llega a 0 el paquete se destruye. Tiempote vida máximo 255 segundos.

8 bits de protocolo:

Especifica que protocolo de alto nivel se empleó para construir el mensaje transportado en el campo datos de Datagrama IP. Algunos valores posibles son: 1 = ICMP, 6 = TCP, 17 = UDP, 88 = IGRP (Protocolo de Enrutamiento de Pasarela Interior de CISCO).

16 bits de cheksum:

Para comprobar que no hay errores en la cabecera. Se calcula haciendo el complemento a uno de cada palabra de 16 bits del encabezado, sumándolas y haciendo su complemento a uno. Esta suma hay que recalcularla en cada nodo intermedio debido a cambios en el TTL o por fragmentación.

32 bits @ fuente:

Contiene la dirección del host que envía el paquete.

32 bits @ destino:

Contiene la dirección del host que recibirá la información. Los routers o gateways intermedios deben conocerla para dirigir correctamente el paquete.

Opciones:

Se utiliza para fines de seguridad, encaminamiento fuente, informe de errores, así como otro tipo de información.

2.11.3.2.1.1.3 ENCAPSULAMIENTO DE DATAGRAMAS

El tamaño para un Datagrama debe ser tal que permita la **encapsulación**, esto es, enviar un Datagrama completo en una trama física. En la figura No 2.13 se ilustra el encapsulado de un datagrama IP.

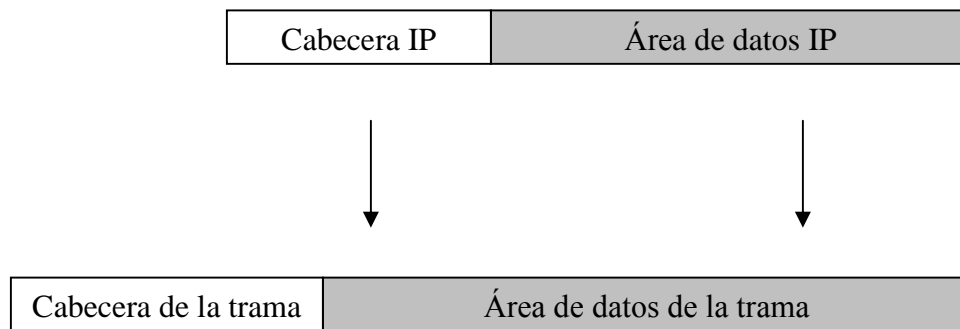


Figura No 2.13. Datagrama IP encapsulado en una trama

Se encapsula un datagrama en una trama para transmitirlo por una red. Cuando viaja por una red el datagrama se encapsula en una trama adecuada para esta red, y conforme va recorriendo otras redes va haciendo lo mismo.

2.11.3.2.1.1.4 FRAGMENTACIÓN DE DATAGRAMAS

El problema está en que el Datagrama debe transitar por diferentes redes físicas, con diferentes tecnologías y diferentes capacidades de transferencia. A la capacidad máxima de transferencia de datos de una red física se le llama **MTU** (el MTU de ethernet es 1500 bytes por trama, la de FDDI es 4497 bytes por trama). Cuando un Datagrama pasa de una red a otra con un MTU menor a su tamaño es necesaria la **fragmentación**. A las diferentes partes de un Datagrama se les llama **fragmento**. El control de la fragmentación de un Datagrama IP se realiza con los campos 13 bits de fragmentation offset, 3 bits de FLAG y 16 bits de identificación. En la figura No 2.14 se ilustra el proceso de fragmentación

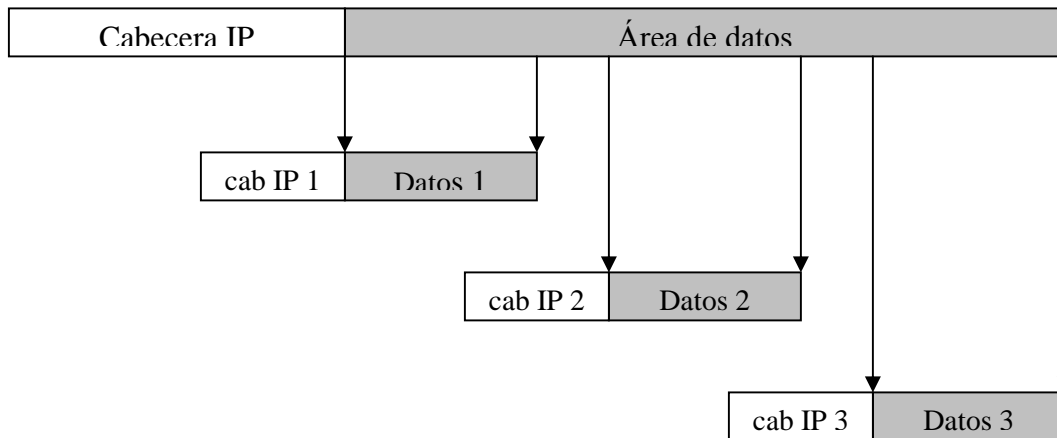


Figura No 2.14. Datagrama IP dividido en tres fragmentos. Cada fragmento lleva parte del datagrama y tiene una cabecera IP parecida al del datagrama original.

Al proceso de reconstrucción del Datagrama a partir de sus fragmentos se le llama **Reensamblado de fragmentos**. Como todos los fragmentos de un datagrama IP tienen el mismo identificador de datagrama y en la cabecera está almacenado el tamaño del fragmento y su desplazamiento dentro del paquete es fácil realizar el reensamblado. De cualquier manera tanto la fragmentación como el reensamblado consumen bastantes recursos.

La entrega del datagrama en IP no está garantizada porque ésta se puede retrasar, enrutar de manera incorrecta o mutilar al dividir y reensamblar los fragmentos del mensaje. Por otra parte, el IP no contiene suma de verificación para el contenido de datos del datagrama, solamente para la información del encabezado.

2.11.3.2.1.1.5 DIRECCIONAMIENTO IP

El TCP/IP utiliza una dirección de 32 bits para identificar una máquina y la red a la cual está conectada. Únicamente el NIC (Centro de Información de Red) asigna las direcciones IP (o Internet), aunque si una red no está conectada a Internet, dicha red puede determinar su propio sistema de numeración. Hay cuatro formatos para la dirección IP, cada uno de los cuales se utiliza dependiendo del tamaño de la red. Los cuatro formatos, Clase A hasta Clase D (aunque últimamente se ha añadido la Clase E para un futuro) aparecen en la figura No 2.15.

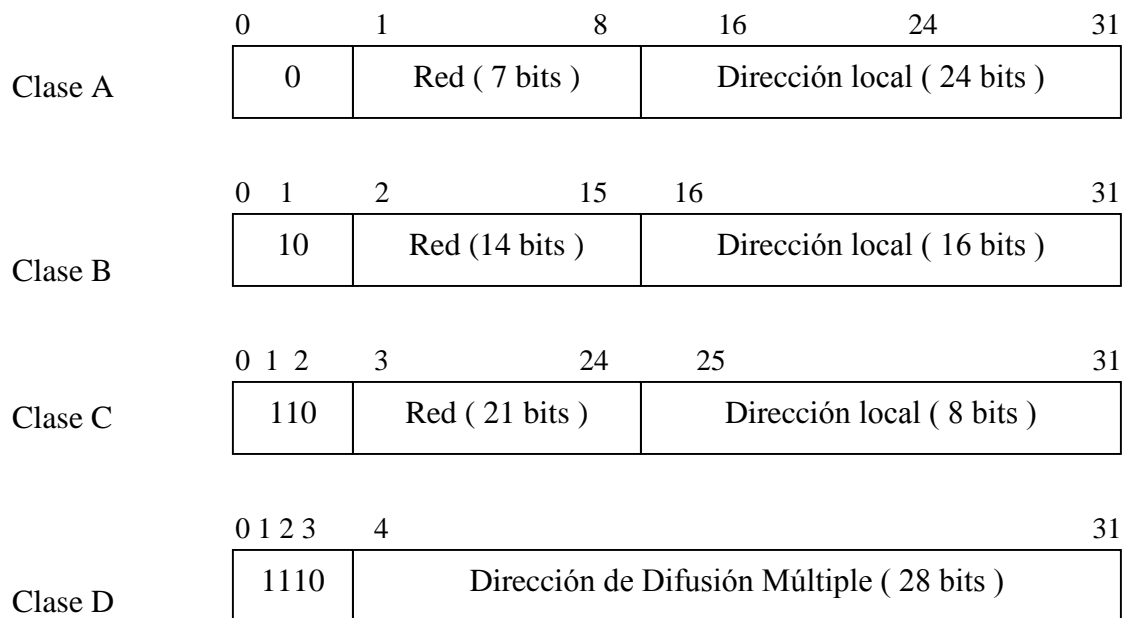


Figura No 2.15 formato de clases de direcciones IP.

Conceptualmente, cada dirección está compuesta por un par (RED (netid), y Dir. Local (hostid)) en donde se identifica la red y el host dentro de la red.

La clase se identifica mediante las primeras secuencias de bits, a partir de los 3 primeros bits (de orden más alto).

Las direcciones de Clase A corresponden a redes grandes con muchas máquinas. Las direcciones en decimal son 0.1.0.0 hasta la 126.0.0.0 (lo que permite hasta 1.6 millones de hosts).

Las direcciones de Clase B sirven para redes de tamaño intermedio, y el rango de direcciones varía desde el 128.0.0.0 hasta el 191.255.0.0. Esto permite tener 16320 redes con 65024 host en cada una.

Las direcciones de Clase C tienen sólo 8 bits para la dirección local o de anfitrión (host) y 21 bits para red. Las direcciones de esta clase están comprendidas entre 192.0.1.0 y 223.255.255.0, lo que permite cerca de 2 millones de redes con 254 hosts cada una.

Por último, las direcciones de Clase D se usan con fines de multidifusión, cuando se quiere una difusión general a más de un dispositivo. El rango es desde 224.0.0.0 hasta 239.255.255.255.

Cabe decir que, las direcciones de clase E (aunque su utilización será futura) comprenden el rango desde 240.0.0.0 hasta el 247.255.255.255.

Por tanto, las direcciones IP son cuatro conjuntos de 8 bits, con un total de 32 bits. Por comodidad estos bits se representan como si estuviesen separados por un punto, por lo que el formato de dirección IP puede ser red.local.local.local para Clase A hasta red.red.red.local para clase C. A partir de una dirección IP, una red puede determinar si los datos se enviarán a través de una compuerta (GTW, ROUTER). Obviamente, si la dirección de la red es la misma que la dirección actual (enrutamiento a un dispositivo de red local, llamado host directo), se evitará la compuerta; pero todas las demás direcciones de red tendrá entonces que determinar el enrutamiento can base en la dirección IP de los datos y una tabla interna que contiene la información de enrutamiento.

Otra de las ventajas que ofrece el direccionamiento IP es el uso de direcciones de difusión (broadcast addresses), que hacen referencia a todos los host de la misma red. Según el estándar, cualquier dirección local (hostid) compuesta toda por 1s está reservada para difusión (broadcast). Por ejemplo, una dirección que contenga 32 1s se considera un mensaje difundido a todas las redes y a todos los dispositivos. Es posible difundir en todas las máquinas de una red alterando a 1s toda la dirección local o de anfitrión (hostid), de manera que la dirección 147.10.255.255 para una red de Clase B se recibiría en todos los dispositivos de dicha red; pero los datos no saldrían de dicha red.

2.11.3.2.1.1.6 IP VERSIÓN 6

El Ipv6 conserva muchas de las características de diseño que hicieron al Ipv4 tan exitoso. Como el Ipv4, el Ipv6 opera sin conexiones (cada datagrama tiene una dirección de destino y enruta independientemente). Ipv6 conserva la mayor parte de las facilidades generales ofrecidas por las opciones Ipv4.

A pesar de que conserva los conceptos básicos de la versión actual, el Ipv6 cambia todos los detalles. Tamaño de dirección. En lugar de 32 bits, cada dirección Ipv6 consta de 128 bits. El espacio de dirección resultante es lo bastante grande para manejar el crecimiento continuo de la Internet mundial durante muchas décadas. El formato de cabecera es totalmente diferente, se han cambiado casi todos los campos de la cabecera; algunos han sido reemplazados.

2.11.3.2.1.2 PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSMISIÓN TCP

Las redes de comunicación proporcionan una entrega de paquetes no confiable. Los paquetes se pueden perder o destruir debido a errores (falla el hardware, sobrecarga de la red). Las redes que rutean dinámicamente los paquetes pueden entregarlos en desorden, con retraso o duplicados. En el nivel más alto, los programas de aplicación a menudo necesitan enviar grandes volúmenes de datos de una computadora a otra. Utilizar un sistema de entrega de conexión y no confiable para transferencias de grandes volúmenes de información resulta ser la peor opción. Debido a esto, el TCP se ha vuelto un protocolo de propósito general para estos casos.

La interfaz entre los programas de aplicación y la entrega confiable (es, decir, las características del TCP) se caracterizan por cinco funciones:

Servicio Orientado a Conexión: El servicio de entrega de flujo en la máquina destino pasa al receptor exactamente la misma secuencia de bytes que le pasa el transmisor en la máquina origen.

Conexión de Circuito Virtual: Durante la transferencia, el software de protocolo en las dos máquinas continúa comunicándose para verificar que los datos se reciban correctamente. Si la comunicación no se logra por cualquier motivo (falla el hardware de red), ambas máquinas detectarán la falla y la reportarán a los programas apropiados de aplicación. Se utiliza el término circuito virtual para describir dichas conexiones porque aunque los programas de aplicación visualizan la conexión como un circuito dedicado de hardware, la confiabilidad que se proporciona depende del servicio de entrega de flujo.

Transferencia con Memoria Intermedia: Los programas de aplicación envían un flujo de datos a través del circuito virtual pasando repetidamente bytes de datos al software de protocolo. Cuando se transfieren datos, cada aplicación utiliza piezas del tamaño que encuentre adecuado, que pueden ser tan pequeñas como un byte. Para hacer eficiente la transferencia y minimizar el tráfico de red, las implantaciones por lo general recolectan datos suficientes de un flujo para llenar un datagrama razonablemente largo antes de enviarlo. Por lo tanto, inclusive si el programa de aplicación genera el flujo un byte a la vez, la transferencia a través de la red puede ser sumamente eficiente. De forma similar, si el programa de aplicación genera bloques de datos muy largos, el software de protocolo puede dividir cada bloque en partes más pequeñas para su transmisión. Para aplicaciones en

las que los datos de deben entregar aunque no se llene una memoria intermedia, el servicio de flujo proporciona un mecanismo de empuje o push que las aplicaciones utilizan para forzar una transferencia.

Flujo no estructurado: Posibilidad de enviar información de control junto a datos.

Conexión Full Duplex: Se permite la transferencia concurrente en ambas direcciones. Desde el punto de vista de un proceso de aplicación, una conexión full duplex permite la existencia de dos flujos independientes que se mueven en direcciones opuestas, sin ninguna interacción aparente. Este procedimiento de carga, transporte y descarga reduce el tráfico en la red.

2.11.3.2.1.2.1 FORMATO DE CABECERA DE DATAGRAMA TCP

TCP debe incluir temporizadores y retransmitir los datagramas si es necesario.

Los datagramas que consiguen llegar, pueden hacerlo en desorden; y dependerá de TCP el hecho de reordenarlos con la secuencia correcta. En la figura No. 2.16 se muestran los campos de una cabecera de datagrama TCP.

16 bits puerto origen		16 bits puerto destino	
32 bits número de secuencia			
32 bits señales de confirmación			
4 bits tamaño	6 bits reservado	6 bits de control	16 bits de Window
16 bits checksum		16 bits punteros a datos urgentes	
opciones			
datos			

Figura No. 2.16. Campos de la cabecera de datagrama TCP

Campos de la cabecera TCP:**16 bits origen y 16 bits destino:**

Contienen la dirección de los puertos origen y destino. Cada pareja de puertos identifica una sola conexión.

32 bits número de secuencia:

Número de secuencia de los bytes transmitidos (sirve para poder mantener los paquetes de datos ordenados).

32 bits señales de confirmación:

Es el número del próximo byte que se espera recibir (es una confirmación de que los bytes anteriores llegaron).

4 bits de tamaño:

Longitud de la cabecera TCP, indica el número de palabras de 32 bits que están contenidas en la cabecera TCP.

6 bits reservados:

Reservado para uso futuro

6 bits de control:

Seis banderas de 1 bit.

URG: El paquete contiene información urgente.

PSH: Se requiere un "push" (los datos sean entregados a las aplicaciones sin buffers intermedios).

RST: Reset de la conexión.

SYN: Sincronización de los números de secuencia.

FIN: Fin del "stream" de bytes.

EOM: Indica el fin del mensaje

16 bits Windows:

Es una ventana variable controlada por el receptor, permitiendo un control de flujo en el nivel de transporte.

16 bits checksum:

Control de errores

16 bits punteros a datos urgentes:

Dice donde están los datos "urgentes"

Opciones:

Se utiliza para diferentes cosas. Es una información opcional. Variable

2.11.3.2.2 NETBEUI

NetBIOS Extended User Interface (Interfaz de usuario extendido para NetBIOS). Es la versión de Microsoft del NetBIOS (Network Basic Input/Output System, sistema básico de entrada/salida de red), que es el sistema de enlazar el software y el hardware de red en los PCs. Este protocolo es la base de la red de Microsoft Windows para Trabajo en Grupo.

Es un protocolo muy sencillo que se utiliza en redes pequeñas de menos de 10 ordenadores que no requieran salida a Internet. La ventaja de este protocolo es su sencillez de configuración: basta con instalar el protocolo y asignar un nombre a cada ordenador para que comience a funcionar. Otra ventaja de NetBEUI se incluye su pequeño tamaño (importante para los equipos que ejecuten MS-DOS), su velocidad de transferencia de datos en el medio y su compatibilidad con todas las redes Microsoft.

Su mayor desventaja es su ineficiencia en redes grandes (se envían excesivas difusiones). Además no soporta el encaminamiento. También está limitado a redes Microsoft. NetBEUI es una buena solución económica para una red Trabajo en Grupo donde todas las estaciones utilizan sistemas operativos Microsoft.

NetBIOS proporciona a un programa las herramientas para que establezca en la red una sesión con otro programa, y debido a que muchos programas de aplicación lo soportan, es muy popular.

NetBEUI es un protocolo pequeño, rápido y eficiente a nivel de transporte. Está disponible desde mediados de los ochenta y se suministró con el primer producto de red de Microsoft: MS-NET.

2.11.3.2.3 X.25

X.25 es un conjunto de protocolos WAN para redes de conmutación de paquetes y está formado por servicios de conmutación. Los servicios de conmutación se crearon originalmente para conectar terminales remotos a sistemas mainframe. La red dividía cada transmisión en varios paquetes y los colocaba en la red. El camino entre los nodos era un circuito virtual, que los niveles superiores trataban como si se tratase de una conexión

lógica continua. Cada paquete puede tomar distintos caminos entre el origen y el destino. Una vez que llegan los paquetes, se reorganizan como los datos del mensaje original.

Un paquete típico está formado por 128 bytes de datos; sin embargo, el origen y el destino, una vez establecida la conexión virtual, pueden negociar tamaños de paquete diferentes. El protocolo X.25 puede soportar en el nivel físico un máximo teórico de 4.095 circuitos virtuales concurrentes entre un nodo y una red X.25. La velocidad típica de transmisión de X.25 es de 64 Kbps.

El protocolo X.25 trabaja en los niveles físicos, de enlace de datos y de red del modelo OSI. Sin embargo, tiene dos inconvenientes:

El mecanismo de guardar y enviar causa retardos. Normalmente, el retardo es de 6 décimas de segundos y no tiene efecto en bloques de datos grandes. En cambio, en un tipo de transmisión «flip-flop», el retraso puede ser considerable.

Un «flip-flop» es un circuito que alterna entre dos estados posibles cuando se recibe un pulso en la entrada.

Para soportar la transferencia de guardar y enviar se requiere una gran cantidad de trabajo con el búfer.

X.25 y TCP/IP son similares en la medida en que utilizan protocolos de conmutación de paquetes

2.11.3.2.4 DECNET

DECnet es una jerarquía de protocolos de Digital Equipment Corporation. Es un conjunto de productos hardware y software que implementan la Arquitectura de red de Digital (DNA). Define redes de comunicación sobre LAN Ethernet, redes de área metropolitana con Interfaz de datos distribuida de fibra (FDDI MAN) y WAN que utilicen características de transmisión de datos privados o públicos. Se trata de un protocolo encaminable.

Se utiliza para las conexiones en red de los ordenadores y equipos de esta marca y sus compatibles. Está muy extendido en el mundo académico.

Uno de sus componentes, LAT (Local Area Transport, transporte de área local), se utiliza para conectar periféricos por medio de la red y tiene una serie de características de gran utilidad como la asignación de nombres de servicio a periféricos o los servicios dedicados.

2.11.3.2.5 IPX/SPX

Internet Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange. Es el conjunto de protocolos de bajo nivel utilizados por el sistema operativo de red Netware de Novell. SPX actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los datos.

El Intercambio de paquetes entre redes (IPX) define los esquemas de direccionamiento utilizados en una red NetWare, e Intercambio de paquetes en secuencia (SPX) proporciona la seguridad y fiabilidad al protocolo IPX. IPX es un protocolo a nivel de red basado en datagramas, no orientado a la conexión y no fiable, equivalente a IP. No requiere confirmación por cada paquete enviado. Cualquier control de confirmación o control de conexión tiene que ser proporcionado por los protocolos superiores a IPX. SPX proporciona servicios orientados a la conexión y fiables a nivel de transporte.

Novell adoptó el protocolo IPX utilizando el Protocolo de datagramas Internet del Sistema de red de Xerox (XNS). IPX define dos tipos de direccionamiento:

- Direccionamiento a nivel de red. La dirección de un segmento de la red, identificado por el número de red asignado durante la instalación.
- Direccionamiento a nivel de nodo. La dirección de un proceso en un nodo que está identificado por un número de socket.

Los protocolos IPX sólo se utilizan en redes con servidores NetWare y se suelen instalar con otro conjunto de protocolos como TCP/IP. Incluso NetWare está empezando a utilizar TCP/IP como un estándar.

2.11.3.3 PROTOCOLOS DE APLICACIÓN

Los protocolos de aplicación trabajan en el nivel superior del modelo de referencia OSI y proporcionan interacción entre aplicaciones e intercambio de datos. Entre algunos protocolos de aplicación se encuentran:

- **APPC (Comunicación avanzada entre programas):** Se define como un protocolo de aplicación porque trabaja en el nivel de presentación del modelo OSI. Sin embargo, también se considera un protocolo de transporte porque APPC utiliza el protocolo LU 6.2 que trabaja en los niveles de transporte y de sesión del modelo OSI.

- **FTAM (Acceso y gestión de la transferencia de archivos):** Un protocolo OSI de acceso a archivos
- **X.400:** Un protocolo CCITT para las transmisiones internacionales de correo electrónico.
- **X.500:** Un protocolo CCITT para servicios de archivos y directorio entre sistemas.
- **SMTP (Protocolo básico para la transferencia de correo):** Un protocolo Internet para las transferencias de correo electrónico.
- **FTP (Protocolo de transferencia de archivos):** Un protocolo para la transferencia de archivos en Internet.
- **HTTP (Protocolo para la transferencia de hipertextos):** Un protocolo para la transferencia de hipertextos en Internet.
- **SNMP (Protocolo básico de gestión de red):** Un protocolo Internet para el control de redes y componentes.
- **TELNET:** Un protocolo Internet para la conexión a máquinas remotas y procesar los datos localmente.
- **DNS (Servicio de nombre de dominios):** es un sistema de nombres que permite traducir de nombre de dominios a dirección IP.
- **SMBs (Bloques de mensajes del servidor):** Un protocolo cliente/servidor de respuesta a peticiones.
- **NCP (Protocolo básico de NetWare) y clientes o redirectores:** Un conjunto de protocolos de servicio.
- **AFP (Protocolo de archivos AppleTalk):** Protocolo de Apple para el acceso a archivos remotos.
- **DAP (Protocolo de acceso a datos):** Un protocolo de DECnet para el acceso a archivos.

2.11.4 EQUIPOS DE RED

Dos o más redes separadas están conectadas para intercambiar datos o recursos forman una interred (internetwork). Enlazar LANs en una interred requiere de equipos que realicen ese propósito. Estos dispositivos están diseñados para sobrellevar los obstáculos para la

interconexión sin interrumpir el funcionamiento de las redes. A estos dispositivos que realizan esa tarea se les llaman equipos de Interconexión.

Existen equipos de Interconexión a nivel de:

LAN: Hub, switch, repetidor, gateway, puente, access points.

MAN: Repetidor, switch capa 3, enrutador, multicanalizador, wireless bridges, puente, modem analógico, modem ADSL, modem CABLE, DSU/CSU.

WAN: Enrutador, multicanalizador, modem analógico, DSU/CSU, modem satelital.

2.11.4.1 TARJETA DE RED (NIC/MAU)

Las tarjetas de red, también denominadas NIC (Network Interface Cards, tarjetas de interfaz de red), actúan como la interfaz o conexión física entre el equipo y el cable de red. Las tarjetas están instaladas en una ranura de expansión en cada uno de los equipos y en el servidor de la red.

Después de instalar la tarjeta de red, el cable de red se une al puerto de la tarjeta para realizar la conexión física entre el equipo y el resto de la red.

La función de la tarjeta de red es:

- Preparar los datos del equipo para el cable de red.
- Enviar los datos a otro equipo.
- Controlar el flujo de datos entre el equipo y el sistema de cableado.
- Recibir los datos que llegan por el cable y convertirlos en bytes para que puedan ser comprendidos por la unidad de procesamiento central del equipo (CPU).

En un nivel más técnico, la tarjeta de red contiene el hardware y la programación firmware (rutinas software almacenadas en la memoria de sólo lectura, ROM) que implementa las funciones de Control de acceso al medio y Control de enlace lógico en el nivel de enlace de datos del modelo OSI.

La dirección física (mascara de control de acceso al medio MAC o MAC Address) es un concepto asociado a la tarjeta de red: Cada nodo de una red tiene una dirección única en el mundo de 48 bits de longitud asignada, que depende de los protocolos de comunicaciones que esté utilizando. Las direcciones físicas están almacenadas en una pequeña memoria que poseen las tarjetas de red. Las direcciones físicas se representan en hexadecimal con el

siguiente formato: XX:XX:XX:XX:XX:XX La información es enviada al bus agrupada en forma de tramas o paquetes. Estos paquetes contienen la dirección física de destino, la de origen, el tipo de datos, los datos a transmitir y un checksum de comprobación. La dirección física habitualmente viene definida de fábrica, por lo que no se puede modificar.

A veces, es necesario, además de la tarjeta de red, un transceptor. Este es un dispositivo que se conecta al medio físico y a la tarjeta, bien porque no sea posible la conexión directa o porque el medio sea distinto del que utiliza la tarjeta.

Existen tarjetas de red inalámbricas que soportan los principales sistemas operativos de red.

Las tarjetas de red inalámbricas suelen incorporar una serie de características.

Éstas incluyen:

- Antena omnidireccional interior y cable de antena.
- Software de red para hacer que la tarjeta de red funcione en una red en particular.
- Software de diagnóstico para localización de errores.
- Software de instalación.
- Velocidad de transferencia de 10/100/1000 Mbps para servidores y estaciones de trabajo

Estas tarjetas de red se pueden utilizar para crear una LAN totalmente sin cables, o para incorporar estaciones sin cables a una LAN cableada.

Normalmente, estas tarjetas de red se utilizan para comunicarse con una componente llamada concentrador inalámbrico que actúa como un transceptor para enviar y recibir señales.

2.11.4.2 MODEMS

El módem es utilizado básicamente para hacer uso de Internet y el fax, aunque también puede dar otros usos como son su utilización como contestador automático incluso con funciones de centralita o para conectarnos con la red local de una oficina o con la central de una empresa

Los módem se utilizan con líneas analógicas, ya que su propio nombre indica su principal función, que es la de modular-demodular la señal digital proveniente de nuestro ordenador y convertirla a una forma de onda que sea asimilable por dicho tipo de líneas.

Se suelen oír expresiones como módem ADSL o incluso módem RDSI, aunque esto no es cierto en estos casos, ya que estas líneas de tipo digital no necesitan de ningún tipo de conversión de digital a analógico, y su función en este caso es más parecida a la de una tarjeta de red que a la de un módem.

La palabra módem esta formada por las raíces de las palabras modulador o desmodulador. El modulador se encarga de recoger las señales digitales (caracteres binarios) y convertirlas en señales analógicas (una onda modulada) capaces de ser transmitidas por línea telefónica. El desmodulador es el que realiza la operación inversa; es decir, transforma las señales analógicas en señales digitales, capaces de ser interpretadas por la computadora.

La modulación de la señal que emiten los módems puede hacer de tres maneras:

- Modulación por amplitud: a cada valor de la señal de entrada 1, 0, se le hace corresponder un valor distinto de la amplitud de la onda portadora.
- Modulación por frecuencia: consiste en variar la frecuencia de la portadora en función de la señal de entrada, manteniendo la misma amplitud.
- Modulación por fase: variación de la fase de la portadora (normalmente 180°) en función de la señal de entrada.

Además de las funciones explicadas, el módem puede realizar otras de control y transmisión de datos se efectúen correctamente.

Modem con tecnología inalámbrica.

El módem inalámbrico es excelente para aplicaciones que necesitan alto rendimiento. Los módems inalámbricos transfieren datos a velocidades de 9600bps, 19200 bps, o más, a una distancia de hasta 1/4 de milla en ciudad o hasta 20 millas con una antena direccional. Los modems pueden ser perfectos para aplicaciones de supervisión y control y adquisición de datos, toma de lecturas remotas, seguridad, monitoreo de instrumentos, sistemas de punto de venta y muchas otras aplicaciones.

2.11.4.3 CONCENTRADORES

El concentrador o hub es un dispositivo de capa física que interconecta físicamente otros dispositivos (computadoras, impresoras, servidores, switches, etc.) en topología estrella o bus. Existen hubs pasivos o hubs activos. Los pasivos sólo interconectan dispositivos,

mientras que los hubs activos además regeneran las señales recibidas, como si fuera un repetidor. Un hub activo entonces, puede ser llamado como un repetidor multipuertos.

Los concentradores pueden usar medios de transmisión físicos o medios de transmisión inalámbricas.

En un concentrador inalámbrico la PC se convierte en un centro de control para dispositivos móviles y permite la práctica sincronización entre la PC y los calendarios, y las libretas de direcciones ubicadas en teléfonos móviles o dispositivos PDA. Además, el concentrador inalámbrico integra tecnologías de PC y teléfono móvil para ofrecer mayor flexibilidad en las comunicaciones de voz y mensajes.

2.11.4.4 REPETIDORES

Un repetidor (o generador) es un dispositivo electrónico que opera sólo en la Capa Física del modelo OSI (capa 1). Un repetidor permite sólo extender la cobertura física de una red, pero no cambia la funcionalidad de la misma. Un repetidor regenera una señal a niveles más óptimos. La posición de un repetidor es vital, éste debe poner antes de que la señal se debilite. En el caso de una red local (LAN) la cobertura máxima del cable UTP es 100 metros; pues el repetidor debe ponerse unos metros antes de esta distancia y poder extender la distancia otros 100 metros o más.

Existen también regeneradores ópticos conocidos como EDFA (Erbium-Doped Fiber Amplifier) los cuales permiten extender la distancia de un haz de luz sobre una fibra óptica hasta 125 millas.

Los repetidores también utilizan tecnología inalámbrica. Con un repetidor inalámbrico se puede ampliar fácilmente el área de cobertura sin necesidad de utilizar cableado adicional.

2.11.4.5 PUENTE (BRIDGE)

Los puentes operan tanto en la Capa Física como en la de Enlace de Datos del modelo de referencia OSI. Los puentes pueden dividir una red muy grande en pequeños segmentos. Pero también pueden unir dos redes separadas.

Como un puente opera en la capa de enlace de datos, da acceso a todas las direcciones físicas a todas las estaciones conectadas a él. Cuando una trama entra a un puente, el puente no sólo regenera la señal, sino también verifica la dirección del nodo destino y la reenvía la

nueva copia sólo al segmento al cual la dirección pertenece. En cuanto un puente encuentra un paquete, lee las direcciones contenidas en la trama y compara esa dirección con una tabla de todas las direcciones de todas las estaciones en ambos segmentos. Cuando encuentra una correspondencia, descubre a que segmento la estación pertenece y envía el paquete sólo a ese segmento.

Un puente también es capaz de conectar dos LANs que usan diferente protocolo (Ethernet y Token Ring). Esto es posible haciendo conversión de protocolos de un formato a otro.

Los puentes no se quedan atrás respecto a desarrollos inalámbricos. El puente inalámbrico de edificio a edificio es una solución fácil de usar para conectar sitios difíciles de cablear, múltiples edificios en un campo extendido o redes temporales de alguna LAN. Las opciones de antenas múltiples permiten que el puente de edificio a edificio transmita a distancias de hasta 1,300 metros por medio de antenas omni-Direccionales, y de 4,100 metros (ó 2.6 millas) usando antenas direccionales. El puente es altamente configurable y fácil de administrar.

2.11.4.6 CONMUTADOR DE PAQUETES (SWITCH)

Los switches son otro dispositivo de interconexión de capa 2 que puede ser usado para preservar el ancho de banda en la red al utilizar la segmentación. Los switches son usados para reenviar paquetes a un segmento particular utilizando el direccionamiento de hardware MAC (como los puentes). Debido a que los switches son basados en hardware, estos pueden conmutar paquetes más rápido que un puente.

Los switch pueden ser clasificados en como ellos reenvían los paquetes al segmento apropiado. Están los store-and-forward y los cut-through.

Los conmutadores que emplean la técnica **store-and-forward** completamente procesan el paquete incluyendo el campo del algoritmo CRC y la determinación del direccionamiento del paquete. Este tipo de técnica elimina el número de paquetes dañados que son enviados a la red.

Los conmutadores que usan la técnica cut-through son más rápidos debido a que estos envían los paquetes tan pronto la dirección MAC es leída. Por otra parte, también existe en el mercado conmutadores de paquetes de capa 3 y 4. Es decir hacen las funciones que los

de capa 2, pero además realizan funciones de enrutamiento (capa 3) y conmutación de voz (capa 4).

Switch con tecnología inalámbrica.

Los switches ofrecen ventajas para la conectividad avanzada móvil en una única localización. Entre sus características de seguridad pueden incluir un firewall "stateful-inspection", un servidor NAT (Network Address Translation) integrado con un sistema múltiple de gateways capaz de soportar 40 aplicaciones; y soporte para Kerberos, 802.1X/EAP, WPA, y IEEE 802.11i (cuando sea ratificado); y una base de datos integrada de autenticación Web segura. Capacidades de gestión mejoradas, vía SNMP (Simple Network Management Protocol) y Web con SSL (Secure Socket Layer), que facilita a los administradores de la red gestionar despliegues desde un único punto.

Algunos pueden soportar múltiples tecnologías Wi-Fi (IEEE 802.11b, 802.11a, y 802.11g). Además pueden incluir una memoria de 64 MB o más, así como también una ranura CompactFlash para memoria adicional y para cargas de nueva seguridad, movilidad y características de gestión.

2.11.4.7 ENRUTADOR (ROUTER)

Los enrutadores operan en la capa de red (así como Enlace de Datos y capa física) del modelo OSI. Los enrutadores organizan una red grande en términos de segmentos lógicos. Cada segmento de red es asignado a una dirección así que cada paquete tiene tanto dirección destino como dirección fuente.

Los enrutadores son más inteligentes que los puentes, no sólo construyen tablas de enrutamiento, sino que además utilizan algoritmos para determinar la mejor ruta posible para una transmisión en particular.

Los protocolos usados para enviar datos a través de un enrutador deben ser específicamente diseñados para soportar funciones de enrutamiento. IP (Arpanet), IPX (Novell) y DDP (Appletalk Network layer protocol) son protocolos de transporte enrutables. NetBEUI no es un protocolo enrutable por ejemplo.

Los enrutadores pueden ser de dos tipos:

Enrutadores estáticos: estos enrutadores no determinan rutas. En vez de eso, se debe de configurar la tabla de enrutamiento, especificando las rutas potenciales para los paquetes.

Enrutadores dinámicos: Estos enrutadores tienen la capacidad determinar rutas (y encontrar la ruta más óptima) basados en la información de los paquetes y en la información obtenida de los otros enrutadores.

Los routers también han evolucionado para ser utilizados sin cables. Los routers inalámbricos permiten conectar ordenadores de sobremesa, portátiles y equipos periféricos a una velocidad de 54 Mbps o más, y sin necesidad de cables.

Algunos tipos de routers son: Router ADSL Wireless 54 Mbps + 4 Ethernet, Router de 4 puertos y módem ADSL sobre RDSI, Router para banda ancha 54Mbps y 2,4 GHz entre otros.

2.11.4.8 PASARELA (GATEWAY o PROXY SERVERS)

Los gateways, pasarelas o proxy servers son computadoras que están corriendo una aplicación o software. Los gateways trabajan en las capas superiores del modelo OSI (transporte, sesión, presentación y aplicación).

Este software es capaz de realizar una infinidad de tareas: conversión de protocolos para proveer la comunicación de dos plataformas distintas (SNA de IBM con una LAN de PCs). También los gateways suelen ser servidores que corren software de seguridad como firewall; correo electrónico (SNMP, POP3); servidores de web (HTTP/1.1); servidores de dominios de nombre (DNS), etc.

El Gateway Inalámbrico permite que los usuarios Wireless LAN compartan la conexión a Internet a 22Mbps, bajo el estándar IEEE 802.11b, proporcionando una seguridad de hasta 256-bit. No solo nos permite compartir una conexión de banda ancha, si no que además incluye un puerto de impresora LPT. Esta solución permite la conexión compartida de los usuarios a DSL o Cable Módem, a través de sus 4 puertos Ethernet 10/100 o mediante conexión inalámbrica, además esta equipado con una puerta bidireccional LPT para conectar directamente una impresora. El Gateway Inalámbrico utiliza un sistema de administración vía navegador web que le otorga versatilidad y facilidad de acceso al momento de ser cambiada la configuración de éste. Para su conexión utiliza antenas externas, con una potencia que cubre hasta 300 metros en espacio abierto y 100 metros en ambientes interiores.

2.11.4.9 PUNTO DE ACCESO (ACCESS POINT)

Un punto de acceso es un dispositivo inalámbrico que funciona en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Es parecido a un switch (pero inalámbrico) que le da acceso a todos los nodos conectados a él. El medio de comunicación es el aire en las bandas de frecuencia del espectro disperso (2.4 GHz y 5 GHz).

2.11.4.10 SERVIDORES

Son equipos que permiten la conexión a la red de equipos periféricos tanto para la entrada como para la salida de datos. Estos dispositivos se ofrecen en la red como recursos compartidos.

La mayoría de las redes tienen servidores dedicados. Un servidor dedicado es aquel que funciona sólo como servidor, y no se utiliza como cliente o estación, Los servidores se llaman «dedicados» porque no son a su vez clientes, y porque están optimizados para dar servicio con rapidez a peticiones de clientes de la red, y garantizar la seguridad de los archivos y directorios.

Los servidores necesitan realizar tareas complejas y variadas. Los servidores para grandes redes se han especializado para adaptarse a las necesidades de los usuarios. Entre los diferentes tipos de servidores incluidos en muchas redes de gran tamaño se encuentran:

Servidores de archivos e impresión: Los servidores de archivos e impresión gestionan el acceso de los usuarios y el uso de recursos de archivos e impresión. Por ejemplo, al ejecutar una aplicación de tratamiento de textos, la aplicación de tratamiento de textos se ejecuta en su equipo. El documento de tratamiento de textos almacenado en el servidor de archivos e impresión se carga en la memoria de su equipo, de forma que pueda editarlo o modificarlo de forma local. En otras palabras, los servidores de archivos e impresión se, utilizan para el almacenamiento de archivos y datos.

Servidores de aplicaciones: Los servidores de aplicaciones constituyen el lado servidor de las aplicaciones cliente/servidor, así como los datos, disponibles para los clientes. Por ejemplo, los servidores almacenan grandes cantidades de datos organizados para que resulte fácil su recuperación. Por tanto, un servidor de aplicaciones es distinto de un servidor de archivos e impresión. Con un servidor de archivos e impresión, los datos o el archivo son

descargados al equipo que hace la petición. En un servidor de aplicaciones, la base de datos permanece en el servidor y sólo se envían los resultados de la petición al equipo que realiza la misma.

Una aplicación cliente que se ejecuta de forma local accede a los datos del servidor de aplicaciones.

Servidores de correo: Los servidores de correo funcionan como servidores de aplicaciones, en el sentido de que son aplicaciones servidor y cliente por separado, con datos descargados de forma selectiva del servidor al cliente.

Servidores de fax: Los servidores de fax gestionan el tráfico de fax hacia el exterior y el interior de la red, compartiendo una o más tarjetas módem fax.

Servidores de comunicaciones: Los servidores de comunicaciones gestionan el flujo de datos y mensajes de correo electrónico entre las propias redes de los servidores y otras redes, equipos mainframes, o usuarios remotos que se conectan a los servidores utilizando módems y líneas telefónicas.

Servidores de servicios de directorio: Los servidores de servicios de directorio permiten a los usuarios localizar, almacenar y proteger información en la red. Por ejemplo, cierto software servidor combina los equipos en grupos locales (llamados dominios) que permiten que cualquier usuario de la red tenga acceso a cualquier recurso de la misma.

2.11.5 SISTEMAS OPERATIVOS

Al igual que un equipo no puede trabajar sin un sistema operativo, una red de equipos no puede funcionar sin un sistema operativo de red. Si no se dispone de ningún sistema operativo de red, los equipos no pueden compartir recursos y los usuarios no pueden utilizar estos recursos.

Los sistemas operativos de red más populares:

- Microsoft Windows NT Workstation y Windows NT Server.
- Microsoft Windows 2000 Professional y Windows 2000 Server.
- Microsoft Windows Server 2003
- Microsoft LAN Manager.
- Microsoft Windows para trabajo en grupo.
- Novell NetWare.

- IBM LAN Server.
- AppleShare.
- UNIX.
- Entre otros.

Cada configuración (sistemas operativos de red y del equipo separado, o sistema operativo combinando las funciones de ambos) tiene sus ventajas e inconvenientes. Por tanto es importante determinar la configuración que mejor se adapte a las necesidades de nuestra red.

El sistema operativo de un equipo coordina la interacción entre el equipo y los programas (o aplicaciones) que está ejecutando. Controla la asignación y utilización de los recursos hardware tales como:

- Memoria.
- Tiempo de CPU.
- Espacio de disco.
- Dispositivos periféricos.

En un entorno de red, los servidores proporcionan recursos a los clientes de la red y el software de red del cliente permite que estos recursos estén disponibles para los equipos clientes. La red y el sistema operativo del cliente están coordinados de forma que todos los elementos de la red funcionen correctamente.

Un sistema operativo de red:

- Conecta todos los equipos y periféricos.
- Coordina las funciones de todos los periféricos y equipos.
- Proporciona seguridad controlando el acceso a los datos y periféricos.

Las dos componentes principales del software de red son:

- El software de red que se instala en los clientes.
- El software de red que se instala en los servidores.

Software de cliente

En un entorno de red, cuando un usuario inicia una petición para utilizar un recurso que está en un servidor en otra parte de la red, el comportamiento es el siguiente. La petición se

tiene que enviar, o redirigir, desde el bus local a la red y desde allí al servidor que tiene el recurso solicitado. Este envío es realizado por el redirector.

Un redirector procesa el envío de peticiones. Dependiendo del software de red, este redirector se conoce como «Shell» o «generador de peticiones». El redirector es una pequeña sección del código de un Sistema Operativo de Red que:

- Intercepta peticiones en el equipo.
- Determina si las peticiones deben continuar en el bus del equipo local o deben redirigirse a través de la red a otro servidor
- La actividad del redirector se inicia en un equipo cliente cuando el usuario genera la petición de un recurso o servicio de red. El equipo del usuario se identifica como cliente, puesto que está realizando una petición a un servidor. El redirector intercepta la petición y la envía a la red.

El servidor procesa la conexión solicitada por los redirectores del cliente y les proporciona acceso a los recursos solicitados. En otras palabras, los servicios del servidor solicitados por el cliente.

Software de servidor

El software de servidor permite a los usuarios en otras máquinas, y a los equipos clientes, poder compartir los datos y periféricos del servidor incluyendo impresoras, trazadores y directorios.

Compartir recursos es el término utilizado para describir los recursos que públicamente están disponibles para cualquier usuario de la red. La mayoría de los sistemas operativos de red no sólo permiten compartir, sino también determinar el grado de compartición.

2.12 SEGURIDAD EN LA RED

La seguridad, protección de los equipos conectados en red y de los datos que almacenan y comparten, es un hecho muy importante en la interconexión de equipos. Cuanto más grande sea una empresa, más importante será la necesidad de seguridad en la red.

La seguridad es bastante más que evitar accesos no autorizados a los equipos y a sus datos. Incluye el mantenimiento del entorno físico apropiado que permita un funcionamiento correcto de la red.

Generar la seguridad en una red requiere establecer un conjunto de reglas, regulaciones y políticas que no dejan nada al azar. El primer paso para garantizar la seguridad de los datos es implementar las políticas que establecen los matices de la seguridad y ayudan al administrador y a los usuarios a actuar cuando se producen modificaciones, esperadas como no planificadas, en el desarrollo de la red

En un gran sistema centralizado, donde existe una gran cantidad de datos críticos y usuarios, es importante garantizar la seguridad en los servidores de amenazas accidentales o deliberadas.

No resulta muy habitual que algunos individuos quieran demostrar sus capacidades técnicas cuando los servidores presentan problemas. Ellos pueden o no saber qué se está realizando. Resulta mucho más apropiado mantener cierto tacto con esta gente y evitar los posibles arreglos del servidor. La solución más sencilla pasa por encerrar los servidores en una habitación de equipos con acceso restringido.

Después de implementar la seguridad en los componentes físicos de la red, el administrador necesita garantizar la seguridad en los recursos de la red, evitando accesos no autorizados y daños accidentales o deliberados. Las políticas para la asignación de permisos y derechos a los recursos de la red constituyen el corazón de la seguridad de la red.

Se han desarrollado dos modelos de seguridad para garantizar la seguridad de los datos y recursos hardware:

- Participación protegida por contraseña o seguridad a nivel de compartición
- Permisos de acceso o seguridad a nivel de usuario.

El administrador de la red puede incrementar el nivel de seguridad de una red de diversas formas.

Cortafuegos (Firewalls)

Un cortafuegos (firewalls) es un sistema de seguridad, normalmente una combinación de hardware y software, que está destinado a proteger la red de una organización frente a amenazas externas que proceden de otra red, incluyendo Internet.

Los cortafuegos evitan que los equipos de red de una organización se comuniquen directamente con equipos externos a la red, y viceversa. En su lugar, todas las comunicaciones de entrada y salida se encaminan a través de un servidor proxy que se encuentra fuera de la red de la organización. Además, los cortafuegos auditan la actividad

de la red, registrando el volumen de tráfico y proporcionando información sobre los intentos no autorizados de acceder al sistema.

Un servidor proxy es un cortafuego que gestiona el tráfico de Internet que se dirige y genera una red de área local (LAN). El servidor proxy decide si es seguro permitir que un determinado mensaje pase a la red de la organización. Proporciona control de acceso a la red, filtrado y descarte de peticiones que el propietario no considera apropiadas, incluyendo peticiones de accesos no autorizados sobre datos de propiedad.

Auditoria

La revisión de los registros de eventos en el registro de seguridad de un servidor se denomina auditoria. Este proceso realiza un seguimiento de las actividades de la red por parte de las cuentas de usuario. Los registros de auditoria pueden indicar cómo se está utilizando la red. El administrador puede utilizar los registros de auditoria para generar informes que muestren las actividades con sus correspondientes fechas y rangos horarios

Equipos sin disco

Los equipos sin disco, como su nombre implica, no tienen unidades de disco o discos duros. Pueden realizar todo lo que hacen los equipos con unidades de disco, excepto almacenar datos en una unidad de disco local o en un disco duro. Los equipos sin disco constituyen una opción ideal para el mantenimiento de la seguridad puesto que los usuarios no pueden descargar datos y obtenerlos. Los equipos sin disco no requieren discos de arranque. Se comunican y se conectan al servidor por medio de un chip de arranque ROM especial instalado en la tarjeta de red (NIC) del equipo.

Cifrado de datos

Una utilidad de cifrado de datos cifra los datos antes de enviarlos a la red. Esto hace que los datos sean ilegibles, incluso para alguien que escucha el cable e intenta leer los datos cuando pasan a través de la red. Cuando los datos llegan al equipo adecuado, el código para descifrar los datos cifrados decodifica los bits, trasladándolos a información entendible. Los esquemas más avanzados de cifrado y descifrado automatizan ambos procesos. Los mejores sistemas de cifrado se basan en hardware y pueden resultar muy caros.

La proliferación de las LAN y el crecimiento de Internet han abierto muchas vías de infección rápida de virus. Hoy en día, cualquier equipo en el mundo puede estar conectado

a cualquier otro equipo. Un método reciente de propagación de virus es a través de los servicios de correo electrónico.

Cualquier medio de intercambio de información entre equipos constituye una vía potencial de propagación de virus. Los métodos más habituales incluyen: CD-ROM, Cableado que conecta directamente dos equipos, Unidades de disquete, Unidades de disco duro, Conexiones a Internet, Conexiones LAN, Conexiones vía módem, Unidades portables o portátiles.

La forma de proteger servidores y terminales contra un ataque de virus o para combatir a un virus en particular es equipando a estos con un software especial para detectar y eliminar virus (antivirus), además como recomendación general evitar abrir archivos desconocidos que son enviados de otras redes a través del correo electrónico.

CAPÍTULO 3
CABLEADO
ESTRUCTURADO

CAPÍTULO 3 “CABLEADO ESTRUCTURADO”

INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior se describió todos los componentes necesarios que conforma una red y los mecanismos necesarios para que opere de forma satisfactoria, permitiendo lograr los objetivos que las redes persiguen. La funcionalidad óptima de una red es sumamente importante, pero la estética no lo es menos, pues bien el cableado estructurado se encarga de esta parte.

Este capítulo está enfocado estrictamente al cableado estructurado, además aborda de forma muy clara y explícita una variedad de temas relacionados con éste, dando respuesta a una serie de preguntas.

Lo primero que detalla este capítulo es el significado del cableado estructurado, las normas y estándares que lo rigen para su implementación, detalla sus ventajas, aplicaciones y usos. También da seguimiento al origen y evolución que ha tenido el cableado estructurado en los últimos años. Además describe los componentes más importantes (tipos de cable, conectores entre otros) que necesita un cableado estructurado.

Este capítulo indica claramente los elementos del sistema de cableado estructurado (cableado horizontal, cableado principal, cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipos, cuarto de entrada de servicios y área de trabajo), así como también las consideraciones de diseño para cada uno de los elementos; y la forma de administrar correctamente un sistema de cableado estructurado de forma fácil, práctica y comprensible.

Los temas desarrollados a lo largo de este capítulo contienen los conceptos necesarios para comprender de forma sencilla los requerimientos mínimos para implementar un cableado estructurado. Es claro que el implementar una red informática debe ir de la mano con el cableado estructurado.

3.1 INTRODUCCIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

En el clima actual de los negocios, el tener un sistema confiable de cableado para comunicaciones es tan importante como tener un suministro de energía eléctrica en el que se pueda confiar. Hace unos años, el único cable utilizado para el cableado de edificios era el cable regular para teléfono, instalado por las compañías que suministraban Conmutadores y Teléfonos. Estas redes de cables eran capaces de manejar comunicaciones de voz, pero para poder apoyar las comunicaciones de datos, se tenía que instalar un segundo sistema privado de cables; por lo que las compañías suministradoras de computadoras tenían que realizar el cableado necesario para sus aplicaciones.

Inicialmente, los sistemas propietarios eran aceptables, pero en el mercado actual urgente de información y con grandes avances tecnológicos, el disponer de comunicaciones de voz y datos por medio de un sistema de cableado estructurado universal es un requisito básico de los negocios.

Estos sistemas de cableado estructurado proveen la plataforma o base sobre la que se puede construir una estrategia general para los sistemas de información.

Tradicionalmente hemos visto que a los edificios se les ha ido dotando distintos servicios de mayor o menor nivel tecnológico. Así se les ha dotado de calefacción, aire acondicionado, suministro eléctrico, megafonía, seguridad, etc. características que no implican dificultad, y que permiten obtener un edificio automatizado.

Cuando a estos edificios se les dota de un sistema de gestión centralizado, con posibilidad de interconexión entre ellos, y se le otra de una infraestructura de comunicaciones (voz, datos, textos, imágenes), empezamos a hablar de edificios inteligentes o racionalizados.

El desarrollo actual de las comunicaciones, vídeo conferencia, telefax, servicios multimedia, redes de ordenadores, hace necesario el empleo de un sistema de cableado estructurado avanzado capaz de soportar todas las necesidades de comunicación.

Estas tecnologías se están utilizando en: Hospitales, Centros Educativos, Hoteles, Recintos Feriales y de Exposiciones, Áreas Comerciales, Edificios Industriales, Viviendas, etc.

3.2 DEFINICIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

Un sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar sistemas de computación y de teléfono múltiples, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento. Un sistema de cableado puede soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas:

Sistemas de Voz

- Centralitas (PABX), distribuidores de llamadas (ACD)
- Teléfonos analógicos y digitales, etc.

Sistemas Telemáticos

- Redes locales
- Conmutadores de datos
- Controladores de terminales
- Líneas de comunicación con el exterior, etc.

Sistemas de Control

- Alimentación remota de terminales
- Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
- Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores
- Alarmas de intrusión, control de acceso, vigilancia, etc.
- En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denomina específico; si por el contrario, un mismo sistema soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado genérico.

3.3 NORMAS Y ESTÁNDARES

Una entidad que compila y armoniza diversos estándares de telecomunicaciones es la Building Industry Consulting Service International (BiCSi). El Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) de BiCSi establece guías pormenorizadas que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado

estructurado. El Cabling Installation Manual establece las guías técnicas, de acuerdo a estándares, para la instalación física de un sistema de cableado estructurado. El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

3.3.1 NORMAS Y ESTANDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios se muestran en la tabla N° 3.1.

ANSI/TIA/EIA-568-A	Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
ANSI/TIA/EIA-569	Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
ANSI/TIA/EIA-570	Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano
ANSI/TIA/EIA-606	Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales
ANSI/TIA/EIA-607	Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios Comerciales

Tabla No. 3.1. Estándares principales de ANSI/TIA/EIA

El estándar **CEN/CENELEC** a nivel europeo para el cableado de telecomunicaciones en edificios está publicado en la norma **EN 50173** (Performance requirements of generic cabling schemes) sobre cadenas de enlace (o conjunto de elementos que constituyen un subsistema: toma de pares, cables de distribución horizontal y cordones de parcheo). Esta especificación recoge la reglamentación **ISO/IEC 11801** (Generic Cabling for Customer Premises) excepto en aspectos relacionados con el blindaje de diferentes elementos del sistema y la norma de Compatibilidad Electromagnética. El objetivo de este estándar es proporcionar un sistema de cableado normalizado de obligado cumplimiento que soporte entornos de productos y proveedor múltiple.

La norma internacional **ISO/IEC 11801** está basada en el contenido de las normas americanas **EIA/TIA-568** (Estándar de cableado para edificios comerciales) desarrolladas por la Electronics Industry Association (EIA) y la Telecommunications Industry Association (TIA).

La normativa presentada en la **EIA/TIA-568** se completa con los boletines **TSB-36** (Especificaciones adicionales para cables UTP) y **TSB-40** (Especificaciones adicionales de transmisión para la conexión de cables UTP), en dichos documentos se dan las diferentes especificaciones divididas por "Categorías" de cable UTP así como los elementos de interconexión correspondientes (módulos, conectores, etc.). También se describen las técnicas empleadas para medir dichas especificaciones.

La norma central que especifica un género de sistema de cableado para telecomunicaciones que soporte un ambiente multi producto y multi proveedor, es la norma ANSI/TIA/EIA-568-A, "Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones". Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la Industria Electrónica, (EIA), todos de los E.U.A. Estos comités están compuestos por representantes de varios fabricantes, distribuidores, y consumidores de la industria de redes. La norma establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego para asegurar el máximo beneficio posible del sistema de cableado estructurado. Dichas normas incluyen la ANSI/EIA/TIA-569, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones", que proporciona

directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones. También detalla algunas consideraciones a seguir cuando se diseñan y construyen edificios que incluyan sistemas de telecomunicaciones. Otra norma relacionada es la ANSI/TIA/EIA-606, "Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales". Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características tales como tipo, función, aplicación, usuario, y disposición.

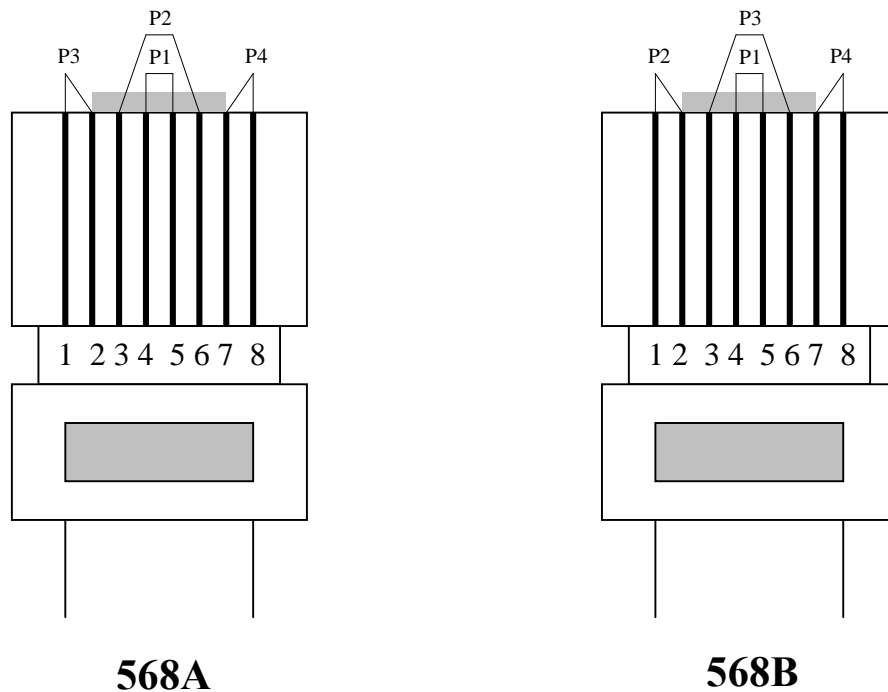
ANSI/TIA/EIA-607, "Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales", que dicta prácticas para instalar sistemas de aterrizado que aseguren un nivel confiable de referencia a tierra eléctrica, para todos los equipos de telecomunicaciones subsecuentemente instalados. Cada uno de estas normas funciona en conjunto con la 568-A. Cuando se diseña e instala cualquier sistema de telecomunicaciones, se deben revisar las normas adicionales como el código eléctrico nacional (NEC) de los E.U.A., o las leyes y previsiones locales como las especificaciones NOM (Norma Oficial Mexicana). Este capítulo se concentra en la norma 568-A y describe algunos de los elementos básicos de un sistema genérico de cableado, tipos de cable y algunas de sus ventajas y desventajas, así como prácticas y requisitos de instalación.

Subsistemas de la norma ANSI/TIA/EIA-568-A

La norma ANSI/TIA/EIA-568-A especifica los requisitos mínimos para cableado de telecomunicaciones dentro de edificios comerciales, incluyendo salidas y conectores, así como entre edificios de conjuntos arquitectónicos. De acuerdo a la norma, un sistema de cableado estructurado consiste de 6 subsistemas funcionales: cableado horizontal, cableado principal o vertical (backbone), cuarto de telecomunicaciones, cuarto de equipo, cuarto de entrada de servicios y area de trabajo. Otras especificaciones de interés son las normas **EIA/TIA-569** que definen los diferentes tipos de cables que han de ser instalados en el interior de edificios comerciales, incluyendo el diseño de canalizaciones, y la **EIA/TIA-569**, enfocada a cableado de edificios residenciales y pequeños comercios.

3.3.1.1 ESTÁNDAR 568A Y 568B

El estándar más conocido de cableado estructurado en el mundo está definido por la EIA/TIA [Electronics Industries Association/Telecommunications Industries Association] de Estados Unidos), y especifica el cableado estructurado sobre cable de par trenzado UTP de categoría 5, el estándar 568A. Existe otro estándar producido por AT&T muchos años antes de que la EIA/TIA fuera creada en 1985, el 258A, pero ahora conocido bajo el nombre de EIA/TIA 568B. En el mundo de los sistemas de cableado estructurado el número críptico 568 al orden en que los hilos individuales dentro del cable CAT 5 están terminados.



568A

568B

PIN	COLORES DE CABLE	PAR
1	Blanco/verde	3
2	Verde	
3	Blanco/naranja	2
4	Azul	1
5	Blanco/azul	
6	Naranja	2
7	Blanco/café	4
8	Café	

PIN	COLORES DE CABLE	PAR
1	Blanco/naranja	2
2	Naranja	
3	Blanco/verde	3
4	Azul	1
5	Blanco/azul	
6	Verde	3
7	Blanco/café	4
8	Café	

Figura No. 3.1. Estándar 568A Y 568B.

Los dos esquemas de asignación de pins están definidos por la EIA/TIA, el 568A y el 568B. Ambos esquemas son casi idénticos, excepto que los pares 2 y 3, están al revés. Cualquier configuración puede ser usada para ISDN (Integrated Services Digital Network) y aplicaciones de alta velocidad. Las Categorías de cables transmisión 3,4, 5, 5e y 6 son sólo aplicables a este tipo de grupos de pares. Para aplicaciones de RED, (Ethernet 10/100BaseT, o Token Ring) solo son usados dos pares, los 2 pares restantes se utilizarían para otro tipo de aplicaciones, voz, por ejemplo.

Cuando se construye un cable de par trenzado directo sus dos extremos (conectores) tienen que tener la misma norma, si un extremo del cable utiliza la norma 568A y el otro extremo 568B entonces esta combinación constituye lo que es un *Cable Cruzado*.

3.3.2 NUEVOS ESTÁNDARES

En desarrollo se encuentran otros nuevos estándares:

ANSI/EIA/TIA-606 Administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales (canalización, ubicación de equipos y sistemas de cableado).

ANSI/EIA/TIA-607 Conexión a tierra y aparejo del cableado de equipos de telecomunicación de edificios comerciales.

EIA/TIA pn-2416 Cableado principal para edificios residenciales.

EIA/TIA pn-3012 Cableado de instalaciones con fibra óptica.

EIA/TIA pn-3013 Cableado de instalaciones de la red principal de edificios con fibra óptica monomodo. Por su parte, la normativa europea CENELEC recoge otras especificaciones entre las que destacan:

EN 50167 Cables de distribución horizontal (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados horizontales para la transmisión digital).

EN 50168 Cordones de parcheo y conexión a las terminales (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados de áreas de trabajo para la transmisión digital).

EN 50169 Cables de distribución vertical (Especificación intermedia para cables con pantalla común para utilización en cableados principales (campus y verticales) para la transmisión digital).

EN 50174 Guía de instalación de un proyecto precableado.

EN 50098-1 Norma sobre instalación de un usuario de acceso básico a la RDSI (completa la ETS 300012).

EN 50098-2 Norma sobre acceso primario a la RDSI (completa la ETS 30011).

EN 50098-3 Norma sobre instalación del cable.

EN 50098-4 Norma sobre cableado estructurado de propósito general.

3.4 EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CABLEADO

A principios de la década de los 80's, cuando las computadoras se comenzaron a enlazar a fin de intercambiar información, se usaron muchos modelos de cableado diferentes. Algunas compañías construyeron sus sistemas basados en cable coaxial. Otras pensaron que el bi-coaxial u otros tipos trabajarían mejor.

Con esos cables tenían que seguirse ciertos parámetros a fin de hacer funcionar el sistema. Se tenían que usar cierto tipo de conectores, se tuvieron que establecer longitudes máximas de tendido, y fueron necesarias topologías particulares.

A través de la definición de cada aspecto de sus sistemas, los fabricantes "encerraban" a los consumidores dentro de sistemas que eran propiedad privada de cada quien. El sistema de un fabricante no trabajaba con el de otro, ni utilizaba cualquier otro tipo de cable. Si un

consumidor decidía cambiar sistemas, no solo necesitaba comprar nueva electrónica y programación, sino que también necesitaba cambiar el cableado.

Localizar fallas en sistemas los privados era muy difícil y tardado, comparado con los actuales sistemas de cableado estructurado. Un problema en cualquier estación de trabajo podía traer la caída del sistema completo, sin dejar indicio al administrador de la red, de donde pudo haber ocurrido el problema. En el caso de una topología de margarita, localizar la falla consistía en arrancar una máquina y físicamente rastrear los cables hacia cada una de las otras máquinas en la red. Eventualmente se encontraba la causa del problema, tal como una conexión rota. Una vez terminadas las reparaciones, se levantaba el sistema de nuevo en línea. El proceso podía durar horas o días, dejando a los usuarios paralizados. Con tales sistemas, los traslados, adiciones, o cambios eran también difíciles. Cada vez que se agregaba una nueva máquina, se tenía que instalar cable nuevo e insertarlo en el anillo, o anexarlo a la línea. Aún más, pudiera tenerse que dar de baja el sistema completo para agregar un nuevo usuario.

Estos factores contribuyeron a aumentar la frustración entre los administradores de redes, quienes constantemente buscaban formas más fáciles de mantener sus redes, reducir los tiempos fuera de servicio, y bajar costos. De hecho, los estudios han mostrado que hasta un 70% de las caídas de red en un sistema privado no estructurado, es atribuible al cableado.

El sistema de cableado telefónico complementó el problema de los sistemas privados. Como parte de su acuerdo operativo para 1984, AT&T ya no se hizo responsable del cableado al interior de las instalaciones del cliente y desde entonces, el proveedor del servicio mantiene el sistema solo hasta el punto de entrada de servicios. Más allá de este punto, el mantenimiento y actualización del sistema telefónico, fue responsabilidad del cliente.

Como resultado, los administradores de redes tenían (y muchos) problemas, 2 sistemas de cableado distintos que demandan total y particular atención. El deseo de un sistema que pudiera usarse para cualquier aplicación, sin los consecuentes problemas y dolores de cabeza de los sistemas anteriores, creció exponencialmente hasta la llegada del cableado estructurado.

Los sistemas de cableado de lugares utilizados para servicios de telecomunicaciones, han experimentado una constante evolución con el correr de los años. Los sistemas de cableado

para teléfonos fueron en una oportunidad especificados e instalados por las compañías de teléfonos, mientras que el cableado para datos estaba determinado por los proveedores del equipo de computación. Después de la división de la compañía AT&T en los Estados Unidos, se hicieron intentos para simplificar el cableado, mediante la introducción de un enfoque más universal. A pesar de que estos sistemas ayudaron a definir las pautas relacionadas con el cableado, no fue sino hasta la publicación de la norma sobre tendido de cables en edificios ANSI/EIA/TIA-568 en 1991, que estuvieron disponibles las especificaciones completas para guiar en la selección e instalación de los sistemas de cableado.

3.5 VENTAJAS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

Confiable: Desempeño garantizado (Hasta 20 años).

Modularidad: Prevé Crecimiento. Se planea su instalación con miras a futuro.

Al conectar nuevos equipos no se deben realizar nuevas instalaciones de cable, pues estas ya deben de haber quedado previstas.

Está diseñado específicamente para tener soluciones que puedan ser multiusuario y multiproveedor, ya que evita que el usuario dependa de una sola marca o línea de productos

Permite soportar multimarcas y lo hace de una manera universal para que la forma de conectar los cables sea unificada y no existan variaciones.

Fácil Administración: Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.

Estándares internacionalmente reconocidos para RDSI (Red Digital de Servicios integrados).

Evolución de grandes sistemas informáticos hacia sistemas distribuidos y redes locales.

Hace más eficiente el trabajo de la red.

Seguro: Se cuentan con placas de pared debidamente instaladas y cerradas en las áreas de trabajo, así como un área restringida o un gabinete cerrado que hacen las veces de un closet de comunicaciones, de esta manera se garantiza que el cableado será duradero, que es

seguro porque el personal no autorizado no tiene acceso a alterar su estructura, por tanto es difícil que la red sea sujeta de un error de impericia o un sabotaje.

Estético: Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a sus necesidades, desempeño, estética y precio.

Costos: Permite ahorrar costos significativos a diferencia del cableado propietario, con el cual se tendrían que hacer grandes inversiones a mediano plazo.

Usar un tipo de cable para todos los servicios de comunicación reduce los costos y facilita la reubicación dinámica de los usuarios, ya que las nuevas conexiones se pueden configurar en unos minutos.

El costo de mantenimiento y de reubicación es mucho menor que en los cableados tradicionales, en los que además dicho costo aumenta con el tiempo de vida del cableado.

3.6 APLICACIONES Y USOS DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

Las nuevas aplicaciones exigen de los Sistemas de Cableado Estructurado mayor ancho de banda, mayor confiabilidad y menos colisiones.

Lo realmente importante para el usuario es contar con una herramienta que responda a sus necesidades, ya no solamente tener un medio de transmisión con una categoría específica marcada por un cable UTP. El nuevo enfoque está en el rendimiento respecto a la transmisión de datos por el equipo activo.

3.6.1 APLICACIONES

Las técnicas de cableado estructurado se aplican en:

- Edificios donde la densidad de puestos informáticos y teléfonos es muy alta: oficinas, centros de enseñanza, tiendas, etc.
- Donde se necesite gran calidad de conexión, así como una rápida y efectiva gestión de la red: Hospitales, Fábricas automatizadas, Centros Oficiales, edificios alquilados por plantas, aeropuertos, terminales y estaciones de autobuses, etc.

- Donde a las instalaciones se les exija fiabilidad debido a condiciones extremas: barcos, aviones, estructuras móviles, fábricas que exijan mayor seguridad ante agentes externos.

3.6.2 USOS

Instalación de redes: Diseño e instalación de redes de área local y redes de área amplia (LAN y WAN). Obtendrá desde una infraestructura básica para aprovechar los recursos de su empresa, hasta un sistema con el que integre la información de su empresa y pueda recibirla para facilitar la toma de decisiones.

Organización, Comunicación, Almacenamiento Electrónico: Si se tienen problemas por la dispersión de información, hay que organizarla de forma sistemática, permitiendo a cada uno de sus departamentos acceder a ésta, de manera fácil mediante directorios estructurados o INTRANET.

Implementación de Tecnología Thin Client: Los Thin Client son ideales para firmas que utilizan centros de llamadas, hospitales, agencias de seguridad, centros de reservaciones de aerolíneas, mostradores de atención al público en hoteles y centros de ingreso de datos. Todas estas firmas comparten la misma necesidad de contar con una red de computadoras confiable y una arquitectura de servidores centralizados con bases de datos cruciales para la empresa.

Administración de servidores: Podrá diseñar la seguridad y el flujo de información que requiere para maximizar el potencial de su empresa.

3.7 TIPOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Los cableados estructurados se dividen por categorías y por tipo de materiales que se utilizan. La categoría en la que se dio a conocer el cableado estructurado es 5, pero al día de hoy existen categorías superiores como las ya mencionadas Categoría 5 mejorada “5e” y categoría 6, estas se miden en función de su máxima capacidad de transmisión, a continuación se presentan en la tabla No 3.2 los detalles de las categorías disponibles, su

velocidad de transmisión, las topologías que pueden soportar en esa velocidad de transmisión y el tipo de materiales que se requieren para integrarla.

Categoría Obtenida	Topologías soportadas	Velocidad Max. de Transferencia	Distancias Máximas entre Repetidores por norma.	Requerimientos Mínimos de materiales Posibles a Utilizar	Status
Cat. 3	Voz (Telefonía) Arcnet - 2 Mbts. Ethernet - 10 Mbts.	10 Mbts.	100 Mts.	Cable y conectores Coaxiales o cable y conectores UTP de menos de 100 Mhz.	Obsoleto
Cat. 5	Inferiores y Fast Ethernet	100 Mbts.	90 mts. + 10 mts. En Cordones de parcheo	Cable UTP y conectores Categoría 5 de 100 - 150 Mhz.	Sujeta a Descontinuarse
Cat. 5e	Inferiores y ATM	165 Mbts.	90 mts. + 10 mts. En Cordones de parcheo	Cable UTP / FTP y conectores Categoría 5e de 150 - 350 Mhz.	Actual
Cat. 6	Inferiores y Gigabit Ethernet	1000 Mbts.	90 Mts. + 10 Mts. En Cordones de parcheo, Con cable de cobre Cat. 6. 1 Km. En Fibra Multimodo 2 Km. En Fibra Monomodo	Cable de cobre y conectores Categoría 6 y/o Fibra Optica.	Punta Tecnológica

Tabla No 3.2. Tipos de cableado estructurado por categorías

3.8 ACCESORIOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

3.8.1 CONECTORES DE COBRE Y FIBRA ÓPTICA

Conector o Jack RJ-45

Son los conectores que se utilizan en el cable UTP y son empleados en la salida de telecomunicaciones, en el panel de parcheo y en los equipos activos. Es el conector hembra del sistema de cableado. Está compuesto por ocho contactos de tipo deslizante dispuestos en fila y recubiertos por una capa fina de oro de aproximadamente 50um para dar una menor pérdida por reflexión estructural a la hora de operar con el conector macho (Plug).

Entre los conectores para fibra óptica se encuentran:

Tipo ST

Es compatible con todos los conectores de tipo ST. Dispone de un mecanismo de acoplamiento tipo bayoneta, y además tiene un alto desempeño.

Tipo SC

Es compatible con todos los conectores de tipo SC. Tiene una alta precisión en cuanto a la dimensión del mecanismo y además tiene un alto desempeño.

Tipo MIC

A pesar de ser el conector ST el más utilizado, existen también otros conectores. Uno de ellos es el conector MIC (Medium Interface Connector). Este conector es utilizado básicamente en redes FDDI y viene con dos fibras ópticas en el mismo conector, de forma tal que no hay como instalar un conector en el lugar de otro.

Tipo VF-45

El conector VF-45 parece tener futuro. Se trata de un conector para fibra óptica parecido por su tamaño a un conector RJ-45. Este conector sólo puede insertado en una única posición, impidiendo la instalación de una fibra en el lugar de otra.

3.8.2 PANELES DE PARCHEO O PATCH PANELS

Es un arreglo de conectores hembras que se utiliza para realizar conexiones cruzadas (diferente a cable cruzado) entre los equipos activos y el cableado horizontal. Permite un gran manejo y administración de los servicios de la red, ya que cada punto de conexión del panel de parcheo maneja el servicio de una salida de telecomunicaciones.

Se adquieren paneles de parcheo para armar, es decir, que sólo viene el troquel para que cada uno de los conectores sea instalado, o viene armado de fábrica, en cuyo caso sólo es necesario ponchar el cable.

Los paneles de parcheo que se utilizan poseen dos opciones de frente: fijo para 24, 48 ó 96 puertos RJ45, o modular de hasta 24 ó 48 puertos (RJ45, RJ25, RJ11, ST entre otros) en colores diferentes.

En los casos en que se necesita la conexión de fibra óptica, existen paneles de parcheo especiales que permiten acomodar en 1 HU 12 puertos ST ó SC y en 2 HU 24 puertos ST ó SC.

3.8.3 CORDONES DE INTERCONEXIÓN

Cordones de parcheo o Patch Cords

Los cordones de parcheo RJ45 son sellados y testeados en fábrica para garantizar completamente la Categoría de los mismos. Se pueden elegir variedad de colores y longitudes para asegurar el máximo de prolijidad en la instalación, especialmente en racks con gran cantidad de paneles de parcheo (se sugiere instalar distintos colores de cordones de parcheo) o en aquellos muy pequeños en los cuales los sobrantes de cable dificultan la administración (se sugiere utilizar cordones de parcheo de un largo acorde al tamaño del gabinete o rack).

Los cordones de parcheo de fibra óptica, pueden ser de distintos largos y combinación de conectores: ST, SC, E2000 o LSH, FC o DIN con pulidos tipo PC o APC. Todos ellos testeados en fábrica para asegurar una atenuación de acuerdo a los standards.

Los cordones de parcheo son empleados en el área de trabajo, justamente desde la salida del área de trabajo hasta el ordenador del usuario, y para conectar paneles de parcheo con equipos activos.

Puente

Conjunto de cables de par trenzado sin conectores, usado para unir circuitos de telecomunicaciones a través de la conexión de cruce.

Cable cruzado

Sirve para conectar dos PCs entre sí; dos hubs o switches entre sí. Algunos hubs o switches pueden tener enchufes que cambien de directo a cruzado mediante un interruptor, otros tienen un enchufe especial para ese propósito marcado con "X".

Cross Connect: Este término tiene dos significados. El primero hace referencia a las conexiones que se realizan entre el panel de parcheo y el equipo activo, por ejemplo el hub, donde lo que busca es cruzar o conectar una señal de un equipo hacia cualquier punto en el panel de parcheo como si fuera una matriz de cruces. El segundo significado se refiere a la recomendación de la norma para que la salida de los equipos sean ponchados en un panel de parcheo y de aquí se realicen los cruces a otro panel de parcheo y de una forma el técnico o administrador de la red no tenga que operar conexiones en los equipos sino de panel de parcheo a panel de parcheo.

3.8.4 ROSETAS

Conocidas también como cajas, cajillas, punto de conexión, tomas. Estas rosetas conforman lo que se denomina como salida de telecomunicaciones de área de trabajo, y consisten en un soporte para alojar varios conectores (Jack RJ-45, ST, SC, MIC, etc.).

Pueden ser simples (de un conector), doble (dos conectores), triple (tres conectores), etc. Estas cajas se ajustan generalmente a la pared.

3.8.5 RACKS O ANAQUELES DE TELECOMUNICACIONES

Existen varios tipos de racks o anaqueles: de pie, abierto (open frame) y del tipo mural. Cada uno se utiliza en casos específicos según la disponibilidad de espacio, seguridad, capacidad a instalar, etc.

Los frentes vienen preparados para soportar equipos de 19" de ancho y su profundidad dependerá del tipo de equipos que se deseen instalar. El caso más crítico es el de los del tipo mural, que son de tamaño reducido (hasta 18 HU). El espacio de rack, en un rack estándar es medido en unidades de altura (HU, o simplemente U). Un HU o altura útil es el espacio que ocuparía un ordenador estándar en el rack y equivale a 4.44 cm. De esta

manera un dispositivo que tiene 8.88 cm. de altura toma 2HU de espacio de rack. Los racks solucionan los problemas de organización en los sistemas de cableado y de cabecera.

3.8.6 GABINETES DE TELECOMUNICACIONES

Los gabinetes protegen sus equipos de posibles daños, polvo y acceso de personal sin autorización garantizando la seguridad y administración de la red. Ofrecen fácil acceso para el mantenimiento o instalación de equipos.

3.9 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

3.9.1 CABLEADO HORIZONTAL

Se denomina cableado horizontal al conjunto de cables y conectores que se extienden desde el área de trabajo hasta el armario de telecomunicaciones. El término "horizontal" se utiliza porque generalmente este cableado se desplaza de una manera horizontal en el edificio.

El cableado horizontal es típicamente el más difícil de mantener debido a la complejidad de trabajo en una oficina en producción. Es sumamente necesario que se tome en cuenta no solo las necesidades actuales sino las futuras para no causar molestias a los usuarios en el trabajo diario.

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

1. Cable Horizontal y Hardware de Conexión. (También llamado "cableado horizontal") Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.

2. Rutas y Espacios Horizontales. (También llamado "sistemas de distribución horizontal") Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida de telecomunicaciones del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal.

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo.

- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas de telecomunicaciones del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de parcheo y cordones de parcheo utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo.

El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo:

- Comunicaciones de voz (teléfono).
- Comunicaciones de datos.
- Redes de área local.

El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por Ej. otros sistemas tales como televisión por cable, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

3.9.1.1 TOPOLOGÍA

La topología del cableado siempre será de tipo estrella.

Un cable para cada salida en los puestos de trabajo. Cada salida de del área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al distribuidor de cables que se encuentra dentro del cuarto de telecomunicaciones.

Todos los cables de la corrida horizontal deben estar terminados en cajas y paneles

3.9.1.2 PUNTOS DE TRANSICIÓN

Se entiende como puntos de transición cualquier panel intermedio al cuarto de telecomunicaciones y las cajas del área de trabajo.

Sólo debe haber un punto de transición en cada corrida horizontal (Recomendablemente Ninguno).

3.9.1.3 PUNTO DE CONSOLIDACIÓN

El punto de consolidación es un punto de interconexión dentro del cableado horizontal, utilizando los accesorios de conexión definidos en la Norma y diseñados para una vida útil de por lo menos 200 ciclos de reconexión, y difiere de la salida del área de trabajo, en que requiere de una conexión adicional para cada corrida de cable horizontal.

En el punto de consolidación no debe existir ninguna conexión de cruce. No debe existir más de un punto de consolidación en una corrida de cable horizontal. Un punto de transición y un punto de consolidación no deben utilizarse en el mismo enlace de cableado horizontal.

3.9.1.4 SALIDAS DE TELECOMUNICACIONES DEL ÁREA DE TRABAJO

Es la conexión en la cual se le entrega al usuario el servicio de datos, voz, video, control entre otros. Los ductos a las salidas de telecomunicaciones del área de trabajo deben prever la capacidad de manejar tres cables. Las salidas de telecomunicaciones del área de trabajo deben contar con un mínimo de dos conectores. Algunos equipos requieren componentes adicionales (tales como baluns o adaptadores RS-232) en estas salidas. Un adaptador permite adaptar las tensiones digitales con las que trabaja el circuito digital, a las tensiones con las que trabaja el cable que se utiliza en la red. Estos componentes no deben instalarse como parte del cableado horizontal, deben instalarse externos a la salida de telecomunicaciones del área de trabajo. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

- **Salida/conector para servicio de voz.** El conector para el servicio de voz debe ser RJ-45 hembra, categoría 5, 5e o 6, y debe conectarse a un cable de cuatro pares de par trenzado de 100Ω, de la misma categoría.
- **Conector para servicio de datos.** Para el cableado horizontal de cobre, el conector para servicio de datos debe ser RJ-45 hembra, compatible con el cable de cobre de 4 pares trenzados de 100Ω categoría 5, 5e o 6, según con la categoría que corresponda.

Conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN. Debe conectarse a un cable STP.

Para el cableado de fibra óptica, el conector óptico debe ser 568SC, SC, o ST, o cualquier otro conector que cumpla con las especificaciones indicadas en el anexo A del estándar ANSI/TIA/EIA-568-B.3 o equivalente, que permita la terminación mecánica de un cable de fibra óptica multimodo de 62.5/125 o 50/125 μm , o un cable de fibra óptica monomodo de 8-10/125 μm .

La norma habla de una salida de telecomunicaciones del área de trabajo por cada servicio. Si se necesita datos y voz en un punto específico de una oficina ha de instalarse uno para datos y otro para voz. Debe cumplir con todas las especificaciones de las normas EIT/TIA 568 A 5.

3.9.1.5 CABLES PERMITIDOS

- Cable de par trenzado sin blindaje (UTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22 AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 5 y 5e.
- Cable de par trenzado con pantalla (FTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22 AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 5e.
- Cable de par trenzado apantallado (STP) de dos pares de 150 Ω , 22 AWG
- Cable de par trenzado sin blindaje (UTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22 AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 6.
- Cable de par trenzado con pantalla (FTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22 AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 6.
- Cable de fibra óptica, de 62.5/125 μm , de 2 o más fibras.
- Cable de fibra óptica, de 50/125 μm , de 2 o más fibras.
- Cable de fibra óptica mejorada, de 50/125 μm , de 2 o más fibras, para transmisiones de 10 Gbps.
- Cable de fibra óptica monomodo 8-10/125 μm .

3.9.1.6 DISTANCIA DEL CABLE

La distancia horizontal máxima es de 90 metros independiente del cable de cobre utilizado. Esta es la distancia desde el área de trabajo hasta el cuarto de telecomunicaciones.

Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de 10 metros adicionales para los cables de parcheo. Estos son utilizados en el panel de parcheo del cuarto de telecomunicaciones con una longitud de 7 Mts. Y en el Área de Trabajo con una longitud de 3 Mts. los cables de parcheo pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.

La distancia máxima horizontal de cable de fibra permitida entre el cuarto de telecomunicaciones y la salida del área de trabajo, debe ser de 150 Mts. Para algunas Áreas Industriales tales como plataformas marinas, se aceptan distancias máximas de 200 Mts. para el cableado horizontal con fibra óptica.

Para cables de fibra óptica, es aceptable cualquier combinación de longitudes entre el cableado horizontal y los cables de parcheo de las salidas de telecomunicaciones del área de trabajo y del cuarto de telecomunicaciones sin que ésta exceda los 150 o 200 Mts.

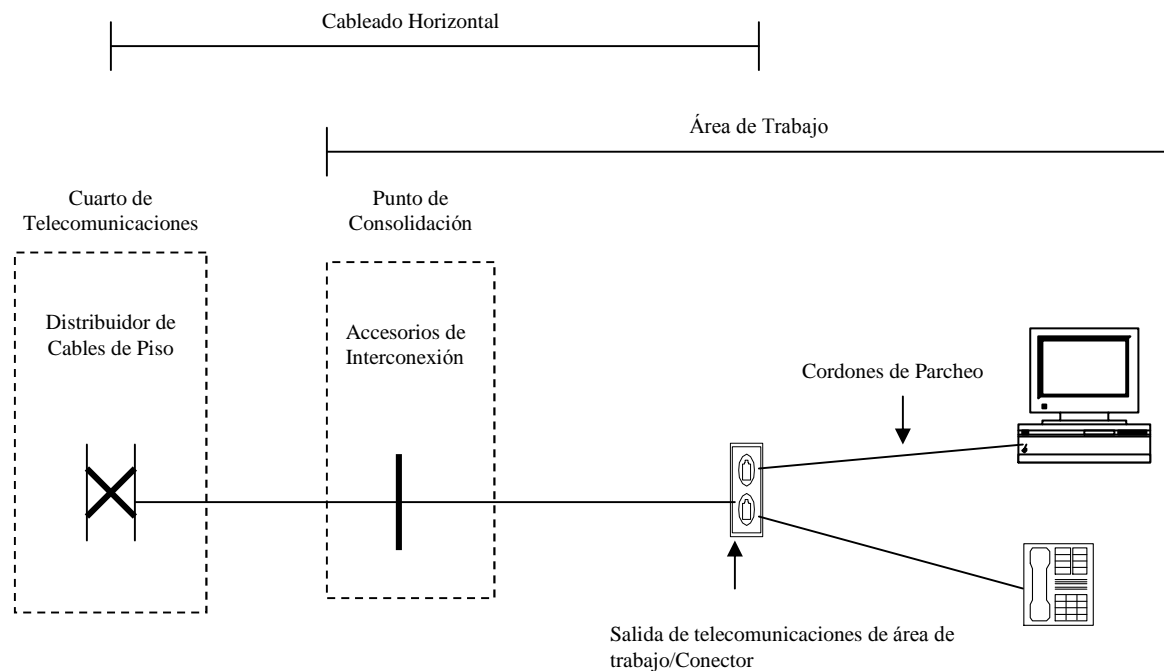


Figura No. 3.2. Diagrama del cableado horizontal.

3.9.2 CABLEADO PRINCIPAL O VERTICAL (BACKBONE)

También conocido como cableado troncal, permite la interconexión entre los distribuidores de cableado de las distintas plantas en un edificio, o entre distintos edificios en un campus. El cableado principal es típicamente menos costoso de instalar y debe poder ser modificado con más flexibilidad.

3.9.2.1 TOPOLOGIA

La topología del cableado principal debe ser típicamente una estrella.

En circunstancias donde los equipos y sistemas solicitados exijan un anillo, este debe ser lógico y no físico.

3.9.2.2 CABLES PERMITIDOS

Debido a la gran variedad de servicios que están emergiendo en los ámbitos de las Telecomunicaciones y de la Informática es necesario establecer diferentes medios de transmisión, los cuales pueden utilizarse individualmente o de manera combinada. Solo se permiten como medios de transmisión los siguientes:

- Cable multipar de par trenzado de 100 Ω , categoría 3, con conductores calibre 24 AWG, para servicios de voz.
- Cable multipar de par trenzado de 100 Ω , categoría 5 y 5e, con conductores calibre 24 AWG, para servicios de voz.
- Cable STP multipar de 150 Ω FTP multipar de 100 Ω , categoría 3, con conductores calibre 24 AWG, para servicios de voz.
- Cable de par trenzado sin blindaje (UTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22 AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 5 y 5e.
- Cable de par trenzado con pantalla (FTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 5e.
- Cable de par trenzado sin blindaje (UTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22 AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 6.
- Cable de par trenzado con pantalla (FTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 22 AWG, 23 AWG o 24 AWG, categoría 6.

- Cable de fibra óptica de 62.5/125 μm , para servicios de voz, datos y/o video.
- Cable de fibra óptica de 50/125 μm , para servicios de voz, datos y/o video.
- Cable de fibra óptica mejorada, de 50/125 μm , de 2 o más fibras, para transmisiones de 10 Gbps.
- Cable de fibra óptica monomodo 8-10/125 μm , para servicios de voz, datos y/o video.

3.9.2.3 DISTANCIA DEL CABLE

Dentro del Edificio

- Cobre 90mts
- Fibra Óptica 500 mts

Entre Edificios

- Cobre 800 mts
- Fibra Óptica Multimodo 2Km
- Fibra Óptica Monomodo 3Km.

Para datos se conserva los 90 metros.

La longitud del cable utilizado para conectar el equipo de telecomunicaciones directamente al distribuidor de cables de Campus o de edificio, no debe exceder los 30 m.

Aquí es importante destacar que debe presentarse un especial cuidado en la selección de estos cables para troncales, ya que además de cumplir las especificaciones de la norma por el medio en el que se instalan, deben asegurar la debida protección frente a agentes externos como humedad, roedores y perturbaciones eléctricas o electromagnéticas en el caso de que salgan al exterior de los edificios. En el caso de los cables de fibra óptica se recomienda la utilización de cables sin protecciones metálicas, conocidos como cables dieléctricos.

Los cordones de parcheo y los paneles utilizados para el cableado principal son del mismo tipo de los que se emplean en los cableados horizontales.

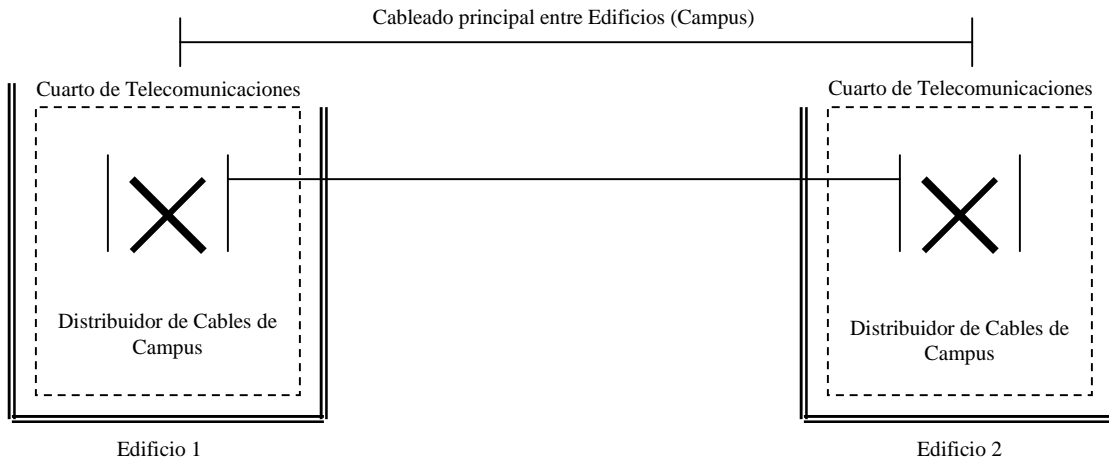


Figura No. 3.3. Diagrama del cableado principal entre edificios.

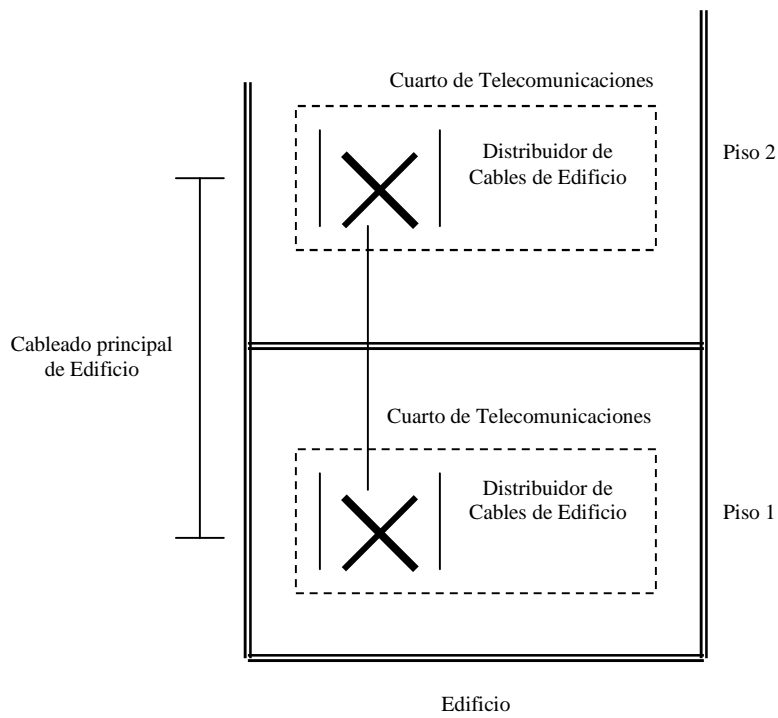


Figura No. 3.4. Diagrama del cableado principal dentro de un edificio.

3.9.3 DISTRIBUIDORES DE CABLEADO

Los distribuidores de cableado deben ubicarse en el interior de los cuartos de telecomunicaciones o en el cuarto de equipos.

La figura No. 3.5 muestra el diagrama general de lo que constituye un distribuidor de cableado.

Los distribuidores de cables de piso, de edificio y de Campus, deben estar diseñados y equipados para proporcionar lo siguiente:

- Medios para permitir la terminación de los diferentes cables de la red de cableado estructurado.
- Medios para realizar la conexión de cruce o interconexión a través de puentes o cordones de parcheo
- Medios para conectar el equipo local a la red de cableado estructurado.
- Medios para identificar las posiciones de terminación para la administración de la red de cableado estructurado.
- Medios para sujetar, agrupar y ordenar los cables de la red y los cordones de interconexión, con el objeto de permitir una administración correcta de los mismos.
- Medios de acceso para monitorear o probar el cableado y el equipo local.
- Medios para proteger las posiciones de terminación expuestas; una barrera aislante, como puede ser una cubierta o un recubrimiento plástico, para proteger las posiciones de terminación de contacto accidental con objetos extraños que puedan perturbar la continuidad eléctrica.
- Conexión a tierra: Todos los distribuidores y bloques de conexión deben estar conectados al sistema de tierra del cableado estructurado.

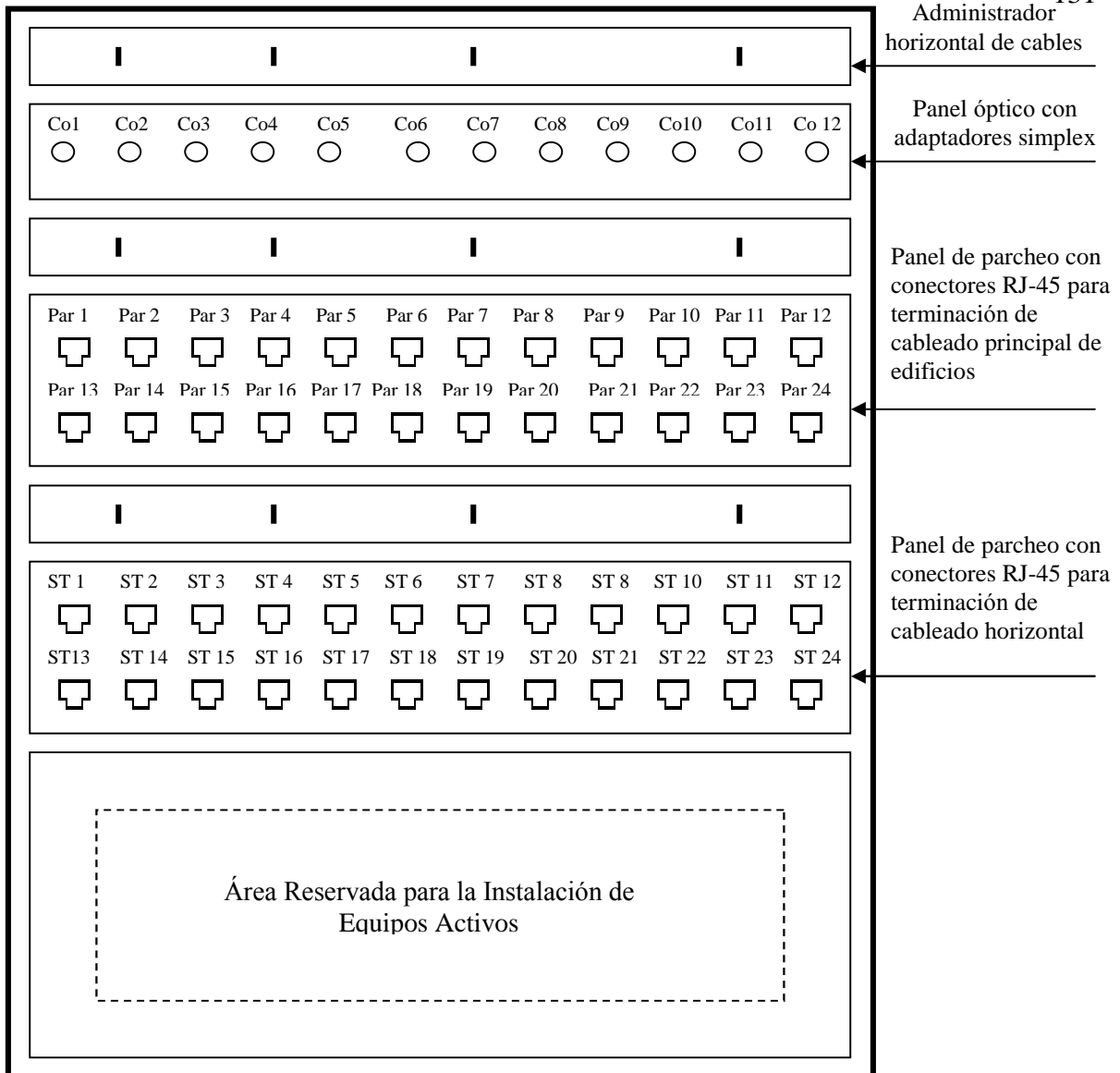


Figura No. 3.5. Distribuidor de cableado.

3.9.3.1 DISTRIBUIDOR DE CABLES DE PISO

3.9.3.1.1 TERMINACIÓN DE CABLES

En el distribuidor de cables de piso los cables de telecomunicaciones deben terminarse de la siguiente manera:

- En la sección del primario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables de la red principal de edificio que llegan a un piso de oficinas determinado.
- En la sección del secundario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables horizontales que transportan los servicios a las áreas de trabajo.

- Para proporcionar los servicios de datos, los equipos de comunicación correspondientes deben interconectarse con el cableado horizontal.

3.9.3.1.2 BLOQUES DE CONEXIÓN

Para servicios de voz, en el primario del distribuidor de cables de piso, y cuando no se requiera contar con protección contra corriente y voltaje, se recomienda utilizar paneles de parcheo con puertos modulares, conectores hembra RJ-45 categoría 5, 5e o categoría 6, de 8 posiciones, con capacidad de 12, 24, 32 o 48 conectores, configuración T568A o T568B (se debe escoger un solo tipo de conexión para todo el sistema de cableado estructurado).

Para servicios de voz y datos, en el secundario del distribuidor de cables de piso, y cuando no se requiera utilizar fibra óptica, se deben utilizar paneles de parcheo con puertos modulares, conectores hembra RJ-45 categoría 5, 5e o categoría 6, de 8 posiciones, con capacidad de 12, 24, 32 o 48 conectores, configuración T568A o T568B (se debe escoger un solo tipo de conexión para todo el sistema de cableado estructurado).

Para efectuar la terminación de los cables de fibra óptica que llegan a un distribuidor de cables de piso, se deben utilizar paneles de parcheo ópticos, para montaje en un rack universal de 48.26 cm. (19”), con charola integrada para el acomodo correcto del cable de fibra óptica, preferentemente con adaptadores 568SC, o adaptadores que cumplan con las especificaciones indicadas en la Norma ANSI/EIA/TIA-568B.3, o equivalente. Sin embargo, se permite continuar utilizando los conectores ST, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

3.9.3.1.3 GABINETES

Para los distribuidores de cables de piso, y cuando exista espacio suficiente para su instalación, se recomienda utilizar los gabinetes con las siguientes características:

- Gabinete de piso con dimensiones de 2000 mm \pm 50 mm de altura, 800 mm \pm 30 mm de ancho y 800 mm \pm 30 mm de profundidad.
- 2 puertas laterales removibles.
- 1 puerta frontal con marco metálico, cristal de seguridad monocapa de 3 mm de espesor como mínimo y cerradura de seguridad, que gire 135° como mínimo.
- 1 puerta posterior metálica con cerradura de seguridad, que gire 135° como mínimo.

- Techo con adaptaciones para instalación de ventiladores y entrada de cables.
- 1 zoclo de 100 mm de altura como máximo, con ranuras para ventilación.
- Soportes de nivelación para compensar desniveles del suelo.
- Barra con mínimo 6 contactos eléctricos polarizados y con conexión a tierra.
- Dos juegos de herrajes universales de 48.26 cm. (19”) de ancho para fijación de equipos, uno en la parte frontal y otro en la parte posterior del gabinete.
- Estribos de alineación vertical de cordones de parcheo, con un tamaño mínimo de 105 x 70 mm.
- Superficie con acabado resistente a la corrosión.
- Módulo de aire acondicionado integrado o con módulo de ventiladores.
- Barra de cobre de puesta a tierra.
- Todas las partes metálicas del gabinete deben estar interconectadas entre sí, y con la barra de tierra del gabinete.

Para los distribuidores de cables de piso, y cuando no exista espacio suficiente para la instalación de un gabinete de piso, se recomienda utilizar distribuidores en muro o gabinetes para sobreponer en pared, con las siguientes características:

- 1 puerta frontal con marco metálico, cristal de seguridad monocapa de 3 mm de espesor como mínimo y cerradura de seguridad, que gire 135° como mínimo.
- Techo con adaptaciones para instalación de ventiladores y entrada de cables.
- Herraje universal de 48.26 cm (19”) de ancho para fijación de equipos.
- Barra de cobre de puesta a tierra.
- Todas las partes metálicas del gabinete deben estar interconectadas entre sí, y con la barra de tierra del gabinete.
- Superficie con acabado resistente a la corrosión.
- Barra con mínimo 6 contactos eléctricos polarizados y con conexión a tierra.
- Diseño que permita el fácil acceso a la parte posterior de los accesorios de conexión, sin interrumpir la operación de los equipos de telecomunicaciones.

Para los distribuidores de cables de piso, y cuando las condiciones de espacio y temperatura ambiente, no sean adecuadas para la instalación de gabinetes cerrados, será posible instalar Racks universales, como caso extraordinario, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

Por seguridad, todos los gabinetes metálicos de los distribuidores de cables se deben conectar a tierra.

3.9.3.1.4 RACKS

El Rack de telecomunicaciones deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del andén.

Debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.

3.9.3.2 DISTRIBUIDOR DE CABLES DE EDIFICIO

3.9.3.2.1 TERMINACIÓN DE CABLES

En el distribuidor de cables de edificio, los cables para servicio de voz deben terminarse de la siguiente manera:

- En la sección del primario del distribuidor, se deben terminar los cables provenientes de los equipos principales de servicio de voz y/o los cables de fibras ópticas que transportan los servicios de datos a los diferentes pisos de oficina de un edificio.
- En la sección del secundario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables de cobre multipares, los cuales transportan los servicios de voz a los diferentes pisos de oficinas de un edificio.
- Para proporcionar los servicios de datos, los equipos de comunicación correspondientes deben interconectarse directamente con los paneles de parcheo donde se terminaron los cables de fibras ópticas que transportan los servicios de datos a los diferentes pisos de oficina de un edificio. Para este tipo de servicios, se debe utilizar fibra óptica como medio de transmisión.

3.9.3.2.2 BLOQUES DE CONEXIÓN

Los accesorios de conexión para los distribuidores de cables de edificio, para servicios de voz, tanto en el primario como en el secundario, deben ser del tipo de contacto por desplazamiento del aislamiento (IDC), categoría 5e o categoría 6, de 10 o 25 pares.

Los accesorios de conexión para servicios de datos en los distribuidores de cables de edificio, deben ser paneles de parcheo ópticos, para montaje en un rack universal de 48.26 cm (19”), con charola integrada para el acomodo correcto del cable de fibra óptica, preferentemente con adaptadores 568SC, o adaptadores que cumplan con las especificaciones indicadas en la Norma ANSI/EIA/TIA-568B.3, o equivalente. Sin embargo, se permite continuar utilizando los conectores ST, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

3.9.3.2.3 GABINETES Y RACKS

Para albergar los accesorios de conexión para servicios de datos, se deben utilizar gabinetes de piso o racks que cumplan con lo indicado en los puntos 3.9.3.1.3 y 3.9.3.1.4.

3.9.3.2.4 CONEXIONES DE CRUCE

En el distribuidor de cables de edificio, las longitudes de las conexiones de cruce y cordones de parcheo no deben ser mayores a 20 m.

3.9.3.3 DISTRIBUIDOR DE CABLES DE CAMPUS

3.9.3.3.1 TERMINACIÓN DE CABLES

En el distribuidor de cables de Campus, los cables de servicios de voz deben terminarse de la siguiente manera:

- En la sección del primario del distribuidor, se deben terminar los cables provenientes de los equipos principales de servicios de voz y los cables que transportan los servicios de datos hacia los otros edificios del Campus.
- En la sección del secundario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables que transportan los servicios de voz hacia los otros edificios del Campus.

- Para proporcionar los servicios de datos, los equipos de comunicación correspondientes deben interconectarse con los paneles de parcheo donde se terminaron los cables de fibras ópticas que transportan los servicios de datos hacia los otros edificios del Campus.

3.9.3.3.2 BLOQUES DE CONEXIÓN

Los accesorios de conexión para los distribuidores de cables de Campus, para servicios de voz, deben ser del tipo de contacto por desplazamiento del aislamiento (IDC), categoría 5e o 6, de 10o 25 pares.

Los accesorios de conexión para los distribuidores de cables de Campus, para servicios de datos, deben ser paneles de parcheo ópticos, para montaje en un rack universal de 48.26 cm (19”), con charola integrada para el acomodo correcto del cable de fibra óptica, preferentemente con adaptadores 568SC, o adaptadores que cumplan con las especificaciones indicadas en la Norma ANSI/EIA/TIA-568B.3, o equivalente. Sin embargo, se permite continuar utilizando los conectores ST, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

Cuando en un Campus se requiere enlazar dos equipos telefónicos, a través de cable de fibra óptica, se deben utilizar los accesorios de conexión para fibra óptica.

3.9.3.3.3 GABINETES Y RACKS

Para albergar los accesorios de conexión para servicios de datos, se deben utilizar gabinetes de piso o racks que cumplan con lo indicado en los puntos de este documento 3.9.3.1.3 y 3.9.3.1.4.

3.9.3.3.4 CONEXIONES DE CRUCE

En el distribuidor de cables de Campus, las longitudes de las conexiones de cruce y cordones de parcheo no deben ser mayores a 20 m.

3.9.4 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio para albergar equipo, distribuidores de cableado, terminaciones de cable y sistemas auxiliares requeridos para la

operación de los equipos. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. Un cuarto de telecomunicaciones debe proporcionar todas las condiciones requeridas tales como espacio, alimentación eléctrica, control ambiental, entre otras; Para la correcta operación de los equipos y componentes pasivos de la red instalados en su interior. Cada cuarto de telecomunicaciones debe tener acceso directo a la canalización principal del edificio y a la canalización horizontal de las oficinas.

Se recomienda instalar el cuarto de telecomunicaciones al centro del área que será cableada, con el objeto de optimizar el cableado estructurado, minimizando la distancia de los cables horizontales empleados.

El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

3.9.5 CUARTO DE EQUIPO

El cuarto de equipo es un espacio centralizado dentro del edificio donde se alberga equipo sofisticado como los equipos de red [enrutadores, conmutadores de paquetes (switches), concentradores (hubs), conmutadores telefónicos (PBXs), etc.], equipos de telecomunicaciones tal como central telefónica y/o conmutador de video. El cuarto de equipos únicamente debe contener equipos, distribuidores de cableado y sistemas auxiliares de soporte para la operación de los equipos. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

3.9.6 CUARTO DE ENTRADA DE SERVICIOS

El espacio o cuarto de entrada para servicios externos es un área destinada para la instalación de cables de telecomunicaciones y equipo de los proveedores de servicios externos.

En este cuarto únicamente se deben albergar equipos de los proveedores de servicios externos y sistemas auxiliares de soporte para su operación.

3.9.7 ÁREA DE TRABAJO

Sus componentes llevan las telecomunicaciones desde la unión del toma, roseta, caja, cajilla o salida de telecomunicaciones y su conector donde termina el sistema de cableado horizontal, al equipo o estación de trabajo del usuario como lo ilustra la figura No. 3.6. Diseñado para cambios, modificaciones y adiciones fáciles.

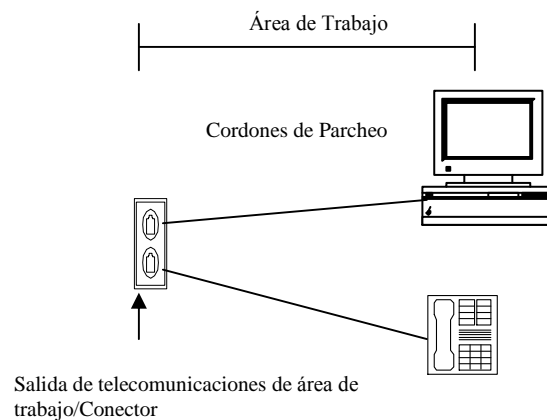


Figura No. 3.6. Diagrama del área de trabajo.

En el ámbito del área de trabajo se encuentran diversos equipos activos de usuario tales como teléfonos, ordenadores, impresoras, telefax, etc. El cableado entre la roseta y los equipos activos es dependiente de las particularidades de cada equipo activo, por lo que debe ser contemplado en el momento de la instalación.

La naturaleza de los equipos activos existentes condicionan el tipo de conectores que se utilizarán en las rosetas, mientras que el número de los mismos determinan si la roseta es de uno, dos o tres conectores etc.

El número de salidas de área de trabajo o puntos de conexión en una instalación (Un punto de conexión por área de trabajo) se calcula en función de las superficies útiles o de los metros lineales de fachada, un punto de acceso por cada 8 a 10 metros cuadrados útiles o por cada 1,35 metros de fachada.

Una estación de trabajo por cada 10Mts. cuadrados. Mínimo dos salidas por cada estación de trabajo, una salida con categoría 5, 5e o 6 y la otra mínimo categoría 3

3.10 ESPECIFICACIONES DE CANALIZACIONES PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO

En esta sección se especifican las diferentes canalizaciones reconocidas para el diseño y construcción de redes de cableado estructurado de telecomunicaciones en edificios Administrativos y Campus. Por protección y seguridad, todas las canalizaciones metálicas se deben poner a tierra.

3.10.1 CANALIZACIÓN HORIZONTAL

La canalización horizontal proporciona los espacios, trayectorias y soporte para los cables de telecomunicaciones que van desde el distribuidor de cables de piso hasta las salidas/conectores de telecomunicaciones ubicadas en las áreas de trabajo.

Esta canalización puede estar conformada por varios componentes tales como escaleras portacables, ductos cuadrados embisagrados, tubería (conduit), ductos empotrados en piso y sistemas de canalización aparente.

La canalización horizontal en el interior del edificio debe ser instalada en lugares secos que protejan a los cables de niveles de humedad que puedan dañarlos. La canalización horizontal no debe localizarse en el interior de los cubos para los elevadores del edificio.

Para determinar el tamaño adecuado de la canalización horizontal, se debe considerar lo siguiente: cantidad y tamaño de los cables, radios de curvatura de los cables y espacio de tolerancia para el crecimiento futuro de la red. Las canalizaciones en cámaras plenas, deben ser metálicas y completamente cerradas, a fin de evitar la fuga de humo, en caso de incendio en los cables de telecomunicaciones.

Debe existir un espacio de al menos 75 mm, entre el plafón de las oficinas y la canalización horizontal instalada arriba del plafón.

3.10.1.1 CANALIZACIÓN HORIZONTAL DE OFICINAS EN EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS

Las canalizaciones horizontales instaladas arriba del plafón de oficinas de edificios administrativos, deben ser construidas utilizando cualquiera de los siguientes materiales:

Tubería (conduit), cajas de lámina galvanizada, escalera portacable, ducto cuadrado embisagrado y sistemas de canalización aparente (canaletas). A continuación se indica las especificaciones que deben cumplir estos materiales.

3.10.1.1.1 TUBERÍA

La tubería (conduit) es un ducto cerrado que proporciona los espacios y trayectorias para la instalación de los cables de telecomunicaciones.

3.10.1.1.1.1 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

a) Materiales de fabricación

Los tipos de tubería permitidos para la canalización horizontal colocada arriba del plafón de las oficinas de los edificios administrativos son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado, pared gruesa, con rosca en sus extremos.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre, pared gruesa, con rosca en sus extremos.

Para efectuar las bajantes empotradas en muro, pared de tabla-roca o piso, también se puede utilizar la siguiente tubería:

- Tubería rígida no metálica, de policloruro de vinilo (PVC).

Para interconectar las cajas de registro con las bajantes efectuadas con canaletas o columnas para servicios de telecomunicaciones, se permite utilizar la siguiente tubería:

- Tubo (conduit) metálico flexible
- Tubo (conduit) metálico flexible, hermético a los líquidos.

b) Longitud de tramos rectos

Los tubos deben estar fabricadas en tramos con una longitud mínima de 3.05 m.

3.10.1.1.2 DETALLES DE INSTALACIÓN

a) Soportes

Las tuberías (conduit) deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 3m. Las tuberías (conduit) no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas. Además, el tubo (conduit) se debe sujetar firmemente a menos de un metro de cada caja de registro u otra terminación cualquiera.

b) Salidas de telecomunicaciones

La tubería (conduit) hacia las salidas de telecomunicaciones, se deben efectuar como se muestra en la siguiente figura No. 3.7.

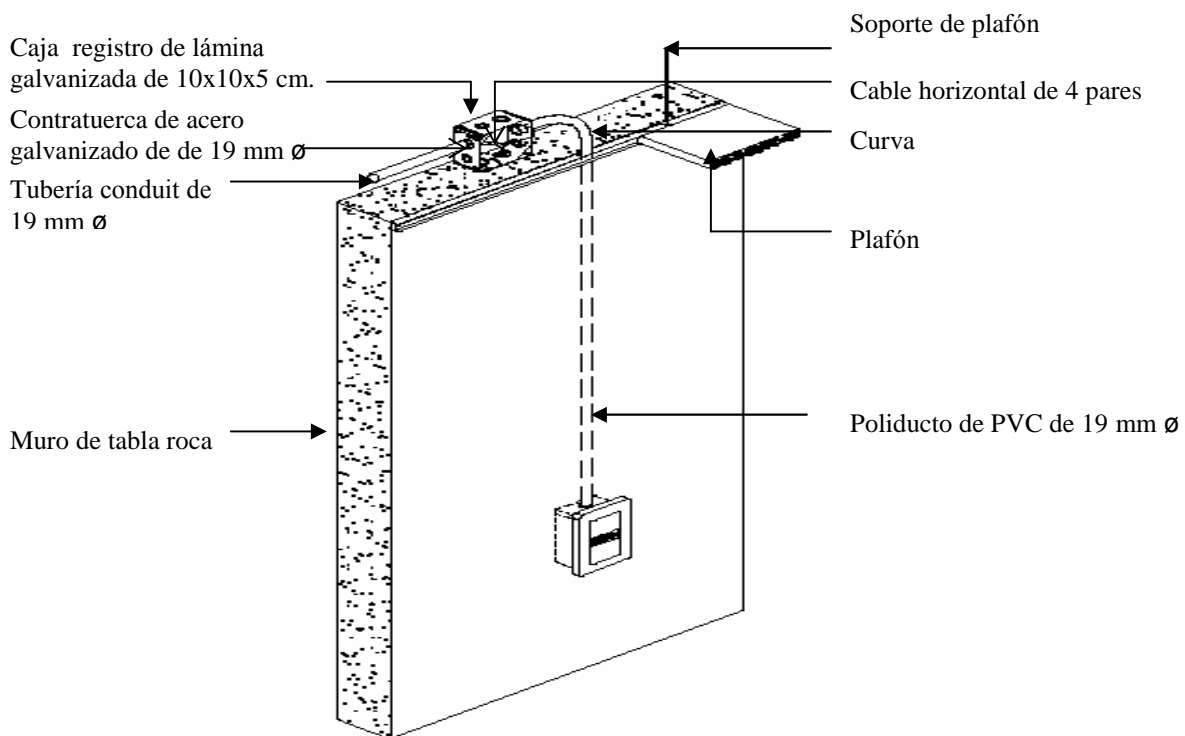


Figura No 3.7. Salida de telecomunicaciones.

c) Paso a través de paredes y separaciones

Se permite que las tuberías (conduit) se extiendan transversalmente a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio.

Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

d) Puesta a Tierra

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra.

e) Separación de canalizaciones eléctricas

Debe existir una separación adecuada con respecto a las trayectorias de instalaciones eléctricas.

3.10.1.1.1.3 DIMENSIONES PARA TUBERÍA (CONDUIT)

Cuando se utilice tubería (conduit) para la canalización horizontal u otras canalizaciones de una red de cableado estructurado, se debe utilizar la información mostrada en la tabla No. 3.3. Para determinar el tamaño adecuado de los tubos requeridos para la instalación del cableado de telecomunicaciones.

TUBERÍA			NUMERO DE CABLES									
Diámetro Interno	Diámetro Comercial	Diámetro exterior del cable mm (Pulg.)										
mm. (pulg.)	(pulg.)	3.3 (.13)	4.6 (.18)	5.6 (.22)	6.1 (.24)	7.4 (.29)	7.9 (.31)	9.4 (.37)	13.5 (.53)	15.8 (.62)	17.8 (.70)	
20.9	0.82	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0	
26.6	1.05	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0	
35.1	1.38	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1	
40.9	1.61	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1	
52.5	2.07	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2	
62.7	2.47	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3	
77.9	3.07	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6	
90.1	3.55	-	-	-	-	-	-	22	12	7	6	
102.3	4.02	-	-	-	-	-	-	30	14	12	7	

Tabla No 3.3. Dimensionamiento de tubería.

3.10.1.1.1.4 ACCESORIOS PARA TUBERÍA**a) Coples**

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto de tubería (conduit), se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

b) Curvas

Las curvas deben estar fabricadas del mismo material que el tubo (conduit), y su radio interno de curvatura debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno de la tubería (conduit).

c) Contratuerca y Monitor

Se debe colocar un juego de contratuerca y monitor, con rosca tipo NPT, en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en cajas de registro, cajas para salida de telecomunicaciones y en trayectorias de ducto cuadrado embisagrado. Se debe colocar un monitor en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en las escaleras portacables y registros subterráneos convencionales.

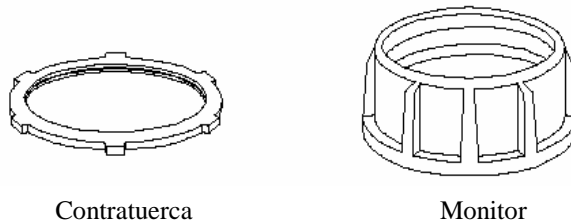


Figura No. 3.8. Contratuerca y Monitor

d) Abrazadera de charola a tubo (conduit)

Para sujetar las tuberías (conduit) que terminan en la escalera portacables, se debe utilizar una abrazadera de charola a tubo (conduit). La abrazadera debe cumplir con lo siguiente:

- Para su instalación no debe taladrarse la escalera portacables.
- Debe proporcionar una continuidad eléctrica entre la tubería (conduit) y la escalera portacables.
- El cuerpo de la abrazadera no debe permitir el deslizamiento del tubo (conduit) o de la escalera portacables.
- Debe permitir la correcta instalación de los cables, respetando sus radios de curvatura.

e) Cajas de registro de lámina galvanizada

Las cajas de registro y sus respectivas tapas, deben estar fabricadas de acuerdo a lo indicado en la Norma, y las dimensiones recomendadas se muestran en la tabla No. 3.4. En la figura No. 3.9. Se ilustra la caja de registro, la cual no debe tener perforaciones prefabricadas.

DIÁMETRO NOMINAL		LARGO Y ANCHO		PROFUNDIDAD	
mm.	Pulg.	cm.	Pulg.	cm.	Pulg.
19 a 25	$\frac{3}{4}$ a 1	12 x 12	$4\frac{3}{4}$ x $4\frac{3}{4}$	6	$2\frac{1}{4}$
25 a 32	1 a $1\frac{1}{4}$	12 x 12	$4\frac{3}{4}$ x $4\frac{3}{4}$	6	$2\frac{1}{4}$
32 a 38	$1\frac{1}{4}$ a $1\frac{1}{2}$	15 x 15	6 x 6	8.4	$3\frac{1}{4}$
38 a 51	$1\frac{1}{2}$ a 2	18 x 18	$7\frac{1}{16}$ x $7\frac{1}{16}$	9.5	$3\frac{3}{4}$
63 a 76	$2\frac{1}{2}$ a 3	29 x 29	$11\frac{7}{19}$ x $11\frac{7}{16}$	12.0	$4\frac{3}{4}$

Tabla No 3.4. Dimensiones de cajas de registro.

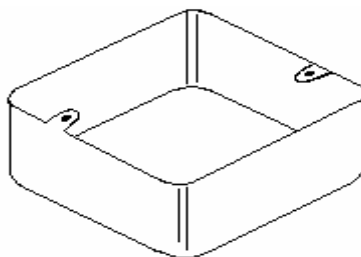


Figura No. 3.9. Caja de registro.

f) Caja para salida de telecomunicaciones

Esta caja debe estar fabricada de acuerdo a lo indicado en la norma ANSI/TIA/EIA-569. En la tabla No. 3.5. Se indican las dimensiones mínimas que debe tener la caja para salida de telecomunicaciones.

Diámetro del tubo de acometida (mm.)	Largo (mm.)	Ancho (mm.)	Profundidad (mm.)
19	75	50	64
25	100	100	57
32	120	120	64

Tabla No. 3.5. Dimensiones de caja para salida de telecomunicaciones.

3.10.1.1.2 ESCALERA PORTACABLES

La escalera portacables es una estructura rígida metálica diseñada para soportar cables de telecomunicaciones.

3.10.1.1.2.1 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

a) Materiales de fabricación

Las escaleras portacables deben ser fabricadas de aluminio, de acuerdo a lo especificado en la Norma.

b) Longitud de tramos rectos

Las escaleras portacables deben estar fabricadas en tramos con una longitud de 3.66 m.

c) Ancho de la escalera portacables

Las escaleras portacables deben estar fabricadas en las medidas especificadas en la tabla.

d) Peralte

El peralte interno útil de las escaleras portacables debe tener una altura mínima de 8.0 cm., para alojamiento de los cables de telecomunicaciones. El peralte máximo permitido por esta norma para una escalera portacables es de 12.60 cm.

e) Capacidad de carga

La escalera portacables debe seleccionarse de forma que la suma de los pesos de los cables de telecomunicaciones que se coloquen sobre ella, más una carga dinámica de 80 Kg., sea menor que la capacidad de carga aprobada para el producto.

f) Bordes lisos

Las escaleras portacables no deben tener bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

g) Rieles laterales

Las escaleras portacables deben tener rieles laterales o elementos estructurales equivalentes, tal como se indica en la figura No. 3.10.

h) Accesorios

Las escaleras portacables deben tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, fabricados en planta, que permitan los cambios de dirección y elevación de los cables de telecomunicaciones, respetando sus radios de curvatura.

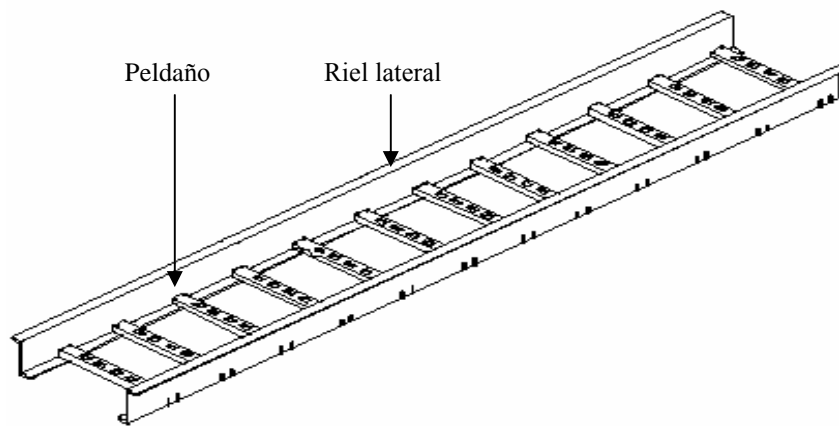


Figura No. 3.10. Escalera portacables.

3.10.1.1.2.2 DETALLES DE INSTALACIÓN

a) Soportes

Las escaleras portacables deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 1.80 m. Las escaleras portacables no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas.

b) Conector para tramos rectos

Para unir tramos rectos de escalera portacables, se deben utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portacables.

Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, roldanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre dos tramos rectos.

c) Conector para accesorios

Para unir accesorios de conexión tales como curvas, accesorios “T” y “X”, reducción recta, entre otros; Con tramos rectos de escalera portacables, se debe utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portacables. Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, roldanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre un tramo recto y un accesorio de conexión.

d) Cubiertas

En los tramos de escalera portacables donde se requiera protección adicional para el cableado estructurado de telecomunicaciones, deben usarse cubiertas o tapas que den la

protección requerida, las cuales deben ser de material similar al utilizado para la escalera portacables.

e) Paso a través de paredes y separaciones

Se permite que las escaleras portacables se extiendan transversalmente a través de separaciones a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio. Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante

f) Acceso adecuado

Debe existir un espacio mínimo de 30 cm. entre la parte superior de la escalera portacables y la losa del edificio. Adicionalmente también se debe disponer de un espacio libre mínimo de 50 cm. a partir de cualquiera de los rieles de la escalera portacables, para permitir el acceso adecuado al personal de instalación y mantenimiento de la red.

Se debe asegurar que otros componentes de un edificio, tales como ductos eléctricos, ductos de aire acondicionado, entre otros, no restrinjan el acceso a las escaleras portacables.

g) Puesta a Tierra

Las escaleras portacables metálicas se deben poner a tierra.

h) Separación de canalizaciones eléctricas

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos.

i) Instalación de Cables

En tramos rectos y accesorios de escaleras portacables instalados en forma horizontal, y sobretodo en tramos que se instalan de manera vertical, los cables deben sujetarse de manera firme a los peldaños de las escaleras portacables. Se recomienda utilizar cinchos de plástico y se deben acomodar los cables en “cama” o en “mazo” de acuerdo a la distribución de los servicios. Los cinturones no deben apretarse demasiado, ya que pueden dañar o afectar los parámetros de rendimiento de los cables.

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la escalera portacables no debe superar el 50% del área interior de dicha escalera.

Dimensiones para escaleras portables

Las dimensiones permitidas de la escalera portables en el diseño de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se muestran en la tabla No. 3.6. Se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para las dimensiones especificadas de la escalera portables.

ANCHO DE LA ESCALERA PORTACABLES		ESPACIAMIENTO ENTRE PELDAÑOS	
Pulg.	cm.	Pulg.	cm.
6	15.24	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
9	22.86	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
12	30.48	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
16	40.64	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
18	45.72	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
20	50.80	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48

Tabla No. 3.6. Dimensiones de escalera portables.

3.10.1.1.3 DUCTO CUADRADO EMBISAGRADO

El ducto cuadrado embisagrado es una estructura rígida metálica diseñada para soportar y proteger cables de telecomunicaciones. Ver figura No. 3.11.

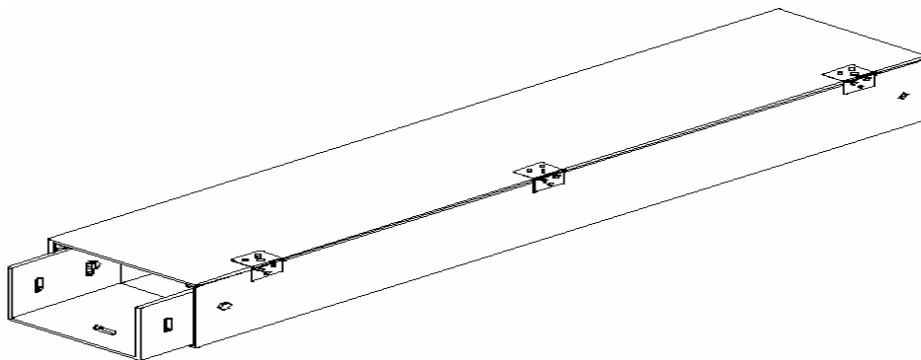


Figura No. 3.11. Ducto cuadrado embisagrado.

3.10.1.1.3.1 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

a) Materiales de fabricación

El ducto cuadrado embisagrado debe ser fabricado de lámina de acero con acabado galvanizado (resistente a la corrosión), en calibre 16, o de mayor espesor.

b) Longitud de tramos rectos

El ducto cuadrado embisagrado debe estar fabricado en tramos rectos con una longitud mínima de 2 m y una longitud máxima de 3 m.

c) Capacidad de carga

El ducto cuadrado embisagrado debe seleccionarse de forma que la suma de los pesos de los cables de telecomunicaciones que se coloquen sobre él, más una carga dinámica de 80 Kg., sea menor que la capacidad de carga aprobada para el producto.

d) Bordes lisos

El ducto cuadrado embisagrado no debe presentar bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

e) Accesorios

El ducto cuadrado embisagrado debe tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, para cambios de dirección y elevación de trayectorias.

3.10.1.1.3.2 DETALLES DE INSTALACIÓN

a) Soportes

Los ductos cuadrados embisagrados deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 1.50 m, de acuerdo a lo indicado la Norma ANSI/TIA/EIA-569 . Los ductos cuadrados embisagrados no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellos.

b) Conector

Para unir tramos rectos de ducto cuadrado embisagrado, se debe utilizar conectores rectos, fabricados del mismo material utilizado para el ducto cuadrado.

c) Paso a través de paredes y separaciones

Se permite que los ductos cuadrados embisagrados se extiendan transversalmente a través de separaciones o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio.

d) Acceso adecuado

Debe existir un espacio mínimo de 30 cm. entre la parte superior del ducto cuadrado embisagrado y la losa del edificio.

Adicionalmente también se debe disponer de un espacio libre mínimo de 50 cm. a partir de cualquiera de los lados del ducto cuadrado embisagrado, para permitir el acceso adecuado al personal de instalación y mantenimiento de la red.

Se debe asegurar que otros componentes de un edificio, tales como ductos eléctricos, ductos de aire acondicionado, entre otros, no restrinjan el acceso al ducto cuadrado embisagrado.

e) Puesta a Tierra

La puesta a tierra del ducto cuadrado embisagrado debe cumplir con las disposiciones de la norma ANSI/TIA/EIA-607.

f) Separación de canalizaciones eléctricas

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos.

g) Instalación de Cables

La suma del área de la sección transversal de todos los cables de telecomunicaciones incluyendo su aislamiento, en cualquier sección del ducto cuadrado no debe superar el 50% del área interior de dicho ducto.

3.10.1.1.3.3 DIMENSIONES

Las dimensiones para el ducto cuadrado embisagrado se indican en la tabla No. 3.7. Se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para las dimensiones del ducto cuadrado embisagrado.

ANCHO X ALTURA (mm)	LONGITUD MÁXIMA DEL TRAMO (m)
100 x 100	Entre 2 y 3.
150 x 150	
200 x 200	
250 x 100	
300 x 150	

Tabla No. 3.7. Dimensiones de ducto cuadrado embisagrado.

3.10.1.1.4 CANALETAS

La canaleta es un ducto diseñado para alojar cables de telecomunicaciones, y generalmente se instala en las áreas de trabajo. No obstante, en un edificio que no tenga plafón modular o piso falso, la canaleta se puede utilizar como trayectoria principal de la canalización horizontal. (Ver figura No. 3.12.)

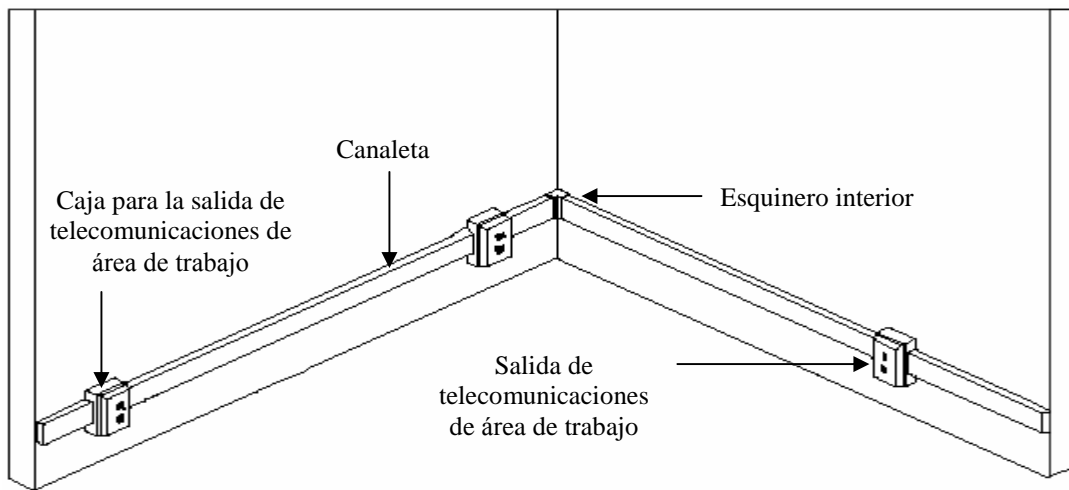


Figura No. 3.12. Canaleta para cables de telecomunicaciones.

3.10.1.1.4.1 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

a) Materiales de fabricación

Las canaletas no metálicas deben estar fabricadas de materiales que cumplan con lo estipulado en la norma ANSI/TIA/EIA-569.

Las canaletas metálicas deben estar fabricadas en acero galvanizado resistente a la corrosión o aluminio anodizado, y deben cumplir con lo indicado en la norma ANSI/TIA/EIA-569.

b) Longitud de tramos rectos

Las canaletas deben estar fabricadas en tramos rectos con una longitud entre 1.5 y 3 m. Se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para las dimensiones de la canaleta.

c) Ancho de la canaleta

De acuerdo a los requerimientos del proyecto y existencia a nivel comercial.

d) Bordes lisos

Las canaletas no deben presentar bordes cortantes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

e) Accesorios

Las canaletas deben tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, tales como: Esquinero exterior, esquinero interior, pieza unión, tapa final, accesorios para efectuar derivaciones en un mismo plano, derivación para efectuar instalaciones en un plano perpendicular, que permitan efectuar cambios de dirección y elevación de trayectorias. Los accesorios de conexión deben tener un radio de curvatura apropiado para la instalación de los cables de telecomunicaciones.

3.10.1.1.4.2 DETALLES DE INSTALACIÓN**a) Soportes**

Las canaletas deben fijarse a la superficie de las paredes, con el fin de evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones. No se permite fijar las canaletas a la pared a través de adhesivos o pegamentos.

Para fijar las canaletas a las paredes de tablaroca, debe utilizarse un taquete especial para tablaroca. Los taquetes se deben instalar a una separación máxima de 0.40 m, alternando cada pija entre las vías de la canaleta. Para fijar las canaletas en muros de concreto de un edificio, se deben utilizar taquetes de plástico y pijas metálicas de las medidas requeridas para la canaleta considerada en el proyecto.

b) Extensiones a través de paredes

Se permite que las canaletas se extiendan transversalmente a través de paredes, si el tramo que atraviesa la pared es continuo. A ambos lados de la pared, se debe mantener el acceso al cableado.

c) Instalación de cables

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la canaleta no debe superar el 40% del área interior de dicha canaleta.

3.10.1.1.5 COLUMNA PARA SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

Las columnas para servicios de telecomunicaciones proporcionan los espacios y trayectorias para canalizar los cables desde plafón hasta el área de trabajo. (Ver figura No.3.13)

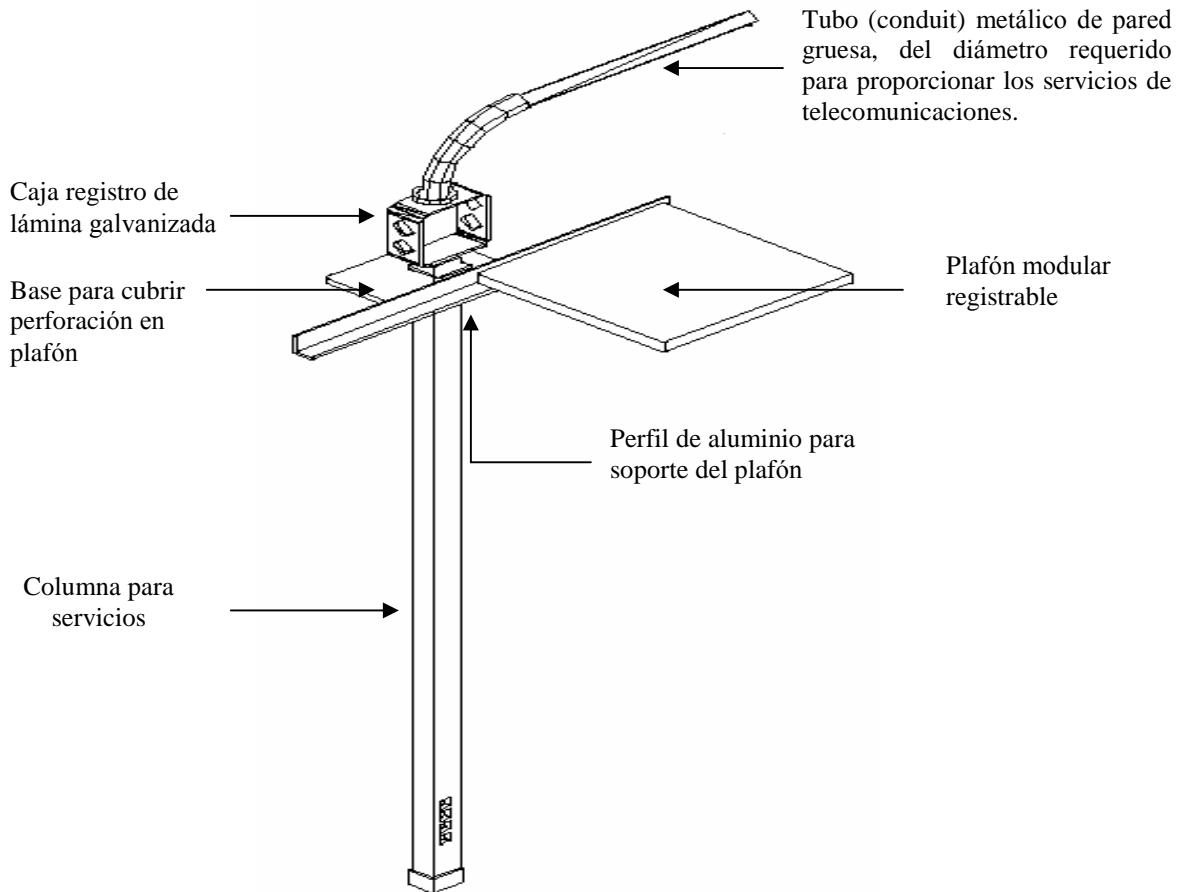


Figura No. 3.13. Columna para servicios de telecomunicaciones.

3.10.1.1.5.1 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

a) Materiales de fabricación

Las columnas deben estar fabricadas en acero galvanizado resistente a la corrosión, PVC rígido de alto impacto o aluminio. Cuando se utilicen las columnas para la instalación de cables eléctricos y de telecomunicaciones, éstas deben tener en su interior una barrera física fabricada del mismo material, para separar los cableados y evitar que existan problemas de interferencia electromagnética.

b) Dimensiones

Las dimensiones de las columnas (altura, ancho y profundidad) deben variar de acuerdo al diseño particular del proyecto, dentro de las especificaciones comerciales.

c) Bordes lisos

Las columnas no deben presentar bordes cortantes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

3.10.1.1.5.2 DETALLES DE INSTALACIÓN**a) Soportes**

Las columnas deben fijarse a la losa y al piso con el fin de evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones.

b) Instalación de cables

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la columna para servicios de telecomunicaciones no debe superar el 40% del área interior de dicha columna.

3.10.1.1.6 TECHO FALSO

Esta es una ruta más que se puede seguir para canalizar el área de trabajo, la ventaja que tiene es que proporciona protección mecánica, reduce emisiones, incrementa la seguridad y sus desventajas son el alto costo, instalación previa de conductos, requiere levantar mucho techo falso, añade peso, disminuye altura.

3.10.1.1.6.1 DISEÑO

- a)** Las láminas del cielo raso deben ser móviles y colocadas a una altura máxima de 11 pies sobre el piso.
- b)** Áreas del techo falso inaccesibles no deben ser utilizadas como rutas de distribución.
- c)** El alambre o barra de soporte del techo falso no debe ser el medio de soporte de los cables.
- d)** El cable no debe caer directamente sobre las láminas del techo falso

3.10.2 CANALIZACIÓN PRINCIPAL

La canalización principal se puede llevar a cabo dentro del edificio (canalización principal de edificio) o fuera del edificio (canalización entre edificios o campus).

3.10.2.1 CANALIZACIÓN PRINCIPAL DE EDIFICIO

La canalización principal de edificio proporciona los espacios, trayectorias y soporte para cables que van desde el distribuidor de cables de edificio hasta los distribuidores de cables de piso ubicados en cada nivel de un edificio.

Esta canalización puede estar conformada por varios componentes, tales como: escaleras portacables, tubería (conduit) y soportería. Estas canalizaciones deben instalarse entre los siguientes puntos:

- a) Cuarto de equipos a cuarto de entrada de servicios.
- b) Cuarto de equipos a cuarto de telecomunicaciones.

La canalización principal de un edificio debe estar diseñada y construida para permitir la instalación de los cables de telecomunicaciones reconocidos, y en su diseño, se debe considerar la cantidad y tamaño de los cables que se requieren instalar en un principio, así como una tolerancia para el crecimiento futuro.

En construcciones de edificios nuevos, y con el objeto de facilitar la instalación de la canalización principal de edificio, los cuartos de telecomunicaciones deben quedar localizados en la misma posición en cada piso, alineados uno arriba del otro, e intercomunicados a través de pasos de tubería o ranuras en el piso de concreto armado.

Cuando un cuarto de telecomunicaciones no pueda ser alineado verticalmente con otro cuarto que se encuentra arriba o debajo de éste, se debe instalar una canalización para enlazarlos.

La canalización principal de edificio no debe instalarse en los espacios asignados para los elevadores de un edificio.

Todas las ranuras en piso o paredes utilizadas para la instalación de la canalización principal de edificio, deben ser selladas para evitar el paso del humo y fuego entre pisos o áreas adyacentes.

3.10.2.1.1 TUBERÍA

3.10.2.1.1.1 TIPOS DE TUBERIAS PERMITIDOS

Los tipos de tubería permitidos para la canalización principal en el interior de un edificio son las siguientes:

- Tubería (conduit) metálica de pared gruesa o cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, fabricadas de acuerdo a lo indicado en las normas.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre pared gruesa o cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos.

3.10.2.1.1.2 LONGITUD DE TRAMOS RECTOS

Los tubos deben estar fabricados en tramos con una longitud de 3.05 m.

3.10.2.1.1.3 ACCESORIOS PARA TUBERÍA

a) Coples

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

b) Contratuerca y monitor

Se debe colocar un juego de contratuerca y monitor, en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en cajas de registro de lámina galvanizada, en trayectorias de ducto cuadrado embisagrado o en gabinete metálico para distribuidor de cables.

Se debe colocar un monitor en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en las escaleras portacables.

c) Abrazadera de charola a tubo (conduit)

Para sujetar las tuberías (conduit) que terminan en la escalera portacables, se debe utilizar una abrazadera de charola a tubo (conduit).

d) Cajas de registro de lámina galvanizada

Las cajas de registro y sus respectivas tapas, deben estar fabricadas de acuerdo a lo indicado en la Norma ANSI/TIA/EIA-569. Y conforme a lo establecido en el inciso e) del punto 3.10.1.1.1.4. de este documento.

3.10.2.1.1.4 DETALLES DE INSTALACIÓN

a) Soportes

Ver inciso a) del punto 3.10.1.1.1.2.

b) Puesta a Tierra

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en la norma.

c) Separación de canalizaciones eléctricas

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos.

3.10.2.1.1.5 ASPECTOS DE DISEÑO

- Se deben instalar cajas o registros de paso intermedios máximo cada 30m de longitud en los tramos rectos de una trayectoria de tubería (conduit), con la finalidad de facilitar la instalación de los cables y de evitar daños en los mismos por un exceso en la tensión de jalado al momento de su instalación.
- No debe existir más de una curva a 90° entre dos cajas o registros de paso intermedios.
- No se debe utilizar una caja o registro de paso intermedio para efectuar cambios de dirección a 90° en la canalización principal de edificio.
- El radio interno de una curva fabricada con tubo, debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno del tubo. Cuando el tamaño del tubo es mayor de 50 mm, el radio interno de la curva debe ser al menos 10 veces el diámetro interno del tubo. Para cables de fibra óptica, el radio interno de una curva debe ser de al menos 10 veces el diámetro interno de la tubería.
- La cantidad de cables que se deben instalar en una canalización principal de edificio efectuada con tubería (conduit), se indica en la tabla 5.2-1 de la norma ANSI/TIA/EIA-569-A, o equivalente.

3.10.2.1.2 ESCALERA PORTACABLES

Los tipos de escalera portables permitidos para la canalización de edificio, se indican el punto 3.10.1.1.2.

3.10.2.2 CANALIZACIÓN ENTRE EDIFICIOS (CAMPUS)

Esta canalización se utiliza para enlazar los diferentes edificios que conforman un Campus se clasifica en los siguientes tipos:

- Canalización subterránea.
- Canalización directamente enterrada.
- Instalaciones visibles con tubería (conduit).
- Instalaciones aéreas.

En un Campus conformado por edificios administrativos, donde existen túneles de servicios que intercomunican los diferentes edificios, la canalización entre edificios se debe instalar en el interior de los túneles, siempre y cuando exista espacio suficiente para la correcta instalación de esta infraestructura.

La canalización entre edificios proporciona las trayectorias, espacios y soporte para instalar los cables de la red vertical de un Campus.

La canalización entre edificios de un Campus debe ser diseñada y construida para permitir la instalación de los cables de telecomunicaciones reconocidos y en su diseño, se debe considerar la cantidad y diámetro de los cables que se requieren instalar en un principio, así como una tolerancia para el crecimiento futuro.

3.10.2.2.1 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA ENTRE EDIFICIOS

La canalización subterránea entre edificios de un Campus Administrativo debe estar conformada por registros y bancos de ductos subterráneos, tal como se indica en la figura No. 3.14. Las especificaciones de los registros y banco de ductos subterráneos se indican a continuación:

3.10.2.2.1.1 REGISTRO SUBTERRÁNEO

3.10.2.2.1.1.1 DIMENSIONES

Se recomienda que los registros subterráneos tengan las siguientes medidas:

- Ancho: 80 cm.
- Largo: 80 cm.

- Profundidad: 100 cm.
- Espesor de paredes y piso: 12 cm.

Para cruce de calle o avenida, se recomienda que los registros subterráneos tengan una profundidad de 130 cm.

Se recomienda que los registros se construyan en áreas verdes, y su tapa debe quedar a 10 cm., arriba del nivel de piso terminado, con la finalidad de evitar la penetración de agua por la parte superior del registro.

3.10.2.2.1.2 EL BANCO DE DUCTOS SUBTERRÁNEOS

Es el que intercomunica los registros. Para los bancos de ductos, se deben utilizar exclusivamente los siguientes tipos de tubos:

- Tubería (conduit) rígida no metálica para uso subterráneo, con un diámetro mínimo de 50.8 mm (2”).
- Se deben utilizar coples fabricados del mismo material que la tubería (conduit), a prueba de Concreto, para evitar la penetración del concreto al interior de la tubería.

3.10.2.2.1.3 ASPECTOS DE DISEÑO

- En trayectorias rectas de banco de ductos subterráneos, los registros deben instalarse máximo cada 30 m.
- Para cambios de dirección a 90° en la trayectoria de un banco de ductos subterráneos, se debe utilizar un registro subterráneo.
- Un registro subterráneo no debe utilizarse para la colocación de empalmes de cables.

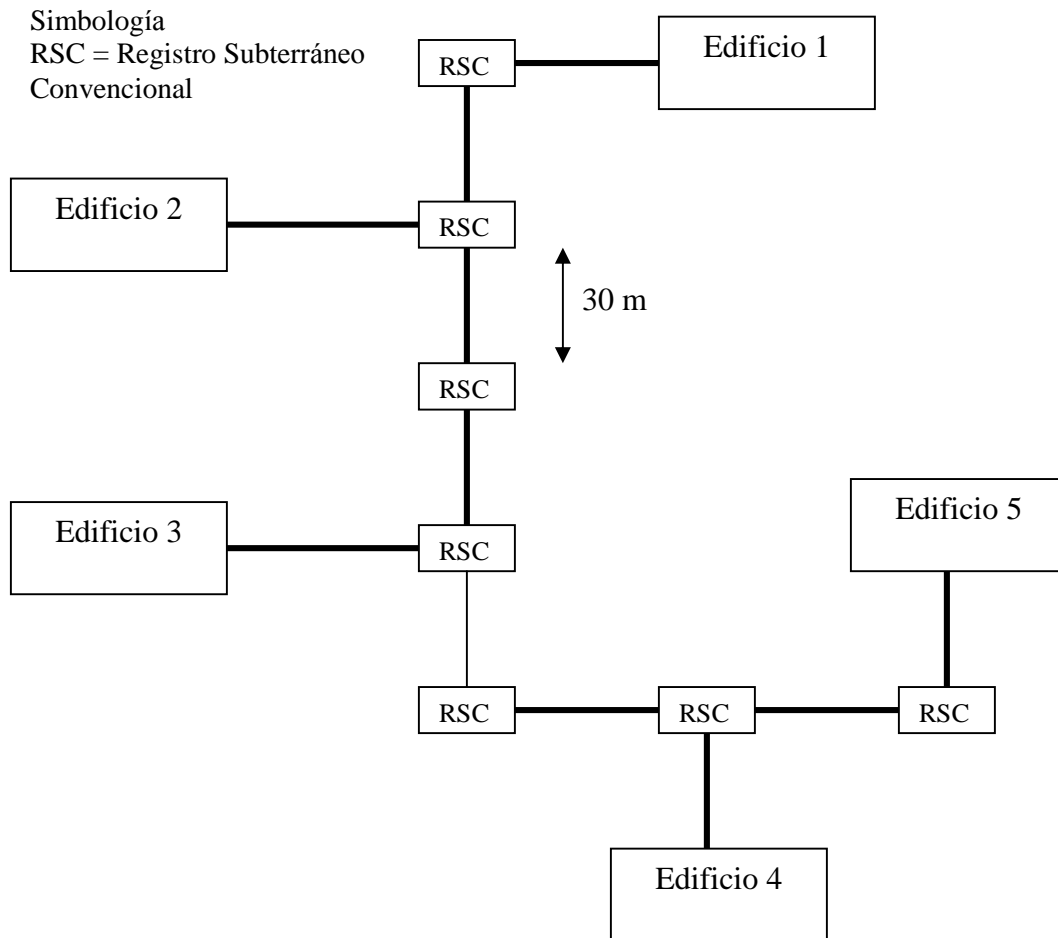


Figura No 3.14. Registros y bancos de ductos subterráneos para la canalización subterránea entre edificios de un Campus Administrativo

3.10.2.2.2 CANALIZACIÓN ENTRE EDIFICIOS UTILIZANDO TÚNELES DE SERVICIO EXISTENTES

La canalización entre edificios para un Campus Administrativo, donde existan túneles de servicio para intercomunicar los diferentes edificios, se recomienda sea instalada en el interior de los túneles compartiendo espacio con otras redes de ductos.

La canalización debe estar conformada, ya sea de tubos (conduit), ductos cuadrados embisagrados y escaleras portacables con soportes fijados a la pared o techo del túnel.

3.10.2.2.2.1 PLANIFICACIÓN

La localización de la canalización entre edificios en el interior de un túnel, debe ser planeada para asegurar un fácil acceso y una correcta separación con respecto a los otros servicios. El diseño de canalización debe permitir la colocación aleatoria de cajas de empalme en cualquier punto de la trayectoria de la canalización.

3.10.2.2.2.2 DISEÑO

Los siguientes aspectos deben ser considerados en el diseño de la canalización entre edificios:

- Se deben utilizar ductos y racks resistentes a la corrosión.
- Los ductos metálicos deben ser conectados al sistema de tierra física, de acuerdo al código eléctrico correspondiente.
- Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos.

3.10.2.2.3 CANALIZACIÓN VISIBLE ENTRE EDIFICIOS

La canalización visible entre edificios debe estar conformada por tubería o escalera portacable de aluminio o de acero inoxidable, con sus respectivos accesorios de conexión.

Dentro de la canalización visible entre edificios se encuentra incluido el cableado aéreo el cual consiste en cables de telecomunicaciones instalados en estructuras de soporte aéreo, como postes, costados de un edificio u otras estructuras. El tendido aéreo no es aconsejable con carácter general debido a su efecto antiestético en este tipo de sistemas.

Las especificaciones de las tuberías y accesorios de conexión para esta canalización se indican a continuación.

3.10.2.2.3.1 TIPOS DE TUBERÍA

Los tipos de tubería permitidos para la canalización visible de edificios son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos.

- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre o de acero galvanizado, cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, con recubrimiento exterior de PVC de 40 milésimas de pulgada de espesor y recubrimiento interior de uretano de 2 milésimas de pulgada de espesor. El roscado en la unión de tramos de tubería, debe estar cubierto con uretano. Se recomienda este tipo de tubería para uso en intemperie.
- Tubería rígida no metálica, de policloruro de vinilo (PVC).

3.10.2.2.3.1.1 LONGITUD DE TRAMOS RECTOS

Los tubos deben estar fabricados en tramos con una longitud de 3.05 m.

3.10.2.2.3.1.2 ACCESORIOS PARA TUBERÍA

a) Coples

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

b) Tuerca unión

Las tuercas unión deben estar fabricadas en acero galvanizado o aluminio libre de cobre, y deben estar aprobadas para instalarse a la intemperie en áreas no peligrosas. Las tuercas unión deben tener rosca tipo NPT en sus extremos.

3.10.2.2.3.1.3 DETALLES DE INSTALACIÓN

a) Puesta a Tierra

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra.

b) Separación de canalizaciones eléctricas

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos.

3.10.2.2.3.2 CAJAS DE REGISTRO PARA USO INTEMPERIE

Los cajas de registro para uso intemperie deben estar diseñadas para montaje superficial y se deben utilizar en sistemas de tubería (conduit) roscada normalmente visible.

Las cajas de registro deben proporcionar el espacio necesario para permitir los radios de curvatura de los cables de telecomunicaciones que se instalarán en su interior. Es posible albergar en su interior, empalmes de cables, bloques de conexión para cables de telecomunicaciones o dispositivos electrónicos de comunicaciones.

Las cajas de registro deben tener un empaque de neopreno pegado a la tapa para evitar la entrada de agua a su interior. Las cajas de registro deben tener entradas roscadas para acoplarse con la tubería (conduit) y sus accesorios.

3.10.2.2.3.2.1 MATERIAL

- a) Aluminio libre de cobre.
- b) Empaque: Neopreno.

3.10.2.2.3.2.2 CLASIFICACIÓN APROBADA

A prueba de lluvia y agua.

3.10.2.2.3.2.3 DIMENSIONES

En la tabla No. 3.6 se muestran las dimensiones recomendadas para las cajas de registro para uso Intemperie.

LONGITUD Mm	ANCHO mm	PROFUNDIDAD mm
152.4	101.6	101.6
203.2	152.4	152.4
254.0	203.2	152.4
304.8	203.2	203.2
457.2	304.8	152.4
457.2	304.8	203.2
609.6	457.2	203.2

Tabla No. 3.8. Dimensiones de cajas de registro para uso de intemperie.

3.11 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

El diseño de un Cuarto de Telecomunicaciones depende de:

- El tamaño del edificio.
- El espacio de piso a servir.
- Las necesidades de los ocupantes.
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

3.11.1 DIMENSIONAMIENTO

Si se justifica, debe existir un cuarto de telecomunicaciones en cada piso de oficinas. Se deben considerar cuartos de telecomunicaciones adicionales cuando la distancia del cable horizontal que transporta los servicios al área de trabajo supera los 90 m.

Considerando una estación de trabajo por cada 10 m² en un piso de oficinas, los cuartos de telecomunicaciones se deben dimensionar de acuerdo a lo indicado en la tabla No. 3.7 siguiente.

ÁREA ATENDIDA m ²	TAMAÑO DEL CUARTO mm
1000	3000 (máximo) x 3400
800	3000 (máximo) x 2800
500	3000 (máximo) x 2600

Tabla No. 3.9. Dimensionamiento del cuarto de telecomunicaciones.

3.11.2 INTERCONEXIÓN DE LOS CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

Cuando existan 2 o más cuartos de telecomunicaciones en un mismo piso de oficinas, deben ser intercomunicados a través de tuberías (conduit) con un diámetro mínimo de 50.8 mm, o por medio de escaleras portacables o ductos cuadrados embisagrados.

Para intercomunicar los cuartos de telecomunicaciones de un edificio, que se encuentran alineados uno arriba del otro se recomienda utilizar un mínimo de 3 tubos o ductos de 100 mm. Para la distribución del cable del vertical.

3.11.3 SISTEMA DE TIERRA

En el cuarto de telecomunicaciones, debe existir al menos una barra de cobre para poner a tierra los equipos, gabinetes o racks de los distribuidores de cableado, y las canalizaciones metálicas tales como: tubería (conduit), escalera portacables, ducto cuadrado embisagrado, entre otros.

El sistema de tierra debe cumplir con las especificaciones proporcionadas en el estándar J-STD-607-A o equivalente. El valor óhmico del sistema de tierra en cualquiera de sus puntos de conexión debe ser menor que 5Ω .

3.11.4 CARGAS DE PISO

Los cuartos de telecomunicaciones deben ser localizados en áreas diseñadas para una carga mínima de piso de 2.4 KPa (50 lbf/ft²). Para concentraciones de equipo que excedan el límite de carga permitido, se debe consultar al responsable de la construcción del inmueble.

3.11.5 ACONDICIONAMIENTO

- Un mínimo de tres paredes del cuarto de telecomunicaciones deben estar preparadas para permitir la instalación de equipo sobrepuesto.
- En el interior de los cuartos de telecomunicaciones se debe tener una iluminación adecuada para la realización de los trabajos de instalación y mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones, con un mínimo de 50 candelas (540 luxes), medidos a 1 m arriba del nivel de piso terminado.
- La puerta del cuarto debe tener dimensiones mínimas de 910 mm de ancho 2000 mm de altura, con abatimiento hacia el exterior o deslizable lado a lado, y con una cerradura de seguridad.
- Los pisos, paredes y techos deben ser tratados para eliminar polvo. Los acabados deben ser claros en color para ampliar la iluminación del cuarto.

3.11.6 POTENCIA

Debe haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los Racks o Gabinetes. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres hilos. Deben ser circuitos separados de 15 a 20

amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a 1.8 metros de distancia uno de otro. Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado al cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes.

Separado de estos tomas deben haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes deben estar a 15 cms. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes.

3.11.7 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

En cada piso, el cuarto de telecomunicaciones debe localizarse en un área de fácil acceso.

En situaciones donde se requiera instalar irrigadores de agua como parte del sistema contra incendio del edificio, las cabezas deben ser protegidas con jaulas de alambre para evitar accidentes de operación. Además en otros casos mantener extintores recargables.

3.11.8 CONSIDERACIONES AMBIENTALES

Si el cuarto de telecomunicaciones albergará en su interior equipo, se recomienda que tenga un sistema de aire acondicionado, con el objeto de mantener en su interior la temperatura y condiciones adecuadas para la operación de los equipos. El sistema de aire acondicionado debe estar diseñado para operar continuamente durante las 24 horas del día y los 365 días del año.

La temperatura y humedad en el interior del cuarto de telecomunicaciones debe ser controlada para proporcionar rangos de operación continua de 18 °C a 24 °C con 30% a 55% de humedad relativa.

3.12 ASPECTOS DE DISEÑO DEL CUARTO DE EQUIPO

3.12.1 SELECCIÓN DEL SITIO

Cuando se seleccione el espacio para el cuarto de equipos, se debe evitar escoger áreas que estén limitadas por componentes de construcción fijos que impidan su ampliación en un futuro, tales como área para elevadores, paredes exteriores del edificio, muros de carga y otras paredes fijas en el edificio.

El cuarto de equipos debe tener accesos amplios que permitan la entrada y salida de equipos grandes.

3.12.2 ACONDICIONAMIENTO DEL CUARTO DE EQUIPOS

a) Acabados interiores

Las paredes, piso y techo del interior de cuarto de equipos deben estar sellados para reducir la acumulación del polvo. Los acabados deben ser en colores tenues para mejorar la iluminación en el interior del cuarto de equipos. Para el piso se deben seleccionar materiales con propiedades antiestáticas.

b) Iluminación

La iluminancia debe tener un valor mínimo de 50 candelas (540 luxes) medida a 1 m arriba del piso terminado en medio de todos los pasillos entre gabinetes de equipos. La iluminación debe ser controlada mediante uno o más interruptores localizados cerca de la puerta de entrada al cuarto de equipos.

Se recomienda que las instalaciones de iluminación no se controlen con el mismo tablero de distribución eléctrica para los equipos ubicado en el cuarto de equipos.

3.12.3 SISTEMA DE TIERRA

En los cuartos de equipos, debe existir al menos una barra de cobre para poner a tierra los equipos, gabinetes o racks de los distribuidores de cableado, y las canalizaciones metálicas tales como: tubería (conduit), escalera portacables, ducto cuadrado embisagrado, entre otros.

El sistema de tierra de un edificio debe cumplir con las especificaciones proporcionadas en el estándar J-STD-607-A o equivalente. El valor óhmico del sistema de tierra en el cuarto de equipos debe ser menor a 2 W.

3.12.4 CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga en el piso del cuarto de equipos debe ser suficiente, para soportar las cargas distribuidas y concentradas de los equipos que serán instalados en su interior.

3.12.5 FILTRACIÓN DE HUMEDAD

El cuarto de equipos debe estar localizado en un área que se encuentre en un nivel que impida filtración o inundaciones. Adicionalmente, en el interior del cuarto no deben existir tuberías de agua, o concentraciones de agua.

3.12.6 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

El cuarto de equipos debe tener un sistema de aire acondicionado que permita y garantice la operación de los equipos y sistemas auxiliares.

El sistema de aire acondicionado del cuarto de equipos debe operar correctamente las 24 horas del día, y los 365 días del año. Si el sistema de aire acondicionado del edificio no asegura una operación continua, se debe instalar una unidad independiente de aire acondicionado en el interior del cuarto de equipos.

La temperatura y humedad en el interior del cuarto de equipos debe ser controlada para proporcionar rangos de operación continua de 18 °C a 24 °C con 30% a 55% de humedad relativa.

3.12.7 INTERFERENCIA ELECTROMAGNÉTICA

El cuarto de equipos debe estar separado de fuentes de interferencia electromagnética. Por ningún motivo, el cuarto de equipos debe quedar cerca de transformadores eléctricos, motores y generadores de corriente alterna, equipo de rayos “X”, transmisores de radar o radio, u otros equipos que generen alta inducción. Se recomienda que el cuarto de equipos se ubique cerca de las canalizaciones principales de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones.

3.12.8 CONTAMINANTES

El cuarto de equipos debe estar protegido de agentes contaminantes que afecten la operación y la integridad de los materiales de los equipos instalados. Cuando la concentración de agentes contaminantes es mayor a la indicada en la tabla 8.2-2 de la norma EIA/TIA 569A, o equivalente, se deben utilizar barreras de vapor o filtros, para evitar daños en los equipos.

3.12.9 DIMENSIONES

El cuarto de equipos debe ser dimensionado para satisfacer los requerimientos de espacio conocidos para la instalación de los equipos. Esta información debe ser obtenida de los fabricantes de los equipos.

Se recomienda que el cuarto de equipos tenga una altura mínima de 2.44 m, sin obstrucción alguna.

3.12.10 RECOMENDACIONES PARA OTROS EQUIPOS

Los sistemas auxiliares para la operación de los equipos, tales como tableros para alimentación eléctrica, equipos de aire acondicionado, y unidades de suministro de energía ininterrumpible de hasta de 100 KVA, pueden instalarse en el interior del cuarto de equipos. Las unidades de suministro de energía ininterrumpible mayores de 100 KVA se recomienda se instalen en un lugar separado al cuarto de equipos.

3.12.11 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Ver especificaciones indicadas en el punto 3.11.7.

3.12.12 TRAYECTORIAS DEL CABLEADO PRINCIPAL

El cuarto de equipos debe estar intercomunicado con las canalizaciones del cableado principal.

3.12.13 ACCESO

La puerta de acceso debe tener como mínimo las siguientes medidas: 0.91 m de ancho y 2 m de altura, equipada con una cerradura de alta seguridad.

Si se tiene contemplado para un futuro la instalación de equipo más grande, se recomienda utilizar una puerta doble de 1.82 m de ancho por 2.28 m de altura.

3.12.14 RUIDO

Los equipos ruidosos deben instalarse fuera del cuarto de equipos.

3.13 ASPECTOS DE DISEÑO CUARTO DE ENTRADA DE SERVICIOS

Para el acondicionamiento del cuarto de entrada de servicios externos, se deben tener en consideración las especificaciones dadas para el cuarto de equipos en el punto 3.12.

3.14 ESQUEMA DE ADMINISTRACIÓN PARA REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES

Para la identificación y etiquetado de los diversos elementos que conforman una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se deben utilizar identificadores

En caso de que existan dependencias en el mismo centro de trabajo, se debe anteponer a los identificadores, las siglas de las dependencias.

3.14.1 CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN

3.14.1.1 IDENTIFICADORES

Se debe asignar un identificador a cada elemento de la infraestructura de telecomunicaciones para vincularlo a su correspondiente registro de datos. Los identificadores se deben colocar en los elementos que son administrados.

Los identificadores utilizados para el acceso a los registros de datos de información del mismo tipo deben ser únicos. Se debe utilizar identificadores únicos para la identificación de los componentes de la infraestructura de telecomunicaciones, por ejemplo, ningún identificador de cable debe ser idéntico a algún identificador de una canalización o espacio de telecomunicaciones.

Algunos identificadores deben contener información adicional codificada en sus propias leyendas.

3.14.1.2 REGISTRO DE DATOS

Un registro de datos es un conjunto de información acerca de o relacionados a un elemento determinado de la canalización, espacio, cableado o sistema de tierra de telecomunicaciones.

Como parte de la documentación de un cableado estructurado, el proveedor debe elaborar los registros de datos.

Cuando la dependencia solicitante disponga de un Sistema de Información basado en Computadora para la administración de los cableados estructurados, el proveedor debe capturar en el Sistema, los registros de datos requeridos para la documentación del cableado, en el formato requerido por los programas de aplicación propios del Sistema.

3.14.1.3 ETIQUETADO DE LOS COMPONENTES DE LAS REDES DE CABLEADO

El proceso de etiquetar consiste en rotular los diferentes elementos de la infraestructura de telecomunicaciones con un identificador y opcionalmente con otra información relevante, utilizando cualquiera de las dos siguientes formas:

- Etiquetas independientes colocadas sobre el elemento a administrarse.
- Marcar directamente el elemento a administrarse. Esta forma aplica únicamente para las canalizaciones.

3.14.1.4 VISIBILIDAD Y DURABILIDAD DE LAS ETIQUETAS

El tamaño, color y contraste de todas las etiquetas deben ser de tal forma que asegure que los identificadores sean fácilmente localizados y fáciles de leer por el personal que realice los trabajos de instalación de nuevos servicios y mantenimiento normal de la infraestructura de telecomunicaciones.

Las etiquetas deben ser resistentes a las condiciones ambientales que se tengan en el lugar de instalación, (tal como humedad, calor, radiación ultravioleta, entre otros), y deben tener una vida útil igual o mayor que el componente que identifica.

3.14.1.5 ELABORACIÓN DE LAS LEYENDAS DE LAS ETIQUETAS

Todas las leyendas de las etiquetas deben ser impresas o generadas a través de un dispositivo mecánico, excepto en aquellos casos donde se requiera rotular directamente el elemento a administrar. Las leyendas son los identificadores.

3.14.2 ADMINISTRACIÓN DE CANALIZACIONES Y ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES (CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y CUARTO DE EQUIPO)

3.14.2.1 IDENTIFICADORES

3.14.2.1.1 IDENTIFICADORES DE CANALIZACIONES

Cada canalización debe tener asignado un identificador único, el cual se utiliza como enlace para el registro de datos de la canalización correspondiente.

Este identificador debe ser marcado directamente en cada canalización o sobre sus respectivas etiquetas.

En el caso de canalizaciones particionadas, tales como banco de ductos, a cada ducto se le debe asignar un identificador único.

Cuando una canalización está formada por la unión de dos o más ductos de diferente tipo o tamaño, cada ducto debe ser administrado de manera separada e independiente.

3.14.2.1.2 ETIQUETAS DE CANALIZACIONES

Las canalizaciones deben ser etiquetadas en los extremos que llegan a los espacios de telecomunicaciones. Se deben instalar etiquetas adicionales en posiciones intermedias, o regularmente espaciadas a lo largo de la canalización, de tal forma que permitan al personal el seguimiento tanto físico como en dibujos y planos, de toda la trayectoria de la canalización.

En los puntos intermedios donde convergen tres o más canalizaciones (por ejemplo: cajas registros de lámina galvanizada), el extremo de cada canalización debe ser etiquetada con su respectivo identificador.

Las canalizaciones particionadas como los bancos de ductos deben tener una etiqueta para cada partición o ducto. Se debe utilizar un identificador para toda la canalización, y asignar a cada partición un identificador relacionado con el de la canalización principal.

3.14.2.1.3 IDENTIFICADORES DE ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES

A cada espacio de telecomunicaciones se le debe asignar un identificador único que servirá para vincularse al registro de datos correspondiente.

3.14.2.1.4 ETIQUETAS DE ESPACIOS DE TELECOMUNICACIONES

Todos los espacios deben ser etiquetados. Se recomienda que las etiquetas sean colocadas en el acceso o entrada al espacio de telecomunicaciones.

3.14.2.1.5 IDENTIFICADORES GABINETES, RACKS O CAJAS QUE CONTENGAN ACCESORIOS DE CONEXIÓN

A cada gabinete o caja que contenga en su interior accesorios de conexión, tales como puntos de consolidación, salida de area de trabajo y gabinetes o racks de los distribuidores de cableado, se le debe asignar un identificador único que servirá para vincularse al registro de datos correspondiente.

3.14.2.1.6 ETIQUETAS DE GABINETES, RACKS O CAJAS QUE CONTENGAN ACCESORIOS DE CONEXIÓN

Todos los gabinetes, racks o cajas que contengan accesorios de conexión en su interior tales como puntos de consolidación, salida area de trabajo, racks y gabinetes de los distribuidores de cableado, se les debe colocar una etiqueta con su respectivo identificador.

3.14.2.2 REGISTROS DE DATOS DE CANALIZACIONES, DE ESPACIO, GABINETES, RACKS Y ADMINISTRADOR HORIZONTAL DE CABLE

Estos registros deben contener campos de datos como: identificador, marca, modelo, tipo de espacio, numero de serie, fecha de instalación, material de fabricaron, color, precio entre otros.

3.14.2.3 DIBUJOS

Para la documentación de las canalizaciones y espacios de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, el proveedor debe elaborar en paquete AUTOCAD última versión, los siguientes planos:

- Planos en planta a escala y los detalles suficientes para las trayectorias de las canalizaciones, indicando claramente cambios de dirección, cajas de registro, pasos en muro, entre otros detalles de instalación.
- Cédula de canalizaciones y conductores.

- Planos en planta, a escala, de la distribución de trayectorias de canalizaciones visibles y subterráneas, barras del sistema de tierra de telecomunicaciones y distribuidores de cableado en el interior del cuarto de telecomunicaciones, sin que esto sea limitativo.
- Planos en elevación y planta, a escala, de la distribución de trayectorias de canalizaciones, barras del sistema de tierra de telecomunicaciones y distribuidores de cableado en el interior del cuarto de equipos.
- Planos en elevación y planta, a escala, de la distribución de trayectorias de canalizaciones, barras del sistema de tierra de telecomunicaciones y distribuidores de cableado en el interior del espacio o cuarto de salida para servicios externos.

Estos planos deben entregarse en archivo electrónico y en impresión.

3.14.3 ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO

3.14.3.1 IDENTIFICADORES

3.14.3.1.1 IDENTIFICADORES DE CABLES

A cada cable se le debe asignar un único identificador, el cual servirá como enlace hacia el registro de datos correspondiente. Este identificador debe ser marcado en las etiquetas del cable.

Cuando se empalmen cables de las mismas características, deben ser considerados y administrados como un solo cable.

Cuando se empalman cables de diferentes capacidades en pares, se deben administrar como cables separados e independientes.

3.14.3.1.2 ETIQUETAS DE CABLES

Los cables de los diferentes subsistemas de cableado deben ser etiquetados en cada uno de sus extremos. Para una administración completa, se deben colocar etiquetas en el cable en localizaciones intermedias tales como en extremos de tuberías, puntos de empalme en el cableado principal, registros subterráneos convencionales y en las cajas de registro.

En caso de que un cable sea enrutado a través de múltiples segmentos de canalizaciones diferentes, el campo de vínculo de registro de canalización debe contener referencias de todos los segmentos de canalización utilizados.

3.14.3.1.3 IDENTIFICADORES DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN

A cada accesorio de conexión se debe asignar un único identificador, el cual se debe utilizar como un vínculo hacia su registro de datos correspondiente.

3.14.3.1.4 ETIQUETAS PARA ACCESORIOS DE CONEXIÓN

Se debe colocar una etiqueta con su respectivo identificador a cada accesorio de conexión de los distribuidores de cableado y punto de consolidación.

a) Para el cableado principal

Los accesorios de conexión con tecnología IDC donde termina el cableado principal, deben etiquetarse utilizando marcos portarótulos con etiqueta integrada, en la cual se deben imprimir los datos especificados correspondientes.

Los paneles de parcheo con conectores hembra RJ-45 o conectores ópticos de cualquier clase, donde termina el cableado principal deben etiquetarse utilizando etiquetas autoadheribles, y deben colocarse en la parte frontal del panel.

b) Para el cableado horizontal

Los paneles de parcheo con conectores hembra RJ-45, donde termina un extremo del cableado horizontal deben etiquetarse utilizando etiquetas autoadheribles de diseño y propósito específicos, y deben colocarse en la parte frontal del panel. En las cajas de las salidas de área de trabajo, en un lugar visible, adicionalmente se debe colocar una etiqueta indicando la longitud máxima permitida para los cables de parcheo que se conecten con ésta.

3.14.3.1.5 IDENTIFICADORES DE POSICIÓN DE TERMINACIÓN

A cada posición de terminación de un accesorio de conexión, tales como paneles de parcheo, salida/conector de telecomunicaciones, regletas con tecnología IDC, salida de área de trabajo, se les debe asignar un único identificador, el cual sirve como vínculo hacia su

registro de posición de terminación. Esto aplica cuando la documentación del cableado sea efectuada por el proveedor en un Sistema de Información basado en Computadora.

Un conector modular de 8 contactos en un accesorio de conexión debe ser administrado como una posición de terminación en su accesorio de conexión asociado.

3.14.3.1.6 ETIQUETAS PARA POSICIÓN DE TERMINACIÓN

Se debe colocar una etiqueta con identificador a cada posición de terminación de un accesorio de conexión.

3.14.3.1.7 IDENTIFICADOR DE CAJAS DE EMPALME

Se debe asignar un único identificador a cada caja de empalme, el cual se utilizará como un vínculo para su registro de empalme correspondiente.

3.14.3.1.8 ETIQUETAS DE CAJA DE EMPALME

Se debe colocar una etiqueta con su identificador a cada caja de empalme, o marcar directamente el identificador sobre la caja de empalme.

3.14.3.2 REGISTROS DE DATOS DE CABLES

Los registros de datos de cables deben contener una serie de campos de datos como: identificador, marca, tipo de cable, capacidad de conductores, estado del accesorio de conexión, servicio, tipo de conector, fecha de instalación, precio, color entre otros.

Los registros de datos de cables deben elaborarse para los siguientes elementos.

Registro de datos para cableado principal de Campus, para cableado horizontal, de datos de accesorios de conexión o terminación, de conexiones de cruce e interconexión, de posición de terminación, de datos de empalme, para salida de telecomunicaciones, para toma de telecomunicaciones, para punto de consolidación, para salida de area de trabajo.

3.14.3.3 DIBUJOS

Para la documentación del cableado estructurado, el proveedor debe elaborar en paquete AUTOCAD última versión los siguientes planos:

- Diagrama unifilar de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.
- Planos de distribución de los accesorios de conexión o paneles de parcheo en los racks o gabinetes de los distribuidores de cableado.
- Planos en planta, a escala, de las oficinas de los diferentes edificios, indicando claramente la distribución de las salidas de telecomunicaciones, puntos de consolidación, salidas de área de trabajo y distribuidores de cableado.
- Planos de detalles de instalación de los elementos funcionales de la red.

Estos planos deben entregarse en archivo electrónico y en impresión.

3.14.4 ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE TIERRA DE TELECOMUNICACIONES

3.14.4.1 IDENTIFICADORES

3.14.4.1.1 IDENTIFICADORES DEL SISTEMA DE TIERRA

La barra principal del sistema de tierra debe ser marcada o etiquetada conforme a su identificador especificado.

Cada uno de los conductores principales del sistema de tierra conectados a la barra principal de sistema de tierra, debe tener asignado un identificador único.

Se debe asignar un único identificador a cada una de las barras secundarias del sistema de tierra. Estos identificadores deben utilizar el prefijo “BSST”. Los cables de conexión a tierra instalados entre un equipo y cualquier barra de tierra en un edificio, deben tener identificadores únicos.

3.14.4.1.2 ETIQUETAS DEL SISTEMA DE TIERRA

El conductor que conecta la barra principal con los electrodos del sistema de tierra del edificio, debe ser etiquetado en cada uno de sus extremos utilizando una etiqueta que contenga la leyenda mostrada en la figura No. 3.15. Estas etiquetas deben ser fijadas sobre el cable en localizaciones visibles, lo más cerca posible al punto de conexión, en cada uno de los extremos del conductor.

Se debe marcar o colocar una etiqueta a la barra principal y a cada una de las barras secundarias del sistema de tierra.

Cada conductor principal del sistema de tierra conectado a la barra principal del sistema de tierra, debe ser etiquetado o marcado directamente. Las etiquetas o marcas deben ser colocadas en cada uno de los extremos de los conductores, tan cerca como sea posible de las barras del sistema de tierra.

Se deben etiquetar todos los conductores de tierra instalados entre los equipos y barras de cobre del sistema de tierra. Las etiquetas se deben colocar sobre los conductores de tierra, lo más cerca posible de las barras de tierra.

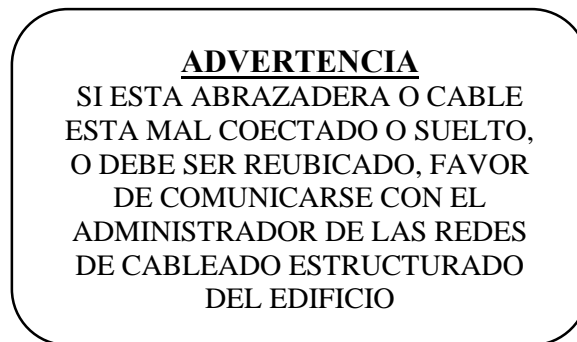


Figura No 3.15. Etiquetado del conductor que conecta la barra principal con los electrodos del sistema de tierra de un edificio

3.14.4.2 REGISTROS DE DATOS

Se requieren 3 tipos de registros de datos para administrar los elementos del sistema de tierra: registro de datos de barra principal de sistema de tierra de telecomunicaciones, registro de datos del conductor principal del sistema de tierra, y registro de datos de barra secundaria del sistema de tierra de telecomunicaciones. Cada registro de datos contará con sus respectivos campos de datos.

3.14.4.3 DIBUJOS

Para la documentación del sistema de tierra de telecomunicaciones, el proveedor debe elaborar en paquete AUTOCAD última versión los siguientes planos:

- Planos en planta, a escala, e isométricos de las trayectorias de las canalizaciones, indicando claramente cambios de dirección, cajas de registro, pasos en muro, localización del electrodo de tierra y de las barras de tierra, trayectoria del

conductor que interconecta el electrodo de tierra con la barra principal del sistema, entre otros detalles de instalación.

- Planos de detalles de instalación de las barras, cables y canalizaciones.
- Cédula de canalizaciones y conductores.
- Diagrama unifilar del sistema de tierra, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.
- Diagrama unifilar de la conexión de equipos y canalizaciones hacia las barras del sistema de tierra, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.
- Plano del detalle de construcción de las barras de tierra.

3.14.4.4 CÓDIGO DE COLORES PARA TERMINACIONES DE CABLEADO

En este punto se especifica el código de colores para campos de terminación y cableado horizontal. El código de colores de los campos de terminación simplifica de una manera importante la administración y el mantenimiento de la infraestructura, por lo cual todas las redes de cableado estructurado que se construyan o instalen en cualquier instalación, deben aplicarlo. En la tabla No. 3.9 se muestran las reglas de codificación de color.

Tipo de terminación	Color	Numero pantone	Aplicación típica
Punto de demarcación.	Naranja	150c	Conexión a equipos del proveedor de servicios
Conexión de redes	Verde	353c	Lado del usuario de la conexión a equipos de proveedor de usuarios
Equipo común	Morado	264c	Conexiones a equipos complejos de telecomunicaciones. Ejemplo: servidores, multiplexores, PBXs, etc.
Sistema multimedia	Rojo	184c	Conexiones a sistemas multimedia
Cableado principal de 1er. nivel dentro del mismo edificio.	Blanco	-----	Terminaciones de cables verticales de edificio que conectan el DCC con los DCE's en un mismo edificio.
Cableado principal de 2do. nivel dentro del mismo edificio.	Gris	422c	Terminaciones de cables verticales de edificio que conectan los DCE's o el DCC con los DCP's dentro de un mismo edificio.
Cableado principal entre edificios	Café	465c	Terminaciones cables verticales entre edificios.
Horizontal	Azul	291c	Terminaciones de cables horizontales en espacios de telecomunicaciones.
Misceláneos	Amarillo	101c	Alarmas, seguridad o administración de energía.

Tabla No. 3.10. Reglas de codificación de colores

3.15 PRUEBAS PARA LA ACEPTACIÓN DE LAS REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES

3.15.1 CONFIGURACIONES DE PRUEBA PARA EL CABLEADO HORIZONTAL DE COBRE DE CATEGORÍA 5, 5E Y 6

Para efectuar las pruebas de aceptación al cableado horizontal de cobre, se deben utilizar las configuraciones de prueba de canal y de enlace permanente, las cuales se definen a continuación.

La configuración de prueba para canal se debe utilizar para verificar la capacidad, funcionamiento y desempeño de la red, extremo a extremo. El canal incluye hasta 90 m de cable horizontal, un cordón de equipo de área de trabajo, una salida/conector de telecomunicaciones, un conector de consolidación opcional y dos conexiones en el cuarto de telecomunicaciones. La longitud total de los cordones de equipo, cordones de parcheo, cordones de área de trabajo y “puentes” no deben exceder 10 m. Las conexiones a los equipos de prueba en cada extremo no forman parte del canal. En la figura No. 3.16. Se muestra una representación esquemática de un canal. Todas las salidas de telecomunicaciones utilizadas para servicios de datos se deben probar bajo esta configuración.

La configuración de prueba de enlace permanente está prevista para verificar el desempeño de la parte permanente del cableado horizontal. En la figura No. 3.17. Se muestra una representación esquemática del enlace permanente, el cual consiste de hasta 90 m de cable horizontal, una conexión en cada extremo, una conexión de punto de consolidación opcional. La configuración de prueba de enlace permanente no incluye el cordón de equipo de prueba para conectar la unidad principal del equipo de prueba al accesorio de conexión localizado en el cuarto de telecomunicaciones, ni el cordón de equipo de prueba para conectar la unidad remota del equipo de prueba al accesorio de conexión localizado en el área de trabajo.

Todas las salidas de telecomunicaciones utilizadas para servicios de voz se deben probar bajo esta configuración.

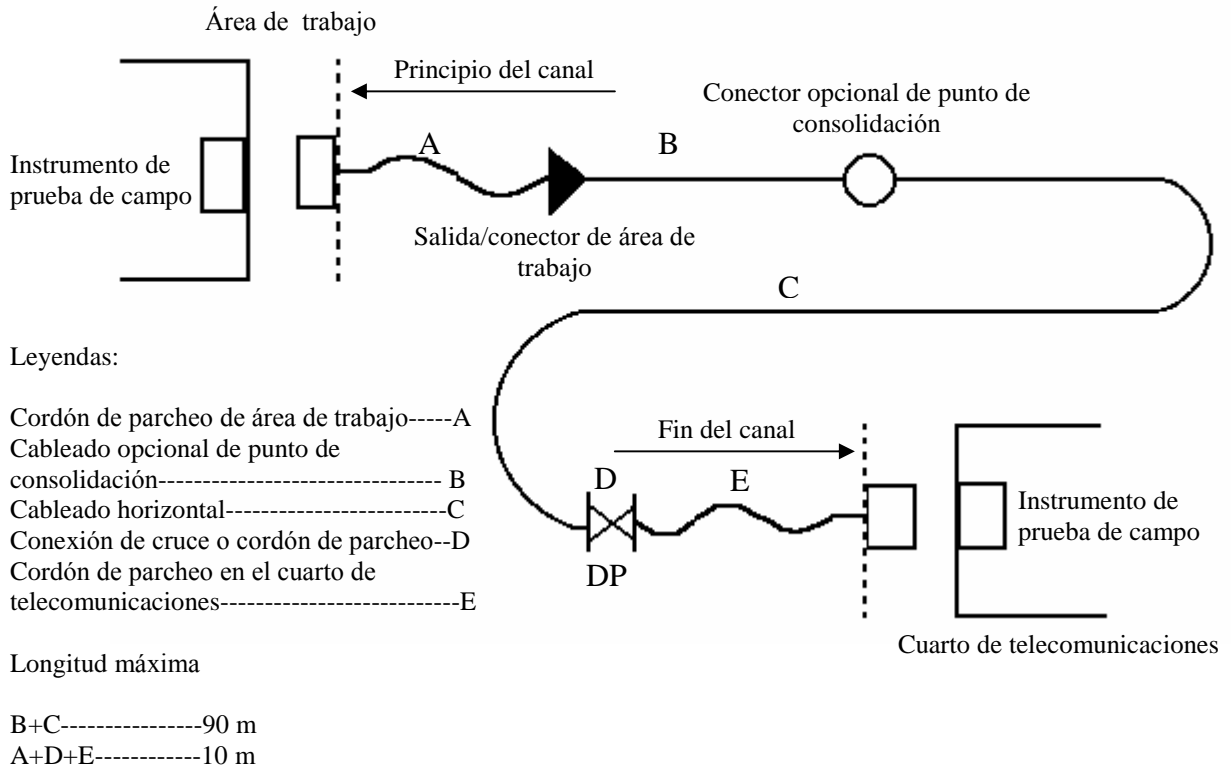


Figura No. 3.16. Representación esquemática de la configuración de prueba para canal.

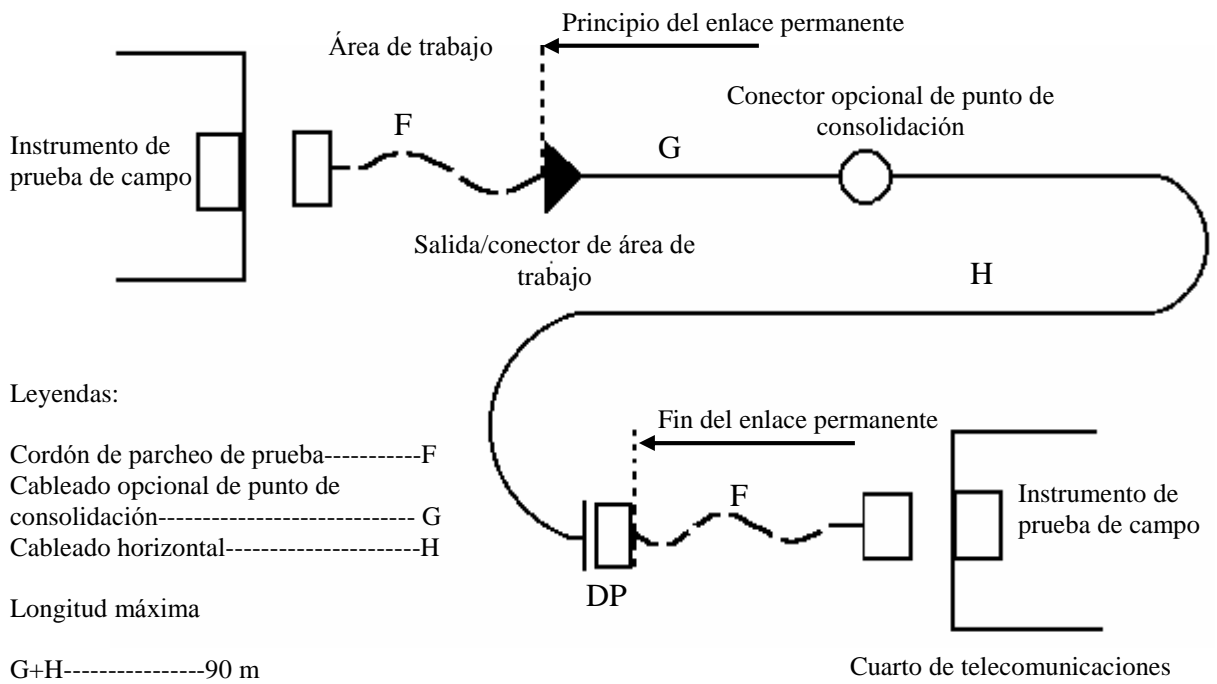


Figura No. 3.17. Representación esquemática de la configuración de prueba para enlace permanente

3.15.1.1 PARÁMETROS DE RENDIMIENTO PARA EL CABLEADO HORIZONTAL DE CATEGORÍA 5 y 5E

Los parámetros de rendimiento que deben ser medidos en el cableado horizontal de cobre, de categoría 5 y 5e, se indican a continuación:

- a) Mapa de alambrado.
- b) Longitud.
- c) Pérdida por inserción.
- d) Pérdida NEXT.
- e) Pérdida PSNEXT.
- f) ELFEXT.
- g) PSELFEXT.
- h) Pérdida de retorno.
- i) Retraso de propagación.
- j) Retraso diferencial de propagación (Delay Skew).

3.15.1.2 PARÁMETROS DE RENDIMIENTO PARA EL CABLEADO HORIZONTAL DE CATEGORÍA 6

Los parámetros de rendimiento que deben ser medidos en el cableado horizontal de cobre, de categoría 6, se indican a continuación:

- a) Mapa de Alambrado.
- b) Longitud.
- c) Pérdida por Inserción.
- d) Pérdida NEXT par a par (Paradiafonía).
- f) Pérdida NEXT por Suma de Potencias (PSNEXT).
- g) ELFEXT par a par.
- h) Suma de Potencias ELFEXT.
- i) Pérdida de Retorno.
- j) Retraso de Propagación.
- k) Retraso de Propagación Diferencial.

3.15.2 CABLEADO PRINCIPAL DE EDIFICIO Y DE CAMPUS, UTILIZANDO CABLE MULTIPAR DE COBRE

En este punto se especifican la configuración de prueba y parámetros de rendimiento mínimos para los enlaces del cableado principal de edificio y de Campus, efectuados con cable multipar de cobre categoría 3, incluyendo los accesorios de conexión.

3.15.2.1 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Para efectuar las pruebas de aceptación al cableado principal de edificio y de Campus, se debe utilizar la configuración de prueba mostrada en la figura No. 3.18.

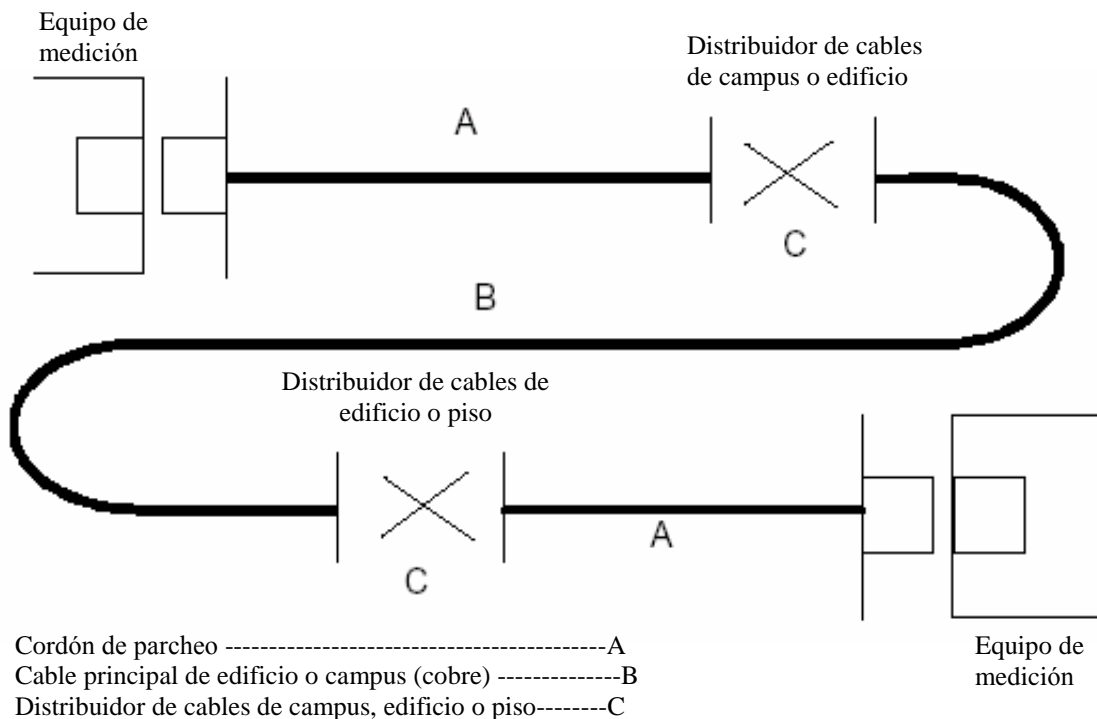


Figura No. 3.18. Configuración de prueba para cableado principal de cobre.

3.15.2.2 PARÁMETROS DE RENDIMIENTO

Los parámetros de rendimiento mínimos que deben ser medidos en el cableado principal de cobre se indican a continuación:

- a) Mapa de alambrado.
- b) Longitud.

- c) Atenuación.
- d) Continuidad de pantalla o en el armado.
- f) Continuidad del conductor.
- g) Medición de la resistencia de aislamiento.
- h) Medición de resistencia de lazo en CD.

3.15.3 CABLEADO DE FIBRA ÓPTICA

En este punto se especifican las pruebas y los requisitos de transmisión mínimos para la aceptación de los sistemas de cableado de fibra óptica. Este punto está basado en la Norma ANSI/TIA/EIA-568B.1, o equivalente.

3.15.3.1 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA

Para efectuar las pruebas de aceptación a los enlaces de fibra de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se debe utilizar la configuración de prueba mostrada en la figura No. 12.6. Un enlace de fibra óptica incluye el cable, conectores y empalmes, instalados entre dos accesorios de conexión, tal como lo muestra la figura No. 3.19.

3.15.3.2 PARÁMETROS DE RENDIMIENTO

Cuando las redes de cableado estructurado con fibra óptica se instalan de acuerdo a las especificaciones indicadas en la Norma, el único parámetro de rendimiento que debe medirse es la atenuación del enlace. El ancho de banda para las fibras ópticas multimodo de 50/125 mm y 62.5/125 mm, y la dispersión para las fibras ópticas monomodo 8-10/125 mm, son parámetros de rendimiento importantes en las redes de cableado de fibra óptica, no obstante, y debido a que no son afectados por las prácticas de instalación, estos parámetros deben ser medidos por el fabricante de la fibra óptica y no se necesita probarlos en campo.

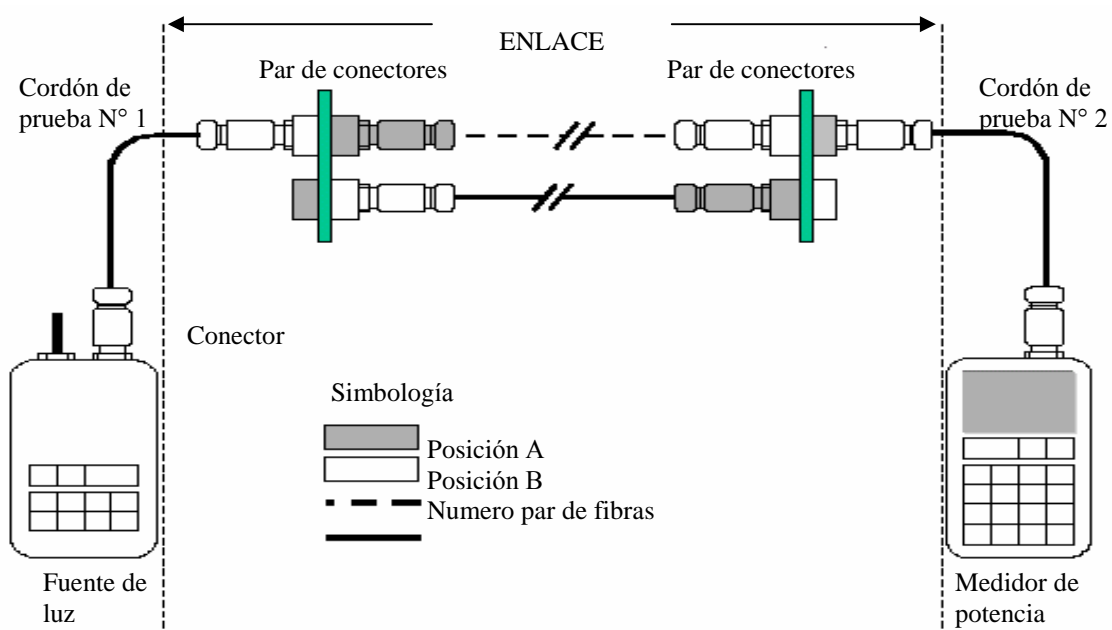


Figura No. 319. Configuración de prueba para enlace de fibra óptica.

3.15.4 CANALIZACIONES

Para la aceptación de las canalizaciones de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se debe verificar que los materiales empleados cumplan con las especificaciones indicadas en el inciso 3.10 de este documento, y que además hayan sido instalados de acuerdo a lo especificado en ese mismo inciso.

3.15.5 CUARTO DE EQUIPOS, CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y CUARTO DE ACOMETIDA PARA SERVICIOS EXTERNOS

Para la aceptación de los espacios de telecomunicaciones que albergan los equipos, distribuidores de cableado y sistemas auxiliares, se debe verificar que los espacios cumplan con las especificaciones indicadas en los puntos 3.11 y 3.12.

3.15.6 GARANTÍAS Y CERTIFICADOS DE LA TECNOLOGÍA

Cada dependencia de una organización debe solicitar a los proveedores y prestadores de servicios, las garantías y certificaciones que consideren convenientes para la adquisición, diseño, instalación y construcción de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones.

CAPÍTULO 4
FACTIBILIDAD
Y
DISEÑO

CAPITULO 4 “FACTIBILIDAD Y DISEÑO”

INTRODUCCIÓN

Este capítulo abarca las dos etapas más importantes en el desarrollo del proyecto que son la factibilidad y el diseño de estas depende la implementación del proyecto en cuestión. A lo largo del capítulo se describen los diversos puntos tomados en cuenta para cada una de estas etapas iniciando con la factibilidad del proyecto, en el capítulo 1 se mencionó claramente los beneficios que el proyecto traería al centro escolar, razón por lo que se considero factible el seguimiento de este proyecto.

En este capítulo se realiza un estudio de factibilidad (técnica, económica y operativa) lo que confirmara que el proyecto es perfectamente factible. Este estudio permitirá establecer que la tecnología para el proyecto es alcanzable, que los recursos económicos disponibles no serán sobrepasados debido a lo flexible de los precios de los equipo como se podrá verificar en las diferentes cotizaciones, como también se corrobora la necesidad que el centro escolar tiene de una red de computadoras y de un sistema informático.

En la etapa de diseño se brinda una descripción preliminar de la red como también las actividades a realizar en esta fase. De manera mas especifica se describirá la red incluyendo detalles técnicos como el tipo de tecnología de la red, sistema de cableado, identificadores, presupuesto de equipos, presupuesto de instalación de la red, planos y otra serie de información que contribuirán grandemente para cuando llegue el momento de la ejecución del proyecto para que este se realice de una forma ordenada cumpliendo con el tiempo, dinero y funcionalidad planteada a lo largo de estas dos etapas. El éxito del proyecto estará definido por la factibilidad y el diseño

4.1 FACTIBILIDAD

4.1.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad requerido para efectos del diseño de red, se basa en tres aspectos o niveles: técnico, económico y operativo. A continuación evaluaremos cada una de estas factibilidades por separado.

4.1.1.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Desde el punto de vista técnico el proyecto es realizable, ya que están a la disposición en el mercado los diferentes equipos, dispositivos y accesorios de comunicación que darán soporte para realizar el diseño de la red para posteriormente implementarla. Los equipos, dispositivos y accesorios para satisfacer la necesidad de una red de computadora en el CESAMAFI se listan a continuación:

EQUIPOS DISPONIBLES EN EL MERCADO
<ul style="list-style-type: none"> • Racks metálico de pared de 19" • Panel de parcheo de 19" • Switchs de 8, 16 y 24 puertos • Organizador horizontal de cables de 19" • Cable UTP categoría 5e • Cordones de parcheo categoría 5e de 1m. y 1.5m. • Conectores para datos hembras RJ45 • Cajas/salida de telecomunicaciones de 1 y 2 conectores. • Canaletas plásticas de 1x1cm, 2.2x1cm, 3.2x1cm, 7.5x2cm, 1.8x7.5cm • Poliducto de 1 ½" y ½". • Ángulos. • Etiquetas.

Tabla No. 4.1. Tabla de equipos disponibles en el mercado

Para el sistema informático también se dispone en el mercado de lenguajes de programación y manejadores o gestores de bases de datos para el desarrollo del sistema. Se

determino el uso del Gestor de Bases de Datos Relacionales Access pues este se encuentra disponible en nuestro país. Además el CESAMAFI ya cuenta con este gestor de bases de datos incluyendo su licencia; por lo que se puede afirmar que el sistema para la automatización de los procesos de la biblioteca es técnicamente realizable.

El CESAMAFI actualmente cuenta con el personal técnico capacitado para manejar los equipos que requerirá la red incluyendo el servidor y el sistema.

Los encargados del área de informática en el centro escolar lo componen dos personas; uno dedicado a las labores de enseñanza a los alumnos y el otro destinado estrictamente a manejar todos los aspectos de hardware y software del centro escolar; este último será el responsable del correcto mantenimiento de la red; y la ubicación de este en el CESAMAFI es específicamente en el laboratorio de cómputo; además no se será necesario la contratación de personal externo, lo que produciría un gasto adicional al centro escolar.

4.1.1.2 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

En todo proyecto es necesario la elaboración de un análisis costo/beneficio en nuestro proyecto la parte de beneficio lo enfocaremos estrictamente al tipo de servicio que ofrecerá el proyecto como también a ahorros a los que se someterá el centro escolar, se hará este enfoque debido a que el CESAMAFI es una institución sin fines de lucro por lo cual no generará ningún ingreso económico a dicha institución.

El costo que genera el diseño e implementación de la red que se propone es bajo, ya que la tecnología que emplea el estándar de red que se utilizará (Fast Ethernet), se considera al ser comparada con otras tecnologías, económica. Los equipos, dispositivos y accesorios que se emplearán en el proyecto son considerablemente baratos en relación con otros equipos que elevarían los costos exageradamente. Estos permitirán ofrecer una red funcional que satisficará las demandas del centro escolar. Los costos de estos equipos, dispositivos y accesorios se ajustan perfectamente al recurso económico con el que dispone las autoridades del CESAMAFI. En el punto 4.1.1.2.1 se muestran las cotizaciones realizadas a los diferentes proveedores con la finalidad de comparar los costos de los diversos equipos para luego adquirir los más apropiados al recurso económico disponible que es de aproximadamente de \$3000. El proyecto es financiado por las máximas autoridades del

centro escolar. Se estima que el costo total de la red de computadoras tiene un aproximado de \$2920 con una vida útil de 7 años y con una cuota de depreciación anual de \$407.14. En la etapa de diseño se detalla claramente los costos de los equipos, dispositivos y accesorios para la implementación de la red de computadoras. Es importante aclarar que estos costos son aproximados y por tal razón mostraran algunas variaciones al final del proyecto, un factor palpable que puede alterar estas estimaciones es la disposición económica del centro escolar; si bien hasta esta fecha garantizan \$3000 para la implementación del proyecto en un futuro podría ser otra cantidad debido a que es una institución gubernamental y los asuntos económicos en este tipo de instituciones varían grandemente de un momento a otro. Comprar los equipos, dispositivos y accesorios de la red de computadoras serán los únicos egresos que el centro escolar registrara en sus partidas, ya que con respecto al sistema no gastarán en licencias para el gestor de bases de datos “Access”, ya que cuenta con ella. El sistema se estima costara \$ 1000 con 8 años de vida útil y con una cuota de depreciación anual de \$125.

El centro escolar se ahorrara los costos de estudio, costos del tiempo, costo de capacitación y el costo de realización del proyecto. Además el mayor beneficio se reflejara en el mejoramiento sustancial de los procesos que desempeñan los alumnos, administrativos y docentes; optando así por un servicio de red ágil, eficaz y de excelente calidad, y con un sistema informático que solucionara una serie de inconvenientes que actualmente conlleva el solo echo de prestar un libro, este sistema automatizado le ara mas fácil el trabajo al encargado de biblioteca y le ofrecerá un mejor servicio de préstamo y búsqueda de libros al alumnado; garantizando además a la institución un excelente control de cada uno de sus libros. En función de ello, y de los beneficios que aportara esta red y el sistema informático, consideramos que el proyecto es, económicamente factible.

4.1.1.2.1 COTIZACIONES

A continuación se muestran las cotizaciones realizadas a diferentes proveedores con la finalidad de encontrar precios de equipos y accesorios que mejor se adapten al recurso económico con que disponen las autoridades de centro escolar.

ELECTRO INDUSTRIAS PACIFICO S.A. de C.V.

8ª Avenida Sur #7 Santa Ana, El Salvador C.A. Teléfonos: 441-1418 441-3837 Fax: 441-1426

Atención:			COTIZACIÓN No.	
Dirección:			56028223	
			Fecha de Emisión	
			07/12/2004	
Ítem	Cantidad	Producto	Precio Uni. (\$)	Total (\$)
1	1.00	PATCH PANELP/PARED 12P T568B 2U. 19"	50.31	50.31
2	1.00	PATCH PANEL 24P T568B 19" 2U. CAT. 5E	63.28	63.28
3	1.00	RACK P/PARED 19" 2U. BTNET	36.85	36.85
4	1.00	ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABLE 19" 1U.	19.45	19.45
5	1.00	ORGANIZADOR VERTICAL DE CABLE P/RACK	5.42	5.42
6	1.00	CABLE UTP CATEGORÍA 5E 4 PARES 24AWG	0.21	0.21
7	1.00	CANALETA 10x10mm AUTOADHESIVA INTERLINK	1.99	1.99
8	1.00	CANALETA 22x10mm INTERLINK	1.67	1.67
9	1.00	CANALETA 32x10mm C/COMPARTIMIENTO	2.56	2.56
10	1.00	CANALETA 50x20mm INTERLINK	4.23	4.23
11	1.00	PATCH CORD 1.5M RJ45 UTP CAT. 5E BTNET	2.15	2.15
12	1.00	PATCH CORD 3M RJ45 UTP CAT. 5E BTNET	3.42	3.42
13	1.00	JACK MACHO RJ45 8 PINES	0.15	0.15
14	1.00	CONECTOR RJ45 P/DATOS MAGIC BTNET	3.30	3.30
15	1.00	GUARDAPOLVO C/IDENTIFICADOR BLANCO BTNET	0.33	0.33
16	1.00	IDENTIFICADOR DE MATCH CORD AZUL BTNET	0.14	0.14
17	1.00	CAJA P/ 2 MODULOS MAGIC 22/32x10mm	2.83	2.83
18	1.00	SWITCH16PTOS.10/100TXALLIEDTELESVN P/RACK	165	165
19	1.00	SWITCH24PTOS.10/100TXALLIEDTELESVN P/RACK	300	300
PRECIO VALIDO POR 15 DÍAS			TOTAL:\$663.29	
Y SUJETO A INVENTARIO				

GARANTÍA DE POR VIDA

F. _____

01-ABRAHAM RUGAMAS

Tabla No 4.2. Cotización hecha a Electro Industriales Pacifico S.A de C.V.

JMTELCOM S.A. DE C.V.**Fecha: 07 / 12 / 2004**

EQUIPO	Cantidad	C/U	Total
SWITCH DE 16 PUERTOS 10/100 US PW	1	101.16	101.16
SWITCH DE 24 PUERTOS 10/100 US PW, TELNET	1	204.99	204.99
PATCH PANEL 24 PTOS. CAT 5E UNIVERSAL ICC	1	87.16	87.16
PATCH PANEL VACÍO 24 PTOS. P/RACK ICC	1	20.03	20.03
PATCH PANEL VACÍO 16 PTOS. SCTP ICC	1	17.82	17.82
RACK DE PARED DE 19" X 18" DE PROFUNDIDAD 30 RMS	1	103.34	103.34
ORGANIZADOR DE CABLE P/RACK	1	24.82	24.82
CABLE UTP CAT 5E 4 PARES BLANCO COMMSCOPE	1	0.21	0.21
CABLE UTP CAT 5E DE 4 PARES INTERPERIE	1	0.52	0.52
JACK MACHO DE 8 HILOS PARA CABLE SÓLIDO	1	0.34	0.34
CONECTOR HEMBRA RJ45 CAT. 5E BLANCO	1	3.26	3.26
VIÑETA IDENTIFICADORA DE COLORES	1	0.76	0.76
PATCH CORD 1.5mCAT 5E BLANCO S/LIBERADOR	1	3.00	3.00
CAJA TIPO ROSETA BLANCA	1	2.53	2.53
TOTAL			569.94

Tabla No 4.3. Cotización hecha a Jmtelcom S.A de C.V.

CONSULTEX S.A. DE C.V.
Calle Libertad Oriente, Barrio El Calvario, Texistepeque, Depto. Santa Ana.
Teléfono: 470 – 0328

Fecha: 08 / 12 / 2004

PATCH PANEL VACIOS P/PARED 12P 19"	\$ 14.82
PATCH PANEL VACIOS 24P 19"	\$ 20.03
PATCH PANEL P/PARED 12P 19"	\$ 39.00
PATCH PANEL 24P 19"	\$ 44.28
RACK P/PARED 19"	\$ 103.34
ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABLE 19"	\$ 24.82
ORGANIZADOR VERTICAL DE CABLE P/RACK	\$ 24.82
CABLE UTP CATEGORÍA 5E GARRUCHA 315MT	\$ 60.00
CABLE PARA INTERPERIE UTP CATEGORÍA 5E GARRUCHA 100MT	\$ 135.00
PATCH CORD 1.80m RJ-45 UTP CAT. 5E A/B	\$3.00
PATCH CORD 0.90m RJ-45 UTP CAT. 5E A/B	\$1.50
JACK MACHO RJ-45 8 PINES	\$ 0.25
CONECTOR HEMBRA C/CAJARJ-45 P/DATOS	\$ 5.00
GUARDAPOLVO C/IDENTIFICADOR	\$ 0.09
IDENTIFICADOR DE PATCH CORD	\$ 0.83

F. _____

Licdo. Juan Francisco Rodríguez
Representante

Tabla No 4.3. Cotización hecha a Consultex S.A de C.V.

4.1.1.3 FACTIBILIDAD OPERACIONAL

Para determinar la factibilidad operacional se debió realizar una investigación de campo para establecer si la implementación de la red solventara las necesidades del centro escolar. Además dichos datos permitirán que el diseño e implementación de la red se adapte perfectamente a los objetivos que esta persigue.

Para efectuar la investigación lo primero que se realizó es la identificación de las diferentes fuentes de información (primaria y secundaria) que dieron la oportunidad de obtener datos importantes sobre el proyecto en cuestión.

Los maestros, alumnos y personal administrativo del CESAMFI es la población que se sometió a este estudio pues son ellos los que están involucrados y los que se beneficiarán del proyecto.

Las fuentes de información como se menciono anteriormente están constituidas por fuentes de información primaria y secundaria. La fuente primaria consistió en obtener datos que arrojaron información muy importante para el desarrollo del proyecto a través de una encuesta bien elaborada que se le efectuara a la población del CESAMAFI. La información que se recopiló permitió determinar si la población involucrada está de acuerdo o no con la ejecución del proyecto. La investigación fue aplicada y sujeta de análisis a 35 maestros, 1150 alumnos y 6 personal administrativo 2 de este personal se desempeñan 1 como vigilante y el otro como ordenanza por el tipo de sus labores ellos no emplearán la red de computadoras; por lo que se incluirán nada mas a 4 personal administrativo.

La fuente secundaria enriquece y fortalece la investigación de la fuente primaria con datos que completarán el estudio. La fuente secundaria se realizó mediante la consulta a libros, tesis, revistas e información proporcionada a través de Internet.

4.1.1.3.1 DESARROLLO DE LA ENCUESTA

El ámbito de la investigación se establece dentro del CESAMAFI. Pues es donde se implementará la red y el sistema informático, beneficiando a los maestros, alumnos y personal administrativo.

El universo está conformado por: 35 maestros, 1150 alumnos y 4 personal administrativo. Debido a la naturaleza del universo conformado por 3 sectores que no variarán, por lo menos durante el periodo de la investigación, se consideró utilizar para el sector alumnos la

fórmula de Población Finita, para determinar la muestra y para los sectores restantes por la naturaleza de su tamaño que es relativamente pequeña se decidió tomar el 100% de la población como muestra.

Para calcular la muestra en el sector alumnos se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{(N-1) E^2 + Z^2 P Q}$$

DONDE:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población.

Z = Valor crítico correspondiente a un coeficiente de confianza con el cual se desea hacer la investigación.

P = Proporción poblacional de ocurrencia de un evento.

Q = Proporción poblacional de la no ocurrencia del evento.

E = Error muestral (o del instrumento de muestra).

ALUMNOS
<p>E = 9% = 0.09 Z = 1.96 (valor que corresponde a un coeficiente de 95%) P = 50% = 0.50 Q = 1-P = 0.50</p> <p>Aplicando la fórmula para calcular la muestra , se tiene:</p> $n = \frac{(1.96)^2 (0.50) (0.50) (1150)}{(1150-1) (0.09)^2 + (1.96)^2 (0.50) (0.50)}$ $n = \frac{1104.46}{10.2673}$ <p>n = 108 alumnos</p>

Tabla No. 4.5. Determinación de las muestras para el sector alumno.

4.1.1.3.2 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

4.1.1.3.2.1 DATOS RECOPIRADOS DEL SECTOR DOCENTE

PREGUNTA N° 1

¿Sabe que es una red de computadoras?

OBJETIVO:

Conocer si los docentes tienen alguna noción de las redes de computadoras

Opciones	F	Porcentaje
Si	13	37 %
No	22	63 %
Total	35	100%

Tabla No. 4.6. Conocimiento sobre una red de computadoras

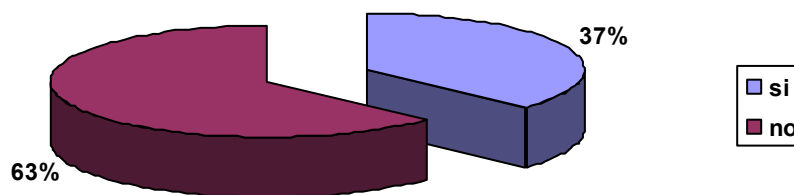


Gráfico No. 4.1. Conocimiento sobre una red de computadoras

Del 100 % de los docentes encuestados el 37% de los docentes manifestó tener conocimiento sobre que son las redes y los beneficios que estas proporcionan. Un 63% de los docentes no tienen idea de las redes de computadoras.

PREGUNTA No. 2

Una red es un conjunto de computadoras conectadas entre sí con el objetivo de compartir recursos, archivos, programas; así como también permiten tener acceso a Internet. ¿Le gustaría contar con estos servicios?

OBJETIVO:

Una vez aclarado el concepto de una red se proseguiría a saber si a los docentes les parecería contar con los servicios que estas proporcionan.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No. 4.7. Disposición de contar con los servicios de una red de computadoras

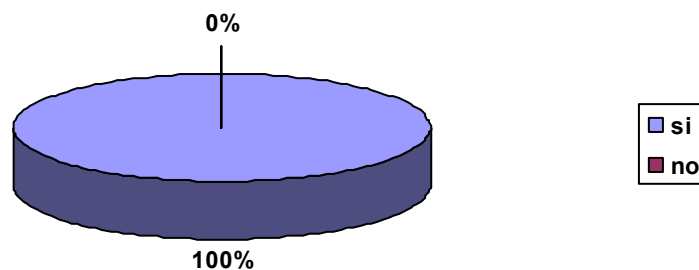


Grafico No. 4.2. Disposición de contar con los servicios de una red de computadoras

El 100 % de los docentes encuestados manifestaron que les gustaría disponer de dichos servicios dentro del centro escolar.

PREGUNTA No. 3

¿Ha hecho uso más de alguna vez de una red de computadoras?

OBJETIVO:

Determinar el porcentaje de maestros que le darían uso inmediatamente implementada la red.

Opciones	F	Porcentaje
Si	14	40%
No	21	60%
Total	35	100%

Tabla No. 4.8. Uso de alguna red de computadoras

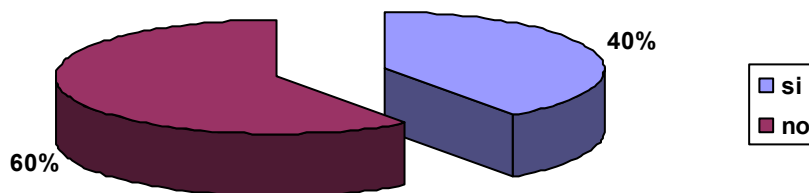


Grafico No. 4.3. Uso de alguna red de computadoras

El 60 % de los docentes encuestados manifestaron que nunca han hecho uso de una red de computadoras. Mientras el 40% asegura a ver usado más de alguna vez una red de computadoras.

PREGUNTA No. 4

¿Considera necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet?

OBJETIVO:

Conocer si los docentes ven la necesidad de una red de computadoras que integre todo el centro escolar; así como también si hay necesidad que dicha institución haga uso de Internet.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No. 4.9. Necesidad de conectividad del centro escolar

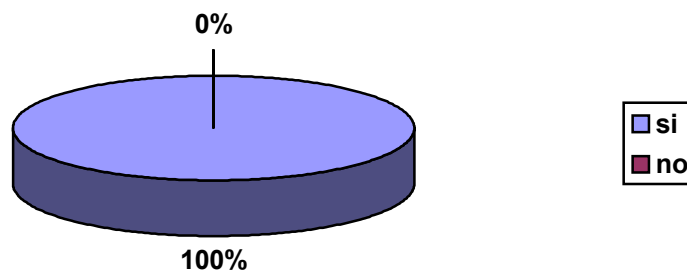


Gráfico No. 4.4. Necesidad de conectividad del centro escolar

El 100 % de los docentes encuestados consideran necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet. Por las razones siguientes: Se automatizaría la información, se perdería la burocracia, se beneficiaría la institución, se facilitaría la labor educativa en todos sus aspectos, estar actualizados, accesos a mas recursos.

PREGUNTA N° 5.

¿Le gustaría que la dirección contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras estén conectadas a una red?

OBJETIVO:

Determinar si los docentes están de acuerdo en que se aumente el número de computadoras en la dirección y si aprueban el hecho de que gocen de los beneficios de la red de computadoras.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No. 4.10. Mayor número de computadoras en la dirección.

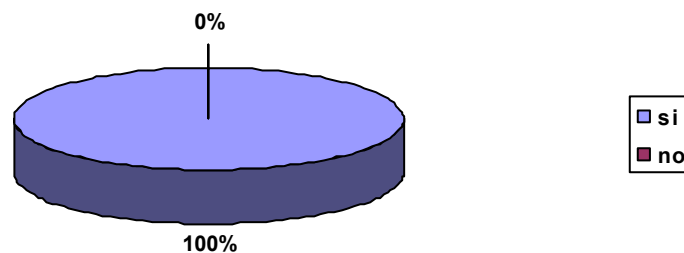


Grafico No. 4.5. Mayor numero de computadoras en la dirección.

El 100% de los maestros les gustaría que la Dirección contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras estuvieran conectadas a una red.

PREGUNTA N° 6.

¿Cuántas computadoras considera que debería tener la dirección?

OBJETIVO:

Confirmar si el número de computadoras con que contará la dirección es el requerido por los maestros.

Opciones	F	Porcentaje
2	2	5%
3	3	9%
5	30	86%
Total	35	100%

Tabla No. 4.11. Número de computadoras de la dirección

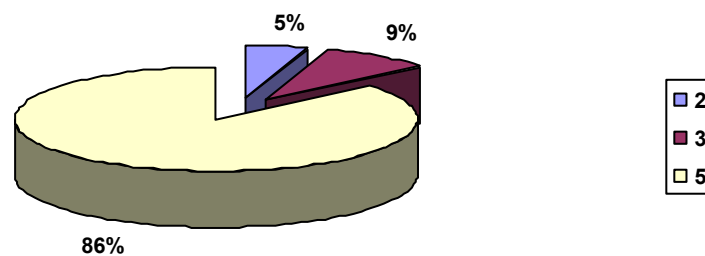


Gráfico No. 4.6. Numero de computadoras de la dirección

El 5% de los docentes encuestados manifestaron que el número de computadoras en la dirección debería ser 2. Mientras que el 9% considera que tendría que ser 3. Y el 86% considera que el número ideal de computadoras debería ser 5.

PREGUNTA N° 7.

¿Considera que el uso de una red de computadoras contribuiría en el proceso de enseñanza aprendizaje?

OBJETIVO:

Confirmar que los docentes están seguros que la red de computadoras les ayudara grandemente en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No. 4.12. Contribución en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

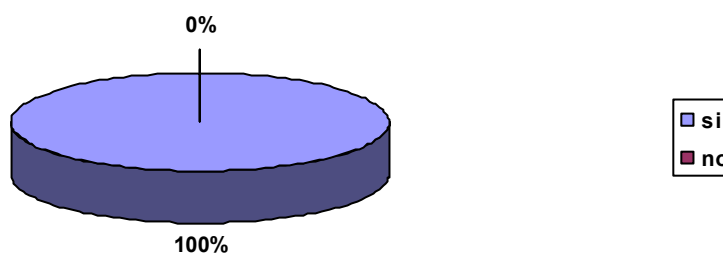


Grafico No. 4.7. Contribución en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El 100% de los maestros consideran que el uso de una red de computadoras contribuiría en el proceso de Enseñanza –Aprendizaje. Por las razones siguientes: los alumnos tendrían accesibilidad a diferentes temas de las distintas asignaturas permitiendo a los maestros ser mas exigente con los alumnos debido a la facilidad de obtención de la información a través de Internet, las clases que se imparten pueden ir acompañadas de actualizaciones referente al tema que se expone, para manejar información en cualquier instante, permitirá que se utilicen mejor los recursos y que sea Aprovechado por todos los alumnos, facilitar a los maestros en el trabajo en el aula.

PREGUNTA N° 8.

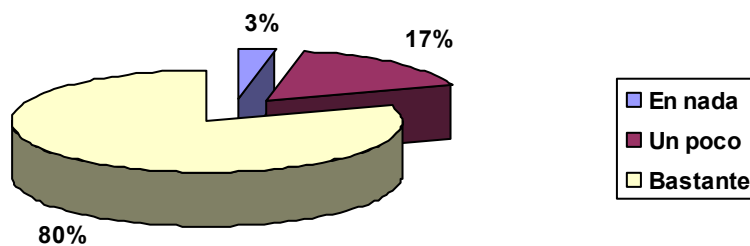
Considerando que el nivel educativo de los alumnos se verá influenciada positivamente por todos los servicios que ofrece una red: ¿Que tanto influirá en los alumnos?

OBJETIVO:

Determinar si los maestros están concientes que la red de computadoras contribuirá de manera sustancial en el nivel educativo de los alumnos.

Opciones	F	Porcentaje
En nada	1	3%
Un poco	6	17%
Bastante	28	80%
Total	35	100%

Tabla No. 4.13. Influencia en el nivel educativo de los alumnos por contar con una red.



Grafica No. 4.8. Influencia en el nivel educativo de los alumnos por contar con una red.

El 3% de los maestros encuestados consideran que la red no variara en nada el nivel educativo de los alumnos. El 17% piensan que influirá un poco. Y el 80% consideran que la red influirá bastante en su nivel educativo.

PREGUNTA N° 9.

¿Le gustaría que la sala de maestros tuviera computadoras para realizar sus reportes, nóminas, plan de grado, etc. y que estas computadoras estén integradas a una red?

OBJETIVO:

Confirmar si los docentes estarían de acuerdo en que la sala de maestros por primera vez tuviera en su interior computadoras.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No. 4.14. Contar con computadoras en la sala de maestros.

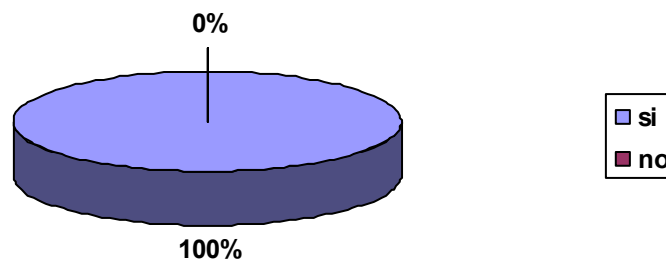


Grafico No. 4.9. Contar con computadoras en la sala de maestros.

El 100% de los maestros consideran que la sala de maestros debería de tener computadoras para realizar todas sus actividades y además que estén conectadas a una red.

PREGUNTA N° 10

¿Cuántas computadoras serian lo ideal para la sala de maestros?

OBJETIVO:

Determinar el número de computadoras que los docentes quisieran que tuviera la sala de maestros.

Opciones	F	Porcentaje
2	1	3%
3	2	6%
5	32	91%
Total	35	100%

Tabla No. 4.15. Número de computadoras en la sala de maestros.

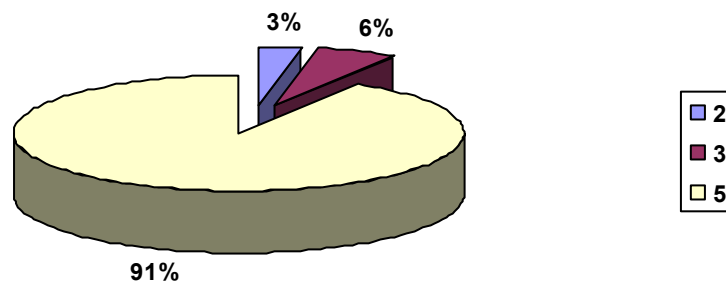


Gráfico No. 4.10. Número de computadoras en la sala de maestros

El 3% de los docentes encuestados sugieren que la sala de maestros debería de contar con solo 2 computadoras. Mientras que el 6% consideran que deberían de ser 3. Y el 91% recomiendan 5 computadoras.

PREGUNTA N° 11.

¿Considera necesario que la biblioteca tenga un sistema informático que permita reemplazar los métodos manuales de préstamo de libros con los que opera actualmente?

OBJETIVO:

Identificar el grado de necesidad que los docentes consideran que la biblioteca tiene de contar con un sistema informático.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No. 4.16. Necesidad del sistema informático en la biblioteca.

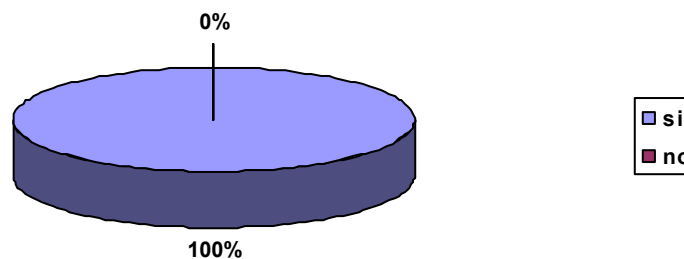


Gráfico No. 4.11. Necesidad del sistema informático en la biblioteca.

El 100% de los maestros consideran que la Biblioteca debería de tener un sistema informático para reemplazar los sistemas manuales de préstamos de libros. Por las razones siguientes: se agilizaría el proceso de búsqueda de libros, ahorrándose tiempo la encargada y los alumnos, mayor eficiencia, para que el inventario este más actualizado y sea eficaz, para proteger el material bibliográfico, para el mejor control de os libros.

PREGUNTA N° 12.

Partiendo de que la biblioteca cuenta con un sistema de computadora que le facilitara prestar determinados libros en un periodo de tiempo menor su visita a la biblioteca para prestar libros aumentaría, disminuiría o se mantendría igual

OBJETIVO:

Determinar si los maestros al darse cuenta que el proceso de préstamo y búsqueda de los libros se desempeñan más rápido en la biblioteca acudirá con mayor frecuencia.

Opciones	F	Porcentaje
Aumentaría	29	83%
Disminuiría	1	3%
Se mantendría igual	5	14%
Total	35	100%

Tabla No. 4.17. Visitas a la biblioteca por contar con un sistema informático.

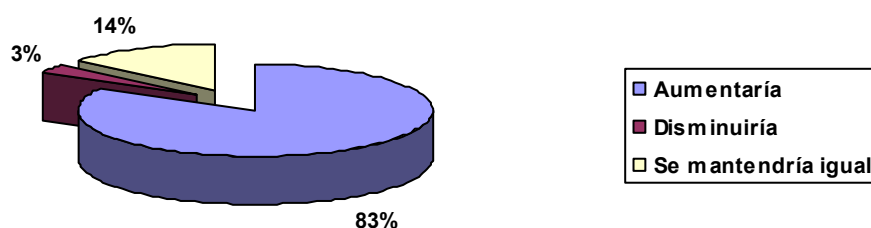


Gráfico No. 4.12. Visitas a la biblioteca por contar con un sistema informático

El 3% de los maestros encuestados manifestaron que el sistema de control de biblioteca disminuirá sus visitas a la biblioteca. El 14% relataron que no será factor para que aumente o disminuya sus vistas por lo cual afirman que se mantendría igual. Y el 83% aseguran que las visitas se aumentarán de manera sustancial.

PREGUNTA N° 13.

Si se instalara una red de computadoras en el CESAMAFI ¿Haría uso permanentemente de ella?

OBJETIVO: Conocer si habrá disponibilidad del maestro conforme a la utilización de la red.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No. 4.18. Uso permanente de la red una vez instalada en la escuela

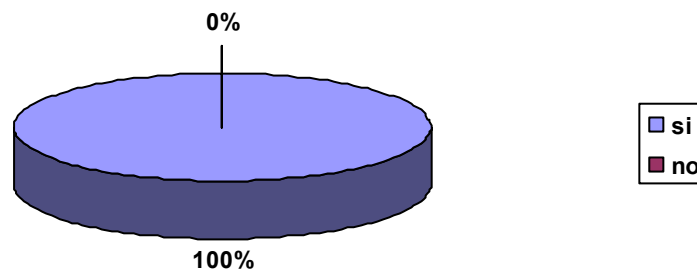


Grafico No. 4.13. Uso permanente de la red una vez instalada en la escuela

El 100% de los maestros encuestados afirman que harían uso permanente de la red de computadoras dentro del Centro Escolar.

PREGUNTA N° 14.

¿Después de las preguntas anteriores cree que es necesario que los estudiantes tengan acceso a una red de computadoras?

OBJETIVO:

Determinar la necesidad que ven los docentes en que los estudiantes gocen de una red de computadoras.

Opciones	F	Porcentaje
Si	35	100%
No	0	0%
Total	35	100%

Tabla No.4.19. Necesidad de acceso a la red de computadoras de la escuela

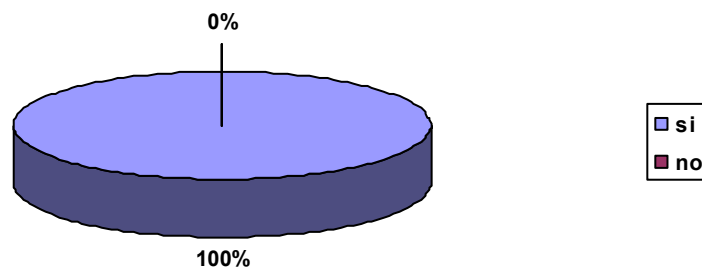


Grafico No. 4.14. Necesidad de acceso a la red de computadoras de la escuela

El 100% de los maestros consideran que es necesario que los estudiantes tengan acceso a la red computadoras. Por las siguientes razones: Tengan acceso a una mayor y mejor información, para que estén actualizados con la tecnología, ampliar sus conocimientos y mejorar el proceso de aprendizaje, abriría las puertas al mundo global de la computación. Le permitirá hacer uso de recursos disponibles en el centro escolar.

4.1.1.3.2.1.1 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS SECTOR DOCENTES.

El total de docentes lo constituyen 35, de los cuales se tomó el 100% de la población como muestra, entre los encuestados se pudo determinar que el 63% no saben que es una red de computadoras y el 60% nunca a hecho uso de alguna. Sin embargo todos están de acuerdo en que una red de computadoras en el centro escolar ayudaría a agilizar su trabajo, y a mejorar el proceso de enseñanza y que a través de esta se puede proporcionar información y documentos que sirvan de apoyo bibliográficos a los estudiantes, y de esta manera poder estar mas actualizados en los cambios que puedan darse en las materias que se imparten

Los maestros hicieron palpable la necesidad de que todo el centro escolar se encuentre integrado conformando una red por las siguientes razones: automatizaría la información, se perdería la burocracia, se beneficiaría la institución, se facilitaría la labor educativa en todos sus aspectos, estarían actualizados, accesos a mas recursos.

Manifestaron que la dirección debería de tener más computadoras y que les gustaría que la sala de de maestros donde actualmente se reúnen cuente también con computadoras que les servirían mucho para desempeñar sus trabajos como nominas, exámenes entre otras, pero lo que mas los emociona es el echo de contar con Internet, ya que ellos manifestaron será un gran apoyo en toda su labor de enseñanza.

Se les preguntó si estaban de acuerdo con un sistema de computadoras para la biblioteca y la aprobación fue inmediata ya que ellos aseguran que el proceso de préstamo de libros se vera mejorado grandemente y le permitirá a la escuela controlar el flujo de libros que se prestan. En consecuencia se logro determinar que muchos docentes están de acuerdo que el centro escolar debe estar cada vez mas tecnificado y el mundo de la informática es un punto importante en ese desafío.

4.1.1.3.2.2 DATOS RECOPIADOS DEL SECTOR ALUMNOS

PREGUNTA N° 1.

¿Sabe que es una red de computadoras?

OBJETIVO:

Determinar si los alumnos tienen alguna idea de lo que es una red de computadoras.

Opciones	F	Porcentaje
Si	50	46%
No	58	54%
Total	108	100%

Tabla No. 4.20. Conocimiento sobre una red de computadoras

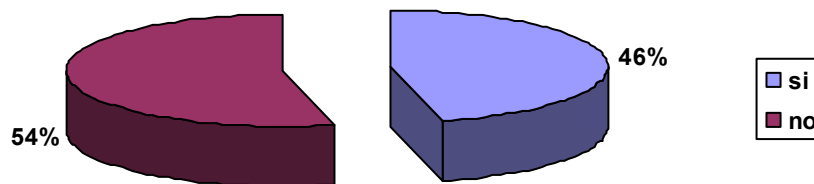


Gráfico No. 4.15. Conocimiento sobre una red de computadoras

De los alumnos encuestados el 46% tiene conocimiento de lo que es una red de computadoras y de los beneficios que estas proporcionan, pero el 54% no tiene ningún conocimiento.

PREGUNTA N° 2.

Una red es un conjunto de computadoras conectadas entre si con el objetivo de compartir recursos, archivos, programas e Internet. ¿Le gustaría contar con estos servicios?

OBJETIVO:

Una vez aclarado el concepto de una red se proseguiría a saber si a los alumnos les parecería contar con los servicios que estas proporcionan.

Opciones	F	Porcentaje
Si	108	100 %
No	0	0 %
Total	108	100%

Tabla No. 4.21. Disposición de contar con los servicios de una red de computadoras

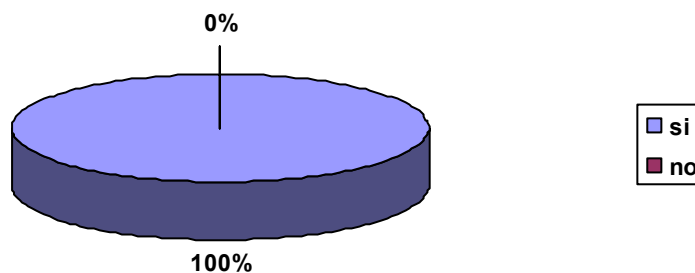


Tabla No. 4.16. Disposición de contar con los servicios de una red de computadoras

El 100 % de los alumnos encuestados manifestaron que les gustaría disponer de dichos servicios dentro del centro escolar.

PREGUNTA No. 3.

¿Ha hecho uso más de alguna vez de una red de computadoras?

OBJETIVO:

Determinar el porcentaje de alumnos que han hecho uso mas de alguna vez de una red de computadoras; echo que les facilitaría emplear la red del centro escolar.

Opciones	F	Porcentaje
Si	56	52%
No	52	48%
Total	108	100%

Tabla No. 4.22. Uso de alguna red de computadoras

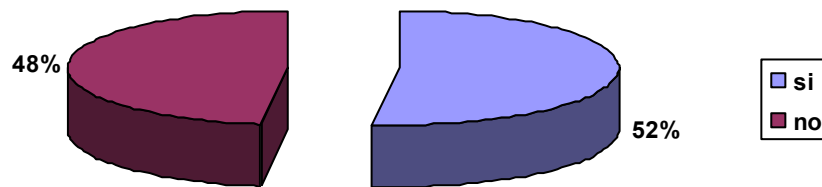


Gráfico No. 4.17. Uso de alguna red de computadoras

El 48% de los alumnos encuestados manifestaron que nunca han hecho uso de una red de computadoras. Mientras el 52% asegura a ver usado más de alguna vez una red de computadoras.

PREGUNTA N° 4.

¿Considera necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet?

OBJETIVO:

Conocer si los alumnos ven la necesidad de una red de computadoras que integre todo el centro escolar; así como también si hay necesidad que dicha institución haga uso de Internet.

Opciones	F	Porcentaje
Si	108	100 %
No	0	0 %
Total	108	100%

Tabla No. 4.23. Necesidad de conectividad del centro escolar

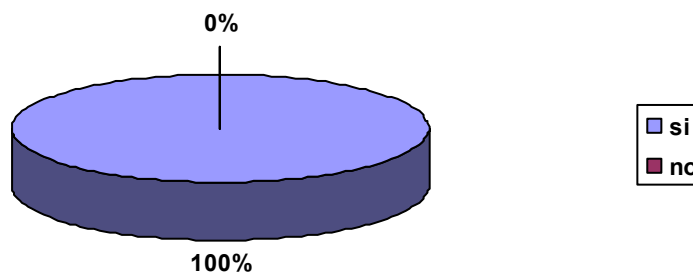


Gráfico No. 4.18. Necesidad de conectividad del centro escolar

El 100 % de los alumnos encuestados consideran necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet. Por las razones siguientes: facilidad de investigación sobre temas que los maestros les dejen a través de Internet y tener una escuela con apoyo tecnológico.

PREGUNTA N° 5.

¿Le gustaría que el laboratorio de cómputo contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras estén conectadas a una red?

OBJETIVO:

Determinar si los alumnos están de acuerdo en que se aumente el número de computadoras en el laboratorio de cómputo y que estas se encuentren integradas con una red de computadoras.

Opciones	F	Porcentaje
Si	108	100 %
No	0	0 %
Total	108	100%

Tabla No. 4.24. Mayor numero de computadoras en el laboratorio de cómputo

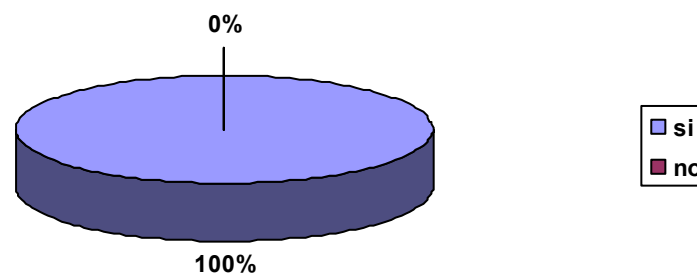


Grafico No. 4.19. Mayor numero de computadoras en el laboratorio de cómputo

El 100% de los alumnos les gustaría que el laboratorio de cómputo contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras estuvieran conectadas a una red.

PREGUNTA N° 6.

¿Cuántas computadoras le gustaría que el laboratorio de cómputo tuviera?

OBJETIVO:

Confirmar si el número de computadoras con que contara el laboratorio de cómputo es el requerido por los alumnos.

Opciones	F	Porcentaje
10	9	8 %
15	24	22 %
18	35	33%
20	40	37%
Total	108	100%

Tabla No. 4.25. Numero de computadoras en el laboratorio de cómputo.

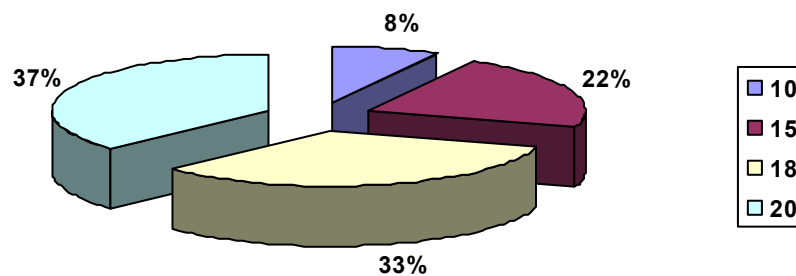


Gráfico No. 4.20. Numero de computadoras en el laboratorio de cómputo.

El 8% de los docentes encuestados manifestaron que el número de computadoras en el laboratorio de cómputo debería ser 10. Mientras que el 22% consideran que tendrían que ser 5. El 33% consideran 18 computadoras. Y el 37% confirmo que la cantidad ideal correspondería a 20 computadoras.

PREGUNTA N° 7.

¿Considera que el uso de una red de computadoras contribuiría en su formación académica?

OBJETIVO:

Determinar si los estudiantes consideran que la red de computadoras contribuirá en su formación académica.

Opciones	F	Porcentaje
Si	108	100 %
No	0	0 %
Total	108	100%

Tabla No. 4.26. Contribución en formación académica.

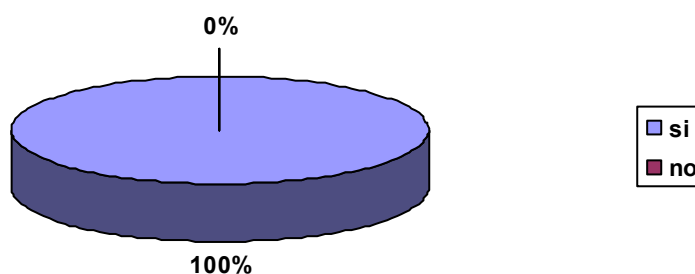


Grafico No. 4.21. Contribución en formación académica.

El 100% de los alumnos consideran que el uso de una red de computadoras contribuiría en grandemente en su formación académica ya que les permitirá reforzar lo que los maestros les inaparten. Conocer como funciona este tipo de tecnología y los beneficios que ofrecen.

PREGUNTA N° 8.

¿Le gustaría que la biblioteca tuviera computadoras para realizar sus tareas de investigación; Y que estas computadoras estén integradas a una red?

OBJETIVO:

Conocer la aprobación de los estudiantes de contar con una red de computadoras en la Biblioteca.

Opciones	F	Porcentaje
Si	108	100 %
No	0	0 %
Total	108	100%

Tabla No. 4.27. Computadoras en la biblioteca integradas a una red.

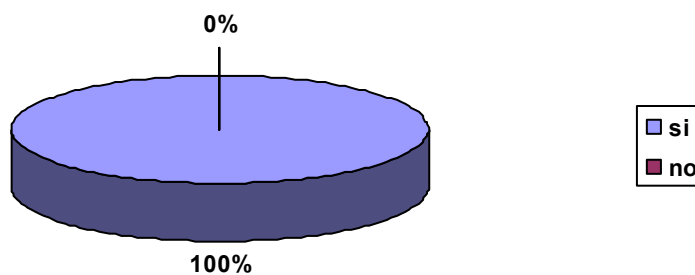


Grafico No. 4.22. Computadoras en la biblioteca integradas a una red.

El 100% de los estudiantes consideran que la biblioteca debería de tener computadoras para realizar todas sus actividades y además que estén conectadas a una red.

PREGUNTA N° 9.

¿Cuántas computadoras le gustaría que la biblioteca tenga?

OBJETIVO:

Determinar el número de computadoras que los alumnos quisieran que tuviera la biblioteca

Opciones	F	Porcentaje
2	2	2 %
3	7	6 %
5	35	33%
7	64	59%
Total	108	100%

Tabla No. 4.28. Número de computadoras en la biblioteca.

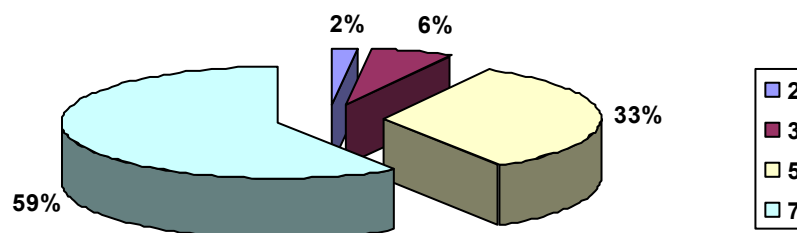


Grafico No. 4.23. Número de computadoras en la biblioteca.

El 2% de los docentes encuestados sugieren que la biblioteca debería de contar con solo 2 computadoras. El 6% consideran que deberían de ser 3. Mientras que el 33% dicen 5, Y por último el 59% recomiendan 7computadoras.

PREGUNTA N° 10.

¿Considera necesario que la biblioteca tenga un sistema informático que permita reemplazar los métodos manuales de préstamo de libros con los que opera actualmente?

OBJETIVO:

Conocer la aceptación del estudiante de tener un sistema informático en la biblioteca.

Opciones	F	Porcentaje
Si	108	100 %
No	0	0 %
Total	108	100%

Tabla No. 4.29. Necesidad de un sistema informático en la biblioteca.

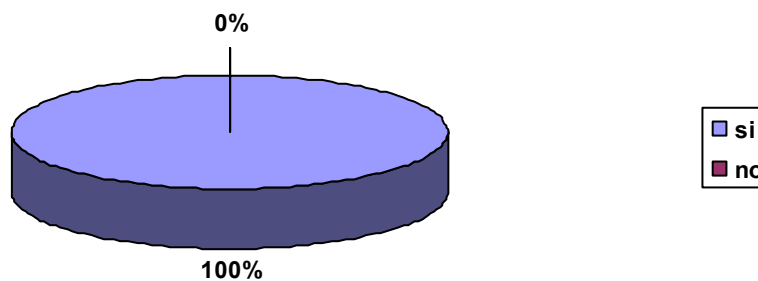


Grafico No. 4.24. Necesidad de un sistema informático en la biblioteca.

El 100% de los estudiantes consideran que la Biblioteca debería de tener un sistema informático para reemplazar los sistemas manuales de préstamos de libros.

PREGUNTA N° 11.

Por el hecho que la biblioteca cuente con un sistema informático que le ara más rápido y eficiente el préstamo de libros, su visita a la biblioteca aumentara, disminuirá o se mantendrá igual?

OBJETIVO:

Determinar si los estudiantes al darse cuenta que el proceso de préstamo y búsqueda de los libros se desempeñan más rápido en la biblioteca acudirá con mayor frecuencia a prestar libros.

Opciones	F	Porcentaje
Aumentara	87	80%
Disminuirá	3	3%
O se mantendrá igual	18	17%
Total	108	100%

Tabla No. 4.30. Visitas a la biblioteca por contar con un sistema informático.

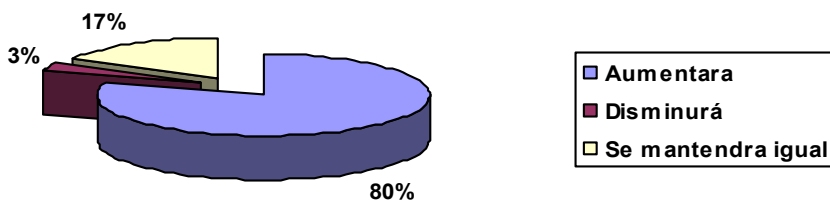


Gráfico No. 4.25. Visitas a la biblioteca por contar con un sistema informático.

El 3% de los alumnos encuestados manifestaron que el sistema de control de biblioteca disminuirá sus visitas a la biblioteca. El 17% relataron que no será factor para que aumente o disminuye sus vistas por lo cual afirman que se mantendría igual. Y el 80% aseguran que las visitas se aumentarán de manera sustancial.

PREGUNTA N° 12.

Si se instalara una red de computadoras en el CESAMAFI ¿Aria uso permanentemente de ella?

OBJETIVO:

Conocer si habrá disponibilidad de los alumnos conforme a la utilización de la red.

Opciones	F	Porcentaje
Si	108	100 %
No	0	0 %
Total	108	100%

Tabla No. 4.31. Uso permanente de la red de computadoras de la escuela.

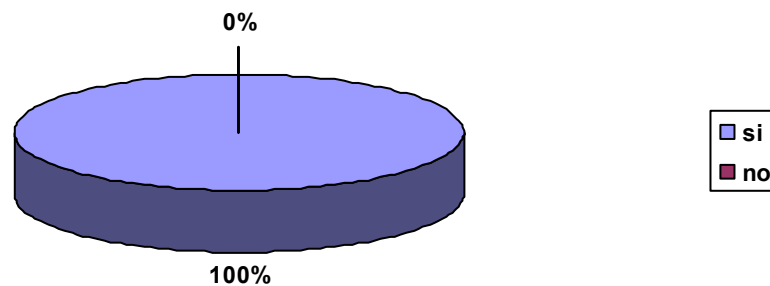


Grafico No. 4.26. Uso permanente de la red de computadoras de la escuela.

El 100% de los alumnos encuestados afirman que harían uso permanente de la red de computadoras dentro del Centro Escolar.

4.1.1.3.2.2.1 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS SECTOR ALUMNOS.

La población estudiantil estimada al año 2004 lo constituyen 1150 alumnos de estos se tomo una muestra de 108 a los cuales se les administro una encuesta y se pudo constatar que el 54% no sabe que es una red de computadoras y el 48% nunca a echo uso de una, sin embargo a los alumnos les motiva grandemente saber que pronto podrán contar y usar una red de computadoras.

Los alumnos consideran que es necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet de modo que les facilite la investigación sobre temas que los docentes imparten permitiéndoles desempeñar de mejor sus tareas, de forma que también puedan recibir apoyo tecnológico por parte de la escuela al poder hacer uso de los recursos. Es evidente que en los trabajos de investigación se hace necesario contar con mayores fuentes de información, por tal razón los alumnos están conscientes de que el empleo de esta tecnología los beneficiará en su desarrollo profesional porque por medio de esta se puede tener acceso a mejores conocimientos.

Los alumnos manifestaron la necesidad de que el número de computadoras con las que cuenta actualmente el laboratorio de cómputo se incrementen y que sería genial que la biblioteca cuente con computadoras dirigidas especialmente a los alumnos para que realicen sus investigaciones, recalcando que es necesario que todas las computadoras estén integradas a la red, además están en total acuerdo que la biblioteca automatice sus procesos a través de un sistema de computadoras ofreciendo un servicio mas rápido.

Refiriéndonos a un futuro los alumnos podrán emplear tecnología como videoconferencia con lo cual se puede intercambiar información a distancia, lo cual sería un método innovador para este centro escolar porque se podría realizar consultas en tiempo real con personas de otro lugar.

Lo que si se puede garantizar en este momento es que los alumnos serán los usuarios potenciales que empleen la red de computadoras.

4.1.1.3.2.3 DATOS RECOPIRADOS EN EL SECTOR ADMINISTRATIVO

PREGUNTA N° 1.

¿Sabe que es una red de computadoras?

OBJETIVO:

Conocer si los administrativos tienen alguna noción de las redes de computadoras

Opciones	F	Porcentaje
Si	2	50%
No	2	50%
Total	4	100%

Tabla No. 4.32. Conocimiento sobre red de computadoras.

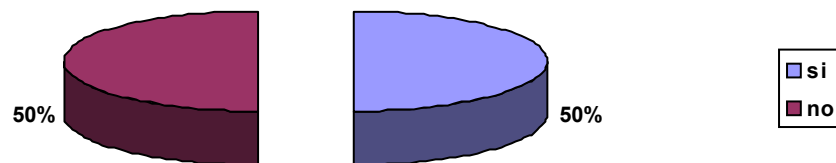


Gráfico No. 4.27. Conocimiento sobre red de computadoras.

El 50% de las personas que trabajan en la administración del Centro Escolar sabe lo que es una Red de Computadoras y el otro 50% por ciento no sabe ni tiene una idea clara.

PREGUNTA N° 2.

Una red es un conjunto de computadoras conectadas entre si con el objetivo de compartir recursos, archivos, programas e Internet. ¿Le gustaría contar con estos servicios?

OBJETIVO:

Ya que se tiene una idea de lo que es una red de computadoras, saber si al personal administrativo le gustaría contar con ella y conocer sus beneficios.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.33. Disposición de contar con los servicios de una red de computadoras

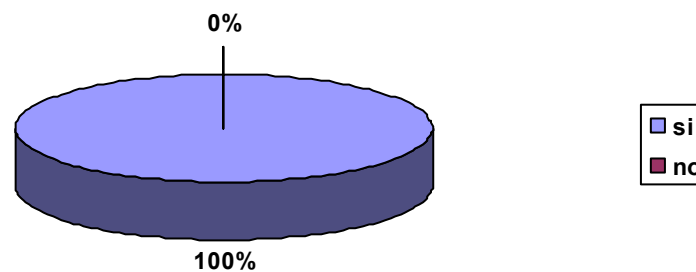


Grafico No. 4.28. Disposición de contar con los servicios de una red de computadoras

Los 100 % de las personas encuestados manifestaron que les gustaría disponer de dichos servicios dentro del Centro Escolar

PREGUNTA N° 3

¿Ha utilizado alguna vez una red de computadoras?

OBJETIVO:

Determinar el porcentaje de los administrativos que han hecho uso mas de alguna vez de una red de computadoras; echo que les facilitaría emplear la red del centro escolar

Opciones	F	Porcentaje
Si	1	25%
No	3	75%
Total	4	100%

Tabla No. 4.34. Uso de alguna red de computadoras

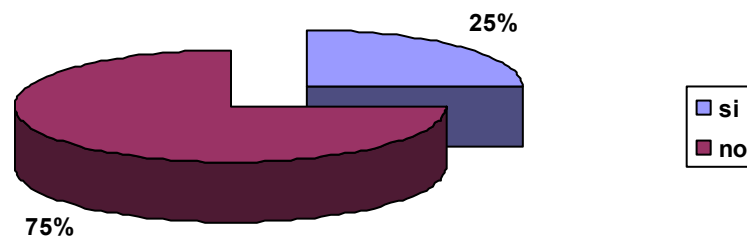


Gráfico No. 4.29. Uso de alguna red de computadoras

El 75 % de los administrativos encuestados manifestaron que nunca han hecho uso de una red de computadoras. Mientras el 25% asegura a ver usado más de alguna vez una red de computadoras

PREGUNTA N° 4

¿Considera necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet.

OBJETIVO:

Considerar si es necesaria una red de computadoras dentro del centro escolar y su conexión con otras redes.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.35. Necesidad de conectividad del centro escolar

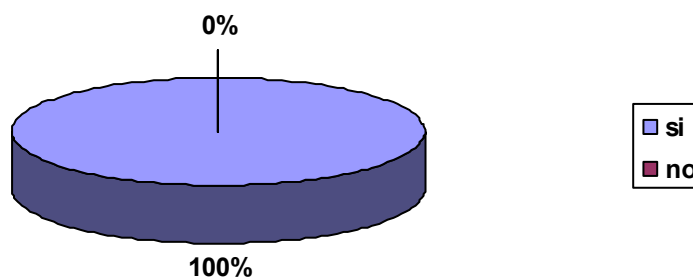


Gráfico No. 4.30. Necesidad de conectividad del centro escolar

El 100 % de las personas encuestadas consideran necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet. Por las razones siguientes: Para facilitar el trabajo, estar actualizado con la tecnología, para manejar una misma información actualizada y estandarizada, maximizar los recursos.

PREGUNTA N° 5.

¿Le gustaría que la dirección contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras estén conectadas a una red?

OBJETIVO:

Determinar si los administrativos están de acuerdo en que se aumente el número de computadoras en la dirección y si aprueban el hecho de que gocen de los beneficios de la red de computadoras

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.36. Mayor numero de computadoras en la dirección.

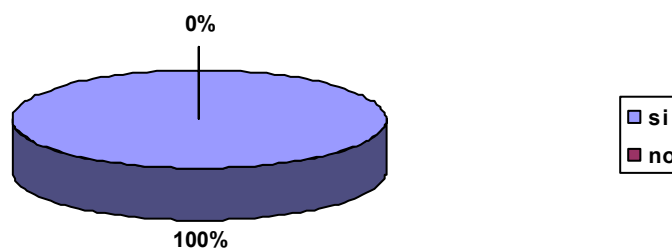


Grafico No. 4.31. Mayor numero de computadoras en la dirección.

El 100% de las personas les gustaría que la Dirección contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras estuvieran conectadas a una red para poder tener más acceso a la información.

PREGUNTA N° 6.

¿Con cuantas computadoras debería de contar la dirección

OBJETIVO:

Confirmar si el número de computadoras con que contara la dirección es el requerido por el personal administrativo.

Opciones	F	Porcentaje
2	0	0%
3	1	25%
5	3	75%
Total	4	100%

Tabla No. 4.37. Numero de computadoras de la dirección.

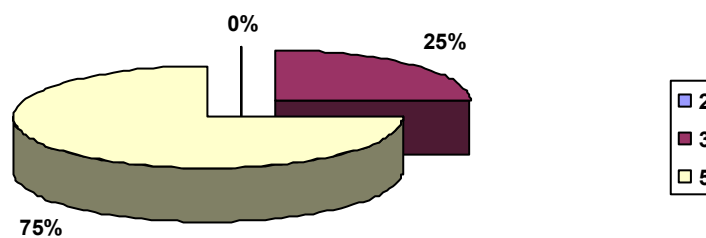


Grafico No. 4.32. Mayor numero de computadoras en la dirección.

El 25% de los docentes encuestados manifestaron que el número de computadoras en la dirección debería ser 3. Mientras que el 75% considera que el número ideal de computadoras debería ser 5.

PREGUNTA N° 7.

¿Considera que el uso de una red informática contribuiría ha manejar de forma más eficiente los procesos que a diario realizan?

OBJETIVO:

Percibir si el personal administrativo esta conciente que la red de computadoras les facilitara el trabajo en sus respectivas áreas.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.38. Trabajo más eficiente con una red de computadoras en la escuela.

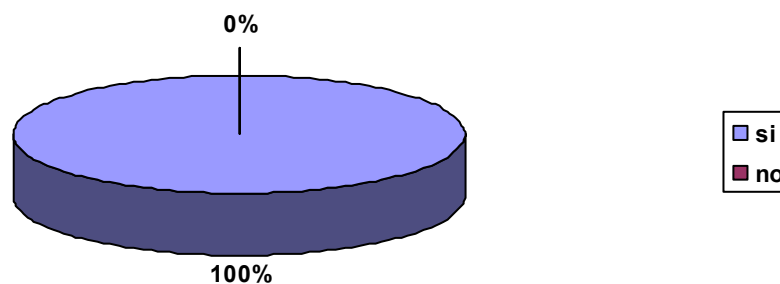


Grafico No. 4.33. Trabajo más eficiente con una red de computadoras en la escuela

El 100% de las personas encuestadas consideran que el uso de dicha tecnología contribuiría a manejar de forma más eficiente los procesos que a diario se realizan. Por las razones siguientes: Menor tiempo de trabajo, facilitar el trabajo, estar actualizados, maximizar los recursos.

PREGUNTA N° 8.

¿Le gustaría que la biblioteca tuviera computadoras para llevar un mejor control y ofrecer un mejor servicio a los alumnos. Y además que estas computadoras estén integradas a una red informática?

OBJETIVO:

Conocer la aprobación del personal administrativo de contar con una red de computadoras en la Biblioteca.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.39. Computadoras en la biblioteca integradas a una red.

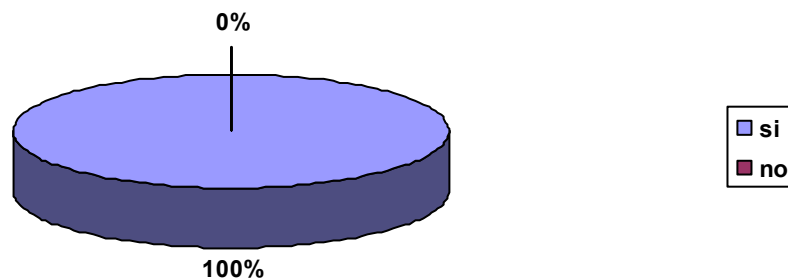


Grafico No. 4.34. Computadoras en la biblioteca integradas a una red.

El 100% de las personas encuestadas les gustaría que la biblioteca tuviera computadoras para llevar un mejor control y prestar un mejor servicio a los alumnos y además que estas estén conectadas a una red.

PREGUNTA N° 9.

¿Cuántas computadoras debería tener disponible la biblioteca?

OBJETIVO:

Determinar el número de computadoras que el personal administrativo quisiera que tuviera la biblioteca.

Opciones	F	Porcentaje
2	0	0%
3	1	25%
5	1	25%
7	2	50%
Total	4	100%

Tabla No. 4.40. Numero de computadoras en la biblioteca.

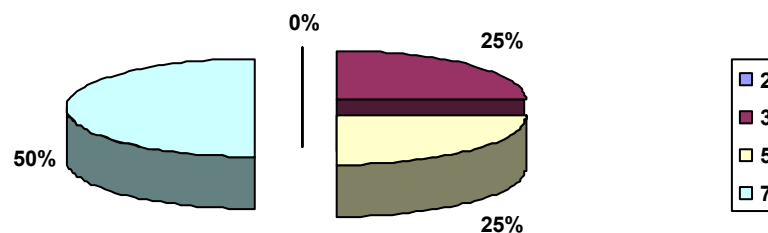


Grafico No. 4.35. Numero de computadoras en la biblioteca.

El 25% de los administrativos encuestados sugieren que la biblioteca debería de contar con solo 3 computadoras. El 25% consideran que deberían de ser 5. Y el 50% recomiendan 7 computadoras.

PREGUNTA N° 10.

¿Considera necesario que la biblioteca tenga un sistema informático que permita reemplazar los métodos manuales de préstamo de libros con los que opera actualmente?

OBJETIVO:

Conocer la aceptación del personal administrativo de tener un sistema informático en la biblioteca.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.41. Necesidad de un sistema informático en la biblioteca

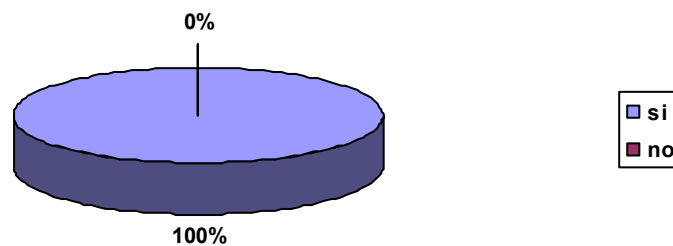


Gráfico No. 4.36. Necesidad de un sistema informático en la biblioteca

El 100% de las personas encuestadas consideran necesario que la biblioteca tenga un sistema informático para reemplazar los métodos manuales que ahí se llevan actualmente y además para poder estar actualizados.

PREGUNTA N° 11.

¿Que tanto mejoraría el servicio de la biblioteca con un sistema informático?

OBJETIVO:

Corroborar si el personal administrativo comparte la idea que un sistema informático contribuiría grandemente en mejorar el servicio que se presta.

Opciones	F	Porcentaje
Nada	0	0%
Poco	0	0%
Bastante	4	100%
Total	4	100%

Tabla No. 4.42. Nivel de mejoramiento del servicio bibliotecario con un sistema informático.

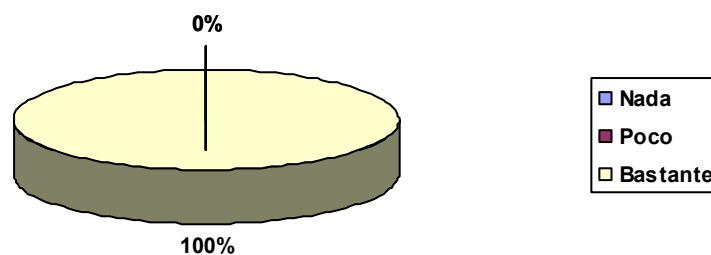


Grafico No. 4.37. Nivel de mejoramiento del servicio bibliotecario con un sistema informático.

El 100% de las personas administrativas encuestadas manifestaron que el sistema de control de biblioteca mejorara sustancialmente el servicio que actualmente presta la biblioteca.

PREGUNTA N° 12.

¿Le gustaría que en un futuro todos los procesos desempeñados en el área administrativa se automatizaran con programas computacionales?

OBJETIVO:

Conocer la necesidad de automatizar los procesos en un futuro en el centro escolar para ahorrar tiempo y costo de trabajo.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.43. Automatización de todos los procesos de la escuela en un futuro.

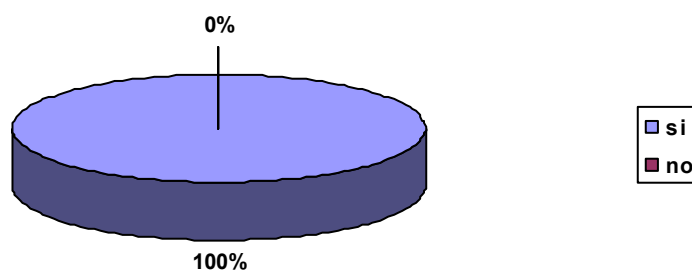


Gráfico No. 4.38. Automatización de todos los procesos de la escuela en un futuro.

El 100% de las personas encuestadas les gustaría que todos los procesos que desempeñan se automaticen con programas computacionales. Por las razones siguientes: Estar actualizados con la tecnología, ahorrar tiempo de trabajo, facilitar el trabajo administrativo, sería más técnico y científico.

PREGUNTA N° 13.

Si se instalara una red informática en el CESAMAFI ¿Haría uso permanentemente de ella?

OBJETIVO:

Conocer si habrá disponibilidad del personal administrativo conforme a la utilización de la red.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.44. Uso permanente de una red de computadoras en la escuela.

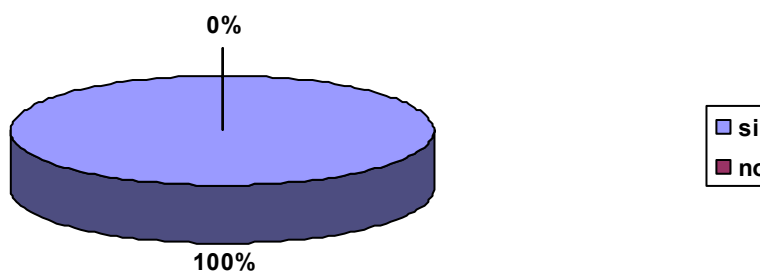


Gráfico No. 4.39. Uso permanente de una red de computadoras en la escuela.

El 100% de las personas encuestadas opinan que si se instalara una red informática harían uso permanente de ella.

PREGUNTA N° 14.

¿Considera que es necesario que los estudiantes tengan acceso a una red informática?

OBJETIVO:

Captar la importancia de la red de computadoras como apoyo tecnológico en el proceso de aprendizaje del estudiante.

Opciones	F	Porcentaje
Si	4	100%
No	0	0%
Total	4	100%

Tabla No. 4.45. Necesidad de acceso a una red de computadoras por parte de los estudiantes.

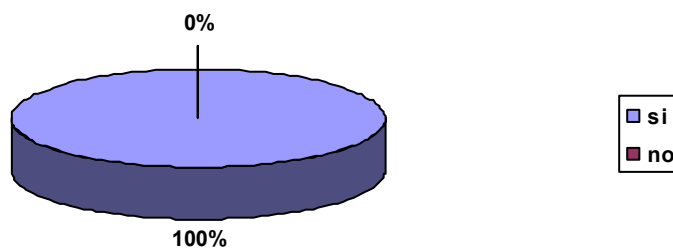


Grafico No. 4.40. Necesidad de acceso a una red de computadoras por parte de los estudiantes.

El 100% de las personas encuestadas consideran que es necesario que los estudiantes tengan acceso a una red de computadoras. Por las siguientes razones: Para que estén actualizados, para que se ayuden en los trabajos exaulas, facilitar sus procesos de aprendizaje, para que sean más investigativos.

4.1.1.3.2.3.1 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS SECTOR ADMINISTRATIVO

El total de trabajadores del sector administrativo lo conforman 6 personas de las cuales se excluyo 2 que pertenecen a las áreas de vigilancia y ordenanza, ya que no utilizan la red computacional para el desempeño de sus labores, quedando de esta manera 4 personas que constituyeron la población a ser tomada en la investigación, de donde se determinó una muestra 4 personas entre las cuales se tomaron en cuenta a secretarias, Director y subdirector. El 50% no sabe que es una red de computadoras y tampoco a echo uso de alguna, pero al igual que los dos sectores anteriores identifican claramente los beneficios que obtendrían. Las personas encuestadas consideran necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet para facilitar el trabajo, estar actualizado con la tecnología, para manejar una misma información actualizada y estandarizada, maximizar los recursos.

Los administrativos consideran necesario incrementar el número de computadoras en la dirección ya que hay personal que no cuenta con una; y así aprovechar el máximo beneficio que ofrecería la red. Este sector aprobó que la biblioteca cuente con computadoras destinadas estrictamente a la investigación en línea como también que disponga de un sistema informático que le facilitará al encargado de la biblioteca prestar y controlar los libros, ofreciéndoles a los maestros, alumnos y personas externas un servicio eficiente y de calidad lo que los motivará a incrementar el préstamo de libros. El personal encuestado tiene que tener la certeza que la red les servirá para manejar diversas tareas como las aplicaciones propias del centro escolar (sistema de biblioteca, intercambio de archivos, digitación de notas, impresiones de notas, etc.), llevando todo esto a automatizar de alguna manera lo que son sus labores, debido a que se tiene menos perdida de tiempo, además de contar con los servicios de Internet.

En está investigación se pudo constatar que el total de estas personas necesitan capacitaciones continuas sobre el uso de una red computacional, o ya sea aprender de manera empírica.

De acuerdo con lo investigado se estimó que el 100% de las personas encuestadas consideran que la red satisfecerá sus necesidades y que harán uso permanente de ella.

4.1.1.3.3 CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD OPERACIONAL

El levantamiento de información realizado determinó que, en el CESAMAFI, una red de comunicaciones y un sistema informático de control de biblioteca solucionaría múltiples inconvenientes que en la actualidad se presentan con el manejo de la información en las dependencias que allí funcionan, por lo que se garantiza que el personal que labora en las diferentes áreas, está de acuerdo con el diseño de la Red y el sistema; pero lo más importante que harán uso permanente de ambos una vez que sean implementados y puestos en marcha. Por lo que se considera que el proyecto es operacionalmente factible.

4.2 DISEÑO

4.2.1 DISEÑO DE LA RED

4.2.1.1 PROPÓSITO GENERAL

Fundamentalmente el propósito del diseño de una red de computadoras para el CESAMAFI es mostrar la estructura que la red tendrá. El diseño comprende ciertos estándares del cableado estructurado con la finalidad de obtener un buen rendimiento, estética apropiada y un sistema de cableado fácil de administrar. Además ofrecerá un buen grado de escalabilidad por si en el futuro se pretende expandir la red. El diseño determinara rutas, canalizaciones y ubicación de los puntos de red, de tal forma que toda esta etapa de diseño permita de manera clara y exacta una implementación y puesta en marcha precisa de la red de computadoras.

4.2.1.2 DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DE LA RED

La red estará subdividida físicamente y lógicamente en grupos de terminales, cada grupo de terminales coincidirán con cada Dependencia (el laboratorio de cómputo, la dirección, la sala de maestros y la biblioteca), Estos grupos de terminales o subredes se integraran conformando una sola red que tendrá su núcleo en el laboratorio de cómputo. Los equipos activos y accesorios de terminación destinados a cada dependencia, estarán concentrados en cinco racks distribuidos según consideraciones técnico-prácticas, entre las que se encuentran la ubicación física de los grupos de terminales y cantidad de puestos de trabajo por cada sector. Un equipo activo (switch) ubicado en el laboratorio de cómputo será el encargado de distribuir la señal hacia 3 segmentos localizados en el resto de dependencias donde cada uno de estos segmentos tendrá un punto de distribución el cual consiste también en un equipo activo (switch).

La figura No. 22 muestra las cuatro dependencias cada una con su grupo de terminales o subredes conformando una sola red. El número de terminales expuestas en la figura es solo una cantidad representativa pues el número real para cada dependencia se muestra en las tablas No. 2.1 y 2.3.

TOTAL DE PUESTOS DE TRABAJO POR DEPENDENCIA		
1	LABORATORIO DE CÓMPUTO	20
2	DIRECCIÓN	5
3	SALA DE MAESTROS	5
4	BIBLIOTECA	6
TOTAL		36

Tabla No 4.46. Cantidad de puestos de trabajo por dependencia

TOTAL DE SERVIDORES POR DEPENDENCIA		
1	LABORATORIO DE CÓMPUTO	1
TOTAL		1

Tabla No 4.47. Cantidad de servidores para el laboratorio de cómputo.

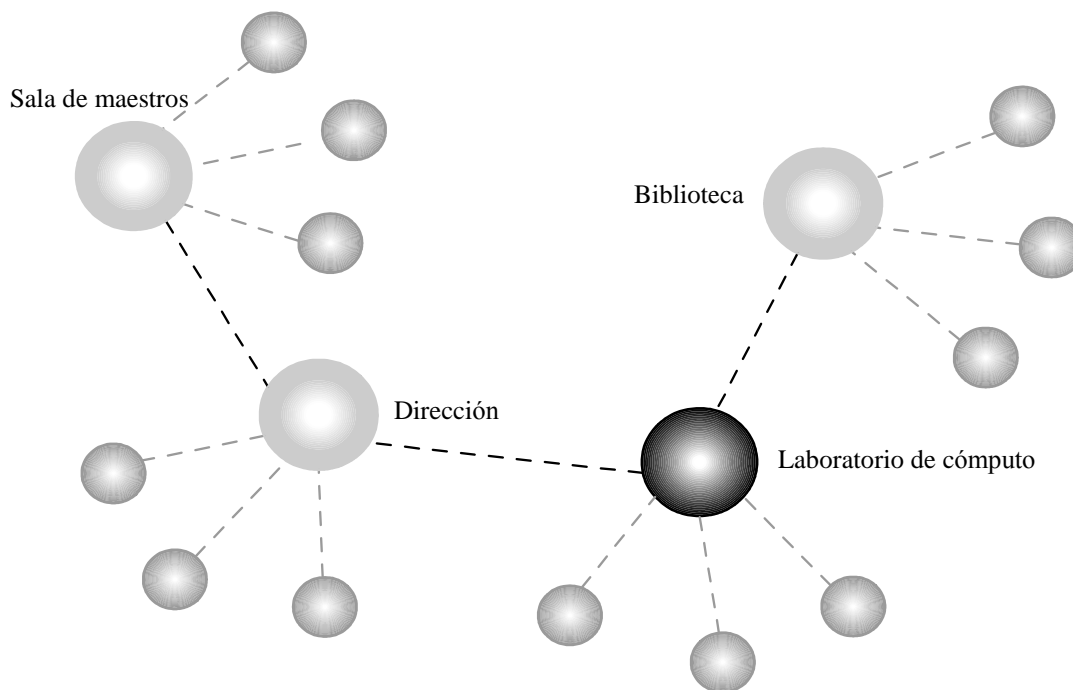


Figura No. 4.1. Esquema lógico de la red

4.2.1.3 ACTIVIDADES A ESPECIFICAR EN EL DISEÑO

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Levantamiento de planos	Se levantaran los planos del CESMAFI con sus medidas exactas para luego proceder al resto de las actividades.
Determinar puntos de red	De acuerdo al numero de computadoras se Identificara la ubicación física y cantidad de puntos de red.
Ubicación del servidor	Identificar el lugar mas apropiado y seguro dentro de la dependencia que se seleccione para ubicar el servidor que proporcionara servicios al resto de dependencias
Determinar puntos de concentración	Asignación de racks donde se necesite los servicios de un switch para interconectar cierto numero de de PC'S.
Rutas de las canaletas en el interior de cada dependencia	Identificar los lugares mas apropiados y convenientes para la canalización dentro de las dependencias para luego instalar las cajas/salida de telecomunicaciones con conectores de datos hembras RJ45
Rutas de canalización en el exterior de las dependencias	Identificar la ruta mas apropiada para la canalización fuera de las dependencias de tal forma que no exceda los 90 metros
Rutas del cable horizontal UTP Cat. 5e	Una vez definidas las rutas con la canalización el cable se expandirá desde las salidas de área de trabajo o tomas RJ45 hasta los paneles de parcheo en los racks.
Ruta del cable principal UTP Cat. 5e.	Este cable enlazara todas las dependencias partiendo del switch núcleo pasando por las abrazaderas de poste hasta llegar al resto de switch.
Elaborar presupuesto de equipos y accesorios	Elaboración de un presupuesto con todos los costo de los equipos, dispositivos y accesorios que se utilizaran para la implementación de la red
Elaborar presupuesto de instalación	Involucra todos los costos de instalación de cada uno de los equipos y accesorios
Elaborar el presupuesto total del proyecto	Las suma de los dos presupuestos anteriores

Tabla No. 4.48. Actividades que abarcara el diseño.

4.2.1.4 DESCRIPCIÓN DE LA RED

El diseño para la implementación de la red interna de computadoras del Centro Escolar Salvador Martínez Figueroa de Texistepeque esta constituido y distribuido específicamente en cuatro dependencias que son el laboratorio de cómputo, la dirección, la sala de maestros y la biblioteca en este mismo orden se procederá en el momento de la implementación de la red. El esquema que se ha diseñado prevé una estructura de cuatro distribuidores de cables (uno para cada dependencia). Los distribuidores de cableado estarán conformados por un rack que contendrá los equipos activos y accesorios de terminación (paneles de parcheo). A continuación se describe mas afondo el diseño para cada una de las dependencias.

Simbología:

Laboratorio de computo ----- DN1 (Dependencia Núcleo #1)

Dirección ----- D2 (Dependencia #2)

Sala de maestros ----- D3 (Dependencia #3)

Biblioteca ----- D4 (Dependencia #4)

4.2.1.4.1 LABORATORIO DE CÓMPUTO (DN1)

El laboratorio de computo tendrá en su interior el servidor, la entrada de servicio de Internet, dos racks metálicos de pared de 19” estos soportarán un switch de 24 puertos, un panel de parcheo preconfigurado de 24 puertos con conectores hembras RJ45 para distribuir el cableado y un organizador de cable para la administración correcta del cable. Todos los elementos mencionados anteriormente constituyen un distribuidor de cables; el distribuidor de cables de esta dependencia funcionara de dos formas; su primera función es de distribuidor de campus (entre edificios) ya que se encargara de enlazar a otros distribuidores de cables ubicados en el resto de dependencias. La segunda función será de distribuidor de piso debido a que brindara conexión a 20 computadoras de usuarios, es importante mencionar que este distribuidor lo identificaremos como distribuidor de cables de campus, esto por jerarquía. El laboratorio de cómputo será el núcleo de toda la red. El switch arriba mencionado ofrecerá interconexión al resto de puntos de distribución (switchs) situados en las demás dependencias. El DN1 tendrá un máximo de 20 puntos de red para proporcionar conexión a 20 computadoras nuevas lo que equivale a un uso de 20 puertos de switch (del puerto 1 al 20). Las 15 computadoras con las que cuentan

actualmente se ubicaran en el resto de dependencias involucradas en el proyecto. El puerto 24 del switch se utilizara para establecer el vínculo con el servidor. El 23 y 22 se emplearan para la interconexión con los puntos de distribución en las otras dependencias (switchs). El puerto 21 queda disponible.

4.2.1.4.2 DIRECCIÓN (D2)

Esta dependencia contara con un punto de distribución compuesto por un switch de 8 puertos este equipo activo se colocara en un rack metálico de pared de 19" este rack alojara además un panel de parcheo de 12 puertos del tipo modular (vacío) cada puerto con conectores hembras RJ45 para distribuir el cableado; todos estos elementos conformaran un distribuidor de cables el cual también se empleara como distribuidor de cables campus y como distribuidor de cables de piso. Los puertos del switch serán distribuidos de la siguiente forma; 5 puertos se utilizarán para los puntos de red que proporcionarán conexión a 5 computadoras (del puerto 1 al 5). El puerto 7 del switch se utilizará para realizar el vínculo con el puerto 22 en el switch del núcleo de la red, el puerto 8 se empleara para conectar la sala de maestros con esta dependencia, el switch de la D2 estará en cascada con el switch de la D3. El puerto 6 estará disponible.

4.2.1.4.3 SALA DE MAESTROS (D3)

El punto de distribución de esta dependencia lo constituirá un switch de 16 puertos este equipo activo residirá en un rack metálico de pared 19" este rack además alojara un panel de parcheo de 16 puertos del tipo modular cada puerto con conectores hembras RJ45 para distribuir el cableado; todos estos elementos compondrán un distribuidor de cables de piso. Los puertos del switch en esta dependencia se emplearán así; 5 puertos (del 1 al 5) se usarán para los puntos de red los cuales servirán para enlazar 5 computadoras que se incorporarán, el puerto 16 del switch se utilizará para realizar el vínculo con el puerto 8 del switch de la dirección el cual esta enlazado con el switch núcleo; se segmentara de esta manera para no exceder los 90 metros. Los puertos que van del 6 al 15 quedan libres y disponibles para crecimientos futuros.

4.2.1.4.4 BIBLIOTECA (D4)

El único punto de distribución de esta dependencia estará compuesto por un switch de 16 puertos este equipo activo se alojara en un rack metálico de pared de 19", que también soportara un panel de parcheo de 16 puertos del tipo modular cada puerto con conectores hembras RJ45 para distribuir el cableado; todos los componentes anteriores constituirán un distribuir de piso para esta dependencia. La biblioteca ara uso de los puertos del switch de la forma siguiente; 6 puertos (del 1 al 6) se emplearán para crear los puntos de red permitiendo enlazar 6 computadoras. El puerto 16 se utilizará para realizar el vínculo con el puerto 23 en el switch del núcleo de la red. Los puertos del switch disponibles para expansiones futuras van del 7 al 15.

La figura No. 4.2. Muestra como los distribuidores de cables estarán integrados en el centro escolar. En la figura No. 4.3. Se muestra el diagrama de configuración de los puertos de los swith, evidenciando cuales puertos se utilizarán para los puestos de trabajo y cuales se emplearán para vincularse entre ellos.

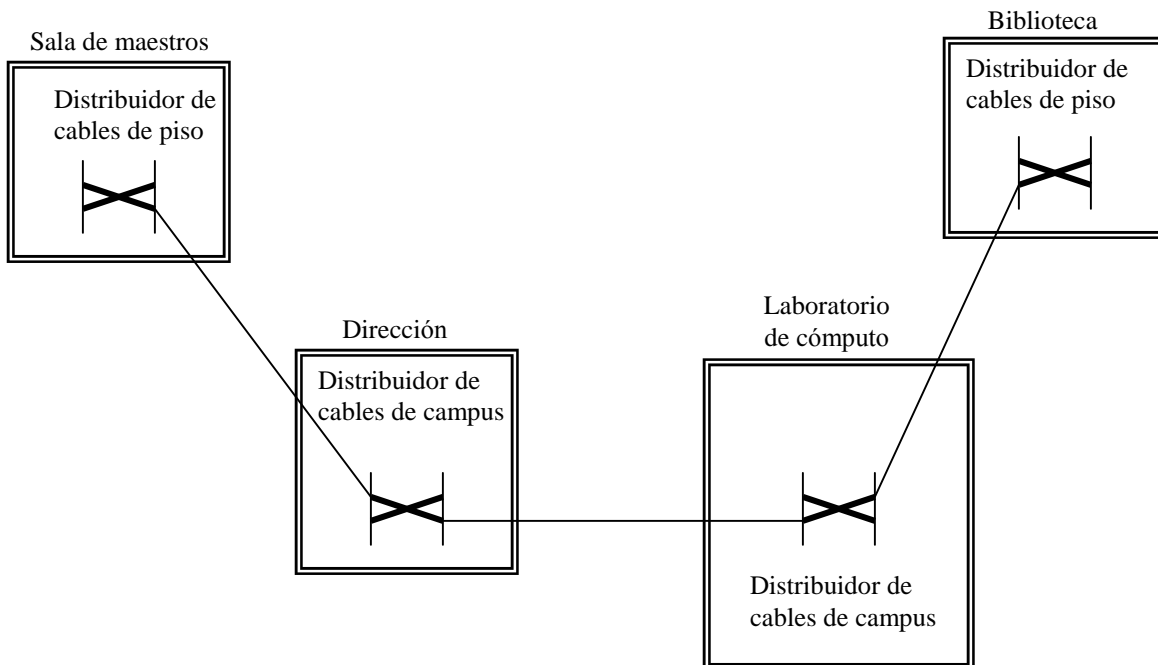


Figura No. 4.2. Esquema de los distribuidores de cables en las distintas dependencias del CESAMAFI. Los distribuidores de cables es preferible que se encuentren dentro del cuarto de equipos o de telecomunicaciones.

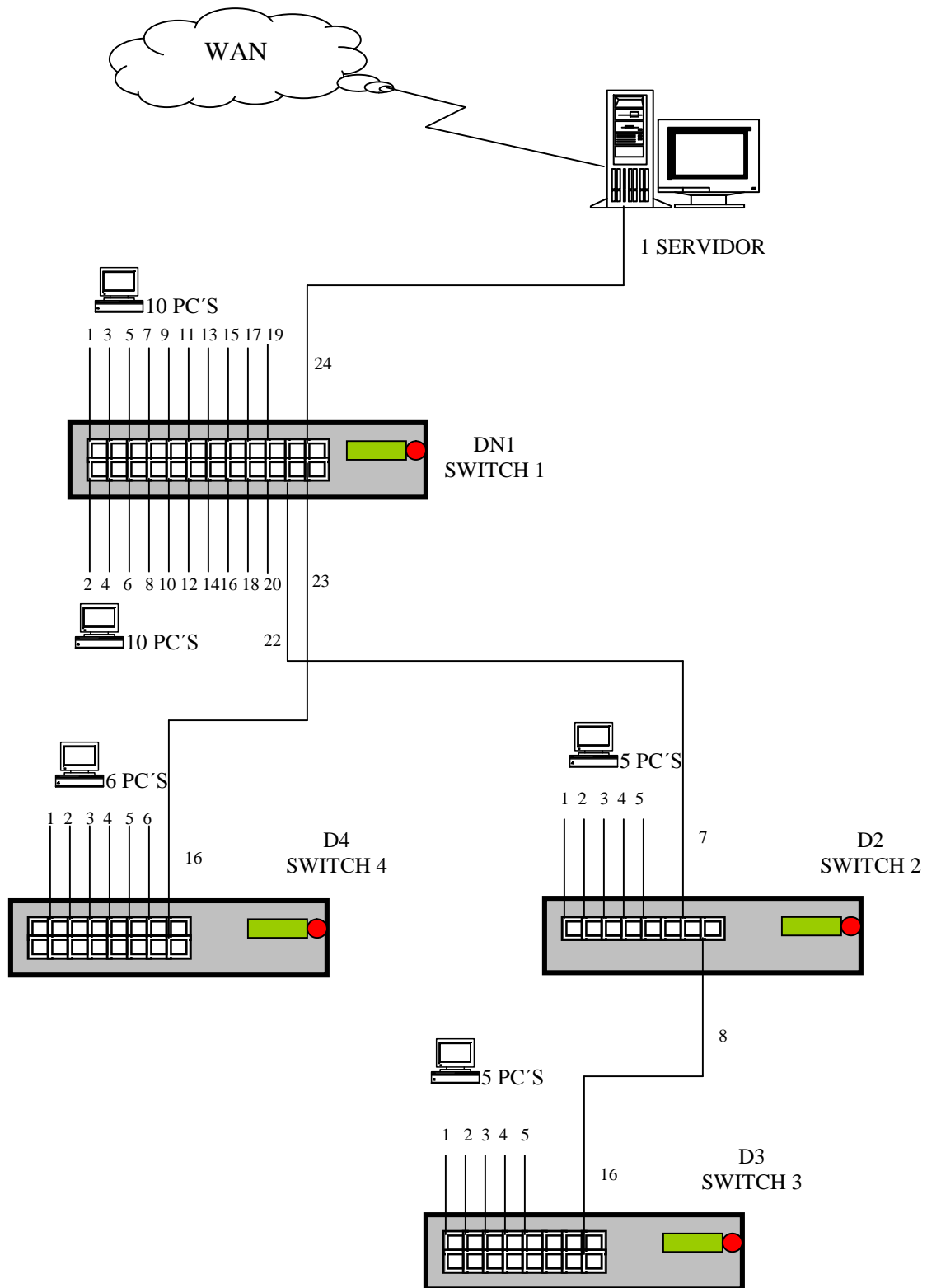


Figura No. 4.3. Diagrama de distribución de puertos de los switch. Conexión entre ellos y con los puestos de trabajo terminales

4.2.1.5 HOJA TÉCNICA

4.2.1.5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La red de computadoras que se implementara en el CESAMAFI deberá cumplir de forma satisfactoria una serie de características que se definen a continuación:

4.2.1.5.1.1 PROTOCOLO DE BAJO NIVEL A UTILIZAR

El estándar que se utilizará en el diseño de la red será Fast Ethernet según la norma IEEE 802.3u, esta tecnología es una de las mas notables para redes área local (LAN). presenta como ventajas principales el bajo costo de su implementación y la capacidad proteger las estaciones conectadas a la red del riesgo que implica la posibilidad de que un usuario desconecte intencionalmente o no, una estación o cable; esto debido a que el tipo de topología física que emplea es en estrella. Adicional este estándar define el uso del cable UTP categoría 5e, el cual permite velocidades mayores 100 Mbps, lo cual se adapta a los requerimientos de velocidad de la red; por otro lado el método de acceso al medio que especifica la norma es el CSMA/CD(acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones). El tipo de conector que especifica este estándar es el RJ-45.

4.2.1.5.1.2 TOPOLOGÍA DE LA RED

Para el proyecto en estudio, consideramos conveniente adoptar como topología de red la tipo estrella, debido a las numerosas ventajas que esta puede proporcionar al diseño, siendo la principal de ellas el permitirnos centralizarla administración de la red de modo que si se requiere desconectar un terminal de la misma no es necesario suspender el funcionamiento de la red. Además, en este tipo de topologías la tasa de transferencia de datos es muy alta y el fallo en una de las estaciones de la red no afecta o perjudica al resto de las estaciones que la conforman.

4.2.1.5.1.3 SISTEMA OPERATIVO

El Sistema operativo de red que se utilizará para el servidor es MICROSOFT WINDOWS SERVER 2003 STANDAR EDITION. es un sistema operativo de propósitos múltiples capaz de manejar una gran gama de funciones de servidor, en base a sus necesidades, tanto de manera centralizada como distribuida, es el sistema operativo de servidor rápido y

seguro, ofrece herramientas que le permiten implementar, administrar y usar su infraestructura de red para obtener una productividad máxima, Este soporta el protocolo TCP/IP (el cuál se requiere para poder establecer conexiones a Internet) y proporciona una interfaz amigable al Administrador de la red. Este sistema operativo no lo incluye el proyecto pero si se encuentra instalado en el servidor que el centro escolar posee, razón por la cual no profundizaremos en detalles del sistema operativo. Este sistema operativo cuenta con la licencia.

Para las estaciones de trabajos que se agregarán en las dependencias emplearán el sistema operativo Windows XP pues es el que traen instalado.

Este sistema operativo además de presentar una interfaz de fácil manejo a los usuarios, proporciona a éstos el soporte para ejecutar el conjunto de aplicaciones que cumplen con los requerimientos de información y trabajos que se manejan en las dependencias adscritas a las áreas de estudio. El resto de estaciones que ya se encuentran en el centro escolar tienen instalado Windows ME

Por otra parte, es importante destacar que el sistema operativo Windows Server 2003 puede manejar un máximo de 250 estaciones, lo cual no genera inconvenientes dado que el número de estaciones a conectar en la red, es mucho menor a esa cantidad. De acuerdo a lo especificado anteriormente.

4.2.1.5.1.4 CONTROLADOR DE DOMINIO

Al crear el primer controlador de dominio del Centro Escolar, también se crea el primer dominio, el primer bosque, el primer sitio y se instala Active Directory. Los controladores de dominio que ejecutan Windows Server 2003 almacenan datos del directorio y administran las interacciones entre el usuario y el dominio, incluidos los procesos de inicio de sesión de los usuarios, la autenticación y las búsquedas en directorios. El controlador de dominio se crea con el Asistente para instalación de Active Directory.

El controlador de dominio viene instalado y configurado en el servidor listo para agregar grupos, usuarios e impresoras; el dominio del centro escolar es ce10535.edu.sv esto lo establecieron las autoridades del Ministerio de Educación. A todas las computadoras clientes se les asignará una cuenta de usuario; pero solo aquellas con un sistema operativo

Pre-2000 podrán pegarse al dominio (es una colección de los objetos administrativos definidos, que comparten en una base de datos común del directorio políticas de seguridad).

4.2.1.5.1.5 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

El protocolo de comunicación a utilizar en la red para permitir la conexión Internet, la conexión de múltiples redes y además el manejo de los errores en la transmisión de los datos, es el TCP/IP. Son estos los principales motivos que nos llevan a definir en nuestro diseño de red a TCP/IP como protocolo de comunicación.

4.2.1.5.1.6 SERVICIOS DE RED

Dynamic Host Configuration Protocol (*DHCP*) es un estándar IP para simplificar la administración de la configuración del IP de los clientes. El estándar DHCP permitirá utilizar el servidor de DHCP para manejar la asignación dinámica de las direcciones y la configuración de otros parámetros IP para los clientes DHCP en la red.

En redes TCP/IP como la que se propone, DHCP reduce la complejidad y el trabajo administrativo de re-configurar las computadoras cliente. Para entender por qué DHCP será útil para configurar los clientes TCP/IP en la red, es importante comparar la configuración manual de TCP/IP con la configuración automática que utiliza DHCP. Cuando se realiza la configuración IP para cada cliente, ingresando manualmente información como la IP address, subnet mask o default gateway, pueden llegar a producirse errores de tipeo, que es probable deriven en problemas de comunicación o problemas asociados a la IP duplicada. Cuando se configura un DHCP Server para dar soporte a clientes DHCP, éste provee automáticamente la información de la configuración a clientes DHCP y también se asegura que los clientes de la red utilicen la configuración correcta. Que es lo que principalmente busca el diseño de nuestra red por lo que se configurara el servidor con el servicio DHCP. Otro servicio de red muy importante es el DNS no entraremos en detalles pues este ya viene configurado en el servidor.

4.2.1.5.1.7 SERVICIOS QUE OFRECERÁ EL SERVIDOR

4.2.1.5.1.7.1 INTERNET

El servidor se configurara para ofrecer servicio de Internet a cada una de las estaciones de trabajo distribuidas en todo el centro escolar; no habrá ni una tan sola computadora sin el acceso a Internet. El administrador podrá decidir quien recibe o no acceso a Internet con las herramientas que ofrece el sistema operativo que tiene instalado el servidor.

4.2.1.5.1.7.2 IMPRESIÓN

El centro escolar cuenta con dos impresoras marca Compaq IJ600 estas serán configuradas en red. Solo las computadoras de la dirección y la computadora de la secretaria de biblioteca podrán hacer uso de las impresoras pues de esa forma lo dispuso el director del CESAMAFI. Es posible que se traslade una impresora para el laboratorio de cómputo con el objetivo de instalarla en el servidor o en una computadora con sistema operativo Windows XP y de esa forma agregarla al dominio para establecerle permisos de impresión en todo el centro escolar. Si las terminales donde actualmente están situadas las impresoras contarán con un sistema operativo Pre-2000 no habría necesidad de trasladarlas de dependencia simplemente se agregarían al dominio para gestionarlas desde el servidor.

4.2.1.5.1.7.3 ARCHIVOS

Se configurara para que cualquier usuario desde un puesto de trabajo determinado pueda subir y bajar archivos a directorios en el servidor donde al mismo tiempo estos directorios estarán a disposición de los demás usuarios. Es una forma muy dinámica en la cual los alumnos, docentes y administrativos podrán compartir archivos. La disposición de archivos dentro de un directorio para determinados usuarios en un puesto de trabajo estará controlado por el administrador de la red.

4.2.1.5.1.7.4 BASE DE DATOS

El servidor contendrá la base de datos con la cual se operara el sistema que se desarrollara para la biblioteca. Esta base de datos dispondrá de toda la información de los libros y de los usuarios y además de otro tipo de datos que permitirán operar el sistema informático desde la biblioteca.

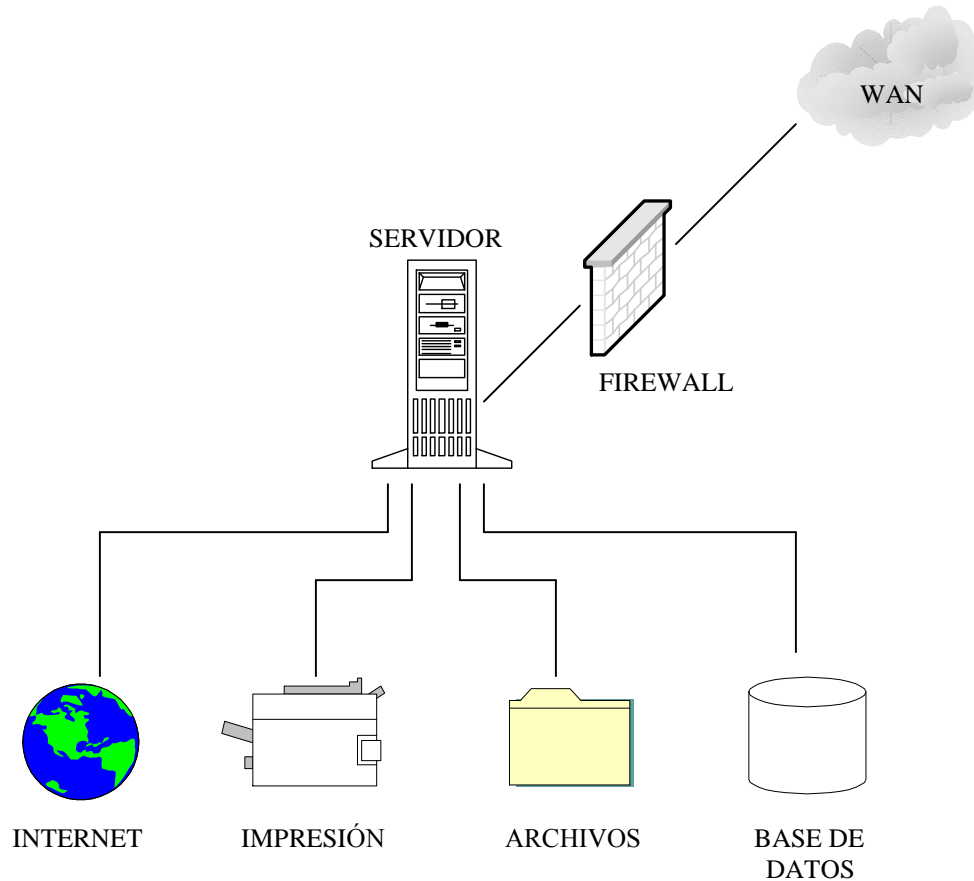


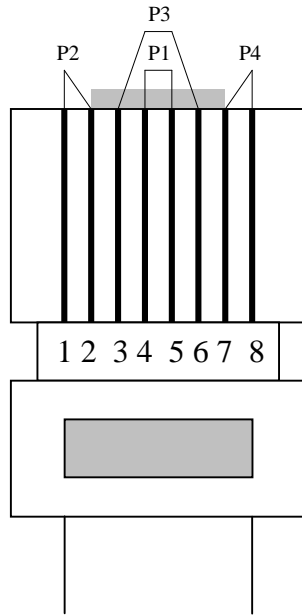
Figura No. 4.4. Servicios que el servidor ofrecerá a la red de computadoras del CESAMAFI

4.2.1.5.1.8 SISTEMA DE CABLEADO

Estándares y Normas Seleccionados

Se empleará la Norma *EIA/TIA -568*, que establece las pautas técnicas para la ejecución del cableado estructurado. Esta norma garantiza que los sistemas realizados de acuerdo con ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos 10 años. En si para definir el sistema de cableado por el cual se regirá nuestro proyecto, consideraremos las normas que establece el sistema de cableado estructurado, específicamente adoptaremos la norma 568-B la cual se fundamenta en que permite diseñar e instalar el cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán.

Esta norma también ofrece los linimientos para unir cables con conectores.



PIN	COLORES DE CABLE	PAR
1	Blanco/naranja	2
2	Naranja	
3	Blanco/verde	3
4	Azul	1
5	Blanco/azul	
6	Verde	3
7	Blanco/café	4
8	Café	

568B

Figura No. 4.5. Configuración de conexión entre el cable UTP y el conector RJ45 de la misma categoría.

Otras normas consideradas son la *ANSI/EIA/TIA-606*, que da especificaciones sobre la administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios, identificación y etiquetado de cables, etc. y la *EIA/TIA-569*, para el diseño de salas de equipamiento, lugares para los ductos de cableado, etc.

Todas estas se encuentran inscriptas dentro de los lineamientos de la norma Internacional ISO/IEC 11801 2 y las europeas EN 50167, EN 50168, EN 50159 y EN 50173, consideradas equivalentes. Mencionadas en el capítulo 3.

El medio físico que se utilizará en toda la red será el cable par trenzado sin blindaje UTP categoría 5e con una velocidad de transferencia de 100 Mbps. Con conectores para datos hembras RJ45. Permitiendo mayor rapidez para el manejo de información y además es el más utilizado y recomendado actualmente en el mercado. Este medio físico tendrá una longitud máxima de 90 metros., tal y como lo establecen la Norma EIA/TIA-568 B.

4.2.1.5.1.8.1 CABLEADO HORIZONTAL

El cableado horizontal es aplicable para todas las dependencias ya que no exceden la máxima distancia horizontal permitida entre el panel de parcheo y salida del área de trabajo que es de 90 metros; así como también no sobrepasan la longitud máxima de la salida de área de trabajo hasta la estación que es de 3 metros. En estos 3 metros serán cubiertos con cordones de parcheo.

4.2.1.5.1.8.1.1 TIPO DE CABLE

Cable UTP sin blindaje categoría 5e, con impedancia de 100Ω . Características eléctricas que soportan frecuencias de transmisión de hasta 100 MHz (ancho de banda). Minimiza la atenuación y las interferencias. Este cable admite transferencias mayores de 100 Mbps. Esta compuesto por cuatro pares de hilos trenzados con diámetro de 0.5 mm e indicado para temperaturas entre 10°C a 60°C .

El cableado horizontal de las dependencias (DN1, D2, D3 Y D4) estará formado por los cables que se extienden desde el panel de parcheo hasta las cajas/salidas de telecomunicaciones del área de trabajo ubicadas en cada uno de los puntos de red donde se conectarán las computadoras u otros dispositivos.

4.2.1.5.1.8.1.2 TIPO DE CONECTORES

4.2.1.5.1.8.1.2.2 CONECTOR HEMBRA RJ45

Conector RJ45 de 8 pines categoría 5/5e/6 para transferencias mayores a 100 Mbps. Estos están diseñados para aplicaciones de red de alta velocidad aplicable a tecnología Fast Ethernet. Estándar TIA/EIA 568 A/B

4.2.1.5.1.8.1.3 DISTRIBUIDORES DE CABLE

4.2.1.5.1.8.1.3.1 DISTRIBUIDOR DE CABLES DE CAMPUS 1 DE LA DN1

Este distribuidor de campus estará conformado por los siguientes elementos.

- **Rack:** Esta dependencia tendrá dos RACKS metálicos para pared de 19" de ancho y de 2U de altura útil disponible.

- **Panel de parcheo:** El panel de parcheo a utilizar en esta dependencia será metálico preconfigurado 19'' de ancho, 1U, IDC, para 24 conectores hembras RJ45 configurados de acuerdo a la norma T568B, para cable UTP categoría 5e.
- **Organizador horizontal de cables:** Este administrador de cables tendrá las siguientes medidas 19'' de ancho, 1U. Con 5 soportes con una capacidad para 50 cables UTP de 4 pares
- **Switch:** El switch a emplear en esta dependencia será 24 Puertos RJ45 con auto negociación, para redes 100baseTX con modo de operación Half Duplex, o Full Duplex.

4.2.1.5.1.8.1.3.2 DISTRIBUIDOR DE CABLES DE CAMPUS 2 DE LA D2

Este distribuidor de campus estará compuesto por los siguientes elementos.

- **Rack:** : Esta dependencia dispondrá de un RACK metálico para pared de 19'' de ancho y de 2U de altura útil disponible
- **Panel de parcheo:** El panel de parcheo a utilizar en esta dependencia será metálico del tipo modular (vacío) de 19'' de ancho, 1U, IDC, para 12 conectores hembras RJ45 configurados de acuerdo a la norma T568B, para cable UTP categoría 5e.
- **Switch:** El switch a emplear en esta dependencia será 8 puertos RJ45 con Auto-negociación para redes 100baseTX con modo de operación Half Duplex, o Full Duplex.

4.2.1.5.1.8.1.3.3 DISTRIBUIDOR DE CABLES DE PISO 1 DE LA D3

- **Rack:** : Esta dependencia dispondrá de un RACK metálico para pared de 19'' de ancho y de 2U de altura útil disponible
- **Panel de parcheo:** El panel de parcheo a utilizar en esta dependencia será metálico del tipo modular (vacío) de 19'' de ancho, 1U, IDC, para 16 puertos hembras RJ45 configurados de acuerdo a la norma T568B, para cable UTP categoría 5e.
- **Switch:** El switch a emplear en esta dependencia será 16 puertos RJ45 con Auto-negociación para redes 100baseTX con modo de operación Half Duplex, o Full Duplex

4.2.1.5.1.8.1.3.4 DISTRIBUIDOR DE CABLES DE PISO 2 DE LA D4

Los elementos de este distribuidor son los mismos que se describen en el punto 4.2.1.5.1.8.1.3.2.

4.2.1.5.1.8.1.4 CANALIZACIÓN

DN1

Se utilizarán Canaletas plásticas de 1x1cm, 3.2x1cm, 7.5x2cm, 1.8x7.5cm. Para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar hardware entre las cajas/salidas de telecomunicaciones del área de trabajo y el panel de parcheo. Estas canaletas se adherirán horizontalmente a la pared de concreto y al nivel de piso terminado. Las rutas de estas canaletas que transportarán el cable horizontal estarán alejadas de instalaciones eléctricas, agua, fuentes electromagnéticas y cualquier otro agente que pueda dañar el cable.

D2

Se utilizarán Canaletas plásticas de 1x1cm, 2.2x1cm, 3.2x1cm, y poliducto ½” para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar equipos activos entre las cajas/salidas de telecomunicaciones del área de trabajo y el panel de parcheo. Las canaletas se adherirán verticalmente a la pared de concreto. El poliducto pasara sobre el cielo falso. Las rutas de estas canaletas y el poliducto que transportarán el cable horizontal estarán alejadas de instalaciones eléctricas, agua, fuentes electromagnéticas y cualquier otro agente que pueda dañar el cable.

D3

Se utilizarán canaletas plásticas de 1x1cm, 3.2x1cm. , y poliducto 1½” Para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar equipos activos entre las cajas/salidas de telecomunicaciones del área de trabajo y el panel de parcheo. Las canaletas se adherirán horizontalmente a la pared de concreto. El poliducto pasara sobre el cielo falso. Las rutas de estas canaletas y poliducto que transportarán el cable horizontal estarán alejadas de instalaciones eléctricas, agua, fuentes electromagnéticas y cualquier otro agente que pueda dañar el cable.

D4

Se utilizarán canaletas plásticas de 1x1cm, 3.2x1cm. Para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar hardware entre las cajas/salidas de telecomunicaciones del área de trabajo y el panel de parcheo. Las canaletas se adherirán horizontalmente a la pared de concreto. Las rutas de estas canaletas que transportarán el cable horizontal estarán alejadas de instalaciones eléctricas, agua, fuentes electromagnéticas y cualquier otro agente que pueda dañar el cable.

4.2.1.5.1.8.2 CABLEADO PRINCIPAL

El cableado principal permitirá conectar el distribuidor de cables de campus dentro del laboratorio de computo (DN1) con los demás distribuidores de cables ubicados en la dirección (D2), sala de maestros (D3) y biblioteca (D4). Integrando se esa forma la red de datos del CESAMAFI.

4.2.1.5.1.8.2.1 TIPO DE CABLE

El cableado principal entre edificios (dependencias) para el CESAMAFI estará formado por el cable UTP categoría 5e, este cable admite transferencias mayores de 100 Mbps. Esta compuesto por cuatro pares de hilos trenzados con diámetro de 0.5 mm e indicado para temperaturas entre 10° C a 60° C. esta cableado va desde el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el laboratorio de cómputo hasta el resto de dependencias (dirección, sala de maestros y bibliotecas). No se empleara otro medio físico como la fibra óptica pues la distancia entre las dependencias no excede los 90 metros.

4.2.1.5.1.8.2.2 TIPO DE CONECTORES

4.2.1.5.1.8.2.2.2 CONECTOR HEMBRA RJ45

Conector RJ45 de 8 pines categoría 5/5e/6 para transferencias mayores a 100 Mbps. Estos están diseñados para aplicaciones de red de alta velocidad aplicable a tecnología Fast Ethernet. Estándar TIA/EIA 568 A/B

4.2.1.5.1.8.2.3 CANALIZACIÓN

Se utilizarán poliducto de ½". Para distribuir y soportar el cableado principal que conectará los diferentes switch. El poliducto pasará por unas abrazaderas metálicas que se instalarán en los postes que se emplearán para sostener la canalización principal.

4.2.1.5.1.8.2.4 RUTAS

La ruta recomendada es la subterránea pero debido a que los accesorios para este tipo de canalización son demasiado caros no podrá ser empleada, en lugar de esta, se optará por otro tipo de ruta más accesible económicamente y más fácil de instalar. Se seguirá una ruta aérea empleando postes de hierro con lámparas eléctricas existentes, poste de hierro adicional y esquinas de las dependencias, para evitar que los postes afecten el cableado se emplearán las abrazaderas mencionadas en el punto 4.2.1.5.1.8.2.3, el poliducto servirá como aislante, como también protegerá el cable de los agentes externos como el agua. Las abrazaderas deberán estar a una distancia de 1 metro por lo menos de las lámparas. Las rutas que se tomarán para cada una de las dependencias rodearán la cancha de basketball evitando así que el cableado pase por encima de dicha cancha.

DN1 A D2

Esta ruta iniciará en la esquina del laboratorio de cómputo pasando por un poste de hierro con lámpara eléctrica ya existente de 3 ½" de diámetro y 6m. De alto. Pasando también por otro poste de hierro de 2 ½" de diámetro y 6m. De altura que se agregará en esta ruta. La ruta para este segmento de cable principal concluirá en la esquina de la dirección.

D2 A D3

Esta ruta iniciará en la esquina de la dirección pasando también por un poste con lámpara eléctrica de 3 ½" de diámetro y 6m. De alto ya existente en el centro escolar, la ruta de este segmento de cable principal finalizará en la esquina de la sala de maestros.

DN1 A D4

Esta ruta iniciará en la esquina del laboratorio de cómputo pasando a lo largo de un polin estructural metálico que compone parte del techo de uno de los pabellones de la escuela

luego el cable pasara por un poste con lámpara eléctrica de 3 ½” de diámetro y 6m. De alto también ya existente.

La ruta de este segmento de cable principal tendrá su finalización en la esquina de la biblioteca.

4.2.1.5.1.8.3 ÁREA DE TRABAJO

El área de trabajo esta contenida en todas las dependencias ya que dentro de cada dependencia hay computadoras las cuales se tienen que conectar con las salidas de área de trabajo (punto de llegada del cableado horizontal), además no sobrepasan la longitud máxima de la caja/salida de telecomunicaciones del área de trabajo hasta la estación que es de 3 metros. En estos 3 metros serán cubiertos con cordones de parcheo.

4.2.1.5.1.8.3.1 TIPO DE CABLE

Se emplearán cordones de parcheo de fabrica UTP de 24 AWG con conectores RJ45 de 8 pines categoría 5e, diseñados para mantener la integridad de la señal en redes de alta velocidad la longitud empleada será de 1 y 1.5 metros los cuales se conectarán con las computadoras de los usuarios y con las cajas/salida de telecomunicaciones de área de trabajo y para unir los paneles de parcheo con los switches.

4.2.1.5.1.8.3.2 SALIDA DE TELECOMUNICACIONES DEL ÁREA DE TRABAJO

Las salidas de telecomunicaciones del área de trabajo para cada una de las dependencias estarán compuestas por cajas o tomas de telecomunicaciones modulares plásticas diseñadas para montaje sobre pared, piso o cualquier otra superficie. Estas cajas tendrán 1 o 2 conectores hembras RJ45 categoría 5e para transferencias mayores a 100 Mbps. La distancia mínima entre cada uno de las salidas de telecomunicaciones será de 1.5 metros.

4.2.1.5.1.8.4 PRUEBAS

Todas las características técnicas citadas anteriormente deben realizárseles las respectivas pruebas que sugiere el cableado estructurado, el cual será enfocado según la norma TSB 67 a especificar la lectura de los siguientes aspectos:

- Continuidad

- Distancia.
- Mapa de Alambrado

Estas características se encuentran incluidas y definidas en un dispositivo electrónico conocido como scanner de red que es el que permite la medición de todos los valores de la norma TSB-67 para aplicaciones y marcas de cables específicos.

4.2.1.5.2 REFERENCIA TÉCNICA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

4.2.1.5.2.1 REFERENCIA TÉCNICA DE SWITCH'S

IDENTIFICADOR: SW001

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: Allied Telesyn
- Modelo: AT- FS7224L
- Dimensiones: 11.6 in x 7.8 in x 1.72 in
- Peso: 2.5 Kg (5.5 Lbs)
- Fast Ethernet
- 24 Puertos RJ45 10/100 Base-TX
- 10/100 Mbps
- Full Duplex
- Half Duplex
- Led's de los puertos y sistema
- Auto MDI/MDI-X en todos los puertos
- Auto Negociación en todos los puertos (IEEE 802.3u-Compliant)
- Guarda hasta 4,000 MAC Addresses
- MAC Addresses se agrega en un tiempo de 300 Segundos
- Instalación de Escritorio y Rack
- Protección de Broadcast
- Distancia máxima de operación 100Mts.
- El paquete incluye:

- Guía de instalación
- Tarjeta de garantía
- Cable de poder AC
- Kit para montaje en Rack

IDENTIFICADOR: SW002

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: Allied Telesyn
- Modelo: AT- FS708
- Dimensiones: 9.82 in x 4.58 in x 1.44 in
- Peso: 0.890 Kg (1.95 Lbs)
- Fast Ethernet
- Full Duplex
- Half Duplex
- LEDS indicadores de unidades y puertos
- Auto MDI/MDI-X en todos los puertos
- IEEE 802.3 (10Base-T) (14,880 paquetes por segundo)
- IEEE 802.3u (100Base-TX) (148,880 paquetes por segundo)
- 8 Puertos RJ45
- Power interno universal
- Instalación de Escritorio y Rack
- Soporta hasta 4,000 MAC Addresses
- Transparente a VLAN Packets
- Distancia máxima de operación 100Mts.
- El paquete incluye:
 - Guía de instalación
 - Tarjeta de garantía
 - Cable de poder AC
 - Kit para montaje en Rack

IDENTIFICADOR: SW003

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: Allied Telesyn
- Modelo: AT- FS716
- Dimensiones: 13.0 in x 8.0 in x 1.73 in
- Peso: 1.8 Kg (4.0 Lbs)
- Fast Ethernet
- Full Duplex
- Half Duplex
- LEDS indicadores de unidades y puertos
- Auto-Negociable 10/100Base-TX
- Auto MDI-MDI-X en todos los puertos
- Capacidad de 4K Addresses
- Capacidad de instalación en un rack de 19”
- Distancia máxima de operación 100Mts.
- El paquete incluye:
 - Guía de instalación
 - Tarjeta de garantía
 - Cable de poder AC
 - Kit para montaje en Rack

IDENTIFICADOR: SW004

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: Ben-Q
- Modelo: SP0016
- Dimensiones: 301 mm x 125 mm x 32 mm
- Peso: 540 g.
- 10Base-T Ethernet (IEEE 802.3)
- 100Base-TX Fast Ethernet (IEEE 802.3u)
- Soporta puertos RJ-45

- Auto- Negociable
- Full-Duplex
- Half-Duplex
- Soporta MDI/MDI-X auto crossover
- Plug and Play
- Soporta hasta 8K MAC Addresses
- 512 Kbytes en Buffer de Memoria
- Tamaño para Escritorio y montable a pared.
- LEDS en el panel frontal

4.2.1.5.2.2 REFERENCIA TÉCNICA DE PANELES DE PARCHEO

IDENTIFICADOR: PPC001

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: BTNET
- Metálico PRE-configurado
- 24 puertos RJ45 hembra
- Categoría 5/5e/6
- Cumplen con la normativa 568 A/B de la ANSI/TIA/EIA
- Montaje para Rack de 19" de ancho
- 1U
- IDC

IDENTIFICADOR: PPC002

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: ICC
- Tipo modular (vacío)
- Capacidad para 12 puertos RJ45 hembra
- Categoría 5/5e/6
- Cumplen con la normativa 568 A/B de la ANSI/TIA/EIA.

- Montaje para Rack de 19” de ancho.
- 1U
- IDC

IDENTIFICADOR: PPC003 y PPC004

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: ICC
- Tipo modular (vacíos)
- Capacidad para 16 puertos RJ45 hembra
- Categoría 5/5e/6
- Cumplen con la normativa 568 A/B de la ANSI/TIA/EIA
- Montaje para Rack de 19” de ancho
- 1U
- IDC

4.2.1.5.2.3 REFERENCIA TÉCNICA DE RACKS Y SUS ACCESORIOS

IDENTIFICADOR: RACK001, RACK002, RACK003 y RACK004

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: BTNET
- Rack para pared
- Negro metálico
- 19” de ancho
- 2U
- 125 lb. de capacidad
- Tornillos # 10-32 * 5/8” para montaje en pared

4.2.1.5.2.3.1 ADMINISTRADOR HORIZONTAL DE CABLES

IDENTIFICADOR: AHC001

CARACTERÍSTICAS:

- 19" de ancho
- 1U
- 5 soportes
- Capacidad para 50 cables UTP de 4 pares

4.2.1.5.2.4 REFERENCIA TÉCNICA DE CABLES

4.2.1.5.2.4 .1 CABLE UTP

CARACTERÍSTICAS:

- Marca: BTNET- BTICINO
- Categoría 5e
- 4 pares
- 100 MHz. de ancho de banda
- Velocidad de transmisión mayor de 100 Mbps
- Impedancia de 100 Ω .
- 0.5 mm de diámetro
- Temperaturas de 10° a 60°
- Tamaño de conducción 24 AWG
- Estándar EIA/TIA 568 A/B
- ISO-IEC

4.2.1.5.2.5 REFERENCIA TÉCNICA DE CONECTORES

CARACTERÍSTICAS

- Tipo RJ45 Hembra.
- Transferencias mayores de 100Mbps
- Aplicables en tecnologías Fast Ethernet
- Categorías 5/5e/6
- Contiene 8 posiciones (conductores) o pines
- Utilizado para la conexión de cable UTP de 4 pares
- Contactos de oro para una máxima ejecución

- Standard TIA/EIA 568 A/B

4.2.1.5.2.6 REFERENCIA TÉCNICA DE CAJAS/SALIDA DE TELECOMUNICACIONES PARA CABLE UTP

CARACTERÍSTICAS:

- Material: Plástico
- Modulares simples
- Tornillos o adhesivos para montar en pared u otra superficie.
- Utilizada para insertar uno o dos conector RJ45 hembra

4.2.1.5.2.7 REFERENCIA TÉCNICA DE CORDONES DE PARCHEO UTP

CARACTERÍSTICAS:

- Categoría 5e
- Conectores RJ45
- Transferencia mayor a 100 Mbps
- Longitud 1.5 m y 1.0 m
- Contactos de oro
- 8 pines
- Standard TIA/EIA/568 A/B
- Tamaño de conducción de 24 AWG

4.2.1.6 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA RED

El presupuesto de la red de computadoras para el CESAMAFI se dividirá en tres partes:

- Costo de equipos y accesorios de la red.
- Costos de diseño postes y abrazaderas.
- Costos de instalación.

El presupuesto se elaborará para cada una de las dependencias involucradas para posteriormente obtener el costo total del proyecto.

4.2.1.6.1 COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE LA RED Y COSTOS DE POSTES Y ABRAZADERAS

4.2.1.6.1.1 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

DN1

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 24 puertos RJ45 para rack	204.99	204.99
1	Rack metálico para pared de 19" de ancho, 2U, 125 lb. De capacidad.	36.85	36.85
1	Panel de parcheo Pre-configurado de 24 puertos RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	63.28	63.28
1	Administrador horizontal de cables para 50 cables de 19" de ancho, 1U.	19.45	19.45
175m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	0.19	33.25
21	Cordón de parcheo 1.5m. RJ45 UTP categoría 5e	2.15	45.15
20	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	3.26	65.20

44	Jack macho RJ45 de 8 pines	0.15	6.60
9	Caja modular para dos conectores RJ45.	2.83	25.47
2	Caja modular depara un conector RJ45.	2.53	5.06
2m.	Canaleta 2x1 INTERLINK, lienzo de 2 metros.	1.67	1.67
14m.	Canaleta 4x1.6cm. Lienzo de 2 metros.	2.5	17.5
10m.	Canaleta 5x2cm. Lienzo de 2 metros.	4.25	21.25
4m.	Canaleta 7.5x1.8cm. Lienzo de 2 metros.	10.58	21.16
4m.	Canaleta 8.5x5cm. Lienzo de 2 metros.	11.51	23.02
2m.	Canaleta 16x5cm. Lienzo de 2 metros.	20.25	20.25
3	Caja de derivación plástica	2.29	6.87
41	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	5.74
3	Ángulos	0.53	1.59
2	Caja de Etiquetas	0.83	1.66
COSTO TOTAL			\$560.81

Tabla No. 4.49. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

D2

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos RJ45 para rack.	101.16	101.16
1	Rack metálico para pared de 19" de ancho, 2U, 125 lb. de capacidad.	36.85	36.85
1	Panel de parcheo modular de 16 puertos para conectores RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	17.82	17.82
50.1m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	0.19	9.52
6	Cordón de parcheo 1.5m. RJ45 UTP categoría 5e	2.15	12.90
10	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	3.26	32.60
12	Jack macho RJ45 de 8 pines	0.15	1.80
1	Caja modular para dos conectores RJ45.	2.83	2.83
3	Caja modular para un conector RJ45.	2.53	7.59
12m.	Canaleta 1x1 autoadhesiva	1.99	23.88
2m	Canaleta 4x1.6	2.5	5.00
33.33 yds	Poliducto de una ½ "	0.20	6.66
10	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	1.40
1	Caja de Etiquetas	0.83	0.83
COSTO TOTAL			\$260.84

Tabla No. 4.50. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

D3

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos RJ45 para rack.	101.16	101.16
1	Rack metálico para pared de 19" de ancho, 2U, 125 lb. De capacidad.	36.85	36.85
1	Panel de parcheo modular de 16 puertos RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	17.82	17.82
25.5m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	0.19	4.85
6	Cordón de parcheo 1.5m. RJ45 UTP categoría 5e	2.15	12.90
10	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	3.26	32.60
10	Jack macho RJ45 de 8 pines	0.15	1.50
2	Caja modular para dos conectores RJ45.	2.83	5.66
1	Caja modular para un conector RJ45.	2.53	2.53
2m.	Canaleta 1x1 autoadhesiva	1.99	3.98
8m.	Canaleta 4x1.6	2.5	20.00
10	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	1.40
1	Ángulos	0.53	0.53
1	Caja de Etiquetas	0.83	0.83
COSTO TOTAL			\$242.61

Tabla No. 4.51. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

D4

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos RJ45 para rack.	101.16	101.16
1	Rack metálico para pared de 19" de ancho 19", 2U, 125 lb. De capacidad.	36.85	36.85
1	Panel de parcheo de 16 puertos RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	17.82	17.82
42.9m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	0.19	8.15
8	Cordón de parcheo 1.5m. RJ45 UTP categoría 5e	2.15	17.20
14	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	3.26	45.64
14	Jack macho RJ45 de 8 pines	0.15	2.10
3	Caja modular para dos conectores RJ45.	2.83	8.49
1	Caja modular para un conector RJ45	2.53	2.53
2m	Canaleta 1x1 autoadhesiva	1.99	3.98
8m	Canaleta 4x2.5	2.5	20.00
14	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	1.96
1	Ángulos	0.53	0.53
1	Caja de Etiquetas	0.83	0.83
COSTO TOTAL			\$267.24

Tabla No. 4.52. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

4.2.1.6.1.2 COSTOS POSTES Y ABRAZADERAS

4.2.1.6.1.2.1 POSTES Y ABRAZADERAS

CANTIDAD	ESTRUCTURAS Y MATERIALES	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Postes de hierro de 2 ½" de diámetro y 6m de largo	31.00	31.00
4	Abrazaderas metálicas	5.00	20.00
1 Bolsa	Cemento	5.00	5.00
½ Metro	Arena	4.50	4.50
		COSTO TOTAL	\$60.50

Tabla No. 4.53. Costos de estructuras y materiales para los postes y abrazaderas.

4.2.1.6.2 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE INSTALACIÓN

4.2.1.6.2.1 COSTO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

DN1

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 24 puertos RJ45 para rack.	35.00	35.00
1	Rack metálico para pared de 19" de ancho, 2U, 125 lb. De capacidad.	20.00	20.00
1	Panel de parcheo Pre-configurado de 24 puertos RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	10.00	10.00
1	Organizador horizontal de cables para 50 cables de 19" de ancho, 1U.	5.00	5.00
230m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	2.00	460.00

20	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.00	40.00
9	Caja modular para dos conectores RJ45.	1.50	13.50
2	Caja modular para un conector RJ45.	1.50	3.00
2m.	Canaleta 2x1 INTERLINK, lienzo de 2 metros.	2.00	4.00
14m.	Canaleta 4x1.6cm. Lienzo de 2 metros.	2.50	35.00
10m.	Canaleta 5x2cm. Lienzo de 2 metros.	2.75	27.50
4m.	Canaleta 7.5x1.8cm. Lienzo de 2 metros.	3.00	12.00
4m.	Canaleta 8.5x5cm. Lienzo de 2 metros.	3.25	13.00
2m.	Canaleta 16x5cm. Lienzo de 2 metros.	4.00	8.00
3	Caja de derivación plástica	2.00	6.00
3	Ángulos	2.00	6.00
2	Cajas de Etiquetas	1.00	2.00
COSTO TOTAL			\$ 700.00

Tabla No. 4.54. Costos de instalación de los equipos y accesorios en el laboratorio de cómputo

D2

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos RJ45 para rack.	35.00	35.00
1	Rack metálico para pared de 19" de ancho, 2U, 125 lb. De capacidad.	20.00	20.00
1	Panel de parcheo modular de 16 puertos para conectores RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	10.00	10.00
80m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	2.00	160.00
10	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.00	20.00
1	Caja modular para dos conectores RJ45.	1.50	1.50
33.33 yardas	Poliducto de una ½ "	1.60	53.33
3	Caja modular para un conector RJ45.	1.50	4.50
12m.	Canaleta 1x1 autoadhesiva	2.00	24.00
2m	Canaleta 4x1.6	2.50	5.00
1	Caja de Etiquetas	1.00	1.00
COSTO TOTAL			\$ 334.33

Tabla No. 4.55. Costos de instalación de los equipos y accesorios de la dirección

D3

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos RJ45 para rack	35.00	35.00
1	Rack metálico para pared de 19" de, 2U, 125 lb. de capacidad	20.00	20.00
1	Panel de parcheo modular de 16 puertos RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	10.00	10.00
30m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	2.00	60.00
10	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.00	20.00
2	Caja modular para dos conectores RJ45.	1.50	3.00
1	Caja modular para un conector RJ45.	1.30	1.30
2m.	Canaleta 1x1 autoadhesiva	2.00	4.00
8m.	Canaleta 4x1.6	2.50	20.00
1	Caja de Etiquetas	1.00	1.00
COSTO TOTAL			\$ 173.00

Tabla No. 4.56. Costos de instalación de los equipos y accesorios de la sala de maestros.

D4

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos RJ45 para rack.	35.00	35.00
1	Rack metálico para pared de 19" de ancho, 2U, 125 lb. de capacidad.	20.00	20.00
1	Panel de parcheo de 24 puertos RJ45 hembra categoría 5/5e/6. T568B, 19" de ancho, 2U.	10.00	10.00
40 m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	2.00	80.00
14	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.00	28.00
3	Caja modular para dos conectores RJ45.	1.50	4.50
1	Caja modular para un conector RJ45.	1.50	1.50
2m.	Canaleta 1x1 autoadhesiva	2.00	4.00
8m.	Canaleta 4x2.5	2.5	20.00
1	Caja de Etiquetas	1.00	1.00
COSTO TOTAL			\$ 204.00

Tabla No. 4.57. Costos de instalación de los equipos y accesorios de la biblioteca.

4.2.1.6.2.2 COSTOS DE INSTALACIÓN DE POSTES Y ABRAZADERAS

4.2.1.6.2.2.1 POSTES Y ABRAZADERAS

CANTIDAD	INSTALACIÓN DE POSTES Y ABRAZADERAS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
5	Instalación de los Postes de hierro de 2 ½" de diámetro y 6m de largo	5.00	5.00
4	Instalación de las Abrazaderas metálicas	0.50	2.00
COSTO TOTAL			\$ 7.00

Tabla No. 4.58. Costos de instalación de los postes y abrazaderas.

4.2.1.6.3 DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA RED

DETERMINACIÓN DE COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS		
DN1	EQUIPOS Y ACCESORIOS	560.81
D2	EQUIPOS Y ACCESORIOS	260.84
D3	EQUIPOS Y ACCESORIOS	242.61
D4	EQUIPOS Y ACCESORIOS	267.24
COSTO TOTAL		\$ 1331.50
COSTOS DE DISEÑO DE POSTES Y ABRAZADERAS		
POSTES Y ABRAZADERAS		60.50
COSTO TOTAL		\$ 60.50
DETERMINACIÓN DE COSTOS DE DISEÑO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS		
COSTOS DE DISEÑO		
DISEÑO DE LA RED (PLANOS)		2500.00
COSTO TOTAL DEL DISEÑO		\$ 2500.00
COSTOS DE INSTALACIÓN		
DN1	EQUIPOS Y ACCESORIOS	700.00
D2	EQUIPOS Y ACCESORIOS	334.33
D3	EQUIPOS Y ACCESORIOS	173.00
D4	EQUIPOS Y ACCESORIOS	204.00
COSTO TOTAL INSTALACIÓN EQUIPOS Y ACCESORIOS		\$ 1411.33
COSTO TOTAL		\$ 3911.33
COSTOS DE INSTALACIÓN DE POSTES Y ABRAZADERAS		
POSTES Y ABRAZADERAS		7.00
COSTO TOTAL		\$ 7.00
COSTO TOTAL DE LA RED		\$ 5310.33

Tabla No. 4.59. Presupuesto total de la red de computadoras para el CESAMAFI.

NOTA: Los costos de los equipos y accesorios están sujetos a los cambios de precios en el mercado (Costos estimados hasta la fecha: 08 de diciembre de 2005).

4.2.1.7 IDENTIFICADORES PARA LOS ELEMENTOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE LA RED DE COMPUTADORAS DEL CESAMAFI

Los siguientes identificadores se emplearán tanto en los Planos de la Red, como también en los Registros de Datos en la fase de implementación.

4.2.1.7.1 CABLES

4.2.1.7.1.1 CABLE PRINCIPAL DE CAMPUS (ENTRE EDIFICIOS)

Este cable es el que se extiende de la DN1 a la D2

DN1 —————> D2

identificador:	CPC 001 – UTP – 4P
Estructura:	CPC = Cable Principal de Campus 001 = Número correlativo UTP = Tipo de cable 4= Capacidad en pares P = Pares

D2 —————> D3

identificador:	CPC 002 – UTP – 4P
Estructura:	CPC = Cable Principal de Campus 002 = Número correlativo UTP = Tipo de cable 4= Capacidad en pares P = Pares

DN1 —————> D4

identificador:	CPC 003 – UTP – 4P
Estructura:	CPC = Cable Principal de Campus 003 = Número correlativo UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad en pares P = Pares

4.2.1.7.1.2 CABLE HORIZONTAL

Identificadores para el cableado horizontal dentro de cada una de las dependencias

DN1

Identificador:	CH – ST001 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 001 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

Identificador:	CH – ST002 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 002 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

Este mismo orden se sigue hasta completar la identificación del cable horizontal que va desde el distribuidor de piso hasta la salida de telecomunicaciones, el número de los cables a identificar dentro de la DN1 es de 20.

Identificador:	CH – ST020 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 020 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

El siguiente identificador es también para cable horizontal y posee el número 23 como una manera de separar y distinguir el equipo que se conectará en la salida de telecomunicaciones que es el servidor. Este cable corresponderá al servidor.

Identificador:	CH – ST023 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 023 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

D2

Identificador:	CH – ST001 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 001 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

Este mismo orden se sigue hasta completar la identificación del cable horizontal que va desde el distribuidor de piso hasta la salida de telecomunicaciones, el número de los cables a identificar dentro de la D2 es de 5.

Identificador:	CH – ST005 – UTP – 4P
	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones

Estructura:	005 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares
-------------	--

D3

Identificador:	CH – ST001 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 002 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

Este mismo orden se sigue hasta completar la identificación del cable horizontal que va desde el distribuidor de piso hasta la salida de telecomunicaciones, el número de los cables a identificar dentro de la D3 es de 5.

Identificador:	CH – ST005 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 005 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

D4

Identificador:	CH – ST001 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 001 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

Este mismo orden se sigue hasta completar la identificación del cable horizontal que va desde el distribuidor de piso hasta la salida de telecomunicaciones, el número de los cables a identificar dentro de la D4 es de 6.

Identificador:	CH – ST006 – UTP – 4P
Estructura:	CH = Cable Horizontal ST = Salida de Telecomunicaciones 006 = Número de la salida de telecomunicaciones a la que se interconecta UTP = Tipo de cable 4 = Capacidad de pares P = Pares

4.2.1.7.1.3 CABLE DE ENTRADA DE SERVICIOS

DN1

Identificador:	CEST001
Estructura:	CEST = Cable de Entrada de Servicios de Telecomunicaciones 001 = Número correlativo

4.2.1.7.2 DISTRIBUIDORES, RACKS Y ORGANIZADORES

4.2.1.7.2.1 DISTRIBUIDORES DE CABLEADO

DN1

Identificador:	DCC001
Estructura:	DC = Distribuidor de Cableado Campus (C) = Tipo de distribuidor 001 = Número correlativo

Cuando un distribuidor tenga las funciones de DCC, DCE y/o DCP al mismo tiempo, se debe utilizar el identificador de mayor jerarquía. Por tal razón en la DN1 el identificador de mayor jerarquía es el DCC, recordemos que el Distribuidor de Cables de esta dependencia funcionara como DCC Y DCP.

D2

Identificador:	DCC002
Estructura:	DC = Distribuidor de Cableado Campus (C) = Tipo de distribuidor 002 = Número correlativo

Al igual que el distribuidor de la DN1 el Distribuidor de Cables de la D2, también funciona como DCC y DCP, entonces por jerarquía se identificará como DCC.

D3

Identificador:	DCP001
Estructura:	DC = Distribuidor de Cableado Piso (P) = Tipo de distribuidor 001 = Número correlativo

D4

Identificador:	DCP002
Estructura:	DC = Distribuidor de Cableado Piso (P) = Tipo de distribuidor 002 = Número correlativo

4.2.1.7.2.2 RACKS

DN1

Identificador:	RACK001
Estructura:	RACK = Rack 001 = Número correlativo

Identificador:	RACK002
Estructura:	RACK = Rack 002 = Número correlativo

D2

Identificador:	RACK003
Estructura:	RAC = Rack 003 = Número correlativo

D3

Identificador:	RACK004
Estructura:	RACK = Rack 004 = Número correlativo

D4

Identificador:	RACK005
Estructura:	RACK = Rack 005 = Número correlativo

4.2.1.7.2.3 ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABLE

DN1

Identificador:	OHC001
Estructura:	AHC = Organizador horizontal de cable 001 = Número correlativo

4.2.1.7.3 ACCESORIOS DE CONEXIÓN

4.2.1.7.3.1 PANEL DE PARCHEO

DN1

Identificador:	PPC001 – 24– C01-R01
Estructura:	<p>PPC = Panel de Parcheo de Cobre</p> <p>24 = Número de puertos del panel de parcheo</p> <p>C = Columna</p> <p>01 = Número de columna en la que se ubica el panel de parcheo</p> <p>R = Renglón</p> <p>01 = Número de renglón dentro de la columna donde se ubica el Panel de parcheo.</p>

D2

Identificador:	PPC002 –12– C01-R02
Estructura:	<p>PPC = Panel de Parcheo de Cobre</p> <p>8 = Número de puertos del panel de parcheo</p> <p>C = Columna</p> <p>01 = Número de columna en la que se ubica el panel de parcheo</p> <p>R = Renglón</p> <p>01 = Número de renglón dentro de la columna donde se ubica el Panel de parcheo.</p>

D3

Identificador:	PPC003 – 16 – C01-R02
Estructura:	<p>PPC = Panel de Parcheo de Cobre</p> <p>16 = Número de puertos del panel de parcheo</p> <p>C = Columna</p> <p>01 = Número de columna en la que se ubica el panel de parcheo</p> <p>R = Renglón</p> <p>01 = Número de renglón dentro de la columna donde se ubica el Panel de parcheo.</p>

D4

Identificador:	PPC004 – 16– C01-R02
Estructura:	PPC = Panel de Parcheo de Cobre 16 = Número de puertos del panel de parcheo C = Columna 01 = Número de columna en la que se ubica el panel de parcheo R = Renglón 01 = Número de renglón dentro de la columna donde se ubica el Panel de parcheo.

4.2.1.7.3.2 SALIDA/CONECTOR DE TELECOMUNICACIONES

DN1

Identificador:	ST001
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 001 = Número correlativo

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de los 21 conectores distribuidos en las 12 cajas/salida de telecomunicaciones del área de trabajo que se instalarán en esta dependencia.

Identificador:	ST020
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 020 = Número correlativo

La siguiente salida de telecomunicación no prosigue con el orden correlativo por el motivo mencionado en el punto 4.2.1.7.1.2. Además habrá una salida/conector de telecomunicaciones que servirá para conectar el MODEM, que brindará servicio de Internet al Centro Escolar, dicho MODEM lo instalará la compañía designada por el Ministerio de Educación.

Identificador:	ST023
	ST = Salida/conector de telecomunicaciones (para el servidor)

Estructura:	023 = Número correlativo
Identificador:	ST024
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones (para MODEM) 024 = Número correlativo

D2

Identificador:	ST001
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 001 = Número correlativo

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de los 5 conectores distribuidos en las 4 cajas/salida de telecomunicaciones del área de trabajo que se instalarán en esta dependencia.

Identificador:	ST005
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 005 = Número correlativo

D3

Identificador:	ST001
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 001 = Número correlativo

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de los 5 conectores distribuidos en las 3 cajas/salida de telecomunicaciones del área de trabajo que se instalarán en esta dependencia.

Identificador:	ST005
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 005 = Número correlativo

D4

Identificador:	ST001
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 001 = Número correlativo

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de los 6 conectores distribuidos en las 3 cajas/salida de telecomunicaciones del área de trabajo que se instalarán en esta dependencia.

Identificador:	ST006
Estructura:	ST = Salida/conector de telecomunicaciones 006 = Número correlativo

4.2.1.7.4 CANALIZACIONES HORIZONTALES

4.2.1.7.4.1 CANALETA HORIZONTAL

DN1

Identificador:	CH001 – P – 3.2x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 001 = Número correlativo P = Plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros

Los identificadores de las canaletas con las medidas de 3.2cm x 1cm continúan con un orden correlativo concluyendo en la canaleta número 11 con estas medidas.

Identificador:	CH011 – P – 3.2x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 011 = Número correlativo P = Plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros

Identificador:	CH012 – P – 7.5x2
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 012 = Número correlativo P = Plástica 7.5x2 = Medidas de la canaleta en centímetros

Los identificadores de las canaletas con las medidas de 7.5cm x 2cm continúan con un orden correlativo concluyendo en la canaleta número 14 con estas medidas.

Identificador:	CH014 – P – 7.5x2
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 014 = Número correlativo P = Plástica 7.5x2 = Medidas de la canaleta en centímetros

Identificador:	CHPP001 – P3M – 1.8x7.5
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 001 = Número correlativo P = Plástica 1.8x7.5 = Medidas de la canaleta en centímetros

4.2.1.7.4.2 CAJAS DE DERIVACIÓN

Identificador:	CD001 – P – 5
Estructura:	CD = Canaleta Horizontal 001 = Número correlativo P = Plástica 5 = Medidas de la canaleta en centímetros

Identificador:	CD002 – P – 5
Estructura:	CD = Canaleta Horizontal 002 = Número correlativo P = Plástica 5 = Medidas de la canaleta en centímetros

Identificador:	CD003 – P – 5
Estructura:	CD = Canaleta Horizontal 003 = Número correlativo P = Plástica 5 = Medidas de la canaleta en centímetros

D2

Identificador:	CH001 – P – 3.2x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 001 = Número correlativo P = Plástica 3.2x1= Medidas de la canaleta en centímetros

Identificador:	CH002 – P – 1x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 002 = Número correlativo P = Plástica 1x1 = Medidas de la canaleta en centímetros

Los identificadores de las canaletas con un área de 1cm x 1cm sigue un orden correlativo concluyendo en la canaleta número 4.

Identificador:	CH004 – P – 1x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 004 = Número correlativo P = Plástica 1x1 = Medidas de la canaleta en centímetros

Identificador:	CH005– P – 2.2x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 005 = Número correlativo P = Plástica 2.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros

Esta tubería se empleará sobre el cielo falso de dicha dependencia.

Identificador:	TH001 – POL – 1/2
Estructura:	TH = Tubería Horizontal 001 = Número correlativo POL = Tubo (conduit) poliducto 1/2 = Diámetro del tubo en pulgadas

Los identificadores de la tubería con un diámetro de 1/2” prosiguen un orden correlativo terminando en el tubo número 4.

Identificador:	TH004 – POL – 1/2
Estructura:	TH = Tubería Horizontal 004 = Número correlativo POL = Tubo (conduit) poliducto 1/2 = Diámetro del tubo en pulgadas

D3

Identificador:	CH001 – P – 3.2x1
----------------	-------------------

Estructura:	CH = Canaleta Horizontal
	001 = Número correlativo
	P = Plástica
	3.2x1= Medidas de la canaleta en centímetros

Los identificadores de las canaletas con medidas de 3.2 cm. x 1cm sigue un orden correlativo concluyendo en la canaleta número 4.

Identificador:	CH004 – P – 3.2x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal
	004 = Número correlativo
	P = Plástica
	3.2x1 = Área de la canaleta en centímetros cuadrados

Esta tubería se empleará sobre el cielo falso de dicha dependencia.

Identificador:	TH001 – POL – ½
Estructura:	TH = Tubería Horizontal
	001 = Número correlativo
	POL = Tubo (conduit) poliducto
	1/2 = Diámetro del tubo en pulgadas

D4

Identificador:	CH001 – P – 3.2x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal
	001 = Número correlativo
	P = Plástica
	3.2x1= Medidas de la canaleta en centímetros

Los identificadores de las canaletas con medidas de 3.2cm x 1cm. Continuará con un orden correlativo concluyendo en la canaleta número 4.

Identificador:	CH005 – P – 3.2x1
Estructura:	CH = Canaleta Horizontal 004 = Número correlativo P = Plástica 36.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros

4.2.1.7.4.3 COLUMNA DE ENTRADA DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

DN1

Identificador:	CEST001 – P
Estructura:	CEST = Columna de entrada servicios de telecomunicaciones 001 = Número correlativo P = Plástica

4.2.1.7.5 CANALIZACIONES PRINCIPALES DE CAMPUS

4.2.1.7.5.1 TUBERÍA EXTERIOR

DN1 —→ D2

Identificador:	TPC001 – POL – 1/2
Estructura:	TPC = Tubería principal de campus POL = Tubo (conduit) poliducto 001 = Número correlativo ½ = Diámetro del tubo en pulgadas.

D2 —→ D3

Identificador:	TPC002 – POL – 1/2
Estructura:	TPC = Canalización principal de campus POL = Tubo (conduit) poliducto 002 = Número correlativo ½ = Diámetro del tubo en pulgadas

DN1 —→ D4

Identificador:	TPC003 – POL – 1/2
Estructura:	CAPC = Canalización principal de campus POL = Tubo (conduit) poliducto 003 = Número correlativo 1/2 = Diámetro del tubo en pulgadas.

4.2.1.7.5.2 CANALIZACIÓN DE SALIDA AL CAMPUS

DN1

identificador:	CAS001– CP – 3.2x1 – TPC001
Estructura:	CAS = Canalización de salida 001 = Número correlativo CP = Canaleta plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros TPC = Tubería principal de campus
identificador:	CAS001– CP – 3.2x1 – TPC003
Estructura:	CAS = Canalización de salida 003 = Número correlativo CP = Canaleta plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros TPC = Tubería principal de campus

D2

identificador:	CAS002– CP – 3.2x1 – TPC002
Estructura:	CAS = Canalización de salida 002 = Número correlativo CP = Canaleta plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros TPC = Tubería principal de campus

4.2.1.7.5.3 CANALIZACIÓN DE ENTRADA AL CAMPUS

D2

identificador:	CAE001– CP – 3.2x1 – TPC001
Estructura:	CAE = Canalización de Entrada 001 = Número correlativo CP = Canaleta plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros TPC = Tubería principal de campus

D3

identificador:	CAE002– CP – 3.2x1 – TPC002
Estructura:	CAE = Canalización de salida 002 = Número correlativo CP = Canaleta plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros TPC = Tubería principal de campus

D4

identificador:	CAE003– CP – 3.2x1 – TPC003
Estructura:	CAE = Canalización de salida 003 = Número correlativo CP = Canaleta plástica 3.2x1 = Medidas de la canaleta en centímetros TPC = Tubería principal de campus

4.2.1.7.6 IDENTIFICADORES DE EQUIPOS TERMINALES

4.2.1.7.6.1 SWITCH

DN1

Identificador:	SW001
	SW = Switch

Estructura:	001 = Número correlativo
-------------	--------------------------

D2

Identificador:	SW002
Estructura:	SW = Switch 002 = Número correlativo

D3

Identificador:	SW003
Estructura:	SW = Switch 003 = Número correlativo

D4

Identificador:	SW004
Estructura:	SW = Switch 004 = Número correlativo

4.2.1.7.6.2 SERVIDOR

DN1

Identificador:	SVR001
Estructura:	SVR = Servidor 001= Número correlativo

4.2.1.7.6.3COMPUTADORAS

DN1

Identificador:	PC001
Estructura:	PC = Computadora 001 = Número correlativo

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de las 20 computadoras.

Identificador:	PC 020
Estructura:	PC = Computadora 001 = Número correlativo

D2

Identificador:	PC001
Estructura:	PC = Computadora 001 = Número correlativo

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de las 5 computadoras en esta dependencia.

Identificador:	PC005
Estructura:	PC = Computadora 001 = Número correlativo

D3

Identificador:	PC001
Estructura:	PC = Computadora 001 = Número correlativo

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de las 5 computadoras en esta dependencia.

Identificador:	PC005
Estructura:	PC = Computadora 001 = Número correlativo

D4

Identificador:	PC001
	PC = Computadora

Estructura:	001 = Número correlativo
-------------	--------------------------

Este mismo orden correlativo se sigue hasta completar la identificación de las 6 computadoras en esta dependencia.

Identificador:	PC006
Estructura:	PC = Computadora 001 = Número correlativo

4.2.1.8 DISTANCIAS DEL SWITCH A LAS PCS

DN1

EQUIPO	DISTANCIA (MTS)
SVR001	1.25
PC001	3.50
PC002	3.50
PC003	5.70
PC004	5.70
PC005	8.60
PC006	8.60
PC007	11.00
PC008	11.00
PC009	13.00
PC010	8.70
PC011	8.70
PC012	11.00
PC013	11.00
PC014	13.00
PC015	11.00
PC016	11.00
PC017	13.60
PC018	13.60
PC019	15.70
PC020	15.78

Tabla No. 4.60. Distancias del switch a las computadoras.

D2

EQUIPO	DISTANCIA (MTS)
PC001	5.60
PC002	9.70
PC003	11.75
PC004	13.30
PC005	13.30

Tabla No. 4.61. Distancias del switch a las computadoras.

D3

EQUIPO	DISTANCIA (MTS)
PC001	6.50
PC002	6.50
PC003	7.70
PC004	7.70
PC005	9.65

Tabla No. 4.62. Distancias del switch a las computadoras.

D4

EQUIPO	DISTANCIA (MTS)
PC001	3.83
PC002	3.83
PC003	5.40
PC004	5.40
PC005	7.02
PC006	7.02

Tabla No. 4.63. Distancias del switch a las computadoras.

4.2.1.9 DISTANCIAS DE UN DISTRIBUIDOR DE CABLES A OTRO

DISTRIBUIDORES DE CABLES	DISTANCIA EN (MTS)
DCC001 a DCC002	35.20
DCC002 a DCP001	45.32
DCC001 a DCP002	38.05

Tabla No. 4.64. Distancias de un distribuidor de cables a otro.

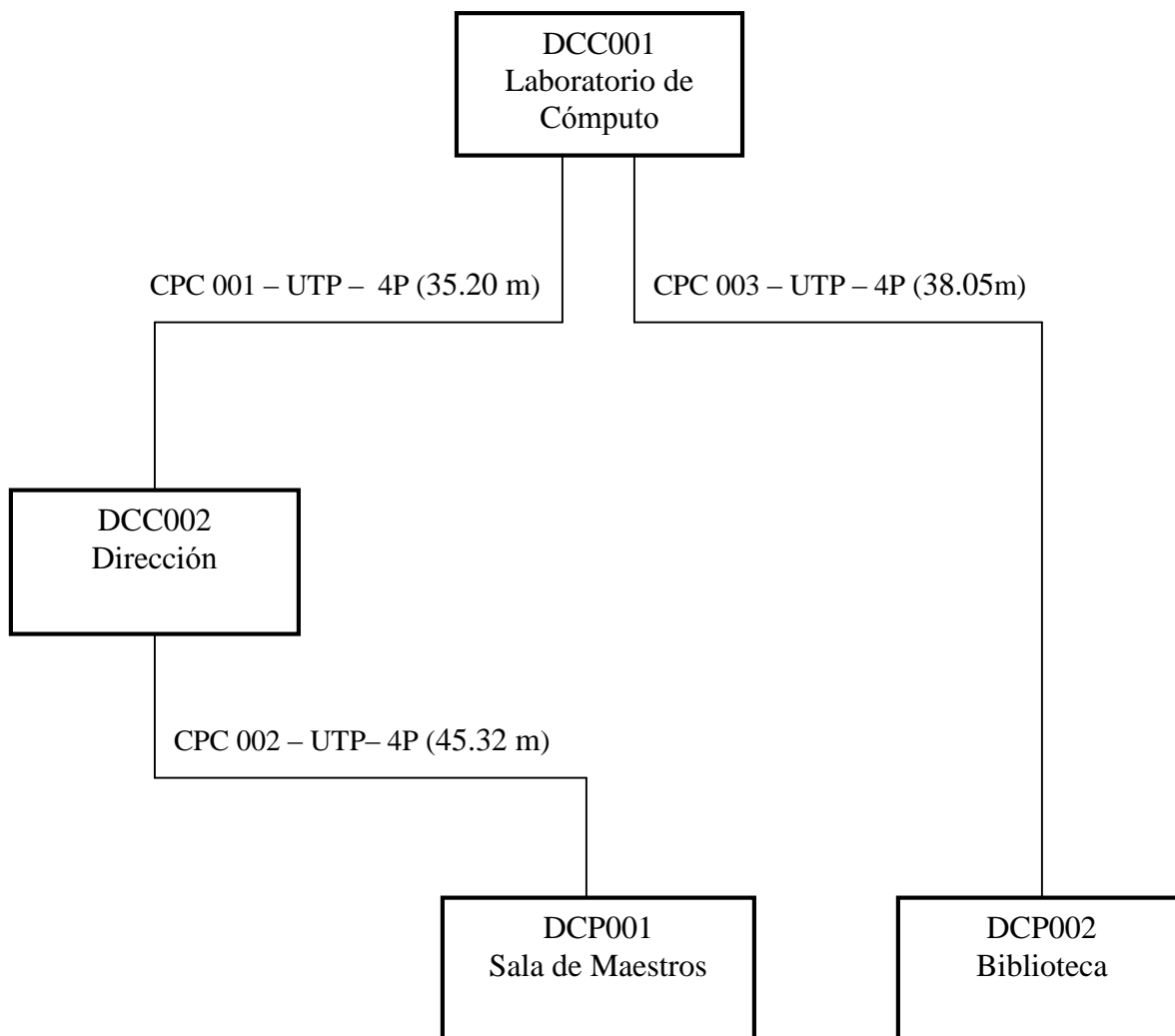


Figura No. 4.6. Diagrama unifilar de la red de computadoras.

4.2.2 DISEÑO DEL SISTEMA

4.2.2.1 PROPÓSITO GENERAL

Fundamentalmente el propósito del diseño de un sistema informático de control de biblioteca para el CESAMAFI, es ofrecer una descripción de los procesos automatizados que remplazarán los métodos manuales seguidos por el centro escolar para la búsqueda, préstamo y devolución de libros. Así como también esta fase de diseño persigue la elaboración correcta de información como diagrama de Entidad-Relación, del cual se desprenden las Tablas, y el Diccionario de Datos, el cual describirá cada uno de los campos de las tablas, de toda esta información se partirá para la elaboración del sistema.

De la calidad, exactitud y la lógica de esta información dependerá que el software funcione de forma correcta y eficiente de acuerdo a los objetivos y necesidades del centro escolar.

4.2.2.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de control de biblioteca será desarrollado en un gestor de bases de datos (ACCESS), el cual proporciona las herramientas necesarias para la elaboración de la base de datos con sus tablas, formularios y reportes. Este sistema abarcará tres áreas importantes como la búsqueda, el préstamo y la devolución de libros.

Es importante mencionar que la base de datos del sistema se instalará en el servidor que se encuentra en el laboratorio de cómputo, lo que significa que el sistema se operará desde la biblioteca en red, hecho que se consideró necesario para la protección e integridad de la información. En la figura No. 4.7. Se muestra el esquema del sistema en red.

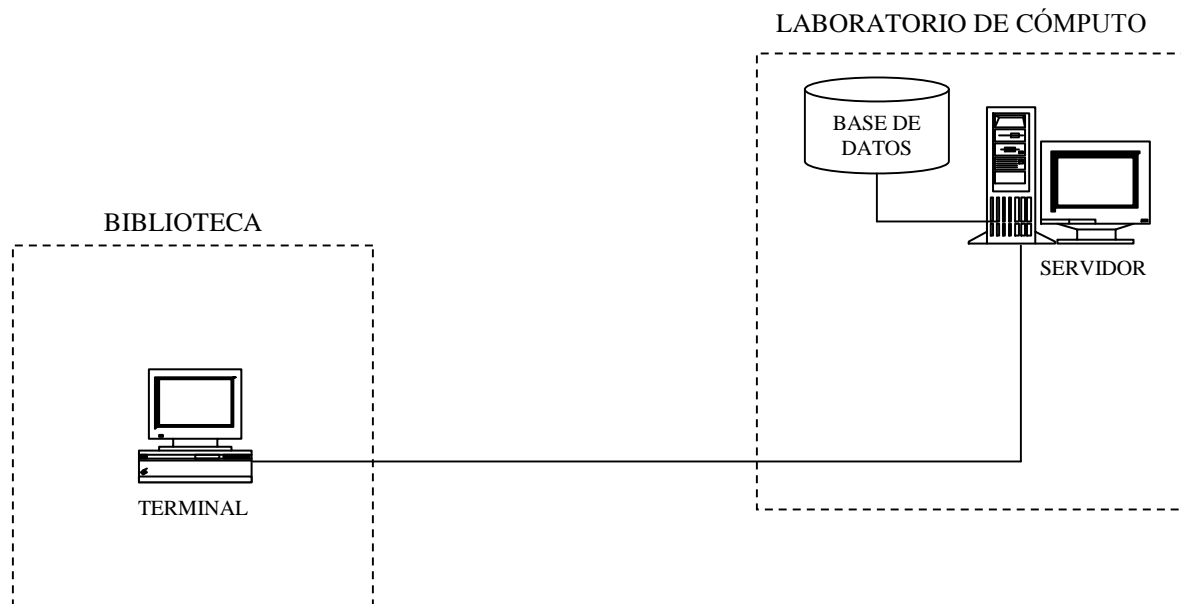


Figura No. 4.7. Esquema del sistema de control de biblioteca en red.

Antes de entrar de lleno a lo que es el funcionamiento del sistema se tiene que tomar en cuenta que debido a que dicha biblioteca no dispone de un sistema de gestión de biblioteca, los libros no están ingresados en una base de datos con la cual se pueda contar, por tal razón será necesario ingresar el inventario de libros que tiene la biblioteca. Por otra parte no manejan registros de usuarios por lo cual este se deberá ir creando, ya sea incluyendo a los usuarios uno por uno hasta cubrir toda la población que se estima usarán en primer instancia el sistema o conforme se soliciten los libros, que ya han sido ingresados a la base de datos, para de esta manera ir creando la base de datos de los usuarios.

4.2.2.2.1 ADQUISICIONES

El servicio de adquisiciones de la biblioteca obtiene su material a partir de varias fuentes: editoriales, mayoristas de libros (o intermediarios), vendedores de libros de segunda mano y donaciones (por el Ministerio de Educación).

Una vez que el material bibliográfico ha sido adquirido, se determina cómo será descrito, en este punto es necesario ingresar todos los atributos de dicho libro, como lo son: el código que se le asignará, su correspondiente título, a que asignatura pertenece, el nombre

de el(los) autor(es), a que editorial pertenece, de que país y con que número de ejemplares se cuenta, para luego determinar dónde será ubicado en el conjunto de los libros de la biblioteca. Con todo esto se realiza entonces la descripción que tendrá la obra dentro del sistema bibliotecario y se marca el material con el nombre de la biblioteca y el código de localización. En el supuesto de que se trate de material destinado a préstamo, se le impondrá una etiqueta. Se indica entonces en el sistema bibliotecario que el material está disponible y la obra que acaba de ser adquirida se ubica en el lugar asignado.

4.2.2.2.2 SERVICIOS TÉCNICOS

Gran parte del trabajo de los servicios técnicos es administrativa. Tareas como archivar, marcar y colocar las obras en las estanterías, no requieren una formación específica (en el caso de algunas bibliotecas académicas, estas gestiones son realizadas por los propios estudiantes); pero en el CESAMFI se dispone de personal para que administre la biblioteca. El uso de este sistema bibliotecario supondrá un gran avance para el proceso de catalogación. Esta modalidad tendrá como fin proporcionar un acceso eficaz a los libros de la biblioteca reduciendo a la vez gran parte del trabajo manual que con llevaba el catálogo tradicional.

Además de adquirir y catalogar el material de la biblioteca, los servicios técnicos son también responsables de su presentación física y de su conservación. Por ello, decidir el material que necesita un tratamiento especial para prolongar su vida útil. Tal decisión implica la elección de la encuadernación, del material de envoltura y del método de almacenamiento de las obras. El acierto en estas elecciones contribuye a la mejor preservación de los libros. Como medida de seguridad, en el caso de material importante o de extrema fragilidad, la biblioteca podría fotografiar su contenido y conservarlo así en microfilmes, microfichas o en formatos electrónicos.

4.2.2.2.3 CONSULTA

Los servicios de consulta, por medio de los cuales los encargados de biblioteca encuentran la información, constituyen una de las actividades más especializadas que deben afrontar la biblioteca; exige destreza en el campo de la comunicación, estar familiarizado con las fuentes de la información y una amplia cultura general.

En los últimos años todo un nuevo subcampo dentro del trabajo de consulta se ha desarrollado con gran rapidez bajo el epígrafe de búsqueda en base de datos. En esta modalidad, el encargado de la biblioteca ayudará a los usuarios buscando en las bases de datos la información que en ese momento necesiten. El coste de las búsquedas, ya corre a cargo de la biblioteca, se verá compensado por su gran eficacia, en particular si las comparamos con los métodos anteriores de búsqueda manual a través de múltiples fuentes impresas.

El sistema revolucionará las presentaciones de los catálogos de libros, al permitir al encargado de la biblioteca una eficiencia a la hora de recibir peticiones por parte de los usuarios, desde varios puntos, como búsqueda de libros por la signatura a la que pertenecen o por el autor del mismo, con esto la consulta se llevará acabo en una forma más rápida y eficiente; ya que en el mismo momento se sabrá si el libro esta disponible o no, y de no estarlo poder ofrecerle al usuario una gama de libros similares al buscado.

4.2.2.2.4 PRÉSTAMOS

El sistema Bibliotecario contribuirá a incrementar la fiabilidad de los archivos de préstamos. Ya que al momento de haber encontrado el libro buscado y comprobar que este esta disponible y realizar la transacción del préstamo se creará un registro de dicho préstamo con el se verá reflejado el libro prestado así como los datos más relevantes del usuario que solicita el préstamo, la fecha del préstamo así como la fecha limite de devolución del mismo.

4.2.2.2.5 DEVOLUCIONES

En el momento de una devolución el encargado de biblioteca solo deberá buscar el registro que generó dicho préstamo, al ser encontrado el registro se podrá modificar simplemente presionando un botón con la leyenda “devuelto” con el fin de hacerle saber al sistema que el libro a sido devuelto a la biblioteca.

Para terminar vale recalcar que este gestor presentará reporte de los libros más solicitados por parte de los usuarios con lo cual se procura que los libros adquiridos sean aquellos que el usuario realmente necesita, así como reporte de los usuarios morosos, para que se tomen las medidas correspondientes, además reportes del Inventario General de Libros.

4.2.2.3 ASPECTOS BÁSICOS A CONSIDERAR EN EL SISTEMA

Uno de los aspectos importantes a considerar es la herramienta que facilitara el desarrollo del sistema; dicha herramienta esta constituida por Microsoft Access, este es un Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales (SGBD). Una base de datos suele definirse como un conjunto de información organizada sistemáticamente. En la terminología propia de las bases de datos hay tres conceptos claves dentro de las tablas: campo, registro y dato.

Un campo es cada uno de los tipos de datos que se van a usar. Se hace referencia a los campos por su nombre, Un registro está formado por el conjunto de información en particular, un dato es la intersección entre un campo y un registro.

4.2.2.3.1 ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA

El sistema de control de biblioteca se diseñará en base a los siguientes elementos:

4.2.2.3.1.1 TABLAS

Las tablas serán el componente básico o elemental de la bases de datos del sistema. Lo que es lo mismo, la base de datos está principalmente compuesta por varias tablas relacionadas. Las tablas contendrán los datos sobre los libros, alumnos entre otros.

4.2.2.3.1.2 CONSULTAS

Las consultas son preguntas que se harán a la base de datos. Con ellas se podrá obtener información de varias tablas y con la estructura que más nos interese. Estas consultas pueden archivarse de forma que la próxima vez que se quiera hacer la misma pregunta no se tendrá que volver a plantearla, será suficiente con llamar a la consulta previamente creada. La importancia de las consultas es enorme, de hecho es la potencia de esta herramienta la que permite que los gestores de base de datos sean casi imprescindibles en nuestro trabajo diario.

4.2.2.3.1.3 FORMULARIOS

Los formularios son un mecanismo que facilitará enormemente la operación general con las tablas, principalmente a la hora de mostrar, introducir y modificar datos. Un uso adecuado de estos, redundará bastante en el nivel de manejabilidad que podrá tener el sistema.

4.2.2.3.1.4 INFORMES

Los informes permitirán presentar la información con una apariencia altamente profesional a la hora de imprimir los datos que se generen en las diversas transacciones de préstamo.

4.2.2.3.1.5 MÓDULOS

Los módulos (objetos) permitirán almacenar código escrito en lenguaje de programación denominado Access Basic.

4.2.2.3.2 GESTIÓN DE LA BASE DE DATOS

Para gestionar la base de datos del sistema de control de biblioteca y su contenido se deberá poder realizar las operaciones básicas siguientes:

- Crear la base de datos.
- Introducir, Modificar y Eliminar información existente.
- Clasificar los registros de la base de datos.
- Realizar consultas sobre el contenido de la base de datos.
- Realizar cálculos basándose en el contenido de la base de datos.
- Imprimir los datos existentes.
- Eliminar una base de datos.
- Asignar nombre a una base de datos.

Antes de utilizar Microsoft Access para crear las tablas, los formularios y los demás objetos que formarán la base de datos, es importante invertir algún tiempo en diseñar la base de datos. Un buen diseño de la base de datos es la pieza clave para crear una base de datos que realice las operaciones que desee de una forma efectiva, precisa y eficaz.

4.2.2.3.3 PASOS PARA DISEÑAR LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA

Determinar la finalidad de la base de datos: El primer paso para diseñar la base de datos en Microsoft Access es determinar la finalidad de la base de datos y cómo se utilizará. La finalidad es proveer la información suficiente que se desea saber y obtener acerca de los libros, de los usuarios y la información que conlleva el realizar un préstamo. A partir de aquí, se puede determinar sobre qué asuntos necesita almacenar las tablas y los campos de las tablas. La base de datos debe de dar respuesta a preguntas como: ¿Cuanto libros hay disponibles?, ¿Quién prestó determinado libro?, ¿Cuántos libros se prestaron a una persona?, ¿Que fecha y que día se realizó el préstamo?, ¿Que tipo de usuario realizó el préstamo?, ¿Que nivel educativo tiene el usuario?, ¿Cual es la asignatura del libro?, ¿Cual es el autor del libro?, ¿A que editorial pertenece el libro?, ¿Cuántos ejemplares hay?.....

Determinar las tablas que se necesitan: Determinar las tablas puede ser el paso más complicado del proceso de diseño de la base de datos. Esto se debe a que los resultados que desea obtener de la base de datos (los informes que desea imprimir, los formularios que desea utilizar, las preguntas para las que desea respuestas) no proporcionan pistas necesariamente acerca de la estructura de las tablas que los producen. Para realizar las tablas de la base de datos del sistema de control de biblioteca hubo necesidad de apegarse a los siguientes principios de diseño fundamentales:

- Una tabla no debe contener información duplicada y la información no debe duplicarse entre las tablas. Cuando cada elemento de información está almacenado en una tabla, se actualiza en un solo lugar. Esto resulta más eficiente y elimina la posibilidad de que existan entradas duplicadas que contengan información diferente. Por ejemplo, probablemente desee almacenar la dirección y el número de teléfono de cada usuario una sola vez en una sola tabla.
- Cada tabla debe contener información sobre un asunto.
- Cuando cada tabla contiene hechos sólo sobre un asunto, puede mantener la información acerca de cada asunto independientemente de otros asuntos. Por ejemplo, puede almacenar las direcciones de los usuarios en una tabla diferente de

los préstamos de los usuarios, de modo que pueda eliminar un préstamo y conservar a la vez la información sobre el usuario.

- Relacione cada campo directamente con el asunto de la tabla.
- No incluya datos derivados ni calculados (datos que son el resultado de una expresión).
- Incluya toda la información que necesite.
- Almacene información en sus partes lógicas más pequeñas (por ejemplo, Nombre y Apellidos, en lugar del Nombre completo).
- Identificar los campos con valores exclusivos: Para que Microsoft Access conecte información almacenada en tablas independientes, cada tabla de la base de datos debe incluir un campo o un conjunto de campos que identifiquen de forma exclusiva cada registro individual de la tabla. Este campo o conjunto de campos se denomina clave principal (PK).
- Determinar las relaciones entre las tablas: Ahora que ha dividido la información en tablas y que ha identificado los campos de clave principal, necesita una forma de indicar a Microsoft Access cómo volver a reunir toda la información relacionada de un modo significativo. Para ello, se debió definir relaciones entre las tablas.

Precisar el diseño: Una vez diseñadas las tablas, los campos y las relaciones que necesita, es el momento de estudiar el diseño y detectar los posibles fallos que puedan quedar. Es más sencillo cambiar el diseño de la base de datos ahora que una vez que haya rellenado las tablas con datos.

En la etapa de implementación se podrán introducir datos y crear otros objetos de la base de datos: Cuando en esta fase de diseño se considere que la estructura de las tablas cumple los objetivos de diseño descritos anteriormente, entonces es el momento de comenzar a agregar los datos existentes a las tablas a crear las consultas, formularios, informes y módulos que desee.

4.2.2.4 PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA

FASES DEL SISTEMA	TIEMPO	COSTO
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	3 DÍAS	\$40
DISEÑO DEL SISTEMA	10 DÍAS	\$160
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	30 DÍAS	\$600
PUESTA EN MARCHA	10 DÍAS	\$200
	DURACIÓN	COSTO TOTAL
	53 DÍAS	\$1000

Tabla No. 4.65. Presupuesto del sistema de control de biblioteca

Recopilación de información:

La forma como se recopiló información fue entrevistas directa con la encargada de biblioteca y a través de las encuestas que se pasaron. La información se recopiló en 3 días reuniéndonos con la bibliotecaria 2 horas diarias con un equivalente de \$12 las 2 horas. Multiplicando los \$12 por los 3 días son \$36 más \$4 de gastos de papel y tinta da la cantidad de **\$40** en recopilación de información.

Diseño del sistema:

El diseño del sistema se desarrolló en 10 días trabajando 4 horas diarias con un equivalente de \$15 las 4 horas. Multiplicando los \$15 por los 10 días son \$150 mas \$10 de gastos de impresión da un total de **\$160** en el diseño del sistema.

Implementación del sistema:

La implementación del sistema se estima realizarla en 30 días trabajando 8 horas diarias con un equivalente de \$18 las 8 horas. Multiplicando los \$18 por los 30 días son \$540 mas \$60 de imprevistos da un total de **\$600** en la implementación del sistema

Puesta en marcha:

La puesta en marcha del sistema se calcula terminarla en 10 días trabajando 4 horas diarias con un equivalente de \$15 las 4 horas. Multiplicando los \$15 por los 10 días son \$150 mas \$50 de capacitaciones y de imprevistos da un total de **\$200** en la puesta en marcha del sistema.

CAPÍTULO 5
IMPLEMENTACIÓN
Y
PUESTA EN MARCHA

5. IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

INTRODUCCIÓN

Al inicio se propusieron una serie de objetivos y alcances que para cumplirlos, el proyecto se tuvo que someter a un estudio de factibilidad y posteriormente a los trabajos de diseño; Ambos dejarían todo listo para las siguientes etapas que nos llevarían a cumplir con lo establecido. Estas etapas son la implementación y puesta en marcha.

En el primer punto de este capítulo se puede apreciar un plan de trabajo el cual ofrece las actividades, recursos y fechas de ejecución de tareas, lo que permitió darle seguimiento al proyecto. La red de computadoras se instaló según lo previsto en el plan de trabajo.

Todas las tareas efectuadas en la implementación quedaron plasmadas en el registro de datos, los cuales ofrecen información muy variada y necesaria de cada uno de los componentes de la red que se instalaron. Se describen las pruebas realizadas a la red, así como también el etiquetado de todos los equipos y accesorios. También se explica claramente los pasos que se siguieron para configurar el servidor y las máquinas clientes permitiendo de esa forma tener una red con servicios de DHCP, y además servicio de impresión, archivos, Internet y base de datos

Con relación al sistema de control de biblioteca, este se desarrolló de acuerdo a las fechas previstas y a los objetivos perseguidos, de igual forma se ilustra claramente como se configuró el sistema para que ofreciera sus servicios a través de la red instalada.

Estos y una serie de elementos adicionales se realizaron satisfactoriamente para que la red de computadoras y el sistema de control de biblioteca estuvieran listos para pasar a la siguiente etapa.

Puesta en marcha es la etapa donde el proyecto se echo andar y donde se puso a disposición de todos los usuarios que harán uso de él. En esta se brindó la capacitación necesaria al usuario que operará el sistema de control de biblioteca y se transfirió la responsabilidad de toda la red de computadoras y del sistema al Coordinador CRA del Centro Escolar.

5.1 PLAN DE TRABAJO

5.1.1 TAREAS Y RECURSOS

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INTERNA Y SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA		
SUBSISTEMA	ACTIVIDAD	RECURSO HUMANO Y MATERIAL
Desarrollo del Sistema de Control de Biblioteca	Creación de Formularios	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Gestor de Bases de Datos ACCESS
	Realización de Módulos	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Gestor de Bases de Datos ACCESS.
	Elaboración de Reportes	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Gestor de Bases de Datos ACCESS, Papel y Tinta.
	Realización del Manual de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Microsoft Word, Papel y Tinta
Adquisición de Equipos y Accesorios de Red	Adquirir el Recurso Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Papel y Tinta.
	Selección de los Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Papel y Tinta.
	Compra de Equipos y Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Papel y Tinta.
Herramientas y Equipo para la Instalación de la Red	Solicitar y adquirir Herramientas y Equipos para la Instalación de Redes de Computadoras, mediante el alquiler directo a un ente particular.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Papel y Tinta.
Implementación de la Red de Computadoras	Instalación de la Red Dentro del Laboratorio de Cómputo, Dirección, Sala de Maestros y Biblioteca	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Rack, Switch, Panel de Parcheo, Organizador Horizontal, Canaletas, Cable UTP, Entre Otros.
	Instalación de Postes Fuera de las Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • Albañil • Poste de Hierro, Cemento y Arena
	Instalación de Abrazaderas en los Postes.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Abrazaderas de Hierro
	Enlazar todas las Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto. • Cable UTP cat. 5e.
	Elaboración de etiquetas identificadoras	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Etiquetas Adhesivas y tinta

	Identificación de equipos y accesorios de la Red	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Etiquetas Adhesivas y Guarda Polvos.
Configurar Servidor	Configuración del DHCP en el Servidor	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Windows 2003 Server
	Configuración de los servicios de Impresión, Internet, archivos y Base de Datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Windows 2003 Server
Configurar las Computadoras clientes	Configurar como clientes DHCP	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Windows Me y XP
Montar Sistema de Control de Biblioteca	Instalar Sistema en la Computadora del Encargado de Biblioteca.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • ACCESS
	Configuración del Sistema para que opere en Red	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • ACCESS
Pruebas	Verificación de operatividad de la Red y Corrección de las Instalaciones en Caso de Anomalías.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Papel, Lapicero, Herramientas de instalación de Red y scan de red
	Probar la operatividad del DHCP	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto. • Papel, Lapicero y ACCESS.
	Asegurar el funcionamiento de los Servicios que Ofrecerá el Servidor y Cualquier Problema en la Configuración Corregirla.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables de Proyecto
	Verificación de la operatividad del software y Solución de Errores en Caso de Tenerlos	
	Comprobar que el sistema opere en red y que no presente ningún error	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Papel, Lapicero y Windows 2003 Server

Puesta en Marcha	Capacitar usuarios del sistema de control de biblioteca	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto • Manual de usuarios
	Echar andar la red y el sistema (implementación total)	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto
	Transferir la Responsabilidad de la Red y el Sistema al Encargado de Informática de la Institución.	<ul style="list-style-type: none"> • Responsables del Proyecto

Tabla No. 5.1. Plan de Trabajo

5.1.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el Anexo No. 1. Se muestra el Cronograma de Actividades.

5.2 IMPLEMENTACIÓN

5.2.1 ADQUISICIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE RED

El proceso de adquirir todo los recursos necesarios para implementar la red de computadoras en el centro escolar abarcó tres pasos.

- Adquirir recurso económico: Las gestiones de iniciaron el Lunes 3 de Enero del 2005 concluyendo el Viernes 4 de Febrero del mismo año con la obtención del recurso en cuestión.
- Selección de los proveedores: Después de revisar detalladamente los precios y oportunidades de pago de los diferentes proveedores se optó por las empresas siguientes:
 1. ELECTRO INDUSTRIALES PACÍFICO S.A. DE C.V.
 2. JMTELCOM S.A. DE C.V.

Las compras efectuadas de equipos y accesorios: La labor de escoger nuestros proveedores se llevo acabo a partir del día Sábado 5 al miércoles 9 de febrero del 2005.

- Comprar equipos y accesorios: Una vez que se contó con el recurso económico y seleccionado los proveedores se procedió a comprar los equipos y accesorios, dicha tarea se efectuó a partir del jueves 10 de febrero del 2005 hasta el sábado 5 de marzo del mismo año. En el anexo No. 2 se puede constatar.

5.2.2 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA LA INSTALACIÓN DE LA RED

Los equipos para la instalación de redes fueron rentados a una persona particular. La forma de adquirirlos fue de forma directa, el lunes 7 de marzo se reunió con dicha persona para llegar aun acuerdo financiero sobre la renta de los equipos y el Martes 8 del mismo mes nos entregaron los equipos. Los equipos rentados fueron los siguientes.

- Scan de Red o Tester de Red.
- Ponchadora
- Peladora

Algunos equipos adicionales con los que se contaba para implementar la red se mencionan a continuación:

- Taladro
- Pistola para silicón
- Destornilladores
- Sierras para cortar plástico
- Entre otras.

Para identificar la red con etiquetas se compro una máquina especial para elaborar etiquetas marca DYMO.

5.2.3 REGISTROS DE DATOS

5.2.3.1 REGISTRO DE DATOS DEL LABORATORIO DE CÓMPUTO

5.2.3.1.1 RACK

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	RACK001 Y RACK002
Marca	BTNET
Material	Aluminio
Color	Negro
Dimensiones	19" de ancho y 15 cm. de profundidad
Altura Útil Disponible	2u para cada uno
Precio	\$ 35.23
Estado	Muy bueno
Tipo	Pared
Fecha de instalación	Miércoles 09/03/05
Equipos que soportan	Panel de parcheo, Organizador Horizontal y un Switch
Herramientas para la Instalación	Taladro, Destornillador y Cinta Métrica
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo
Identificador del Distribuidor	DCC001

Tabla No. 5.2 Registro de Datos del Rack.

5.2.3.1.2 ACCESORIOS DE TERMINACIÓN

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	PPC001 – 24– C01-R01
Marca	BTNET
Material	Aluminio
Estado del accesorio de conexión	Muy Bueno
Tipo de accesorio de conexión	Panel de Parcheo de Cobre
Tipo	Pre-Configurado
Tipo de Conectores	RJ45 (Hembra)
Dimensiones	19” de Ancho y Altura 1u
Número de Posiciones de Terminación	24
Número de Posiciones de Terminación Disponible	1
Precio	\$ 59.00
Fecha de instalación	Miércoles 09/03/05
Posiciones dañadas	Ninguna
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo
Identificador del Distribuidor	DCC001
Identificador del Rack	RACK002

Tabla No. 5.3. Accesorios de Terminación

5.2.3.1.3 CANALIZACIÓN HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CAS001 – CP – 3.2x1 – TPC001 b. CH001 – P – 3.2x1 c. CH002 – P – 3.2x1 d. CH003 – P – 3.2x1 e. CH004 – P – 3.2x1 f. CH005 – P – 3.2x1 g. CH006 – P – 3.2x1 h. CH007 – P – 3.2x1 i. CH008 – P – 3.2x1 j. CH009 – P – 3.2x1 k. CH010 – P – 3.2x1 l. CH011 – P – 3.2x1
Marca	INTERLINK
Tipo de Canalización	Horizontal
Material de Fabricación	Plástico
Dimensiones en cm.	3.2X1.0
Longitud en mts.	a. 2.05, b. 2.27, c. 2.15, d. 0.87, e. 2.30, f. 2.01, g. 0.87, h. 2.30, i. 2.01, j. 5.69, k. 2.51, l. 2.29
Estado	Muy Bueno
Fecha de Instalación	Jueves 10/03/05 a Martes 15/03/05
Precio	\$ 2.26 Los dos Metros
Uso de la Canalización	Transportar Cable UTP
Número de Cables que Soporta	2, 4, 2, 5, 3, 1, 5, 3, 1, 6, 4 y 2
Identificador de Cables Soportados por las Canalizaciones	a. (CPC001-UTP-4P Y CPC001-UTP-4P) b. (CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P) c. (CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P) d. (CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P, CH-ST007-UTP-4P, CH-ST008-UTP-4P, CH-ST009-UTP-4P) e. (CH-ST007-UTP-4P, CH-ST008-UTP-4P, CH-ST009-UTP-4P) f. (CH-ST009-UTP-4P)

	<p>g. (CH-ST010-UTP-4P, CH-ST011-UTP-4P, CH-ST012-UTP-4P, CH-ST013-UTP-4P, CH-ST014-UTP-4P)</p> <p>h. (CH-ST012-UTP-4P, CH-ST013-UTP-4P, CH-ST014-UTP-4P)</p> <p>i. (CH-ST014-UTP-4P)</p> <p>j. (CH-ST015-UTP-4P, CH-ST016-UTP-4P, CH-ST017-UTP-4P, CH-ST018-UTP-4P, CH-ST0019-UTP-4P, CH-ST020-UTP-4P)</p> <p>k. (CH-ST017-UTP-4P, CH-ST018-UTP-4P, CH-ST019-UTP-4P, CH-ST020-UTP-4P)</p> <p>l. (CH-ST019-UTP-4P, CH-ST020-UTP-4P)</p>
Canalizaciones con las que se conectan	<p>b. CD001-P-5</p> <p>d. CD003-P-5</p> <p>g. CD003-P-5</p> <p>j. CD002-P-5</p>
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Martillo, Cinta Métrica, Destornillador y Taladro
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.3 Canalización Horizontal

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CH012 – P – 7.5x2 b. CH013 – P – 7.5x2 c. CH014 – P – 7.5x2
Marca	INTERLINK
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Dimensiones en cm.	7.5X2.0
Longitud en mts.	a. 1.20, b. 4.09, c. 0.79
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Sábado 12/03/05
Precio	\$ 8.99 Los Dos Metros
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP
Número de cables que soporta	20, 16 y 10
Identificador de cables soportados por las canalizaciones	a. (CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P, CH-ST007-UTP-4P, CH-ST008-UTP-4P, CH-ST009-UTP-4P, CH-ST010-UTP-4P, CH-ST011-UTP-4P, CH-ST012-UTP-4P, CH-ST013-UTP-4P, CH-ST014-UTP-4P, CH-ST015-UTP-4P, CH-ST016-UTP-4P, CH-ST017-UTP-4P, CH-ST018-UTP-4P, CH-ST019-UTP-4P, CH-ST020-UTP-4P) b. (CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P, CH-ST007-UTP-4P, CH-ST008-UTP-4P, CH-ST009-UTP-4P, CH-ST010-UTP-4P, CH-ST011-UTP-4P, CH-ST012-UTP-4P, CH-ST013-UTP-4P, CH-ST014-UTP-4P, CH-ST015-UTP-4P, CH-ST016-UTP-4P, CH-ST017-UTP-4P, CH-ST018-UTP-4P, CH-ST019-UTP-4P, CH-ST020-UTP-4P) c. (CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P, CH-ST007-UTP-4P, CH-ST008-UTP-4P, CH-ST009-UTP-4P, CH-ST010-UTP-4P, CH-ST011-UTP-4P, CH-ST012-UTP-4P, CH-ST013-UTP-4P, CH-ST014-UTP-4P)

Canalizaciones con las que se conectan	a. CD001-P-5 b. CD001-P-5 y CD002-P-5 c. CD002-P-5 y CHPP001-P3M-1.8X7.5
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Martillo, Cinta Métrica, Destornillador y Taladro
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.4 Canalización Horizontal

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	CHPP001-P3M-1.8X7.5
Marca	QINTELA
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Dimensiones en cm.	1.8X7.5
Longitud en mts.	1.68
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Sábado 12/03/05
Precio	\$ 7.17 Los dos Metros
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP
Número de cables que soporta	10
Identificador de Cables Soportados por la Canaleta	CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P, CH-ST007-UTP-4P, CH-ST008-UTP-4P, CH-ST009-UTP-4P, CH-ST010-UTP-4P, CH-ST011-UTP-4P, CH-ST012-UTP-4P, CH-ST013-UTP-4P, CH-ST014-UTP-4P.
Canalizaciones con las que se Conectan	CD003-P-5 y CH014 – P – 7.5x2
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Martillo, Cinta Métrica, Destornillador y Taladro
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.5. Canalización Horizontal

5.2.3.1.4 ACCESORIOS DE CANALIZACIÓN

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CDD001-P-5, b. CDD002-P-5, c. CDD003-P-5
Marca	INTERLINK
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Dimensiones en cm.	H=5
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Sábado 12/03/05
Precio	\$ 3.34 C/U
Uso	Enlazar Canaletas
Número de Canaletas que Enlaza	3, 3, y 3
Identificador de las Canaletas que se Derivan de ella	a. CH001 – P – 3.2x1, CH012 – P – 7.5x2 y CH013 – P – 7.5x2, b. CH009 – P – 3.2x1, CH013 – P – 7.5x2 y CH014 – P – 7.5x2, c. CHPP001-P3M-1.8X7.5, CH003 – P – 3.2x1 y CH006 – P – 3.2x1
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Martillo, Cinta Métrica, Destornillador y Taladro
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.6 Accesorios de Canalización

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Angulo Interno, Angulo Externo con Curvatura
Marca	INTERLINK
Material	Plástico
Dimensiones en Centímetros	7.5X2, 3.2X1.2
Estado	Muy Bueno
Precio	\$ 1.35, \$2.00
Cantidad de Ángulos	3, 6
Canaletas donde se Emplean	CH013-P-7.5X2 (3 Ángulos Internos), CH002-P-3.2X1 (2 Ángulos Externos con Curvatura), CH009-P-3.2X1 (2 Ángulos Externos con Curvatura), CH010-P-3.2X1 (2 Ángulos Externos con Curvatura),
Fecha de Instalación	Lunes 14/03/05
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Taladro, Martillo y Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencias	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.7. Accesorios de Canalización

5.2.3.1.5 CABLEADO HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CH-ST001-UTP-4P b. CH-ST002-UTP-4P c. CH-ST003-UTP-4P d. CH-ST004-UTP-4P e. CH-ST005-UTP-4P f. CH-ST006-UTP-4P g. CH-ST007-UTP-4P h. CH-ST008-UTP-4P i. CH-ST009-UTP-4P j. CH-ST010-UTP-4P k. CH-ST011-UTP-4P l. CH-ST012-UTP-4P m. CH-ST013-UTP-4P n. CH-ST014-UTP-4P o. CH-ST015-UTP-4P p. CH-ST016-UTP-4P q. CH-ST017-UTP-4P r. CH-ST018-UTP-4P s. CH-ST019-UTP-4P t. CH-ST020-UTP-4P
Marca	BTNET
Tipo de cable	UTP CAT 5E
Longitud en metros	a. 3.47, b. 3.47, c. 5.62, d. 5.62, e. 8.63, f. 8.63, g. 10.93, h. 10.93, i. 12.94, j. 8.63, k. 8.63, l. 10.93, m. 10.93, n. 12.94, o. 10.98, p. 10.98, q. 13.49, r. 13.49, s. 15.78, t. 15.78.
Precio	\$0.20 El metro
Capacidad en pares	100 Mbps
Servicio que transporta	Datos
Identificadores de las canalizaciones que soportan al cable	CH001 – P – 3.2x1 (a, b, c, d) CH002 – P – 3.2x1 (c, d) CH003 – P – 3.2x1 (e, f, g, h, i) CH004 – P – 3.2x1 (g, h, i) CH005 – P – 3.2x1 (i) CH006 – P – 3.2x1 (j, k, l, m, n) CH007 – P – 3.2x1 (l, m, n) CH008 – P – 3.2x1 (n) CH009 – P – 3.2x1 (o, p, q, r, s, t) CH010 – P – 3.2x1 (q, r, s, t) CH011 – P – 3.2x1 (s, t)

	(CH012 – P – 7.5x2 (a, b S, t). (CH013 – P – 7.5x2 (e, fs, t) (CH014 – P – 7.5x2 (e, f.....m, n) CHPP001-P3M-1.8X7.5 (e, f.....m, n)
Fecha de instalación	Miércoles 16/03/05 a Viernes 18/03/05
Herramientas y Equipo Utilizados para la Instalación	Ponchadora, Peladora y Scan de Red
Resultados de pruebas en configuración de enlace permanente y del canal	
Mapa de Alambrado	Terminación Correcta
Pares Dañados	Ninguno
Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45.	T568B
Longitud (Enlace Permanente)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal
Longitud (Canal)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal + 10 Metros en Cordones de Parcheo
Continuidad	Si
Fecha de las Pruebas	Miércoles 16/03/05 a Viernes 18/03/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo
Identificador del rack	RACK002
Identificador del panel de parcheo	PPC001 – 24– C01-R01

Tabla No.5.8. Cableado Horizontal

5.2.3.1.6 SALIDA DE TELECOMUNICACIONES

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	ST001, ST002, ST003, ST004, ST005, ST006, ST007, ST008, ST009, ST010, ST011, ST012, ST013, ST014, ST015, ST016, ST017, ST08, ST019, ST020, ST020, ST023, ST024,
Marca de la roseta	MAGIC INTERLINK
Tipo de conector	Hembra RJ45
Marca del Conector	MAGIC BTNET
Servicio transportado	Datos
Precio de la Roseta	\$ 2.54 c/u
Precio del Conector	\$ 2.95 c/u
Fecha de instalación	Jueves 10/03/05 a Martes 15/03/05 Rosetas y de Miércoles 16/03/05 a Viernes 18/03/05 Conectores
Estado de los Contactos de los Conectores	Funcionamiento Correcto
Estado de las Rosetas	Funcionamiento Correcto
Herramientas para la Instalación	Pistola para Silicón, Taladro, Destornillador, Ponchadora y Scan de Red
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.9. Salida de Telecomunicaciones

5.2.3.1.7 ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABLES

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	OHC001
Marca	BTNET
Material de fabricación	Aluminio
Dimensiones	19" de Ancho y Altura 1u
Precio	\$19.54
Color	Negro
Fecha de Instalación	Viernes 18/03/05
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo
Identificador del distribuidor	DCC001
Identificador del rack	RACK002

Tabla No. 5.10. Organizador Horizontal de Cables

5.2.3.1.8 EQUIPOS ACTIVOS

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	SW001
Marca	ALLIED TELESYN
Modelo	AT-FS724L
Tipo	Administrable
Dimensiones	19" de Ancho
N°. De Puertos	24
Puertos Disponibles	1
Precio	\$175.00
Fecha de instalación	Viernes 18/03/05
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo
Identificador del distribuidor	DCC001
Identificador del rack	RACK001

Tabla No. 5.11. Equipos Activos

5.2.3.1.9 REGISTRO DE DATOS DE CONEXIONES DE CRUCE

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Cordones de Parcheo
Marca	ICC
Cantidad	45
Longitud en metros	1 y 1.5 Metros
Precio	\$1.13 y \$1.85 c/u
Tipo de cable	RJ45 UTP CAT. 5E
Servicio	Datos
Estado	Funcionamiento Correcto
Uso	22 Cordones de Parcheo de 1.5 mts. Para Conectar las Computadoras y el Servidor. 23 Cordones de Parcheo de 1 mts. Para Conectar en el Switch
Capacidad en Pares	100 Mbps
Fecha de Instalación	Viernes 18/03/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.12. Registro de datos de conexiones de cruce.

5.2.3.2 REGISTRO DE DATOS DE LA DIRECCIÓN

5.2.3.2.1 RACK

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	RACK003
Marca	BTNET
Material	Aluminio
Color	Negro
Dimensiones	19" de ancho y 15 cm. de profundidad
Altura útil disponible	2u
Precio	\$ 35.23
Estado	Muy Bueno
Tipo	Pared
Fecha de Instalación	Lunes 21/03/05
Equipos que Soportan	Panel de parcheo y un Switch
Herramientas para la Instalación	Taladro, Destornillador y Cinta Métrica
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección
Identificador del distribuidor	DCC002

Tabla No. 5.13. Rack

5.2.3.2.2 ACCESORIO DE TERMINACIÓN

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	PPC002 – 12– C01-R01
Marca	ICC
Material	Aluminio
Estado del accesorio de conexión	Muy Bueno
Tipo de accesorio de conexión	Panel de Parcheo de Cobre
Tipo	Modular (Vacío)
Tipo de Conectores	De Datos RJ45 (Hembra)
Dimensiones	19” de ancho, altura 1u
Número de Posiciones de Terminación	7
Número de Posiciones de Terminación Disponible	1
Posiciones de Terminación Vacías	4
Precio del Panel de Parcheo	\$ 13.25
Precio de los Conectores	\$ 3.08 c/u
Fecha de Instalación	Lunes 21/03/05
Posiciones Dañadas	Ninguna
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección
Identificador del distribuidor	DCC002
Identificador del rack	RACK003

Tabla No. 5.14. Accesorios de Terminación.

5.2.3.2.3 CANALIZACIÓN HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CAE001-CP-1X1-TPC001 b. CAS002- CP - 1x1 - TPC002 c. CH001 - P - 3.2x1 d. CH002 - P - 1x1 e. CH003 - P - 1x1 f. CH004 - P - 1x1 g. CH005 - P - 2.2x1
Marca	INTERLINK
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Dimensiones en cm.	3.2X1.0 y 1.0X1.0
Longitud en Metros	a. 1.15, b. 1.15, c. 1.15, d. 1.80, e. 2.50, f. 1.82, g. 2.65
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Lunes 21/03/05 a Miércoles 23/03/05
Precio	\$ 2.26, \$ 1.94 y \$1.59 Los Dos Metros
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP
Número de cables que soporta	1, 1, 5, 1, 1, 1 y 2
Identificador de cables soportados por las canalizaciones	a. CPC001-UTP-4P b. CPC002-UTP-4P c. CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P d. CH-ST001-UTP-4P e. CH-ST002-UTP-4P f. CH-ST003-UTP-4P g. CH-ST004-UTP-4P y CH-ST008-UTP-4
Canalizaciones con las que se conectan	a. (TPC001-POL-1/2) b. (TPC002-POL-1/2) c. (TH001-POL-1/2, TH002-POL-1/2, TH004-POL-1/2) d. (TH001-POL-1/2) e. (TH002-POL-1/2) f. (TH003-POL-1/2) g. (TH004-POL-1/2)
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Martillo, Cinta Métrica, Destornillador y Taladro
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección

Tabla No. 5.15. Canalización Horizontal

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. TH001-POL-1/2 b. TH002-POL-1/2 c. TH003-POL-1/2 d. TH004-POL-1/2
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Diámetro	1/2"
Longitud	a. 2.70, b. 5.95, c. 8.58, d. 9.65
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Miércoles 23/03/05 a Viernes 25/03/05
Precio	\$ 0.075 La Yarda
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP
Número de cables que soporta	1, 2, 1 y 2
Identificador de cables soportados por las canalizaciones	a. CH-ST001-UTP-4P, b. CH-ST002-UTP-4P y CH-ST003-UTP-4P c. CH-ST003-UTP-4P d. CH-ST004-UTP-4P y CH-ST005-UTP-4P
Canalizaciones con las que se conectan	a. CH001 – P – 3.2x1 y CH002 – P – 1x1 b. CH001 – P – 3.2x1 y CH003 – P – 1x1 c. TH002-POL-1/2 y CH004 – P – 1x1 d. CH001 – P – 3.2x1, CH005 – P – 2.2x1
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Escalera, Tenaza y Cinta Métrica
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección

Tabla No. 5.16. Canalización Horizontal.

5.2.3.2.4 CABLEADO HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CH-ST001-UTP-4P b. CH-ST002-UTP-4P c. CH-ST003-UTP-4P d. CH-ST004-UTP-4P e. CH-ST005-UTP-4P
Marca	BTNET
Tipo de cable	UTP CAT 5E
Longitud en metros	a. 5.65, b. 9.60, c. 11.55, d. 13.45, e. 13.45
Precio	\$0.20 El metro
Capacidad en pares	100 Mbps
Servicio que transporta	Datos
Identificadores de las canalizaciones que soportan al cable	CH001 – P – 3.2x1 (a, b, c, d, e) CH002 – P – 1x1 (a) CH003 – P – 1x1 (b, c) CH004 – P – 1x1 (c) CH005 – P – 2.2x1 (d, e) TH001-POL-1/2 (a) TH002-POL-1/2 (b, c) TH003-POL-1/2 (d) TH004-POL-1/2 (d, e)
Fecha de instalación	Miércoles 23/03/05 a Viernes 25/03/05
Herramientas y Equipo Utilizados para la Instalación	Ponchadora, Peladora y Scan de Red
Resultados de pruebas en configuración de enlace permanente y del Canal	
Mapa de Alambrado	Terminación Correcta
Pares Dañados	Ninguno
Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45.	T568B
Longitud (Enlace Permanente)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal
Longitud (Canal)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal + 10 Metros en Cordones de Parcheo
Continuidad	Si
Fecha de las Pruebas	Miércoles 23/03/05 a Viernes 25/03/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección
Identificador del rack	RACK003
Identificador del panel de parcheo	PPC002 – 12– C01-R02

Tabla No. 5.17. Cableado Horizontal.

5.2.3.2.5 SALIDA DE TELECOMUNICACIONES

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	ST001, ST002, ST003, ST004, ST005
Marca de la roseta	MAGIC INTERLINK
Tipo de conector	Hembra RJ45
Marca del Conector	MAGIC BTNET
Servicio transportado	Datos
Precio de la Roseta	\$ 2.54 c/u
Precio del Conector	\$ 2.95 c/u
Fecha de instalación	Lunes 21/03/05 a Miércoles 23/03/05 Rosetas y de Miércoles 23/03/05 a Viernes 25/03/05 Conectores
Estado de los Contactos de los Conectores	Funcionamiento Correcto
Estado de las Rosetas	Funcionamiento Correcto
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Taladro, Destornillador, Ponchadora y Scan de Red
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección

Tabla No.5.18. Salida de Telecomunicaciones

5.2.3.2.6 EQUIPOS ACTIVOS

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	SW002
Marca	ALLIED TELESYN
Modelo	AT-FS708
Tipo	Administrable
Dimensiones	19" de Ancho
N°. De Puertos	8
Puertos Disponibles	1
Precio	\$100.00
Fecha de instalación	Viernes 25/03/05
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección
Identificador del distribuidor	DCC002
Identificador del rack	RACK003

Tabla No.5.19. Equipos Activos

5.2.3.2.7 REGISTRO DE DATOS DE CONEXIONES DE CRUCE

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Cordones de Parcheo
Marca	BTNET
Cantidad	12
Longitud en metros	1 y 1.5 Metros
Precio	\$1.50 y \$1.95 c/u
Tipo de cable	RJ45 UTP CAT. 5E
Servicio	Datos
Estado	Funcionamiento Correcto
Uso	5 Cordones de Parcheo de 1.5 mts. Para Conectar las Computadoras. 7 Cordones de Parcheo de 1 mts. para Conectar en el Switch
Capacidad en pares	100 Mbps
Fecha de Instalación	Viernes 25/03/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección

Tabla No. 5.20. Registro de datos de conexiones de cruce

5.2.3.3 REGISTRO DE DATOS DE LAS SALA DE MAESTROS

5.2.3.3.1 RACK

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	RACK004
Marca	BTNET
Material	Aluminio
Color	Negro
Dimensiones	19" de ancho y 15 cm. de profundidad
Altura Útil Disponible	2u
Precio	\$ 35.23
Estado	Muy Bueno
Tipo	Pared
Fecha de instalación	Lunes 28/03/05
Equipos que soportan	Panel de Parcheo y un Switch
Herramientas para la Instalación	Taladro, Destornillador y Cinta Métrica
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros
Identificador del distribuidor	DCP001

Tabla No. 5.21. Rack.

5.2.3.3.2 ACCESORIO DE TERMINACIÓN

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	PPC002 – 16– C01-R01
Marca	ICC
Material	Aluminio
Estado del accesorio de conexión	Muy Bueno
Tipo de accesorio de conexión	Panel de Parcheo de Cobre
Tipo	Modular (Vacío)
Tipo de Conectores	De Datos RJ45 (Hembra)
Dimensiones	19” de ancho, altura 1u.
Número de posiciones de terminación	8
Número de posiciones de terminación disponible	2
Posiciones de Terminación Vacías	8
Precio del Panel de Parcheo	\$ 19.45
Precio de los Conectores	\$ 3.08 c/u
Fecha de instalación	Lunes 28/03/05
Posiciones dañadas	Ninguna
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros
Identificador del distribuidor	DCP001
Identificador del rack	RACK004

Tabla No. 5.22. Accesorios de Terminación.

5.2.3.3.3 CANALIZACIÓN HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CAE002-CP-1X1-TPC002 b. CH001 – P – 3.2x1 c. CH002 – P – 3.2x1 d. CH003 – P – 3.2x1 e. CH004 – P – 3.2x1
Marca	INTERLINK
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Dimensiones en cm.	3.2X1.0
Longitud en Metros	a. 1.30, b. 1.30, c. 4.02, d. 1.67, e. 1.57
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Lunes 28/03/05 a Miércoles 30/03/05
Precio	\$ 2.18 Los dos metros
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP
Número de cables que soporta	1, 5, 5, 3 y 1
Identificador de cables soportados por las canalizaciones	a. CPC002-UTP-4P b. CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P c. CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P d. CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P e. CH-ST005-UTP-4P
Canalizaciones con las que se conectan	a. (TPC002-POL-1/2) b. (TH001 – POL – 1 ½) c. (TH001 – POL – 1 ½)
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Martillo, Cinta Métrica, Destornillador y Taladro
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros

Tabla No. 5.23. Canalización Horizontal

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	TH001 – POL – 1 ½
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Diámetro	1 ½”
Longitud	1.0
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Miércoles 30/03/05
Precio	\$ 0.099 La Yarda
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP
Número de cables que soporta	5
Identificador de cables soportados por las canalizaciones	CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P
Canalizaciones con las que se conectan	CH001 – P – 3.2x1 y CH002 – P – 3.2x1
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Escalera, Tenaza y Cinta Métrica
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección

Tabla No. 5.24. Canalización Horizontal.

5.2.3.3.4 ACCESORIOS DE CANALIZACIÓN

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Angulo Plano y Angulo Externo
Marca	INTERLINK
Material	Plástico
Dimensiones en Centímetros	3.2X1
Precio	\$0.65 , \$0.61
Cantidad de Ángulos	1, 4
Canaletas donde se Emplean	CH001-P-3.2X1 (1 Angulo Externo), CH002-P-3.2X1 (1 Angulo Plano y 1 Angulo Externo), CH03-P-3.2X1 (2 Ángulos Externos),
Fecha de Instalación	Miércoles 30/03/05
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Taladro, Martillo y Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencias	Sala de Maestros

Tabla No. 5.25. Accesorios de Canalización.

5.2.3.3.5 CABLEADO HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CH-ST001-UTP-4P b. CH-ST002-UTP-4P c. CH-ST003-UTP-4P d. CH-ST004-UTP-4P e. CH-ST005-UTP-4P
Marca	BTNET
Tipo de cable	UTP CAT 5E
Longitud en metros	a. 6.32, b. 6.32, c. 7.99, d. 7.99, e. 9.56
Precio	\$0.20 El metro
Capacidad en pares	100 Mbps
Servicio que transporta	Datos
Identificadores de las canalizaciones que soportan al cable	CH001 – P – 3.2x1 (a, b, c, d, e) CH002 – P – 3.2x1 (a, b, c, d, e) CH003 – P – 3.2x1 (c, d, e) CH004 – P – 3.2x1 (e)
Fecha de instalación	Miércoles 30/03/05 a Viernes 01/03/05
Herramientas y Equipo Utilizados para la Instalación	Ponchadora, Peladora y Scan de Red
Resultados de pruebas en configuración de enlace permanente y del Canal	
Mapa de Alambrado	Terminación Correcta
Pares Dañados	Ninguno
Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45.	T568B
Longitud (Enlace Permanente)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal
Longitud (Canal)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal + 10 Metros en Cordones de Parcheo
Continuidad	Si
Fecha de las Pruebas	Miércoles 30/03/05 a Viernes 01/04/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros
Identificador del rack	RACK004
Identificador del panel de parcheo	PPC003 – 16– C01-R02

Tabla No. 5.26. Cableado Horizontal.

5.2.3.3.6 SALIDA DE TELECOMUNICACIONES

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	ST001, ST002, ST003, ST004, ST005
Marca de la roseta	MAGIC INTERLINK
Tipo de conector	Hembra RJ45
Marca del Conector	MAGIC BTNET
Servicio transportado	Datos
Precio de la Roseta	\$ 2.54 c/u
Precio del Conector	\$ 2.95 c/u
Fecha de instalación	Lunes 28/03/05 a Miércoles 30/03/05 Rosetas y de Miércoles 30/03/05 a Viernes 01/04/05 Conectores
Estado de los Contactos de los Conectores	Funcionamiento Correcto
Estado de las Rosetas	Funcionamiento Correcto
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Taladro, Destornillador, Ponchadora y Scan de Red
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros

Tabla No. 5.27. Salida de Telecomunicaciones.

5.2.3.3.7 EQUIPOS ACTIVOS

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	SW003
Marca	ALLIED TELESYN
Modelo	AT-FS716
Tipo	Administrable
Dimensiones	19" de Ancho
N°. De Puertos	16
Puertos Disponibles	10
Precio	\$119.00
Fecha de instalación	Viernes 01/04/05
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros
Identificador del distribuidor	DCP001
Identificador del rack	RACK004

Tabla No. 5.28. Equipos Activos.

5.2.3.3.8 REGISTRO DE DATOS DE CONEXIONES DE CRUCE

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Cordones de Parcheo
Marca	BTNET
Cantidad	11
Longitud en metros	1 y 1.5 Metros
Precio	\$1.50 y \$1.95 c/u
Tipo de cable	RJ45 UTP CAT. 5E
Servicio	Datos
Estado	Muy Bueno
Uso	5 Cordones de Parcheo de 1.5 mts. Para Conectar las Computadoras. 6 Cordones de Parcheo de 1 mts. para Conectar en el Switch
Capacidad en pares	100 Mbps
Fecha de Instalación	Viernes 01/04/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros

Tabla No. 5.29. Registro de datos de conexiones de cruce.

5.2.3.4 REGISTRO DE DATOS DE LA BIBLIOTECA

5.2.3.4.1 RACK

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	RACK005
Marca	BTNET
Material	Aluminio
Color	Negro
Dimensiones	19" de ancho y 15 cm. de profundidad
Altura Útil Disponible	2u
Precio	\$ 35.23
Estado	Muy Bueno
Tipo	Pared
Fecha de instalación	Lunes 04/04/05
Equipos que soportan	Panel de Parcheo y un Switch
Herramientas para la Instalación	Taladro, Destornillador y Cinta Métrica
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Biblioteca
Identificador del distribuidor	DCP002

Tabla No 5.30. Rack

5.2.3.4.2 ACCESORIOS DE TERMINACIÓN

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	PPC004 – 16– C01-R01
Marca	ICC
Material	Aluminio
Estado del accesorio de conexión	Muy Bueno
Tipo de accesorio de conexión	Panel de Parcheo de Cobre
Tipo	Modular (Vacío)
Tipo de Conectores	De Datos RJ45 (Hembra)
Dimensiones	19” de ancho, altura 1u
Número de posiciones de terminación	8
Número de posiciones de terminación disponible	1
Posiciones de Terminación Vacías	8
Precio del Panel de Parcheo	\$ 19.45
Precio de los Conectores	\$ 3.08
Fecha de Instalación	Lunes 04/04/05
Posiciones Dañadas	Ninguna
Herramientas para la Instalación	Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Biblioteca
Identificador del distribuidor	DCP002
Identificador del Rack	RACK005

Tabla No. 5.31. Accesorios de Terminación.

5.2.3.4.3 CANALIZACIÓN HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CAE003-CP-1X1-TPC003 b. CH001 – P – 3.2x1 c. CH002 – P – 3.2x1 d. CH003 – P – 3.2x1 e. CH004 – P – 3.2x1
Marca	INTERLINK
Tipo de canalización	Horizontal
Material de fabricación	Plástico
Dimensiones en cm.	1.0x1.0 y 3.2X1.0
Longitud en Metros	a. 1.25, b. 1.30, c. 1.45, d. 1.57, e. 1.62
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Lunes 04/04/05 a Miércoles 06/04/05
Precio	\$1.84 y \$2.18 Los dos metros
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP
Número de cables que soporta	1, 6, 6, 4 y 2
Identificador de cables soportados por las canalizaciones	a. CPC003-UTP-4P b. CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P c. CH-ST001-UTP-4P, CH-ST002-UTP-4P, CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P d. CH-ST003-UTP-4P, CH-ST004-UTP-4P, CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P e. CH-ST005-UTP-4P, CH-ST006-UTP-4P
Canalizaciones con las que se conectan	b. CH002 – P – 3.2x1
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Martillo, Cinta Métrica, Destornillador y Taladro
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Biblioteca

Tabla No. 5.32. Canalización Horizontal.

5.2.3.4.4 ACCESORIOS DE CANALIZACIÓN

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Angulo Plano y Angulo Interno
Marca	INTERLINK
Material	Plástico
Dimensiones en Centímetros	3.2X1
Precio	\$0.65 , \$0.61
Cantidad de Ángulos	1 y 1
Canaletas donde se Emplean	CH001-P-3.2X1 y CH002-P-3.2X1 (1 Angulo Plano y un Angulo Interno)
Fecha de Instalación	Miércoles 06/04/05
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Taladro, Martillo y Destornillador
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencias	Biblioteca

Tabla No. 5.33. Accesorios de Canalización.

5.2.3.4.5 CABLEADO HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	a. CH-ST001-UTP-4P b. CH-ST002-UTP-4P c. CH-ST003-UTP-4P d. CH-ST004-UTP-4P e. CH-ST005-UTP-4P f. CH-ST006-UTP-4P
Marca	BTNET
Tipo de cable	UTP CAT 5E
Longitud en metros	a. 3.75, b. 3.75, c. 5.32, d. 5.32, e. 6.94, f. 6.94
Precio	\$0.20 El metro
Capacidad en pares	100 Mbps
Servicio que transporta	Datos
Identificadores de las canalizaciones que soportan al cable	CH001 – P – 3.2x1 (a, b, c, d, e, f), CH002 – P – 3.2x1 (a, b, c, d, e, f), CH003 – P – 3.2x1 (c, d, e, f), CH004 – P – 3.2x1 (e, f)
Fecha de instalación	Miércoles 06/04/05 a Viernes 08/04/05
Herramientas y Equipo Utilizados para la Instalación	Ponchadora, Peladora y Scan de Red
Resultados de pruebas en configuración de enlace permanente y del Canal	
Mapa de Alambrado	Terminación Correcta
Pares Dañados	Ninguno
Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45	T568B
Longitud (Enlace Permanente)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal
Longitud (Canal)	No Excede los 90 Metros de Cableado Horizontal + 10 Metros en Cordones de Parcheo
Continuidad	Si
Fecha de las Pruebas	Miércoles 06/04/05 a Viernes 08/04/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros
Identificador del rack	RACK005
Identificador del panel de parcheo	PPC004 – 16– C01-R02

Tabla No. 5.34. Cableado Horizontal.

5.2.3.4.6 SALIDA DE TELECOMUNICACIONES

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	ST001, ST002, ST003, ST004, ST005, ST006
Marca de la roseta	MAGIC INTERLINK
Tipo de conector	Hembra RJ45
Marca del Conector	MAGIC BTNET
Servicio transportado	Datos
Precio de la Roseta	\$ 2.54 c/u
Precio del Conector	\$ 2.95 c/u
Fecha de instalación	Lunes 04/04/05 a Miércoles 06/04/05 Rosetas y Miércoles 06/04/05 a Viernes 08/04/05 Conectores
Estado de los Contactos de los Conectores	Funcionamiento Correcto
Estado de las Rosetas	Funcionamiento Correcto
Herramientas para la Instalación	Sierra para Plástico, Pistola para Silicón, Taladro, Destornillador, Ponchadora y Scan de Red
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Biblioteca

Tabla No. 5.35. Salida de Telecomunicaciones.

5.2.3.4.7 EQUIPOS ACTIVOS

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	SW004
Marca	BEN-Q
Modelo	SP0016
Tipo	No Administrable
Dimensiones	15" de Ancho
N°. De Puertos	16
Puertos Disponibles	9
Precio	\$ 70.00
Fecha de instalación	Viernes 08/04/05
Herramientas para la Instalación	Destornillador
Histórico	Switch usado el cual fue modificado con dos patas de caucho una en cada extremo de tal forma de adaptarse perfectamente al rack
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Biblioteca
Identificador del distribuidor	DCP002
Identificador del rack	RACK005

Tabla No. 5.36. Equipos Activos.

5.2.3.4.8 REGISTRO DE DATOS DE CONEXIONES DE CRUCE

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Cordones de Parcheo
Marca	BTNET
Cantidad	13
Longitud	1 y 1.5 Metros
Precio	\$1.50 y \$1.95 c/u
Tipo de cable	RJ45 UTP CAT. 5E
Servicio	Datos
Estado	Muy Bueno
Uso	6 Cordones de Parcheo de 1.5 mts. Para Conectar las Computadoras. 7 Cordones de Parcheo de 1 mts. Para Conectar en el Switch
Capacidad en pares	100 Mbps
Fecha de Instalación	Viernes 08/04/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Biblioteca

Tabla No. 5.37. Registro de datos de conexiones de cruce

5.2.3.5 REGISTROS DE DATOS DE CANALIZACIÓN PRINCIPAL DE CAMPUS

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Caño
Material	Hierro
Color	Negro
Dimensiones	6 Metros de alto y 2 ½ Pulgadas de Diámetro
Precio	\$ 30.24
Canalización que Soporta	TPC001 – POL – ½
Fecha de Instalación	Lunes 11/04/05
Herramientas para la Instalación	Barra, Pala y Nivel
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencias	Entre el Laboratorio de Cómputo y la Dirección
Distancia	21.52 mts. del Laboratorio de Cómputo y a 8.37 mts. de la Dirección

Tabla No. 5.38. Canalización Principal de Campus

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Abrazaderas
Material	Hierro
Color	Negro
Precio	\$ 2.00 c/u
Nº. de Abrazaderas	4
Nº. de Postes que las Soportan	4
Canalización que pasa sobre ellas	TPC001 – POL – ½, TPC001 – POL – ½ y TPC001 – POL – ½
Fecha de Instalación	Lunes 11/04/05
Herramientas para la Instalación	Escalera y Tenaza
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • Entre El Laboratorio de Cómputo y La Dirección, 2 Postes. • Entre El Laboratorio de Cómputo y La Biblioteca, 1 Poste. • Entre La Dirección y La Sala de Maestros, 1 Poste.

Tabla No. 5.39. Canalización Principal de Campus.

DN1 → D2

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	TPC001 – POL – 1/2
Tipo de canalización	Campus
Material de fabricación	Plástico
Precio	\$ 0.075 La yarda
Dimensiones en Pulgadas	½
Longitud en metros	30.44
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Martes 12/04/05 y Miércoles 13/04/05
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP Categoría 5E.
Número de cables que soporta	1
Identificador de cables soportados por la canalización	CPC 001 – UTP – 4P
Herramientas Empleadas	Sierra para Plástico, Alambre Galvanizado, Escalera y Tenazas
Canalizaciones con las que se conectan	CAE001– CP – 3.2x1 – TPC001
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia Origen	Laboratorio de Cómputo
Dependencia Destino	Dirección
Identificador de los Distribuidores de Cableado	DCC001 → DCC002

Tabla No. 5.40. Canalización Principal de Campus (DN1 - D2)

DN1 → D4

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	TPC003 – POL – ½
Tipo de canalización	Campus
Material de fabricación	Plástico
Precio	\$ 0.075 La Yarda
Dimensiones en Pulgadas.	½
Longitud en metros	42.34
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Miércoles 13/04/05 y Jueves 14/04/05
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP Cte,5e
Número de cables que soporta	1
Identificador de cables soportados por la canalización	CPC 003 – UTP – 4P
Herramientas Empleadas	Sierra para Plástico, Alambre Galvanizado, Escalera y Tenazas
Canalizaciones con las que se conectan	CAE003– CP – 3.2x1 – TPC003
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia Origen	Laboratorio de Cómputo
Dependencia Destino	Biblioteca
Identificador de los Distribuidores de Cableado	DCC001 → DCP002

Tabla No. 5.41. Canalización Principal de Campus (DN1 - D4)

D2 → D3

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificadores	TPC002 – POL – ½
Tipo de canalización	Campus
Material de fabricación	Plástico
Precio	\$ 0.075 La Yarda
Dimensiones en Pulgadas.	½
Longitud en metros	28.18
Estado	Muy Bueno
Fecha de instalación	Viernes 15/04/05 y Sábado 16/04/05
Uso de la canalización	Transportar Cable UTP Cte,5e
Número de cables que soporta	1
Identificador de cables soportados por la canalización	CPC 002 – UTP – 4P
Herramientas Empleadas	Sierra para Plástico, Alambre Galvanizado, Escalera y Tenazas
Canalizaciones con las que se conectan	CAE002– CP – 3.2x1 – TPC002
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia Origen	Dirección
Dependencia Destino	Sala de Maestros
Identificador de los Distribuidores de Cableado	DCC002→ DCP001

Tabla No. 5.42. Canalización Principal de Campus (D2 - D3)

5.2.3.6 REGISTRO DE DATOS DE CABLEADO PRINCIPAL

DN1 → D2

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	CPC001 – UTP – 4P
Marca	BTNET
Tipo de cable	UTP
Longitud en metros	34.91
Precio	\$0.20 Cada metro
Tipo de cableado	Campus
Capacidad en pares	100 Mbps
Servicio	Datos
Identificadores de las canalizaciones que soportan al cable	TPC001 – POL – ½
Fecha de instalación	Martes 12/04/05 y Miércoles 13/04/05
Herramientas y Equipos Empleados	Ponchadora, Peladora y Scan de Red
Resultados de pruebas en configuración	
Mapa de Alambrado	Terminación Correcta
Pares Dañados	Ninguno
Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45.	T568B
Longitud	No Excede los 90 Metros
Continuidad	Si
Fecha de las Pruebas	Miércoles 13/04/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	
ORIGEN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo
Identificador del distribuidor	DCC001
Identificador del rack	RACK001 Y RACK002
DESTINO	DATOS
Dependencia	Dirección
Identificador del distribuidor	DCC002
Identificador del rack	RACK003

Tabla No. 5.43. Cableado Principal (DN1 - D2)

DN1 → D4

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	CPC 003 – UTP – 4P
Marca	BTNET
Tipo de cable	UTP
Longitud en metros	46.24
Precio	\$0.20 Cada Metro
Tipo de cableado	Campus
Capacidad en pares	100 Mbps
Servicio	Datos
Identificadores de las canalizaciones que soportan al cable	TPC003 – POL – ½
Fecha de instalación	Miércoles 13/04/05 y Jueves 14/04/05
Herramientas y Equipos Empleados	Ponchadora, Peladora y Scan de Red
Resultados de pruebas en configuración	
Mapa de Alambrado	Terminación Correcta
Pares Dañados	Ninguno
Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45.	T568B
Longitud	No Excede los 90 Metros
Continuidad	Si
Fecha de las Pruebas	Jueves 14/04/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
ORIGEN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo
Identificador del distribuidor	DCC001
Identificador del rack	RACK001 Y RACK002
DESTINO	DATOS
Dependencia	Biblioteca
Identificador del distribuidor	DCP002
Identificador del rack	RACK005

Tabla No. 5.44. Cableado Principal (DN1 - D4)

D2 → D3

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Identificador	CPC 002 – UTP – 4P
Marca	BTNET
Tipo de cable	UTP
Longitud en metros	36.05
Precio	\$0.20 Cada Metro
Tipo de cableado	Campus
Capacidad en pares	100 Mbps
Servicio	Datos
Identificadores de las canalizaciones que soportan al cable	TPC001 – POL – ½
Fecha de instalación	Viernes 15/04/05 y Sábado 16/04/05
Herramientas y Equipos Empleados	Ponchadora, Peladora y Scan de Red
Resultados de pruebas	
Mapa de Alambrado	Terminación Correcta
Pares Dañados	Ninguno
Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45.	T568B
Longitud	No Excede los 90 Metros
Continuidad	Si
Fecha de las Pruebas	Sábado 16/04/05
CAMPOS DE UBICACIÓN	
ORIGEN	DATOS
Dependencia	Dirección
Identificador del distribuidor	DCC002
Identificador del rack	RACK003
DESTINO	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros
Identificador del distribuidor	DCP002
Identificador del rack	RACK005

Tabla No. 5.45. Cableado Principal (D2 – D3)

5.2.3.7 REGISTRO DE DATOS DEL ETIQUETADO

5.2.3.7.1 CABLEADO HORIZONTAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Etiqueta Identificadora
Tipo	Plastificada
Equipos y Accesorios a Identificar	Rack, Panel de Parcheo, Organizador Horizontal, Cables, Canaletas, Cajas de Derivación, Salidas de Telecomunicaciones, Switch, Servidor y Computadoras
Fecha de Etiquetado	Sábado 19/03/05
Equipos para el Etiquetado	Máquina Etiquetadora
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Laboratorio de Cómputo

Tabla No. 5.46. Etiquetado del Cableado Horizontal

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Etiqueta Identificadora
Tipo	Plastificada
Equipos y Accesorios a Identificar	Rack, Panel de Parcheo, Cables, Canaletas, Tubería, Salidas de Telecomunicaciones, Switch y Computadoras
Fecha de Etiquetado	Sábado 26/03/05
Equipos para el Etiquetado	Máquina Etiquetadora
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Dirección

Tabla No. 5.47. Etiquetado del Cableado Horizontal

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Etiqueta Identificadora
Tipo	Plastificada
Equipos y Accesorios a Identificar	Rack, Panel de Parcheo, Cables, Canaletas, Tubería, Salidas de Telecomunicaciones, Switch y Computadoras
Fecha de Etiquetado	Sábado 02/04/05
Equipos para el Etiquetado	Máquina Etiquetadora
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Sala de Maestros

Tabla No. 5.48. Etiquetado del Cableado Horizontal

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Etiqueta Identificadora
Tipo	Plastificada
Equipos y Accesorios a Identificar	Rack, Panel de Parcheo, Cables, Canaletas, Salidas de Telecomunicaciones, Switch y Computadoras
Fecha de Etiquetado	Sábado 09/04/05
Equipos para el Etiquetado	Máquina Etiquetadora
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencia	Biblioteca

Tabla No. 5.49. Etiquetado del Cableado Horizontal.

5.2.3.7.2 CABLEADO PRINCIPAL

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre	Etiqueta Identificadora
Tipo	Plastificada
Equipos y Accesorios a Identificar	Cables y Tuberías
Fecha de Etiquetado	Sábado 16/04/05
Equipos para el Etiquetado	Máquina Etiquetadora
CAMPOS DE UBICACIÓN	DATOS
Dependencias Enlazadas	Laboratorio de Cómputo, Dirección, Sala de Maestros y Biblioteca

Tabla No. 5.50. Etiquetado del Cableado Principal.

5.2.3.8 REGISTROS DE DATOS DE CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre del Servicio	DHCP
Nombre del Servidor	srv1053501
Dirección del Servidor	172.22.25.21
Mascara de Subred	255.255.255.0
Dirección DNS	172.22.25.21
Gateway	-----
Scope	172.22.25.101 a 172.22.25.201
Dominio	ce10535.edu.sv
Total de Computadoras Clientes	36
Fecha de Configuración	Lunes 18/04/05 al Martes 19/04/05
Sistema Operativo de Red	Windows Server 2003 Estándar Edition

Tabla No. 5.51. Configuración del Servidor.

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre del Servicio	Impresión en Red
Número de Impresoras	3
Marca	2 LEXMARK IJ600 y 1 HP I320
Tipo de Impresora	Inyección de Tinta y Láser
Usuarios con Permisos de Impresión	Usuarios de de la Dirección, Sala de Maestros y de la Biblioteca Solo el Usuario Secre_biblioteca
Fecha de Configuración	Miércoles 20/04/05
Ubicación	Dirección <ul style="list-style-type: none"> • Secretaria (COMPAQ) • Subdirector (COMPAQ) • Director (HP)

Tabla No. 5.52. Configuración del Servidor.

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre del Servicio	Internet
Usuarios con Permisos e Internet	Todos
Dirección IP	Detección Automática
Mascara de Subred	Detección Automática
Gateway	Detección Automática
Dirección DNS	Detección Automática
Redireccionadores	168.243.165.225 y 168.243.165.226
Fecha de Configuración	Miércoles 20/04/05

Tabla No. 5.53. Configuración del Servidor.

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre del Servicio	Archivos en Red
Nombre de la Carpeta que Comparte los Archivos	Public
Estructura de la Carpeta Public	- PUBLIC + ALUMNOS + ADMINISTRATIVOS + DOCENTES + BIBLIOTECA
Usuarios con Permisos	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo Alumnos (Laboratorio de Cómputo) Permisos para la Carpeta Alumnos • Grupo Administrativos (Dirección) Permiso para las Carpetas Administrativos. • Grupo Docentes (Sala de Maestros) Permiso para la Carpeta Docentes • Grupo Biblioteca (Biblioteca) Permiso para la Carpeta Biblioteca
Modo de Conexión a la Carpeta Public	Conectar a Unidad de Red
Ruta	\\Srv1053501\public
Fecha de Configuración	Jueves 21/04/05
CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre del Servicio	Base de Datos
Estructura de la Carpeta Donde esta la Base de Datos del Sistema	- PUBLIC - BIBLIOTECA + SIS_BIBLIO
Ruta	\\Srv1053501\public\biblioteca
Usuarios con Permisos a la Base de Datos	Secre_biblioteca
Nombre de las Tablas Contenidas en la Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Asignatura • Asigporlibro • Autor • Autorporlibro • Consulta • Editorial • Libro • Nivel • Préstamo • Tiposusu • Usuario
Fecha de Configuración	Jueves 21/04/05

Tabla No. 5.54. Configuración del Servidor.

5.2.3.9 CONFIGURAR LAS COMPUTADORAS CLIENTES

CAMPOS DE DATOS BÁSICOS	DATOS
Nombre del Servicio	DHCP
Dirección IP	Detección Automática
Máscara de Subred	Detección Automática
Gateway	Detección Automática
Dirección DNS	Detección Automática
Fecha de Configuración	Viernes 22/04/05 y Sábado 23/04/05

Tabla No. 5.55. Configuración Computadoras Clientes.

5.2.4 ESQUEMA DE PRUEBA DE LA RED

5.2.4.1 CABLEADO HORIZONTAL

5.2.4.1.1 MAPA DE ALAMBRADO

En la figura No. 5.1 Se ilustra la terminación correcta de los cables horizontales de 4 pares trenzados en las salidas/conectores de telecomunicaciones.

Cada uno de los cables horizontales dentro de las dependencias se ajustó perfectamente al establecido por la prueba de mapa de alambrado.

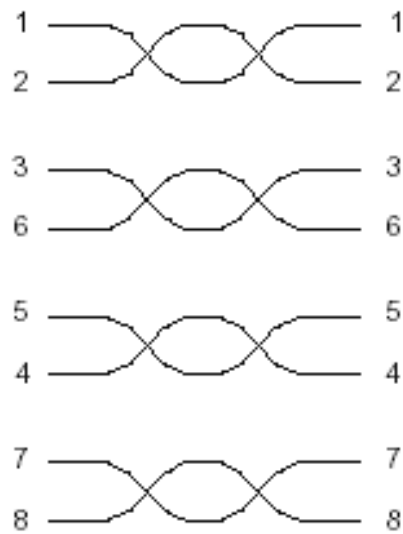


Figura No. 5.1. Mapa de Alambrado (CH).

5.2.4.1.3 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA PARA CANAL

Esta configuración de prueba se empleó posteriormente probado el enlace permanente, también con el mismo equipo de medición; Esta configuración incluye los cordones de parcheo de las computadoras y del Switch; de tal forma comprobar de extremo a extremo la funcionalidad y el estado de los pares del cable horizontal como de los cordones. En la Figura 5.3 se muestra la forma en que se empleó el Scan de red en cada uno de los canales.

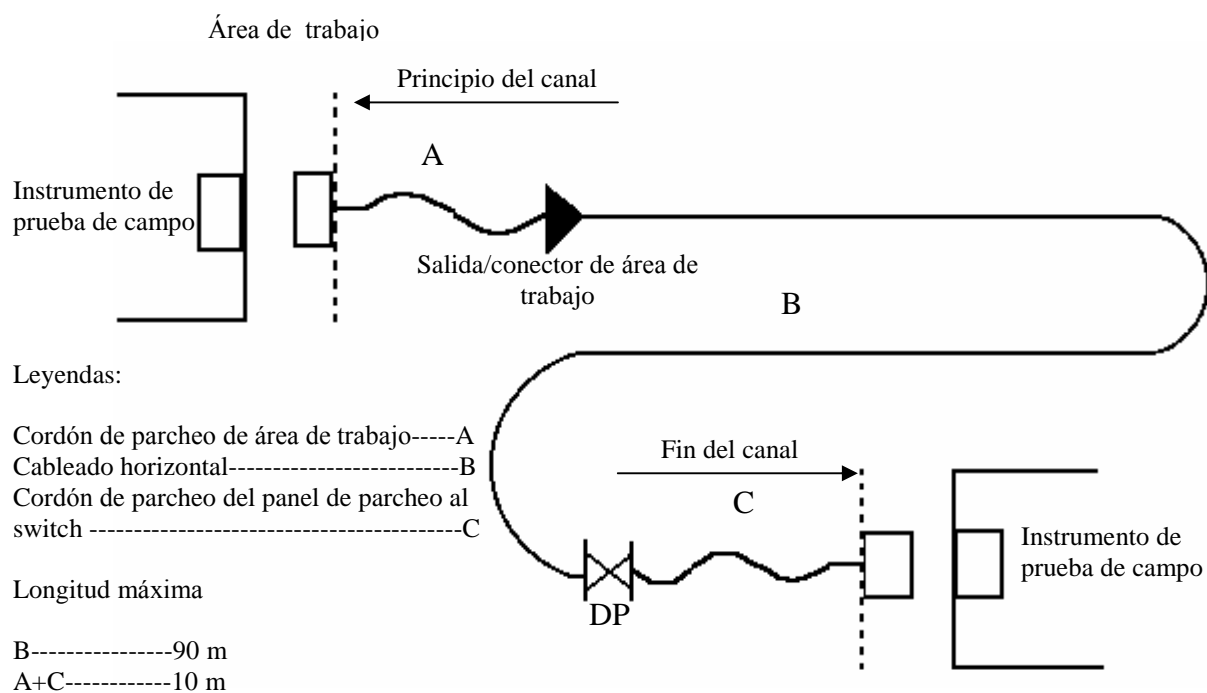


Figura No. 5.3. Canal

5.2.4.2 CABLEADO PRINCIPAL

5.2.4.2.1 MAPA DE ALAMBRADO

En la figura No. 5.4 Se muestra la terminación correcta de los cables principales de 4 pares trenzados en las posiciones de terminación en los paneles de parcheo.

Cada uno de los cables principales encargados de interconectar las cuatro dependencias se ajustaron perfectamente alo establecido por la prueba de mapa de alambrado.

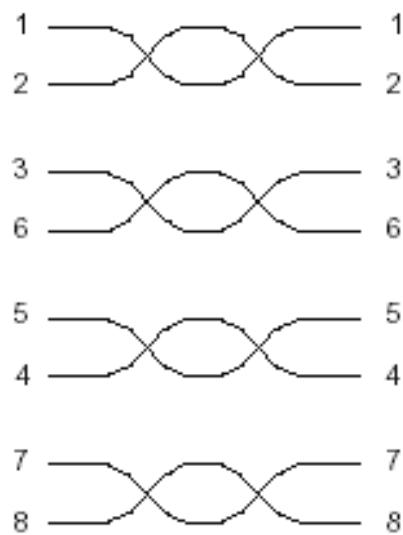


Figura No. 5.4. Mapa de Alambrado (CP).

5.2.4.2.2 CONFIGURACIÓN DE PRUEBA PARA CABLEADO PRINCIPAL DE COBRE

Esta configuración de prueba se aplicó a las cuatro dependencias involucradas en el proyecto; con el mismo equipo de medición empleado en el cableado horizontal. En la Figura 5.5, se describe claramente como se probó el cable principal de campus de la red del CESAMAFI.

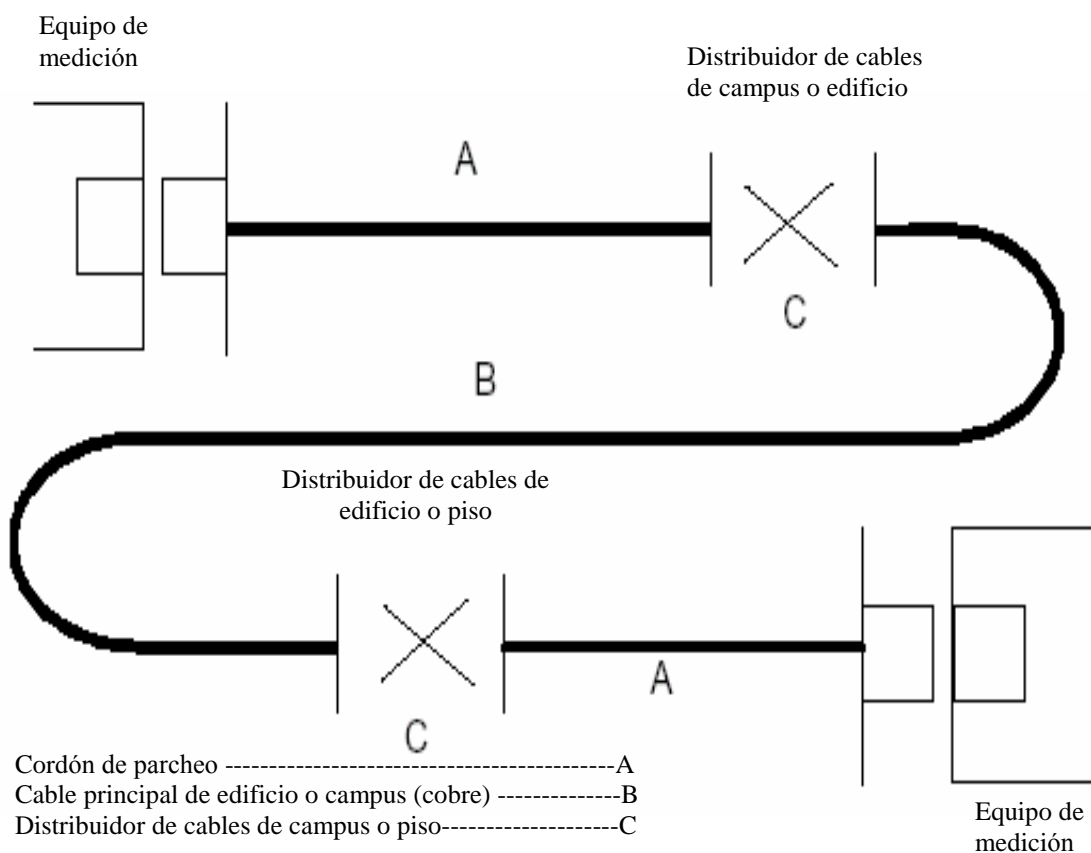


Figura No. 5.5. Cableado Principal de Cobre.

5.2.5 ETIQUETADO

En el capítulo 4 se elaboraron los identificadores de cada uno de los componentes del cableado estructurado con el objetivo de poder entregar una red ordenada y bien administrada, dichos identificadores se emplearon para elaborar las etiquetas.

Para obtener etiquetas duraderas y de calidad estas se elaboraron con una máquina especial para etiquetas.

El etiquetado de la red de computadoras del centro escolar se efectuó de diferentes formas según el elemento de red a identificar. A continuación se describe como se etiquetó los elementos más importantes de la red.

5.2.5.1 RACK

Cada uno de los Racks instalados dentro de las dependencias fueron debidamente identificados y etiquetados tal como se muestra en la Figura No. 5.6.

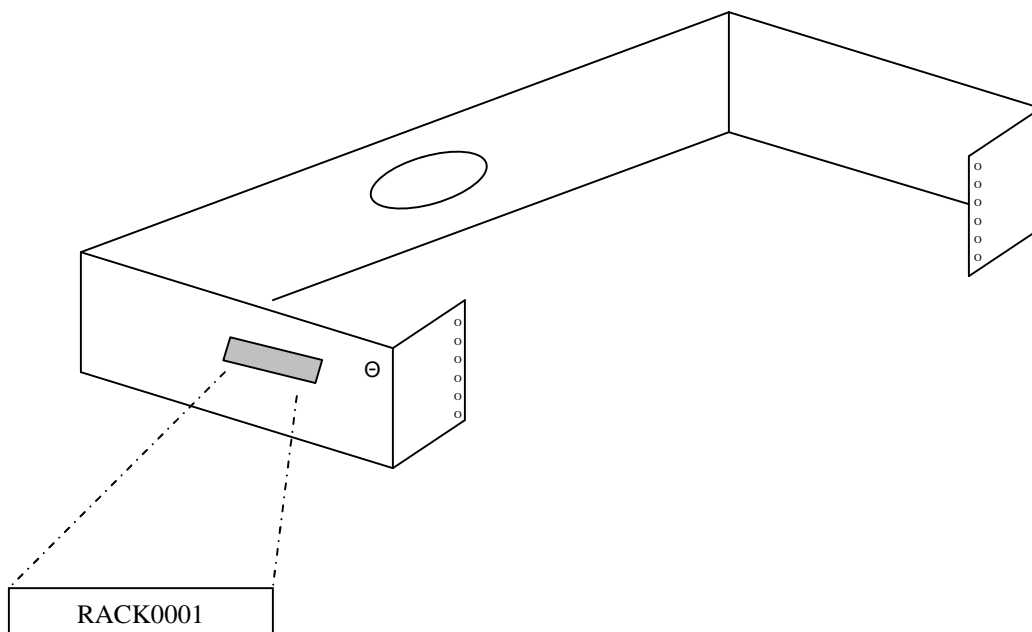


Figura No.5.6. Rack

5.2.5.2 PANEL DE PARCHEO

Los paneles de parcheo correspondientes a cada área del centro escolar se identificaron y etiquetaron tanto los puertos (Conectores) como el panel en si. La figura No. 5.7 Ilustra lo dicho.

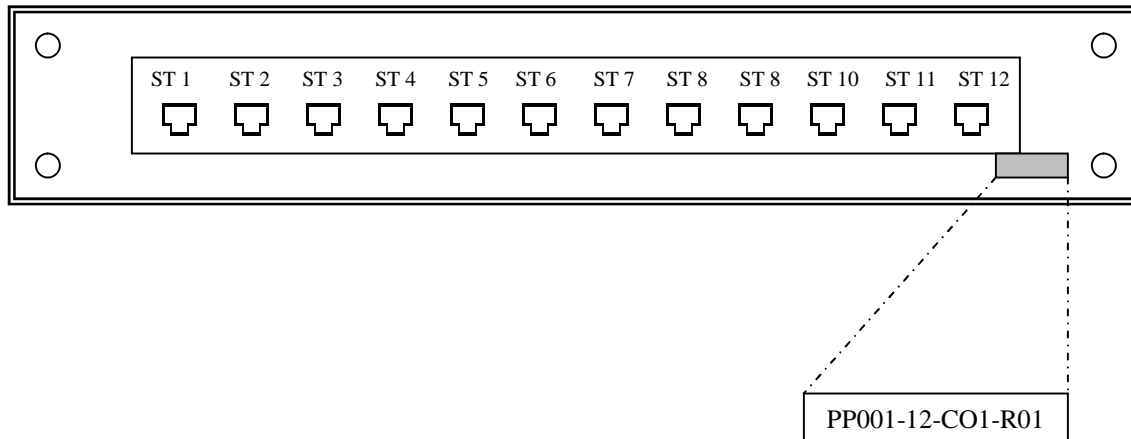


Figura No. 5.7. Panel de Parcheo.

5.2.5.3 CABLEADO

El cableado principal y el cableado horizontal se identificó y etiquetó como se puede apreciar en la Figura No. 5.8.

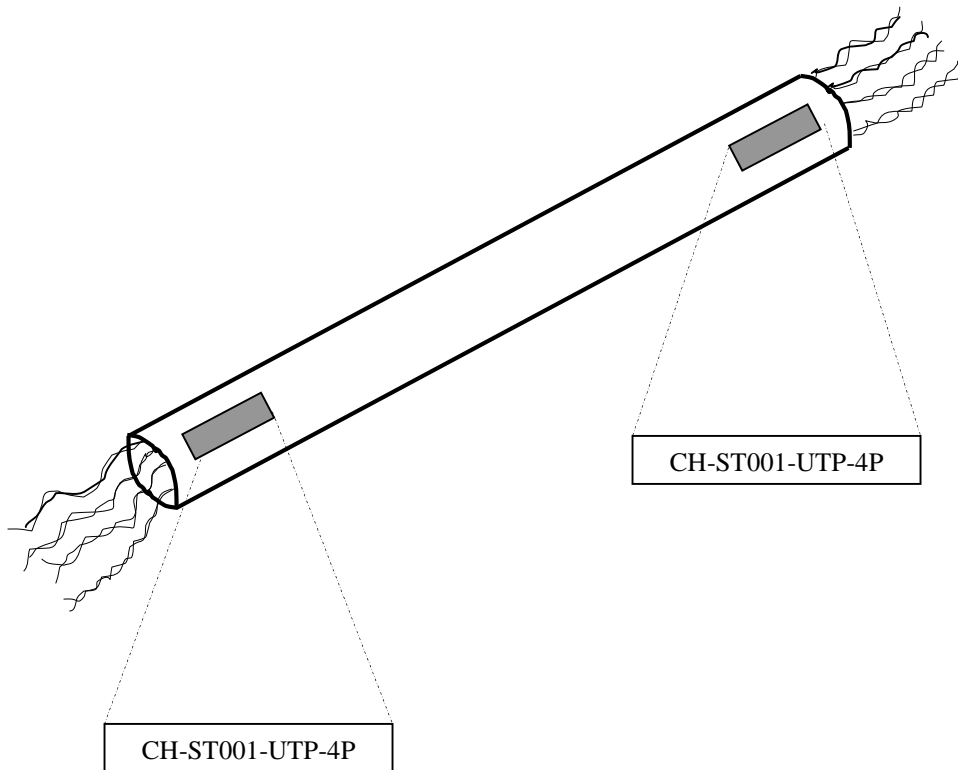


Figura No. 5.8. Cableado

5.2.5.4 TUBERÍA

La tubería principal que soporta los cables que enlazan a todo el centro escolar y la tubería horizontal que pasa sobre el cielo falso también se identificó y etiquetó. La figura No. 5.9 Muestra lo mencionado anteriormente.

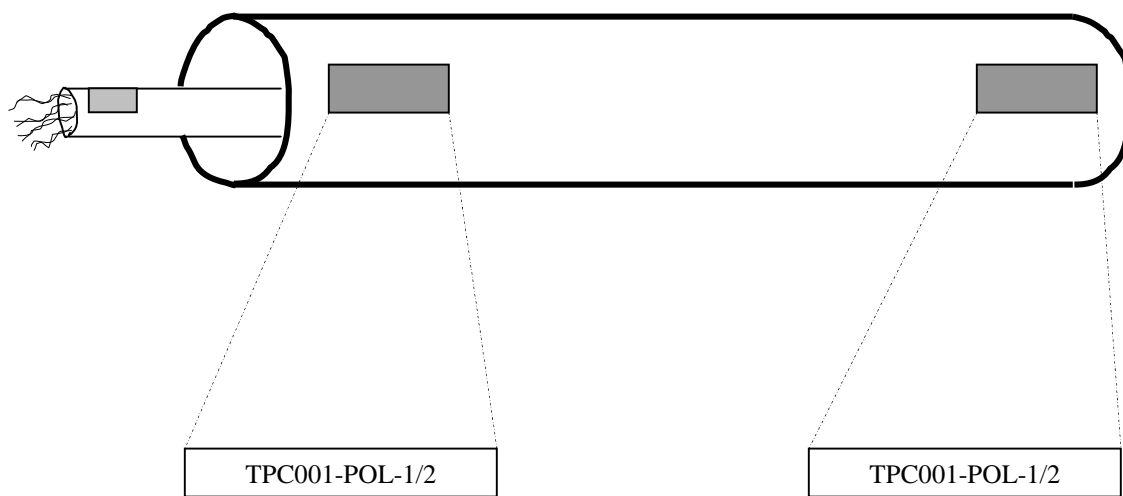


Figura No. 5.9. Tubería Principal.

5.2.5.5 SALIDA DE TELECOMUNICACIONES

Cada salida de telecomunicaciones en el área de trabajo de las dependencias se identificaron y etiquetaron como lo muestra la figura No. 5.10

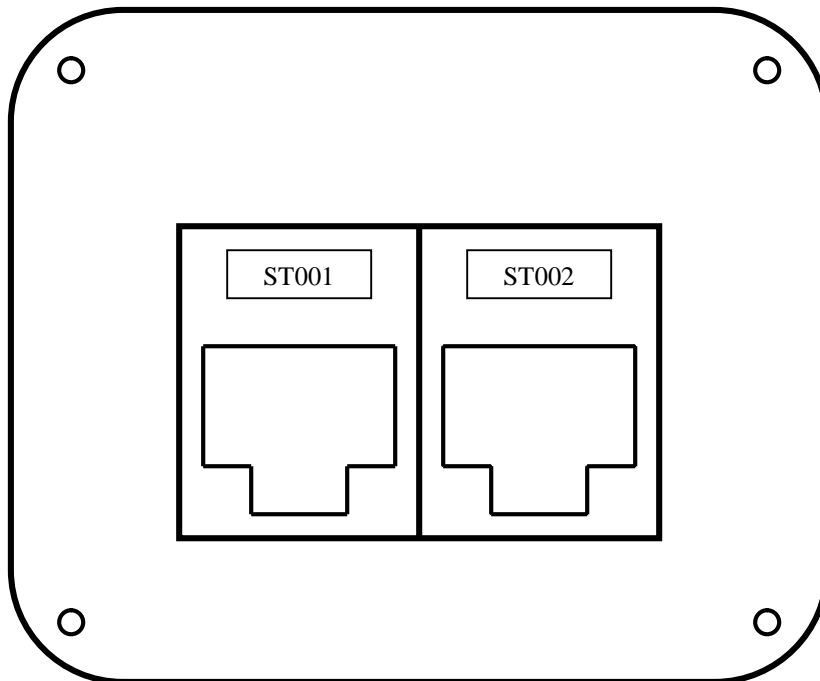


Figura No. 5.10. Salida de Telecomunicaciones.

5.2.5.6 CAJA DE DERIVACIÓN

Este tipo de canalización solo se empleó en el laboratorio de cómputo y también se identificó y etiquetó. Figura No. 5.11 ilustra lo escrito.

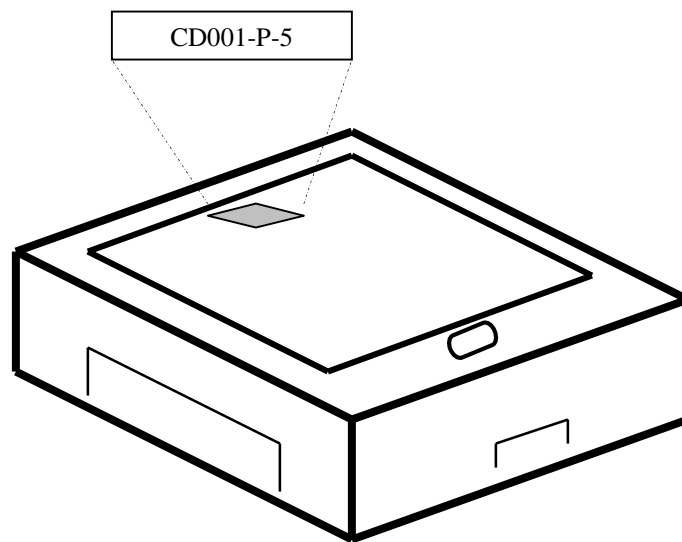


Figura No. 5.11. Caja de Derivación.

5.2.5.7 SWITCH

Los equipos activos como los switch montados en cada uno de los Racks instalados en las dependencias fueron identificados y etiquetados como se ve en la figura No. 5.12.

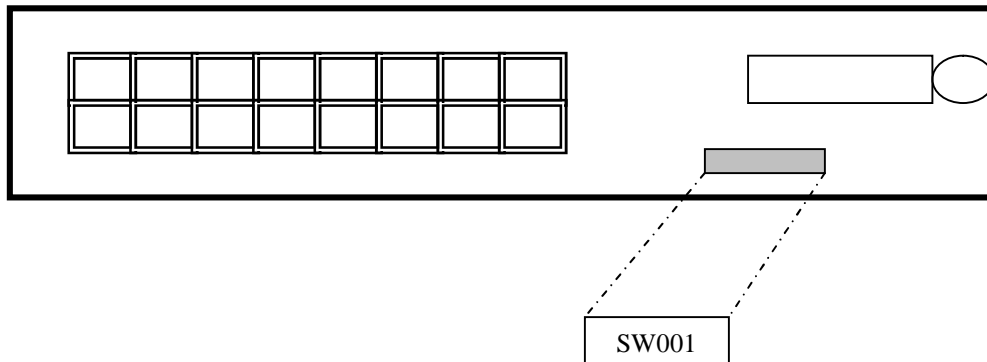


Figura No. 5.12. Switch

5.2.5.8 COMPUTADORAS

Cada una de las computadoras distribuidas en las dependencias también se identificaron y etiquetaron como lo detalla la figura No. 5.13. El servidor se identificó de la misma forma.

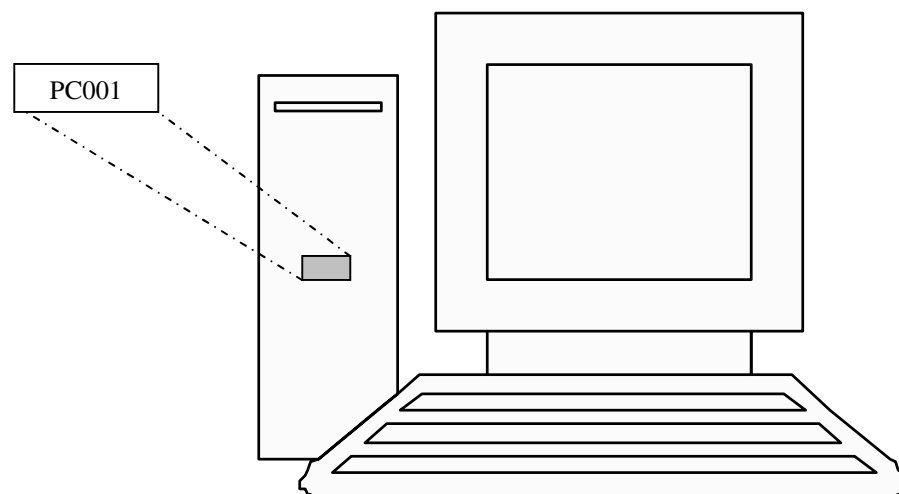


Figura No. 5.13. Computadoras.

5.2.6 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR

Como se mencionó en el capítulo anterior la red fue implementada en una estructura cliente-servidor empleando como sistema operativo Windows Server 2003 Estándar Edition.

La red como ya se explicó será gestionada desde un servidor, el cual estaba incluido en el Proyecto de Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA), el controlador de dominios ya venía configurado en el servidor como también se encontraban instalados los servicios de DNS y DHCP, pero configurado únicamente el servicio de DNS. Servicios que serían necesarios para la implementación correcta de la red. A lo largo de esta sección se explica y se ilustra a través de ventanas todos los elementos necesarios de configuración de la red.

5.2.6.1 CONTROLADOR DE DOMINIOS

La configuración previa del controlador de dominios se omitió simple y sencillamente por que ya estaba configurado. Pero si se muestra como esta configurado actualmente. Lo puntos mas importante a resaltar en este apartado son los siguientes.

- Nombre del Servidor: SRV1053501
- Dominio: srv1053501.ce10535.edu.sv
- Sistema Operativo: Windows Server 2003
- Versión: 5.2 (3790)

En la Figura No. 5.14. Señala el nombre con el que fue configurado el servidor.

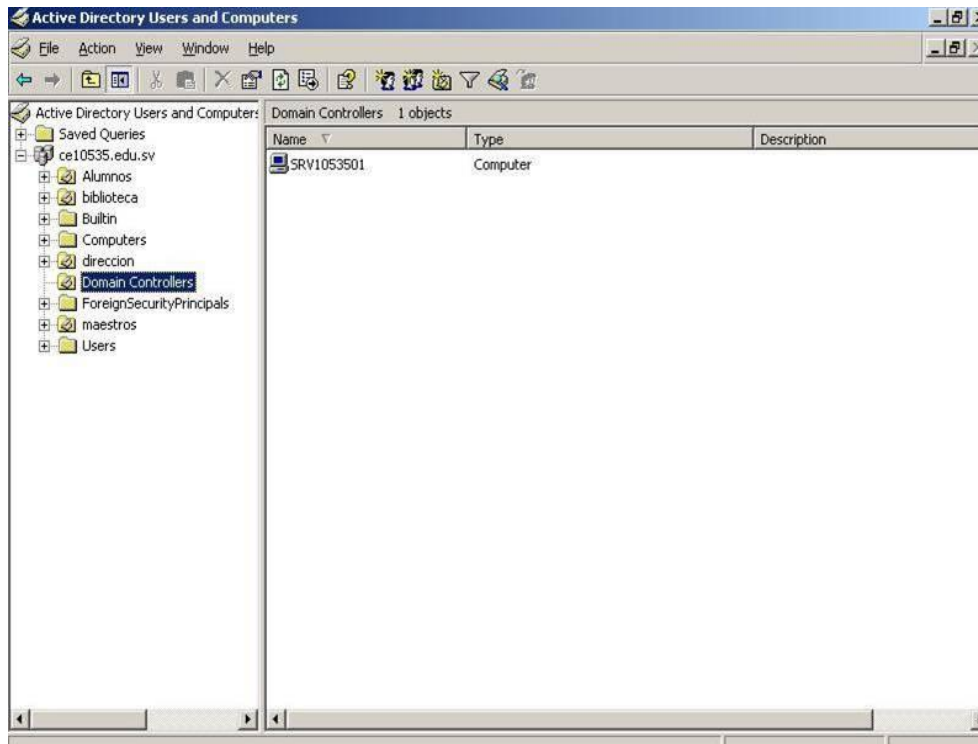


Figura No.5.14

En la Figura No. 5.15. Indica los parámetros de configuración del controlador de dominio.

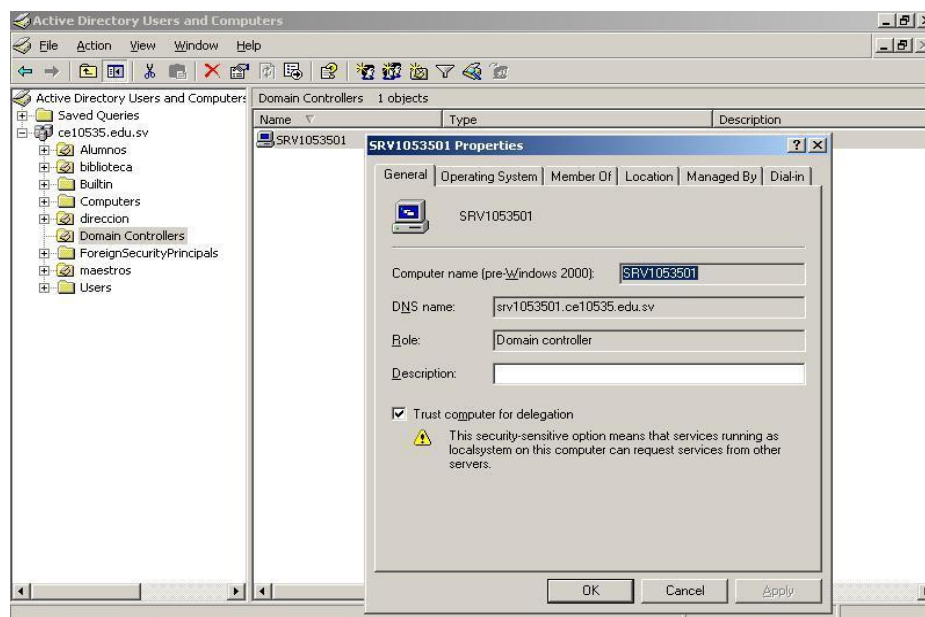


Figura No. 5.15

En la Figura No. 5.16. Muestra el nombre y versión del Sistema Operativo instalado en el servidor.

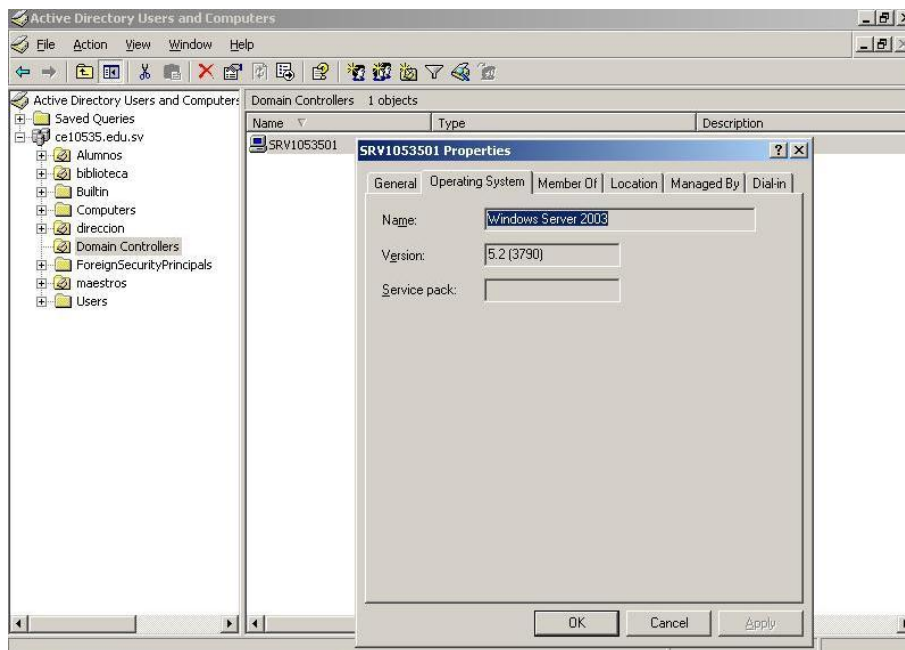


Figura No. 5.16

En la Figura No. 5.17. Expone la ventana de propiedades del servidor con el objetivo de identificar cómo está configurado el Controlador de Dominios.

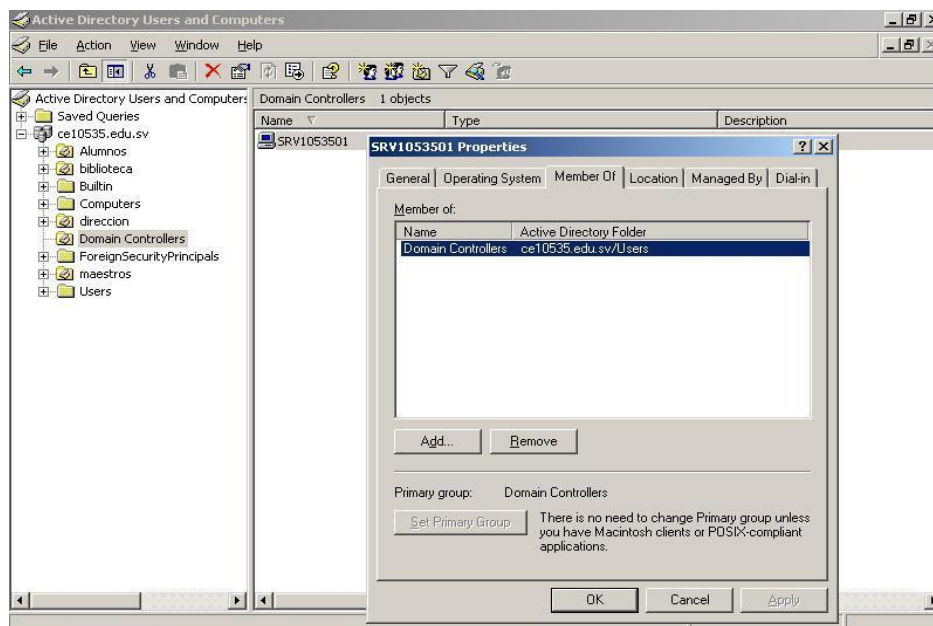


Figura No. 5.17

5.2.6.2 CONFIGURACIÓN DE IP

En esta parte se puede apreciar la configuración del protocolo de comunicación TCP/IP, además los elementos necesarios de configuración de la tarjeta de red del servidor destinada a la red local de la institución.

- Protocolo: TCP \ IP
- IP: 172.22.25.21
- Máscara de Subred: 255.255.255.0
- Servidor de DNS: 172.22.25.21

La Figura No. 5.18. Revela el protocolo que fue instalado y configurado para la red local.

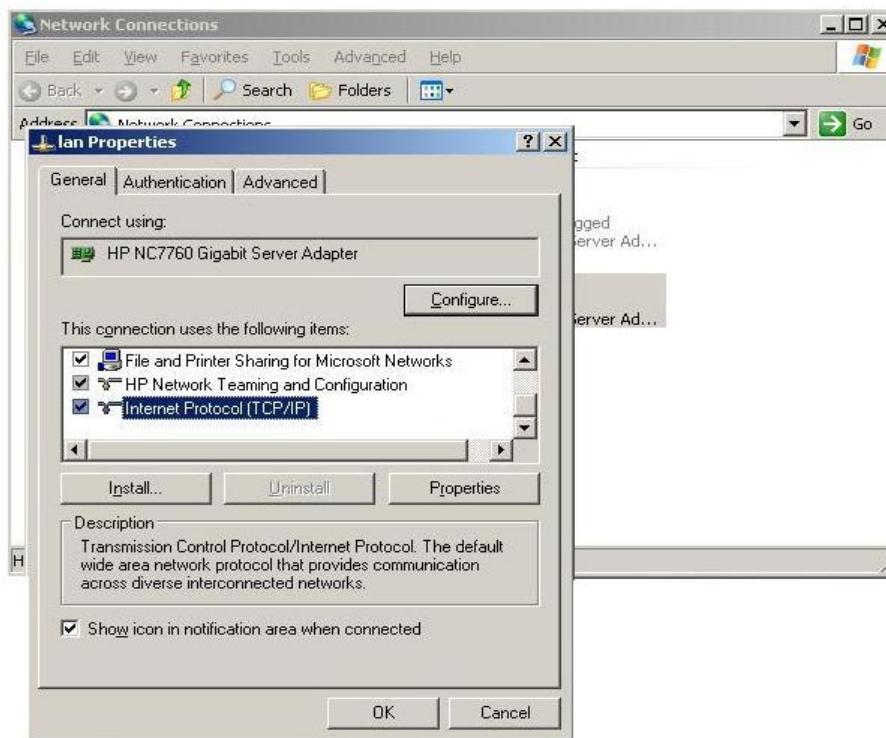


Figura No. 5.18

En la Figura No. 5.19. Se presentan las direcciones de la IP, la máscara de subred y la del servidor DNS.

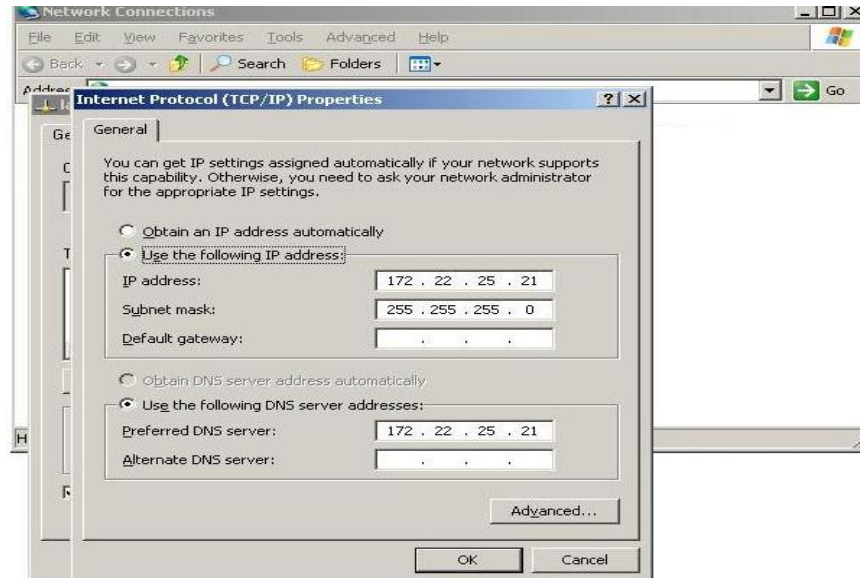


Figura No. 5.19

La Figura No. 5.20. Exhibe la conexión de red ya activa lo que indica que la tarjeta de red dedicada a la Red de Área Local (LAN) está correctamente configurada.

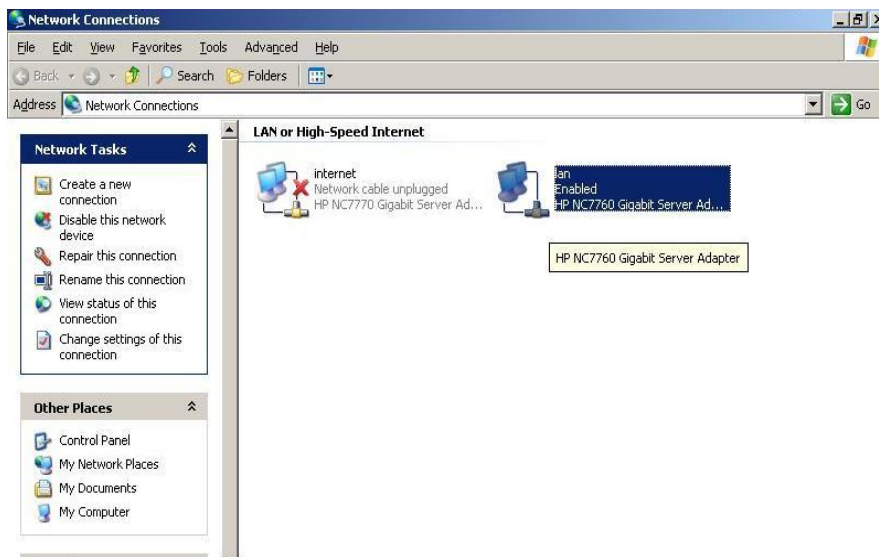


Figura No. 5.20

En la Figura No. 5.21. Se puede apreciar la actividad de la red (envío y recepción de paquetes). Además el tiempo y la velocidad con que esta operando la LAN.

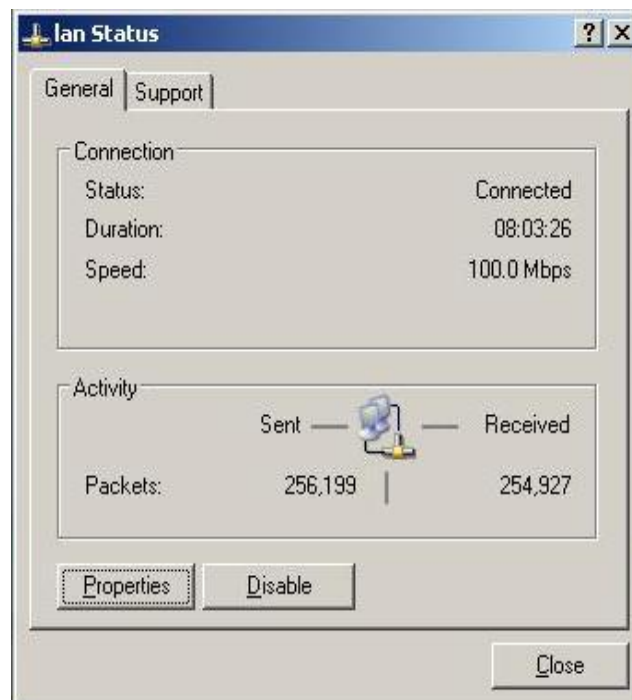


Figura No. 5.21

5.2.6.3 CONFIGURACIÓN DEL DNS

En este punto se revela como está configurado el Sistema de Nombre de Dominio. (DNS) el proceso de instalación y configuración no se describe pues este ya estaba establecido de acuerdo a los criterios y objetivos propios del proyecto CRA.

En la Figura No. 5.22 y 5.23. Se denota la estructura del DNS.

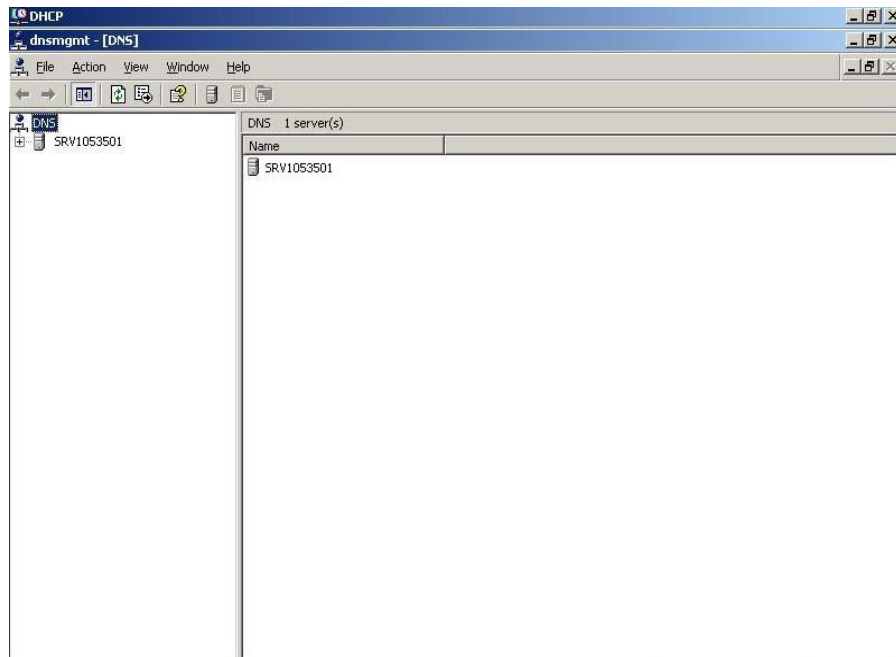


Figura No. 5.22

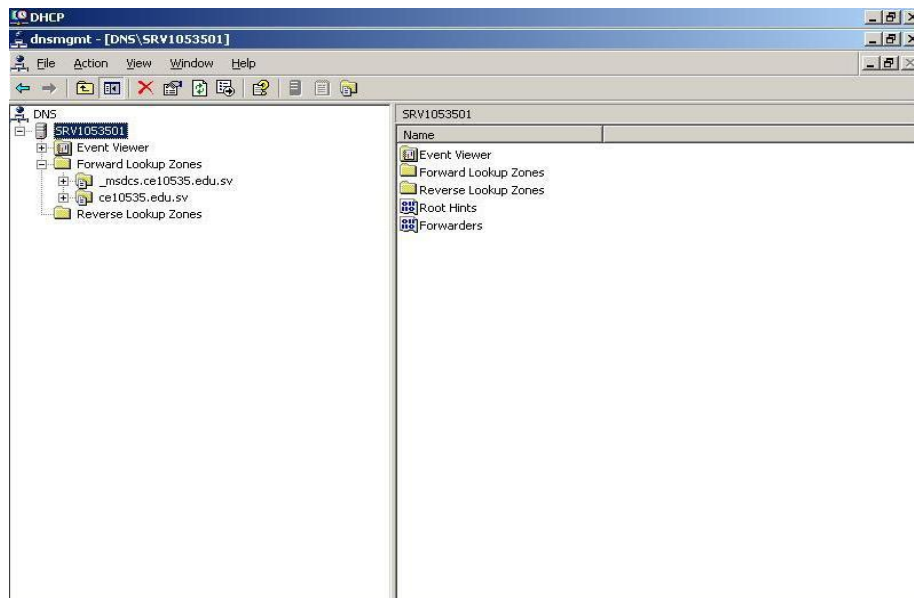


Figura No. 5.23

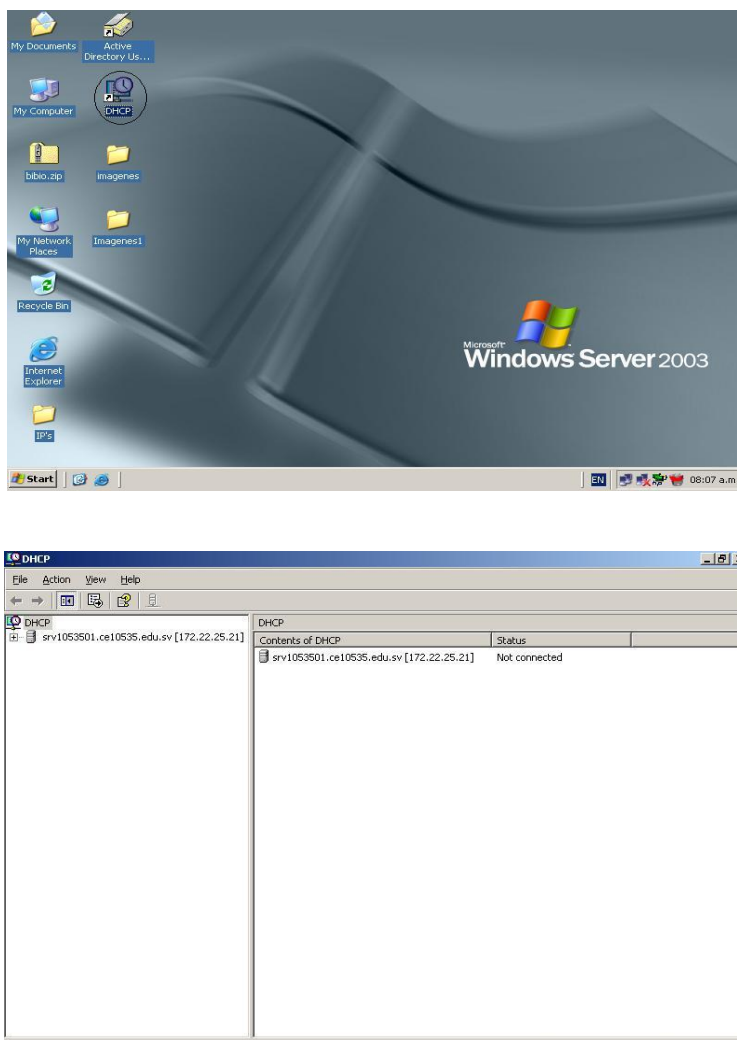
5.2.6.4 CONFIGURACIÓN DEL DHCP

En este segmento se enseña como está configurado el Protocolo de Comunicación de Host Dinámicos (DHCP).

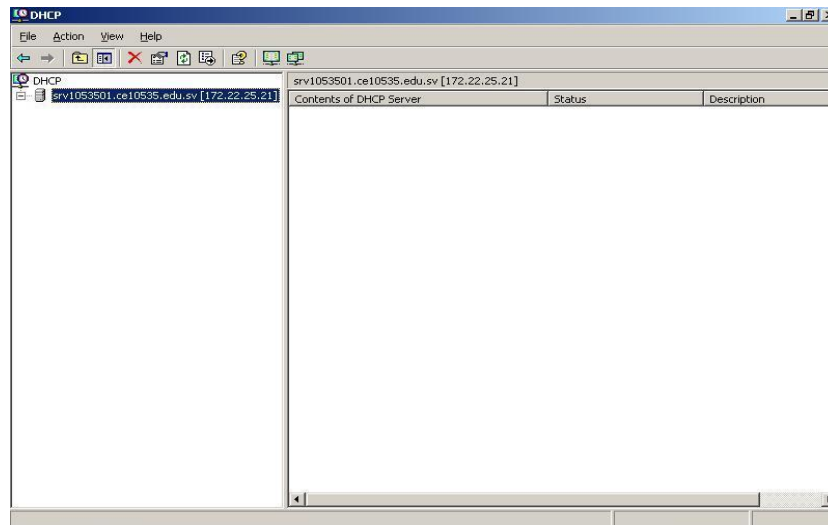
Como se mencionó en el punto 5.2.6.1 el servicio DHCP, ya estaba instalado en el servidor. La configuración del DHCP es parte directa del proyecto por lo cual a continuación se detalla el proceso que se efectuó para obtener una red configurada bajo un servidor DHCP. Posterior a una instalación lo primero que se debe hacer autorizar el servidor.

5.2.6.4.1 AUTORIZACIÓN DEL SERVICIO DHCP

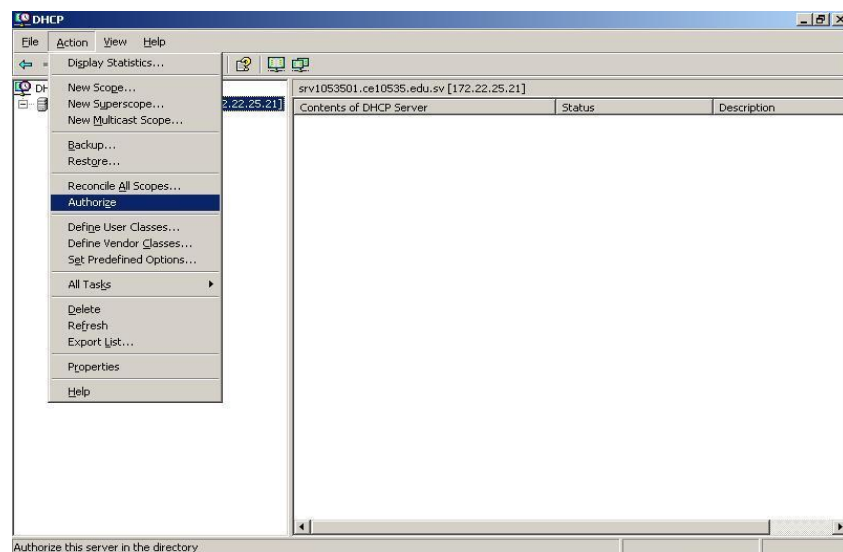
1. Abrir la consola DHCP.



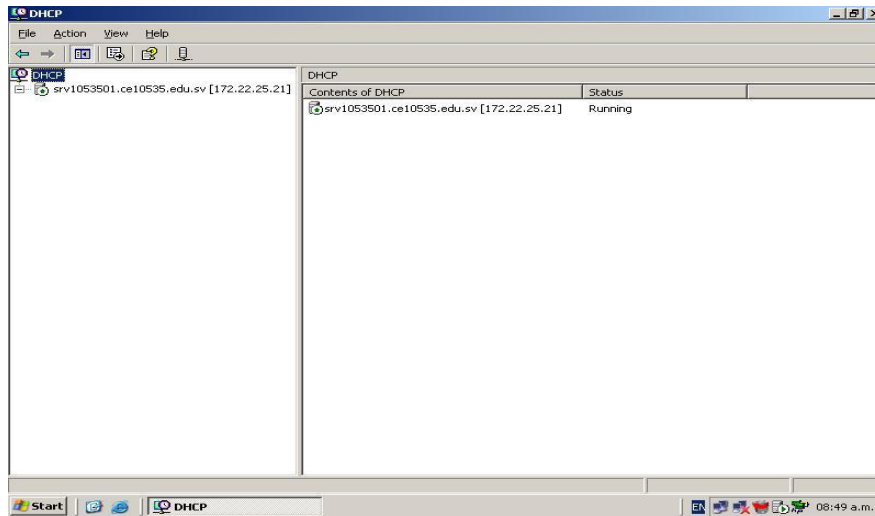
2. Seleccionar el **Server** en la consola



3. Hacer clic en **Authorize** del menú **Action**,

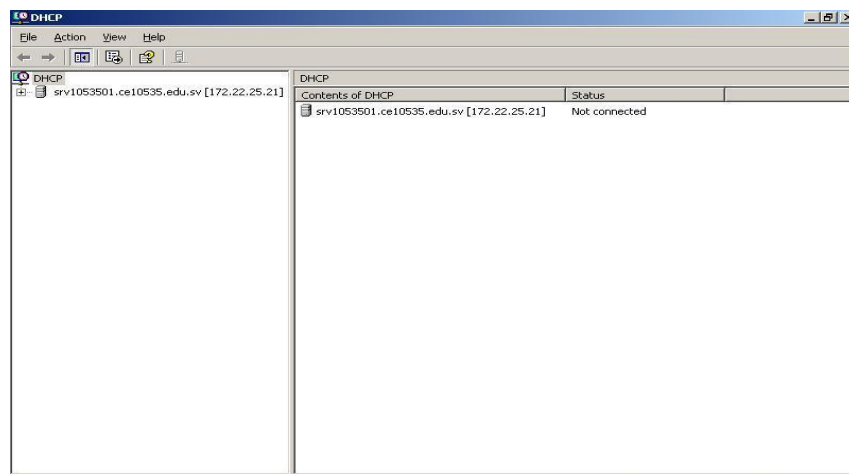


4. Para verificar que el DHCP Server esté autorizado: en la consola, presionar F5 para refrescar la vista, y verificar que el DHCP Server ahora se visualice con una flecha verde hacia arriba.

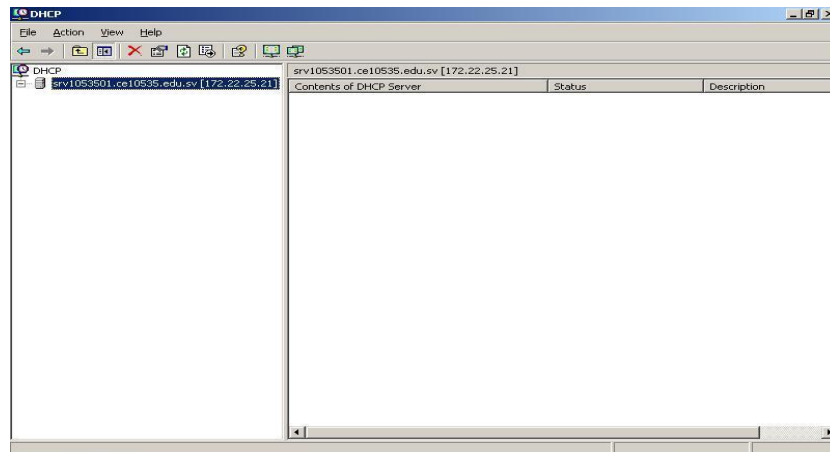


5.2.6.4.2 CONFIGURAR EL SCOPE

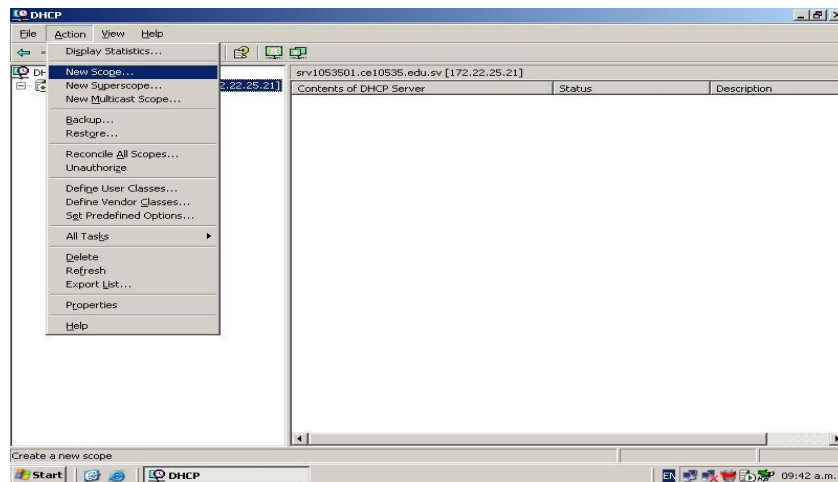
1. Abrir la consola DHCP.



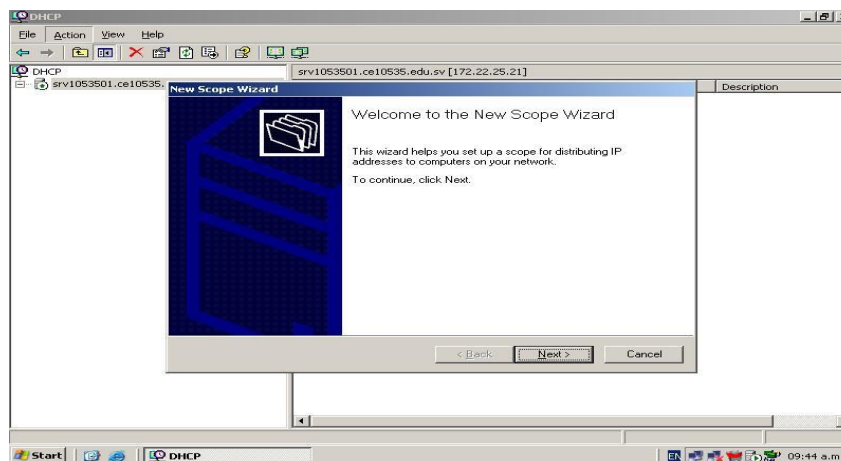
2. Hacer clic en el DHCP Server de la consola.



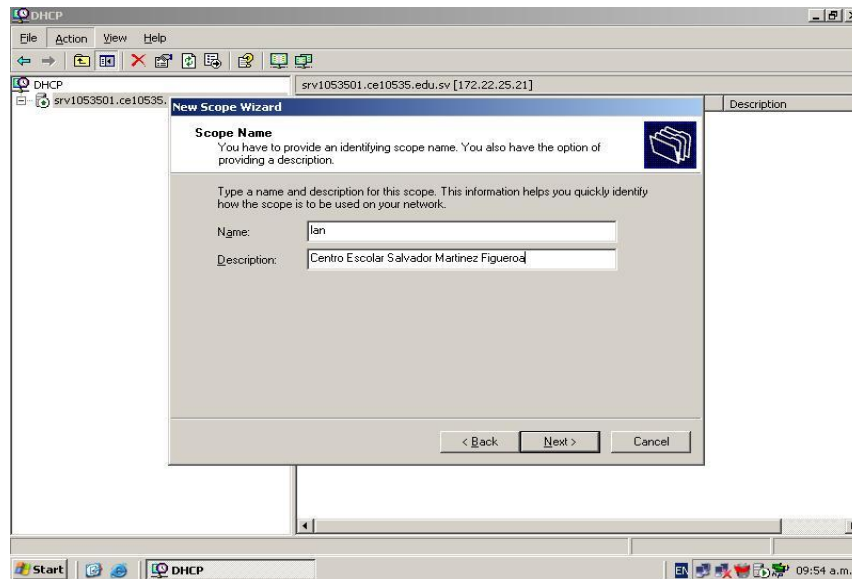
3. Hacer clic en *New Scope* del menú *Action*.



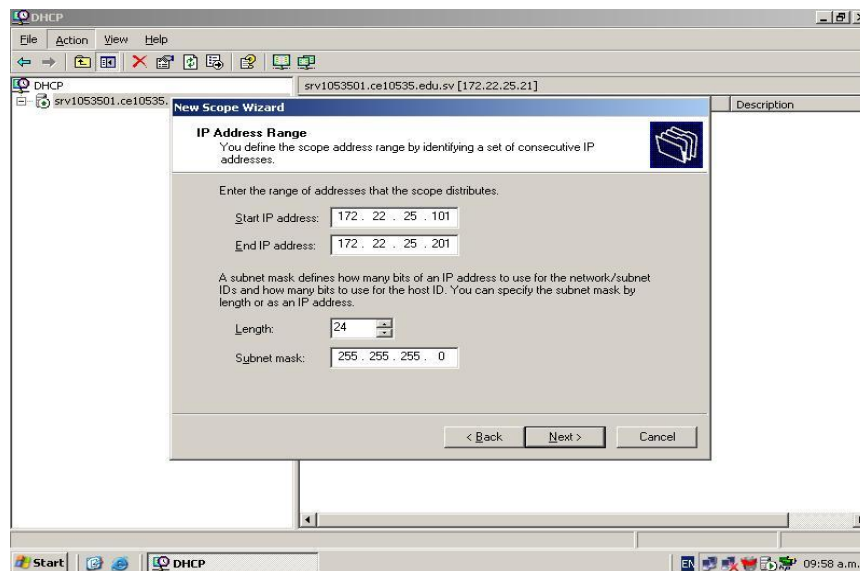
4. Hacer clic en *Next* del *New Scope Wizard*.



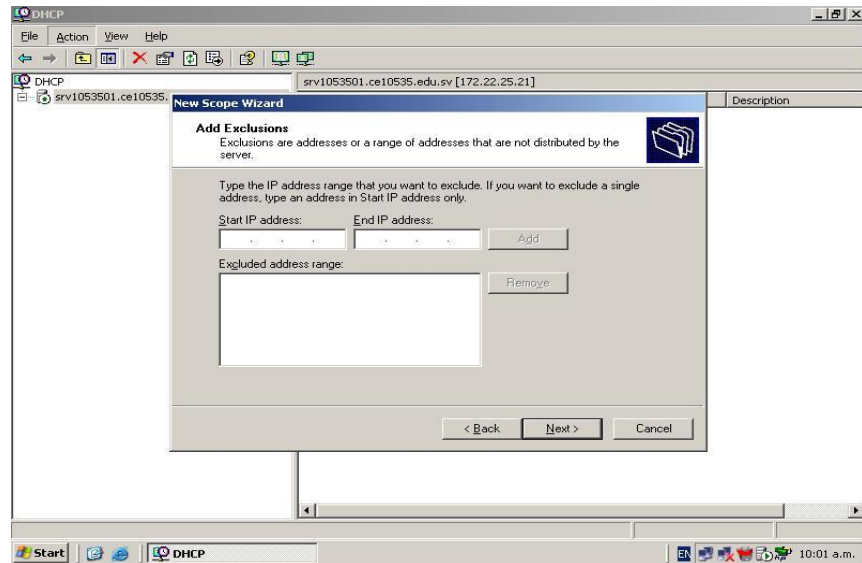
5. Configurar el *Nombre* y *Descripción* en la página *Scope Name*.



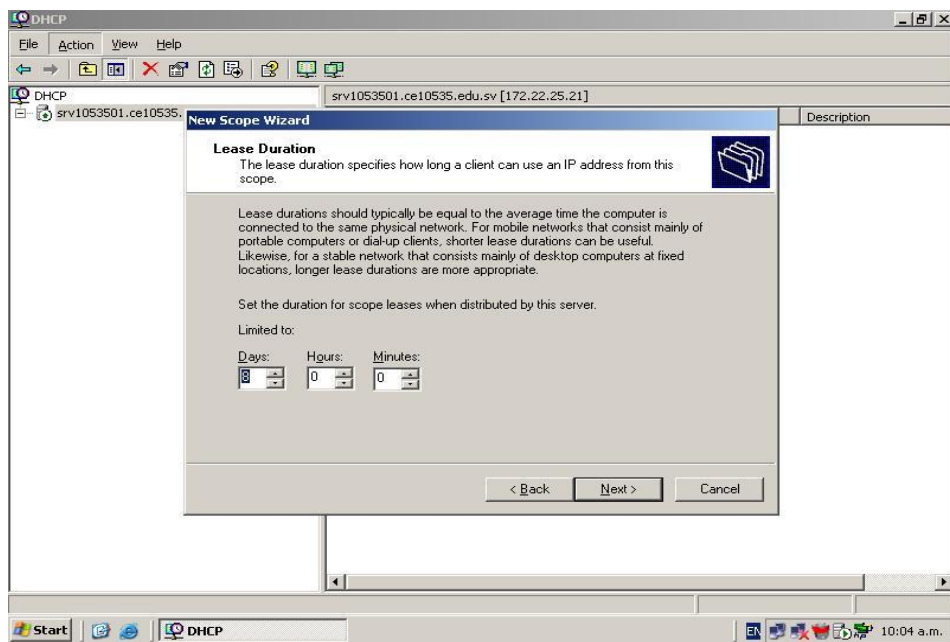
6. Configurar, en la página *IP Address Range*, la dirección IP inicial 172.22.25.101 , la dirección IP final 172.22.25.201y la *Subnet mask* 255.255.255.0.



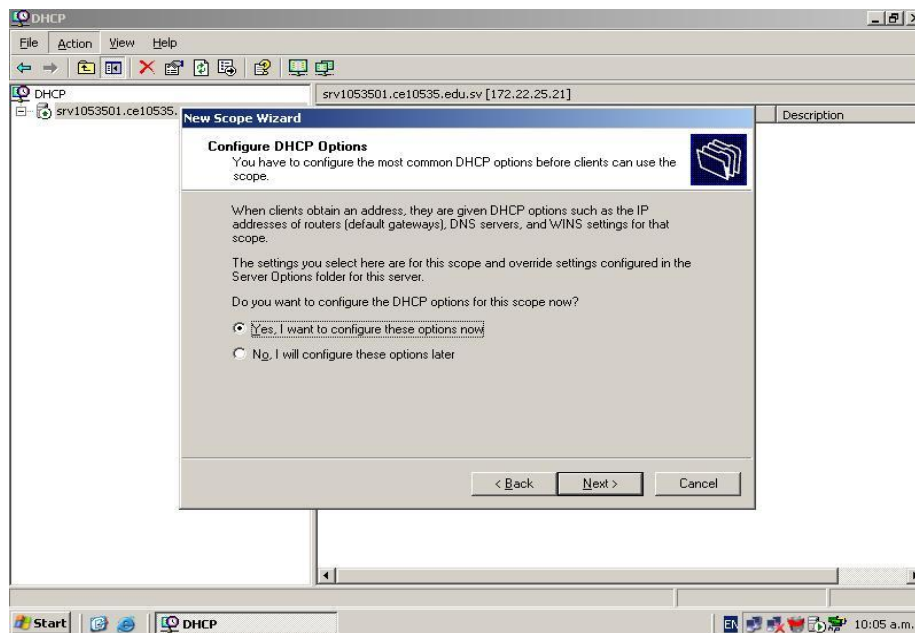
7. En este paso no se hizo ninguna configuración, ya que no se consideró excluir ningún rango de dirección IP.



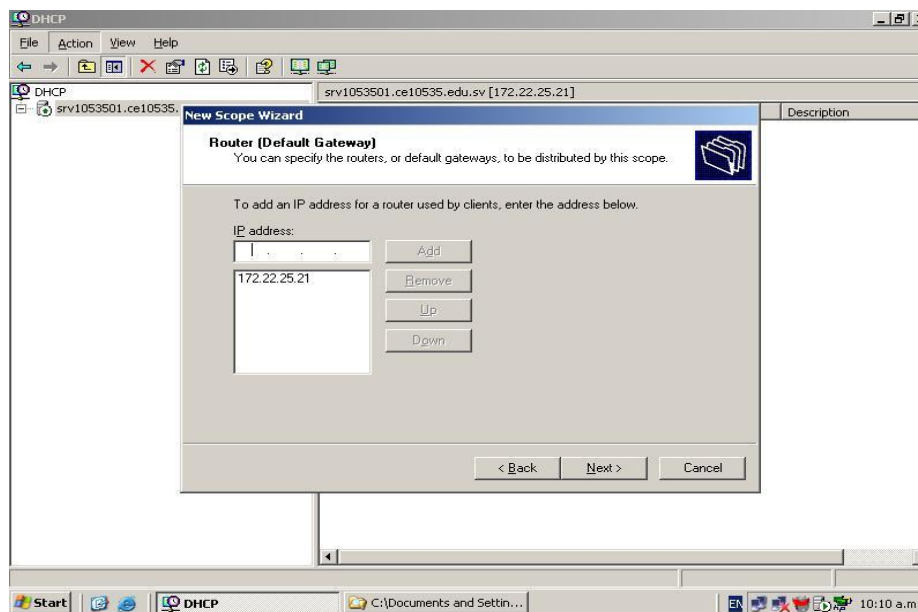
8. Configurar, en la página *Lease Duration*, los *Días*, *Horas* y *Minutos*. (El default es 8 días).



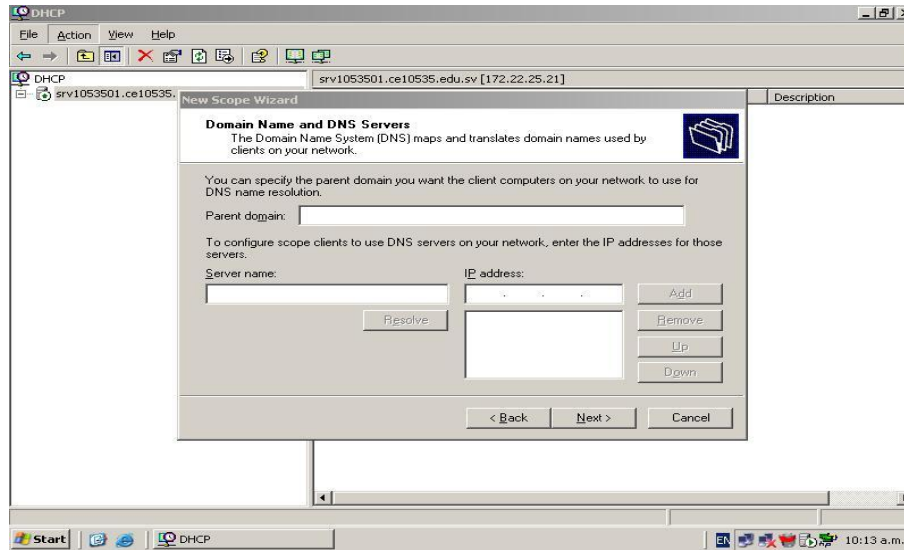
9. Configurar *DHCP Options* y seleccionar *Yes, I want to configure these options now*.



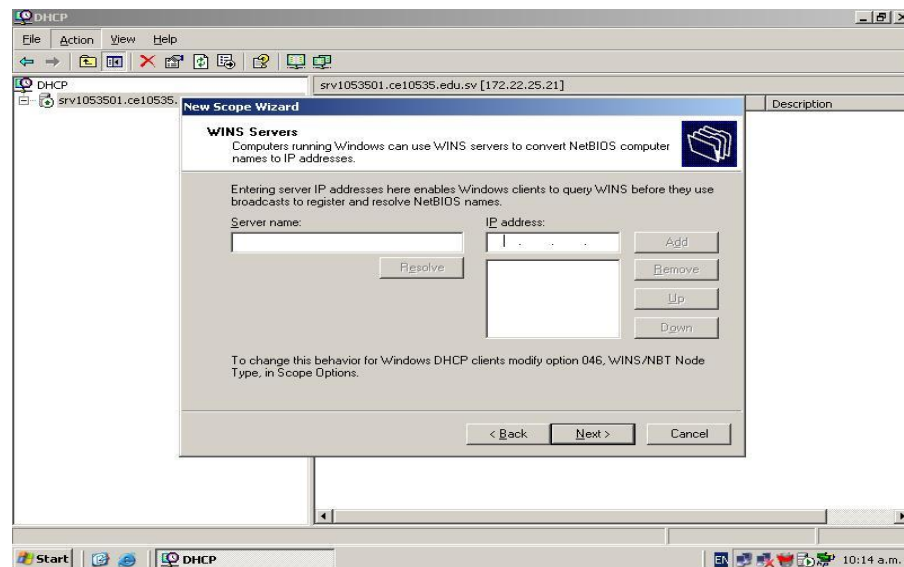
10. Especificar el gateway, para ser distribuido por el Scope.



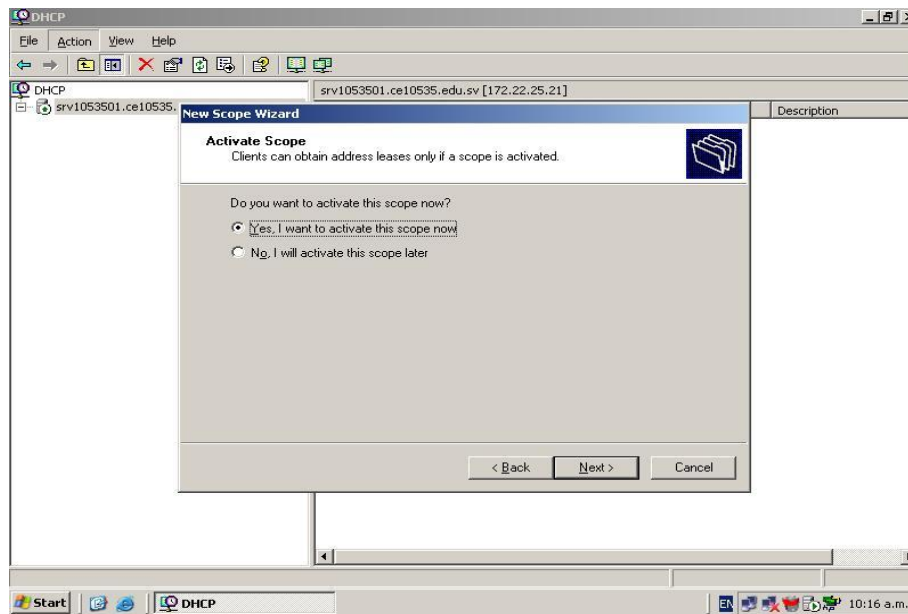
11. Esta ventana es una configuración opcional, para nuestro caso no existe un *Parent Domain*.



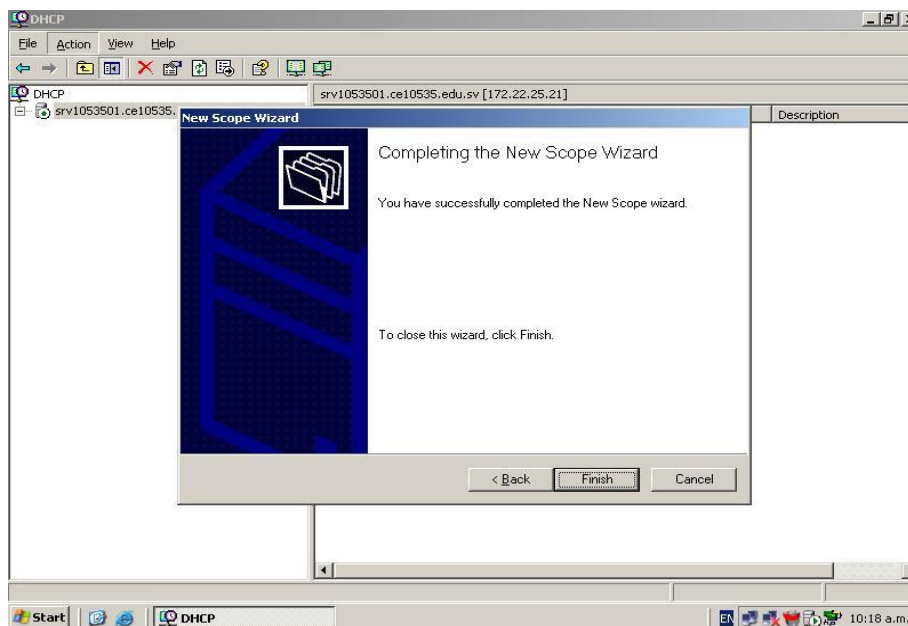
12. Esta ventana es opcional.



13. Se selecciona el botón de radio con etiqueta *yes, i want to activate this scope now*, para activar el Scope.



14. Se presiona el botón *Finish*, para completar la configuración del Scope.



En la Figura No. 5.24, 5.25, 5.26, 5.27. Se visualizan los parámetros más relevantes del servidor DHCP. Después de concluida la configuración.

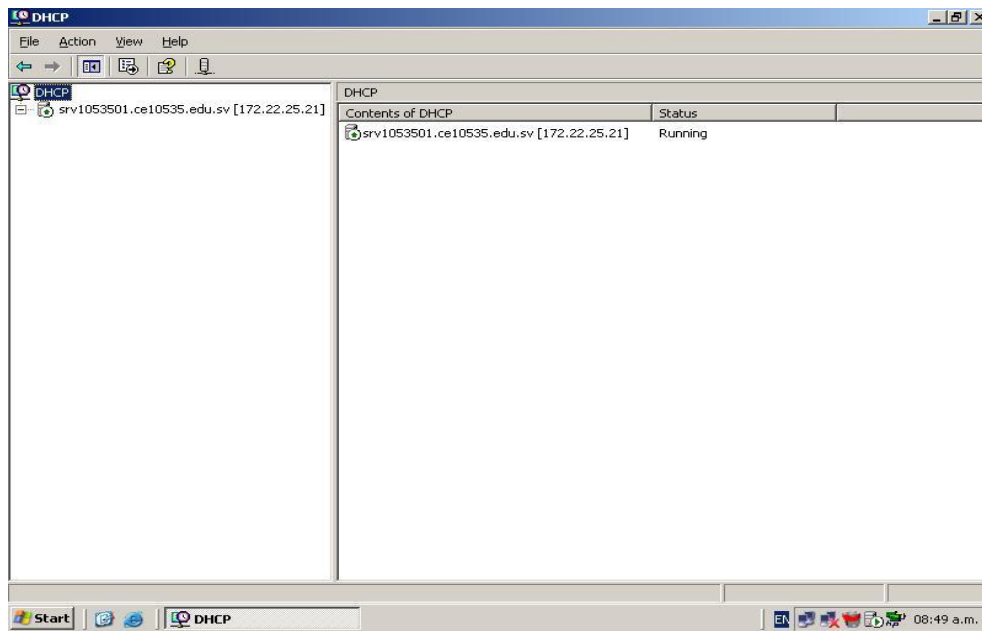


Figura No. 5.24

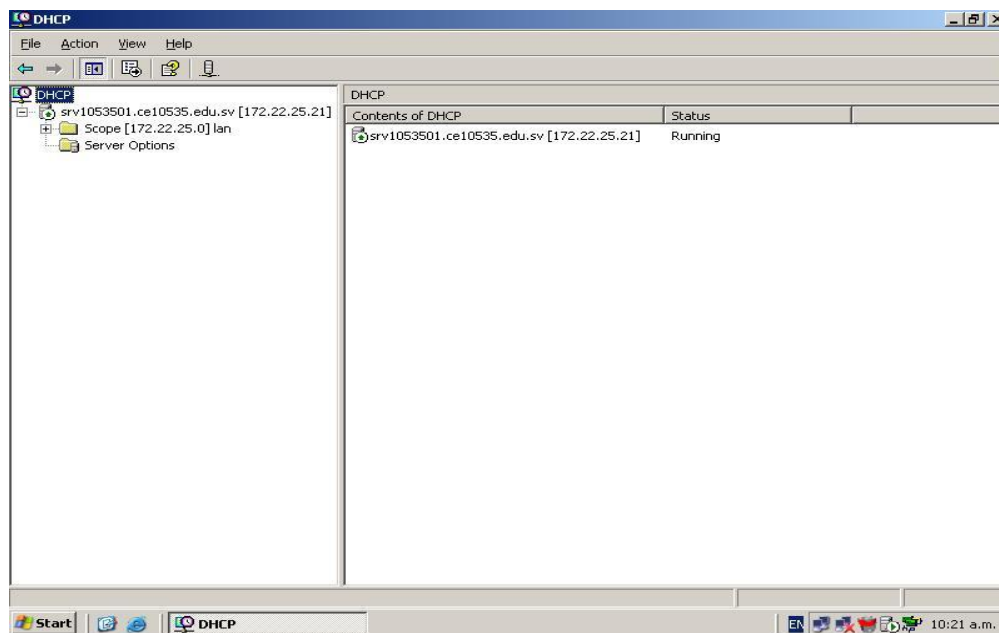


Figura No. 5.25

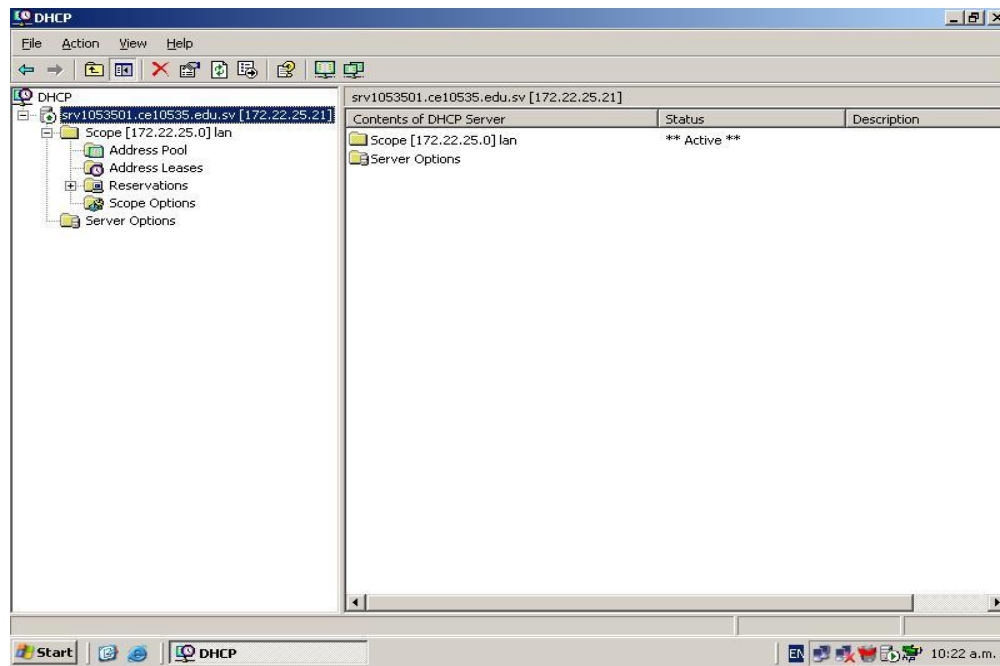


Figura No. 5.26

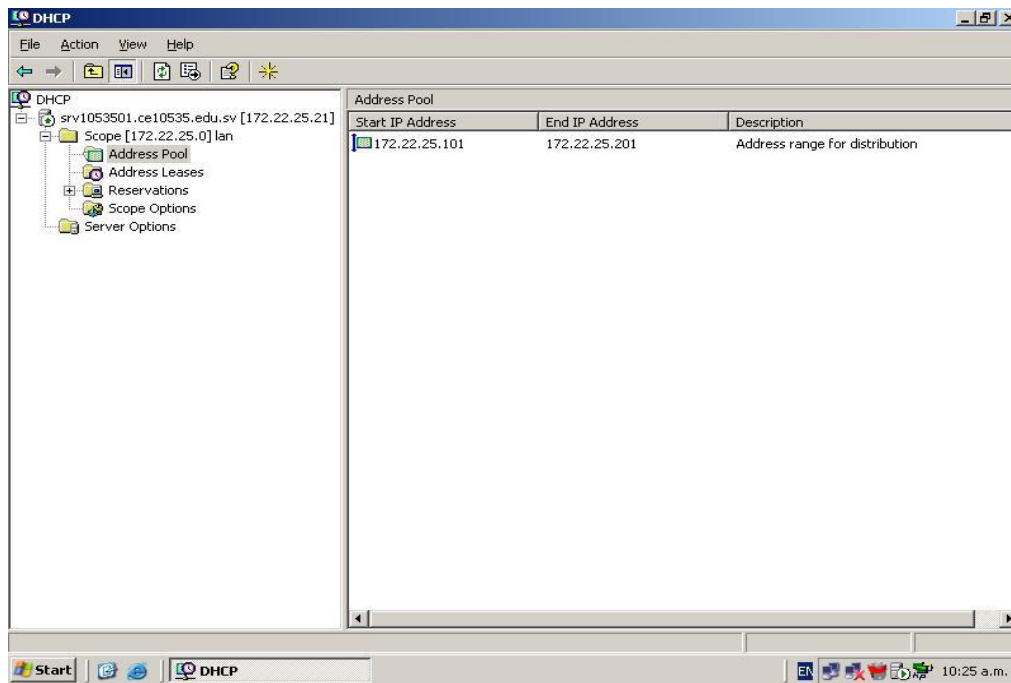


Figura No. 5.27

5.2.6.5 CREACIÓN DE GRUPOS

En esta sección se exterioriza como se crearon los grupos dentro del Dominio. Cada grupo representa a una dependencia del centro escolar.

La Figura No. 5.28. Describe como se crea un grupo.

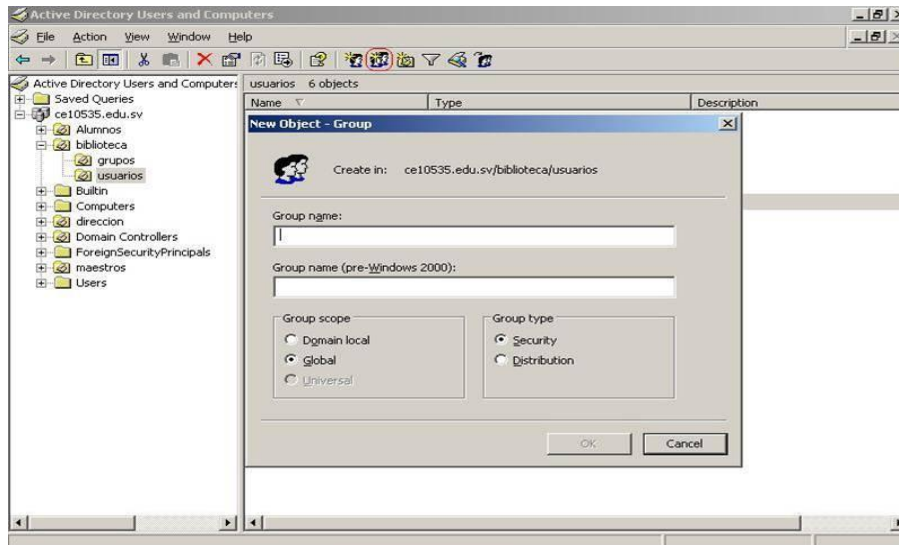


Figura No. 5.28

En la Figura No. 5.29. Se ilustra el grupo que se está creando. (Ej. Biblioteca)

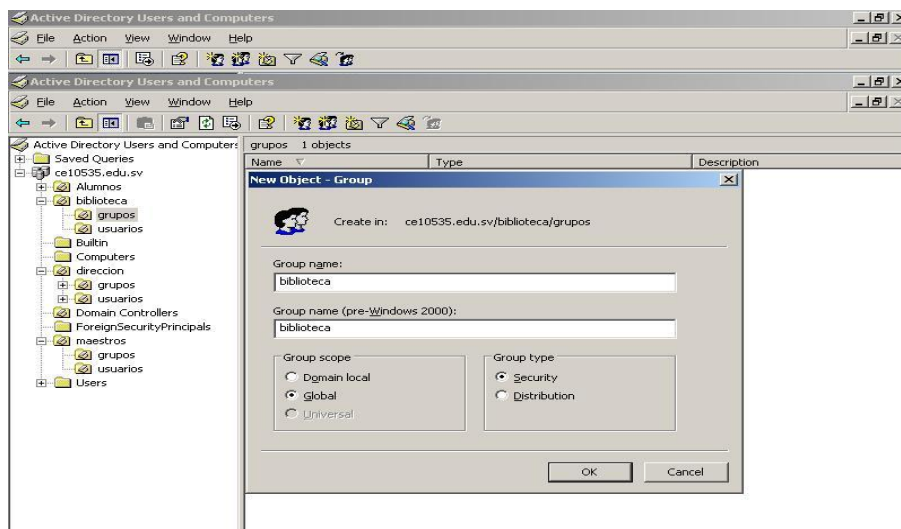


Figura No. 5.29

En la Figura No. 5.30. Se presenta el grupo ya creado (Ej. Biblioteca).

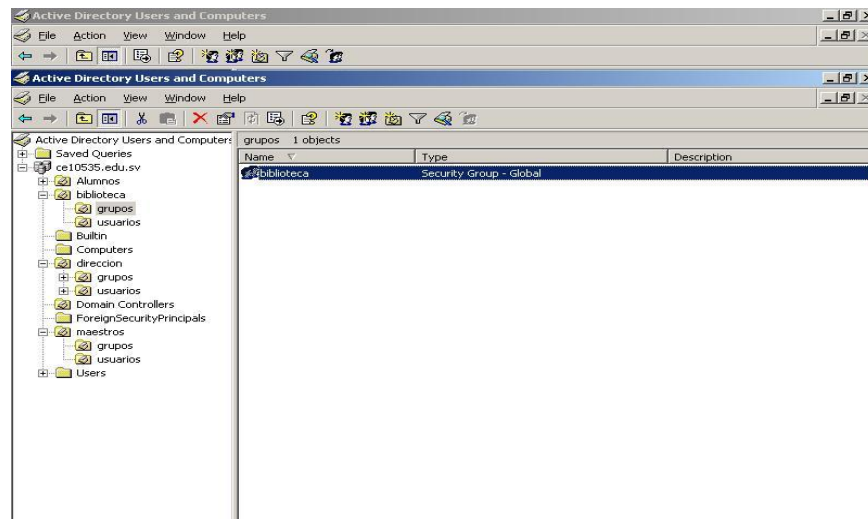


Figura No. 5.30

En la Figura No.5.31. Se pueden percibir los grupos creados dentro del dominio (Alumnos, Biblioteca, Dirección y Maestros).

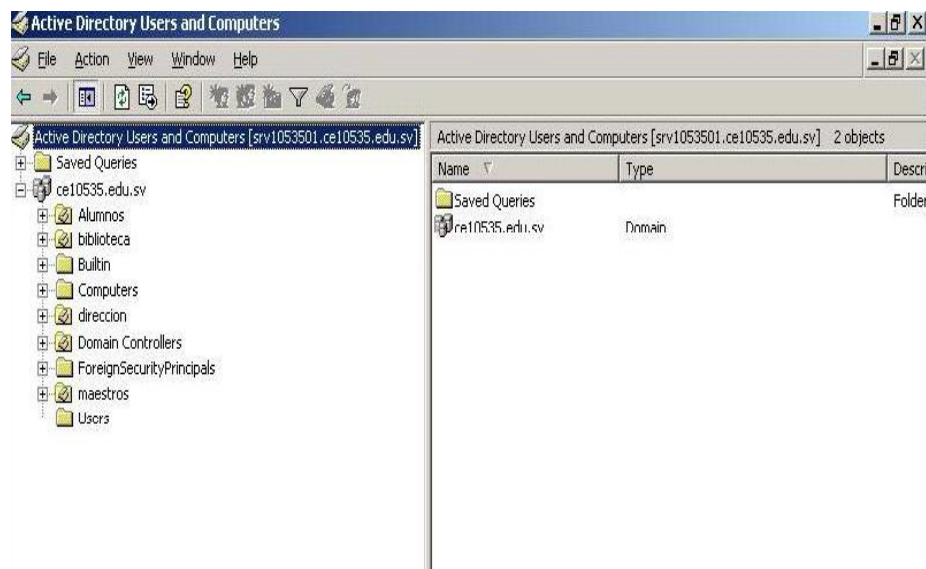


Figura No. 5.31

5.2.6.6 CREACIÓN DE USUARIOS

La creación de los usuarios dentro de cada grupo es explicada en este apartado. Estos usuarios representan a cada uno de los equipos de la red, los cuales han sido agregados al dominio del controlador de dominios instalado en el Servidor.

La Figura No. 5.32. Instruye como se crea un usuario.

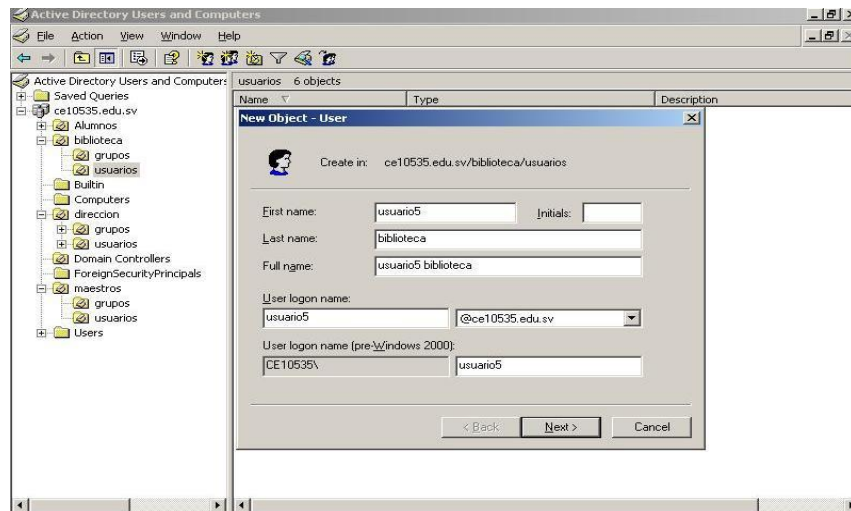


Figura No. 5.32

En la Figura No. 5.33. Se observa la ventana donde el usuario debe agregar una contraseña a su cuenta.

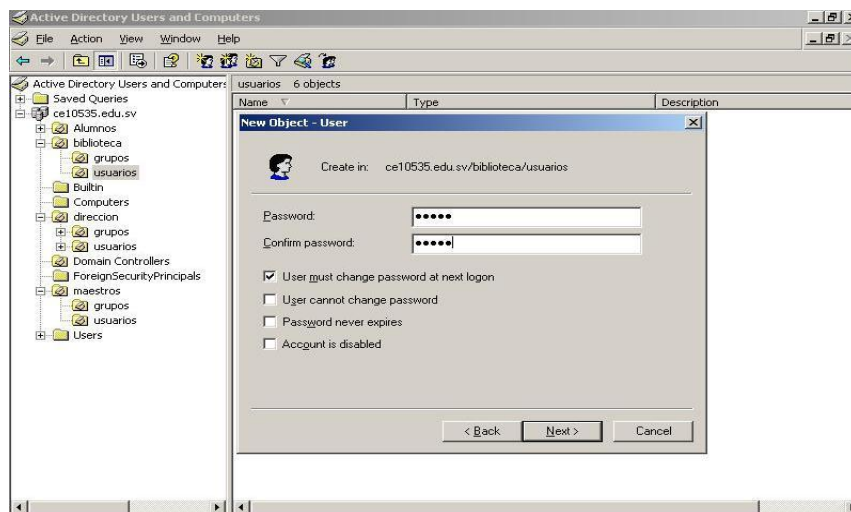


Figura No. 5.33

En la Figura No. 5.34. Se exhibe la ventana que indica que el usuario fue creado en un grupo específico. Así como también el nombre del usuario que utilizara para pegarse al dominio. Al oprimir el botón de *finish* se concluye con los pasos para la creación de usuarios.

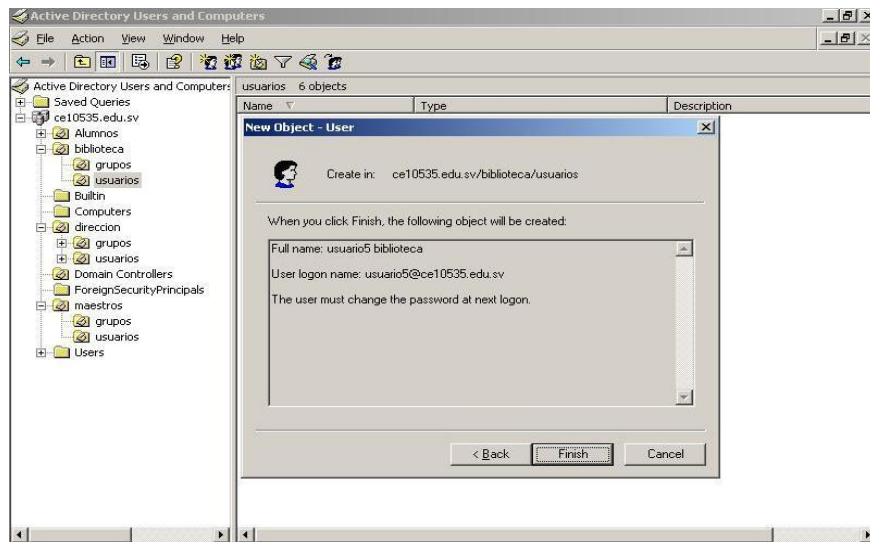


Figura No. 5.34

En la Figura No. 5.35. Se muestra la ventana con los usuarios creados dentro de un mismo grupo.

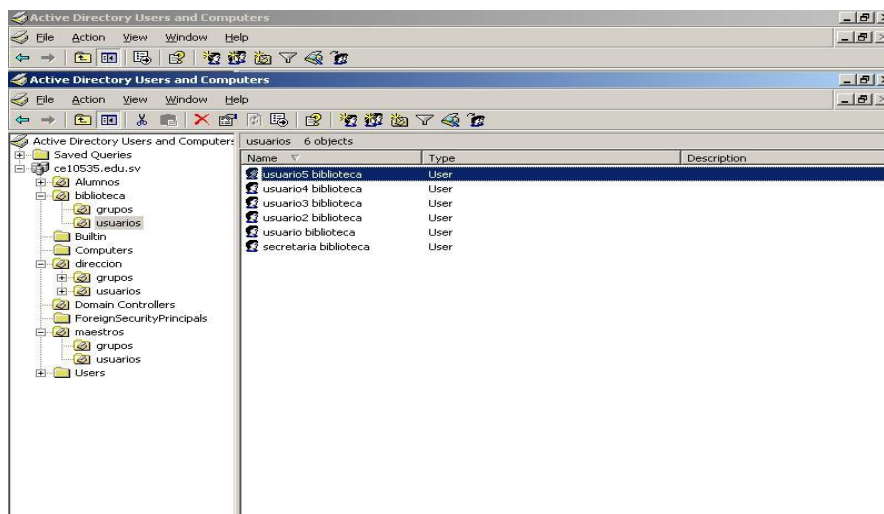


Figura No. 5.35

La Figura No. 5.36. Expone al dominio con sus grupos y dentro de los grupos a los usuarios.

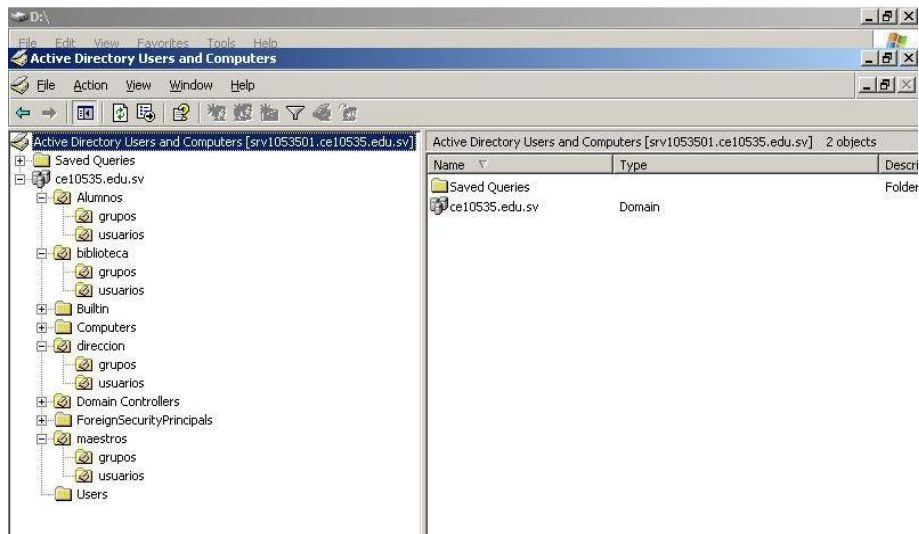


Figura No. 5.36

En la Figura No. 5.37. Se visualizan los diferentes usuarios que fueron creados dentro de la del grupo Biblioteca.

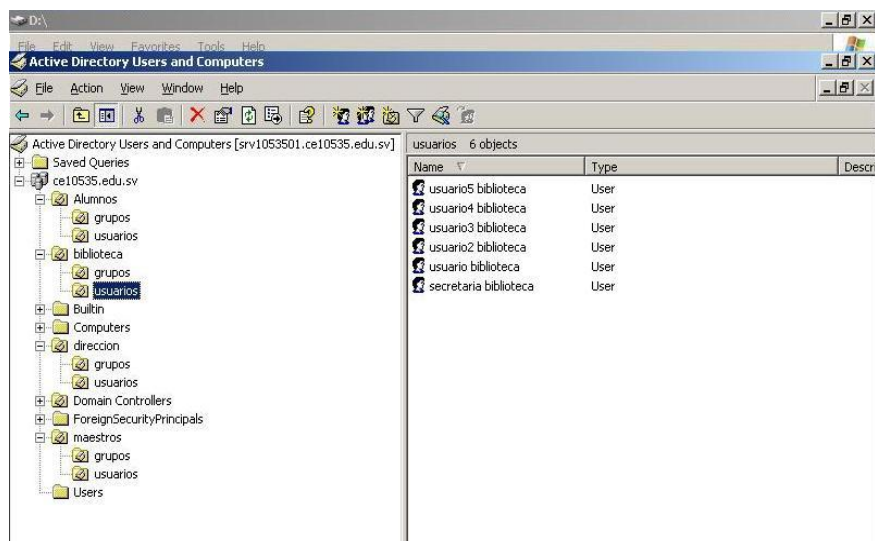


Figura No. 5.37

En la Tabla No. 5.56. Se observan los diferentes usuarios que fueron creados dentro de cada grupo.

GRUPOS	USUARIOS	COMPUTADORAS	DEPENDENCIA
Administrativos	Director	PC1	Dirección
	Subdirector	PC2	
	Secretaria	PC3	
Maestros	Docente1	PC1	Dirección
	Docente2	PC2	
	Docente3	PC3	Sala de Maestros
	Docente4	PC4	
	Docente5	PC5	
	Docente6	PC6	
	Docente7	PC7	
Alumnos	Alumno1	PC1	Laboratorio de Computo
	Alumno2	PC2	
	.	.	
	.	.	
	alumno19	PC19	
	alumno20	PC20	
Biblioteca	Biblioteca1	PC1	Biblioteca
	Biblioteca2	PC2	
	Biblioteca3	PC3	
	Biblioteca4	PC4	
	Biblioteca5	PC5	
	Secrebiblioteca	PC6	

Tabla No. 5.56. Usuarios creados en cada grupo.

5.2.6.6.1 PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN A USUARIOS

En esta sección se muestran las ventanas con los parámetros de configuración mas importantes correspondientes a los usuarios.

En la Figura No.5.38. Se puede apreciar la ventana de propiedades de los usuarios con sus diferentes opciones de configuración

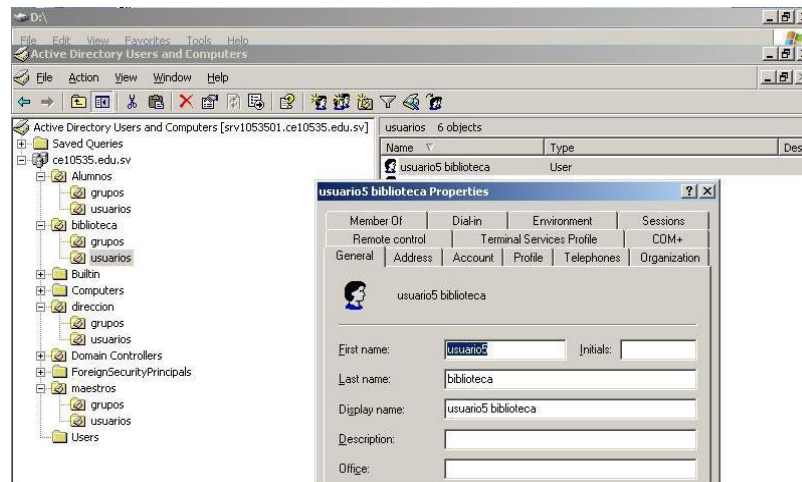


Figura No. 5.38

En la figura No. 5.39. Se despliegan los usuarios de los grupos que fueron creados en el dominio (Ej. Biblioteca).

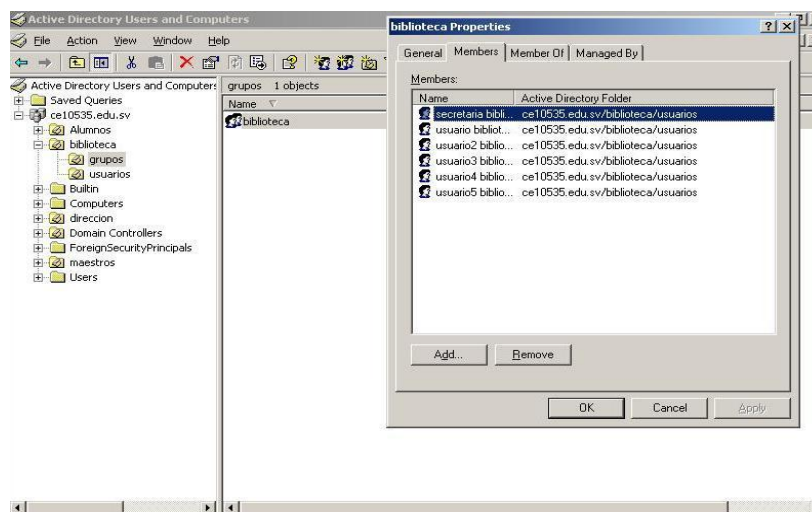


Figura No. 5.39

En la Figura No. 5.40. Se puede observar como dentro de la ventana de propiedades de usuarios se localiza una opción de configuración de cuentas (*account*). Al ejecutar un clic sobre la pestaña *account* se despliega la ventana que permite definir el tiempo (Horas y Días) que un usuario puede estar dentro o acceder al dominio.

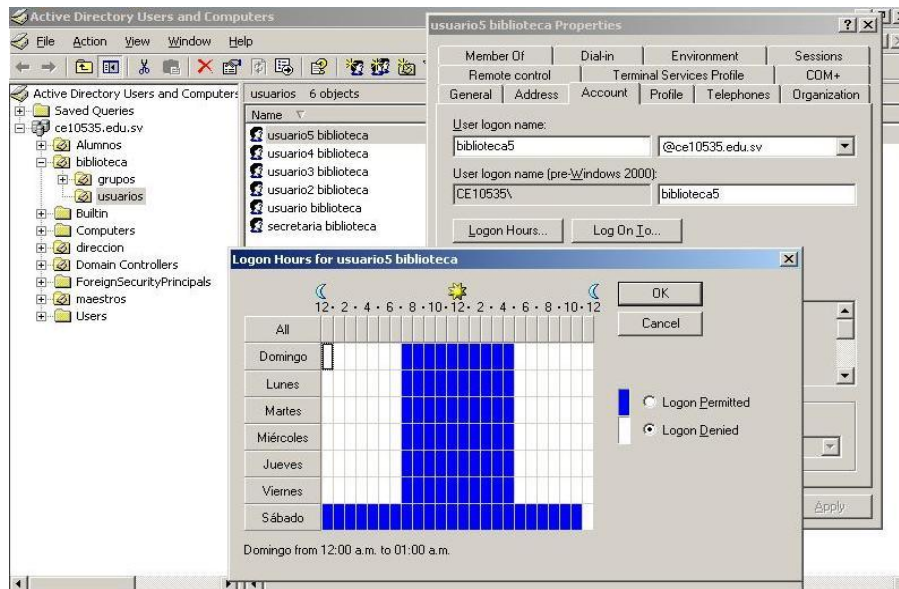


Figura No. 5.40

5.2.6.7 COMPARTIR ARCHIVOS

Para administrar recursos compartidos (archivos y aplicaciones) de forma segura. Se creó una carpeta compartida con el nombre **Public** en la unidad D en el servidor. Dentro de esta carpeta se crearon 4 carpetas adicionales (Administrativos, Alumnos, Biblioteca, Docentes), a estas carpetas se les asignaron diferentes permisos tanto de acceso como de lectura, escritura y de eliminar. Los permisos de acceso se asignaron de la siguiente forma:

- La carpeta ADMINISTRATIVOS: ha esta carpeta tienen los permisos de acceso únicamente los usuarios secretaria, director y subdirector del grupo administrativos.
- La carpeta ALUMNOS: tienen acceso a esta carpeta todos los usuarios del grupo alumnos.

- Carpeta BIBLIOTECA: a esta carpeta tiene acceso todos los usuarios del grupo biblioteca. Además dentro de esta carpeta biblioteca se encuentra otra con el nombre de SIS_BIBLIO donde se almacena la base de datos del sistema de control de biblioteca a esta carpeta solo tiene el permiso de acceder el usuario secrebiblioteca.
- Carpeta DOCENTES: todos los usuarios del grupo maestros tienen acceso a esta carpeta

Estas carpetas tienen activados los permisos de lectura y escritura. A la carpeta **public** pueden acceder todos los equipos de la red.

La Figura No. 5.41. Ilustra la Carpeta **Public** que fue creada en la unidad D del Servidor:

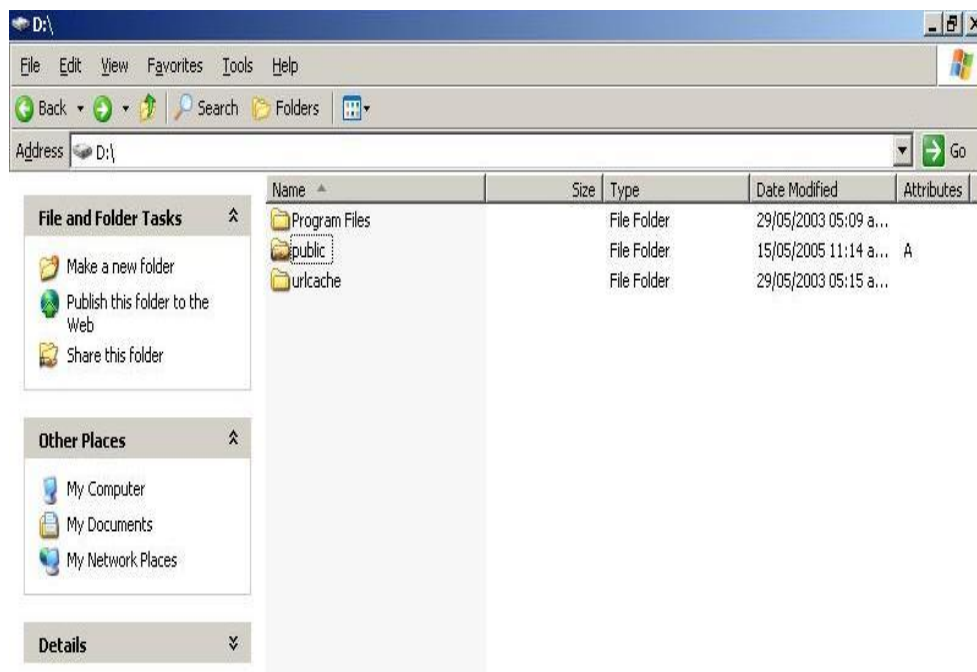


Figura No. 5.41

En la Figura No. 5.42. Se exponen las 4 carpetas que fueron creadas dentro de la carpeta **Public**.

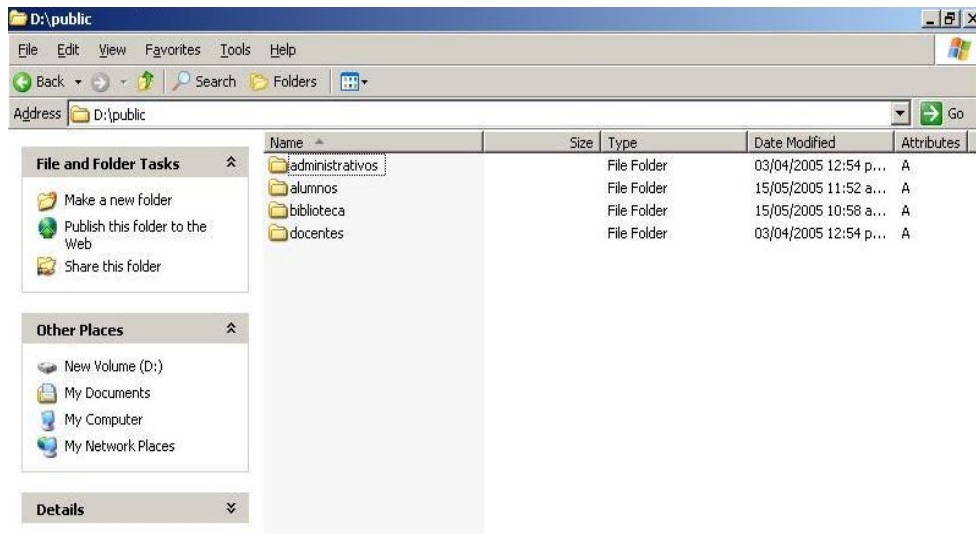


Figura No. 5.42

En la Figura No.5.43. Se presenta la carpeta sis_biblio que fue creada dentro de la carpeta Biblioteca, en la cual se encuentra la base de datos del Sistema de Control de la Biblioteca.

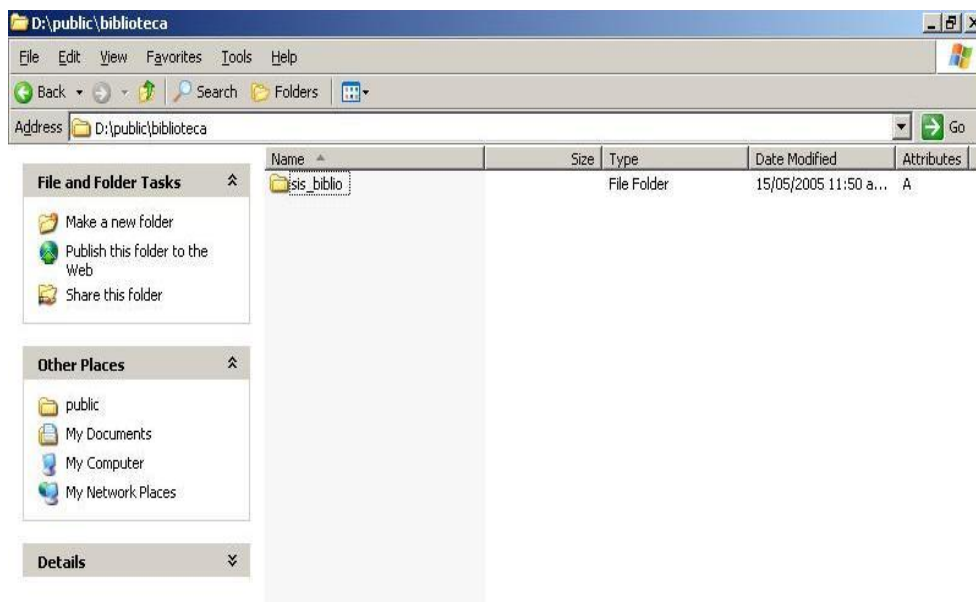


Figura No. 5.43

5.2.6.8 COMPARTIR IMPRESORAS

Para una mayor eficiencia en todas las tareas que requieran impresión de documentos y reportes se configuraron las tres impresoras (1 Láser y 2 Inyección de Tinta) que tenía disponibles el centro escolar, estas se encuentran ubicadas dentro de la Dependencia de la Dirección, una de estas están siendo utilizadas por el usuario Secretaria (Inyección de Tinta), otra por el usuario Subdirector (Inyección de Tinta) y la última por el usuario Director (Láser).

Las tres impresoras se encuentran instaladas y en uso, se configuraron con el objetivo de que se pueda imprimir en red tanto dentro en la Dirección como desde la Biblioteca y la Sala de Maestros. Todos los usuarios del grupo sala de maestros y el usuario secre_biblioteca del grupo biblioteca podrán hacer uso de las impresoras.

Para poder hacer uso de las impresoras en red es necesario que el usuario digite una *contraseña*. Esta contraseña solo será del conocimiento del Director y El Responsable del Centro de Recursos para el Aprendizaje (CRA).

5.2.6.8.1 COMO AGREGAR UNA IMPRESORA AL DOMINIO

En las Figuras No. 5.44, 5.45, 5.46, 5.47, 5.48. Se explican los pasos para agregar las impresoras al Dominio. Al agregar las impresoras al domino es posible asignar permisos de impresión a los usuarios. No se configuraron de esa forma por que las impresoras están instaladas en las computadoras de la dirección y no disponen de un sistema operativo PRE-2000 los cuales permiten la configuración del Active Directory; por tal razón no se pueden agregar impresora al dominio desde su ubicación actual. La configuración señalada continuación aplica para los siguientes casos

- La impresora esta instalada en el servidor
- La impresora esta instalada en una maquina cliente con un sistema operativo PRE-2000 (Windows XP).

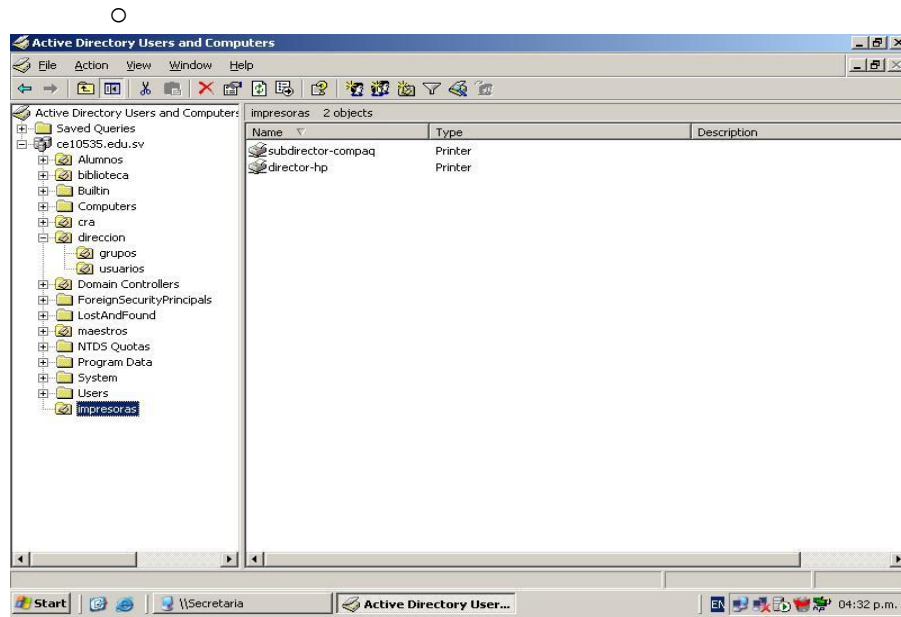


Figura No. 5.44

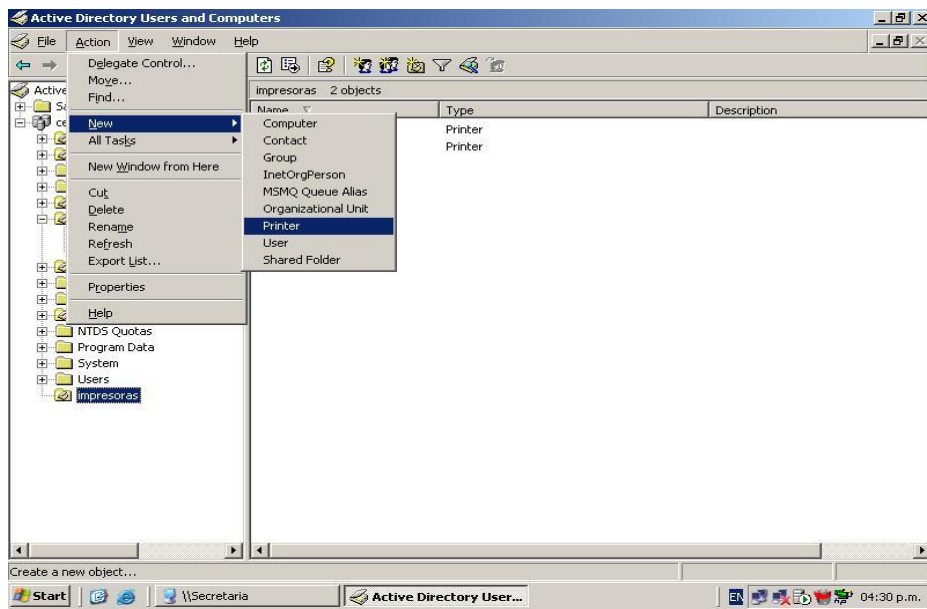


Figura No. 5.45

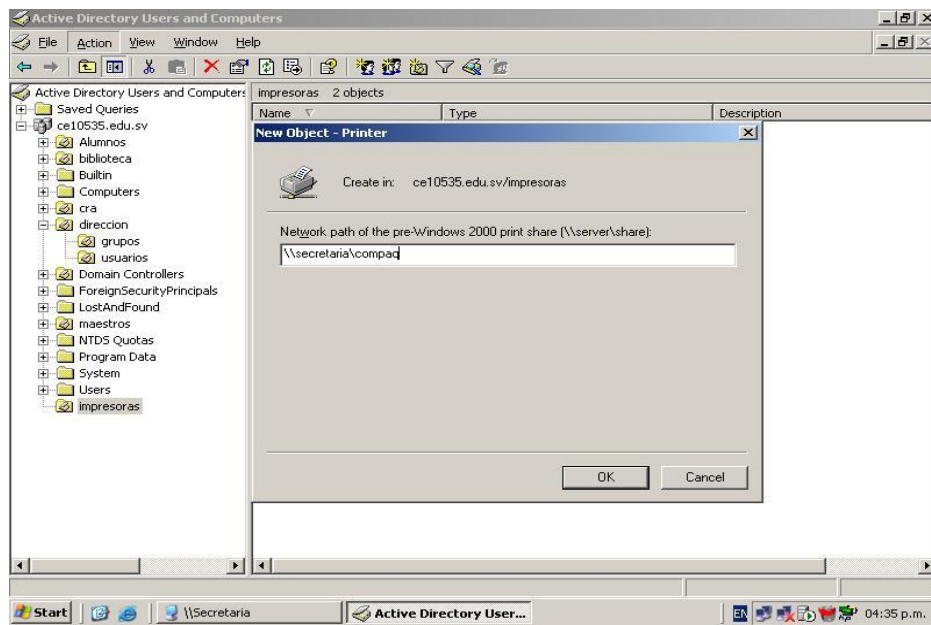


Figura No. 5.46

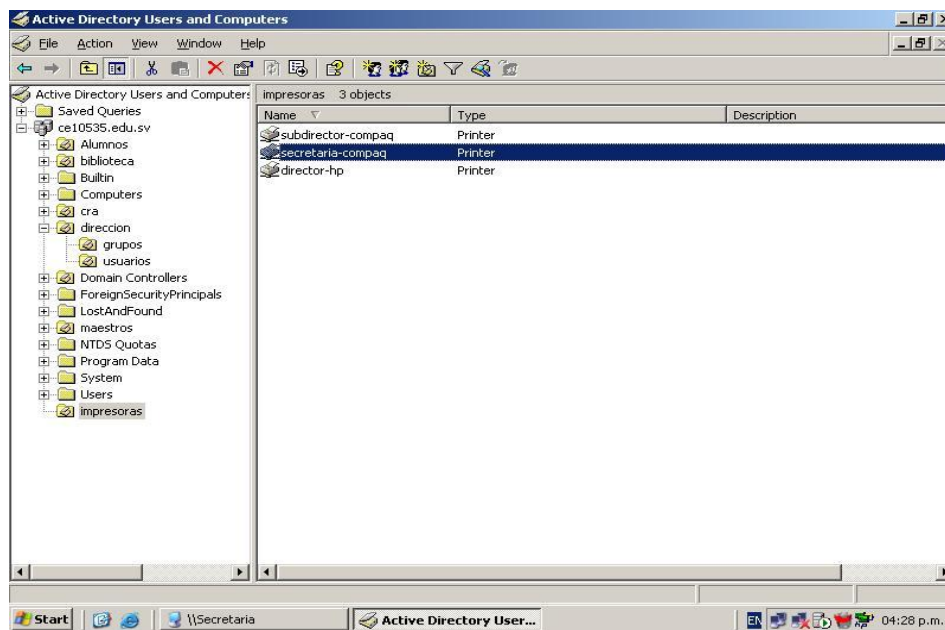


Figura No. 5.47

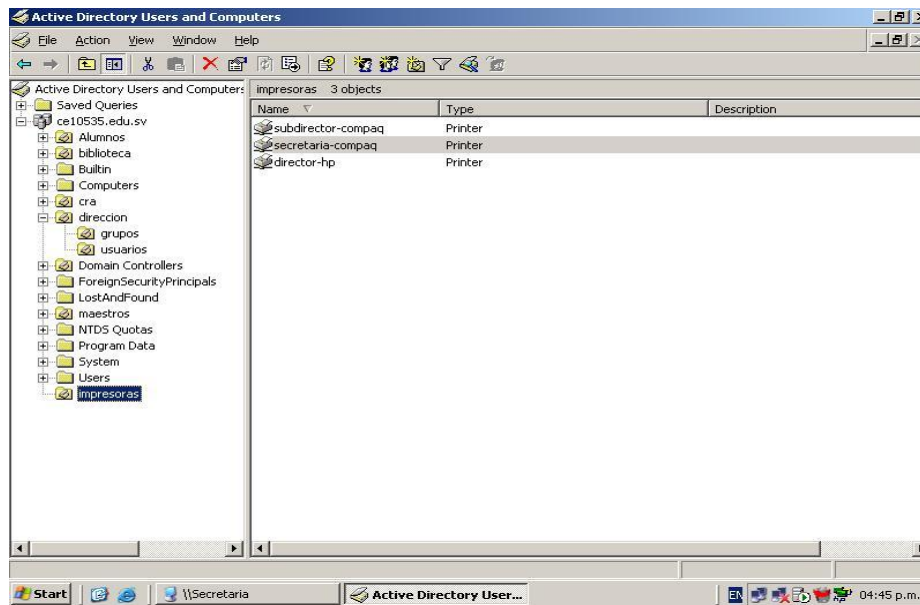


Figura No. 5.48

5.2.6.8.2 COMPARTIR IMPRESORAS EN LA RED

Como una alternativa para ofrecer servicio de Impresión en la red se optó por el método más sencillo que es compartir impresoras en la red. En las siguientes ventanas desglosa el proceso de configuración.

En la Figura No. 5.49. Se muestra como acceder a la ventana de impresoras.

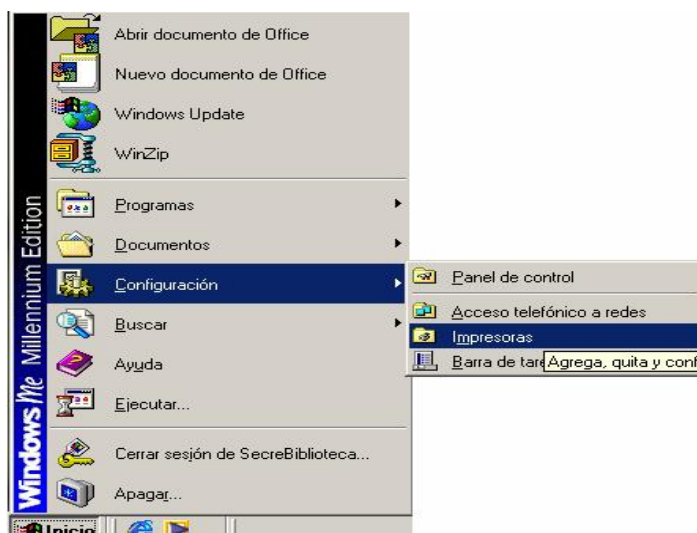


Figura No. 5.49

En la Figura No. 5.50. Se despliega la ventana de impresoras, en la cual se encuentra el icono de *agregar impresoras*.

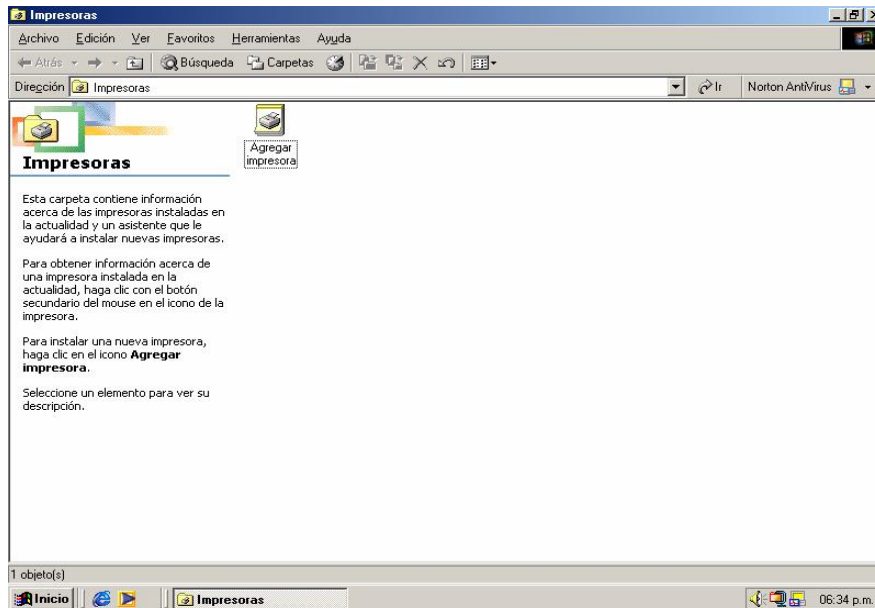


Figura No. 5.50

En la Figura No. 5.51. Se ilustra la subventana para iniciar la instalación.

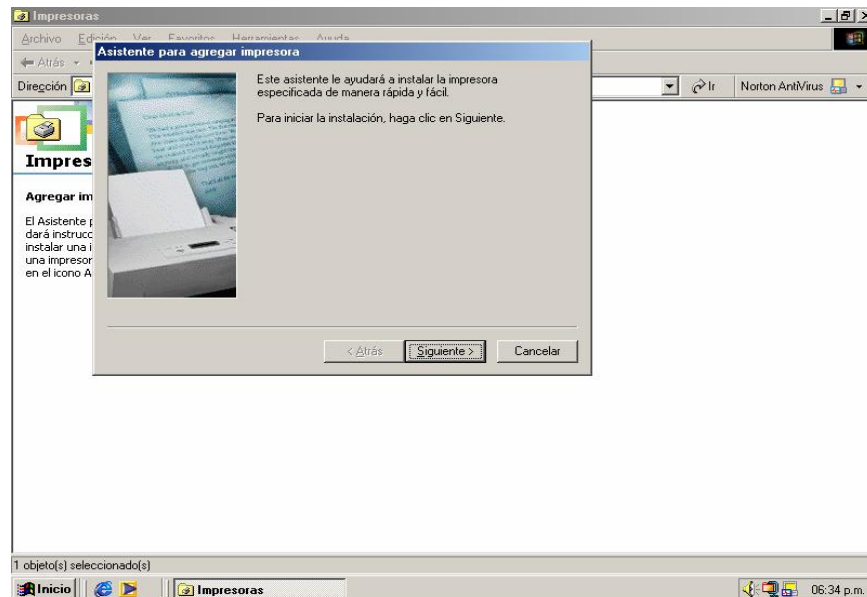


Figura No. 5.51

En la Figura No. 5.52. Se muestra la subventana, el cual se elige la opción *Impresora en Red*.

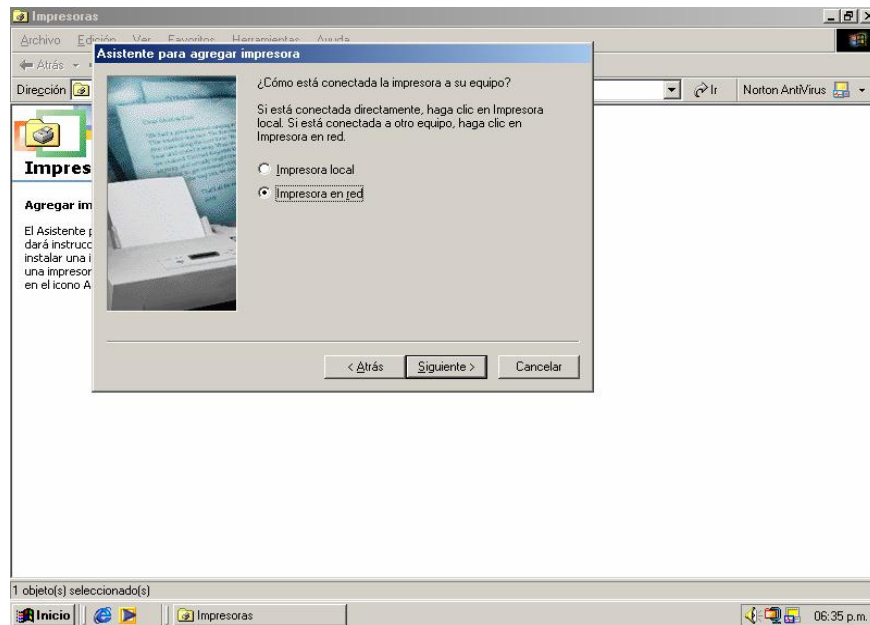


Figura No. 5.52

En la Figura No. 5.53. Se presenta la subventana en la cual se coloca la ruta de acceso a la impresora.

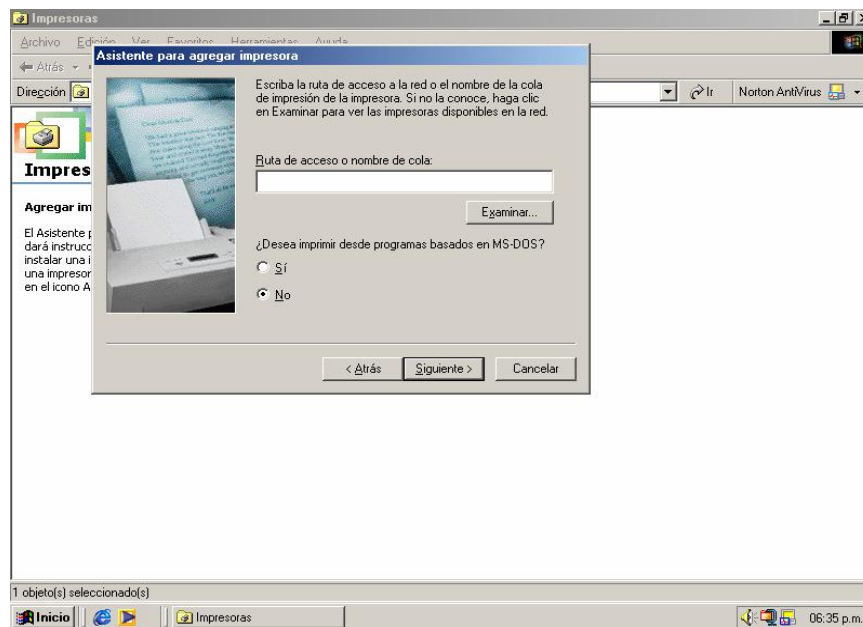


Figura No. 5.53

En la Figura No. 5.54. Se muestra la ruta que se siguió para compartir una impresora, en esta subventana será diferente en el caso que se quiera agregar otra impresora, ya que la ruta sería diferente.

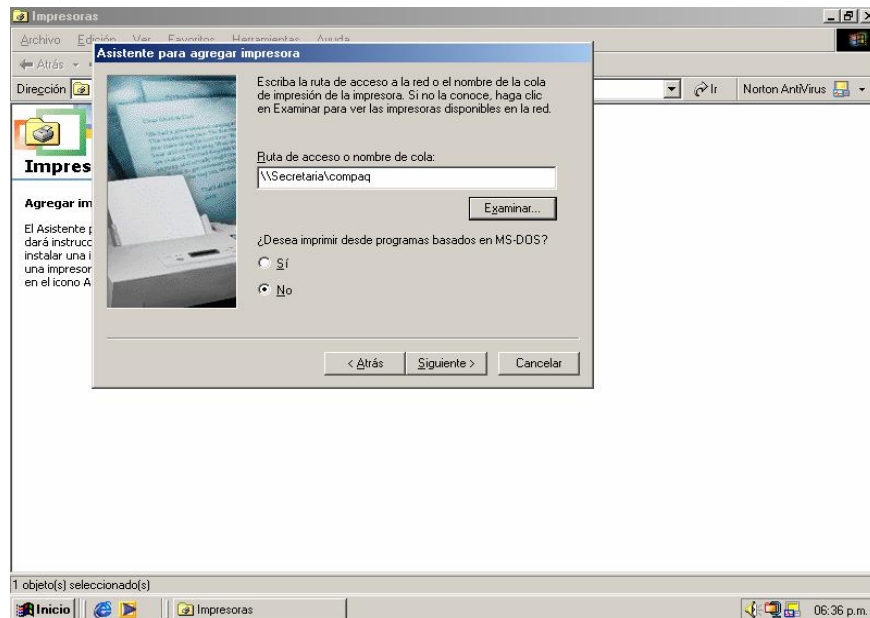


Figura No. 5.54

En la Figura No. 5.55. Se ilustra en la subventana, en la cual se le coloca el nombre a la impresora.

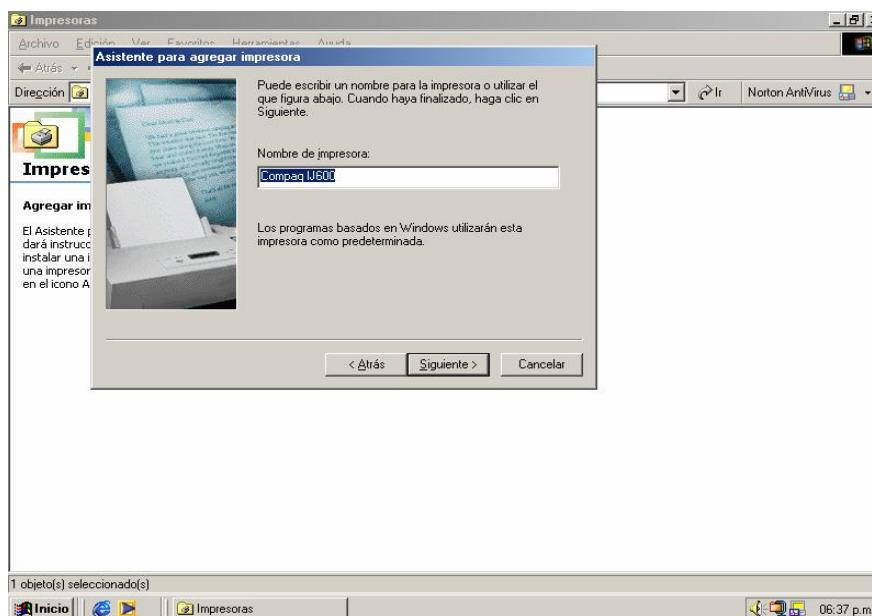


Figura No. 5.55

En la Figura No. 5.56. Se muestra la subventana en la cual se da clic en el botón *Finalizar* , para terminar el proceso.

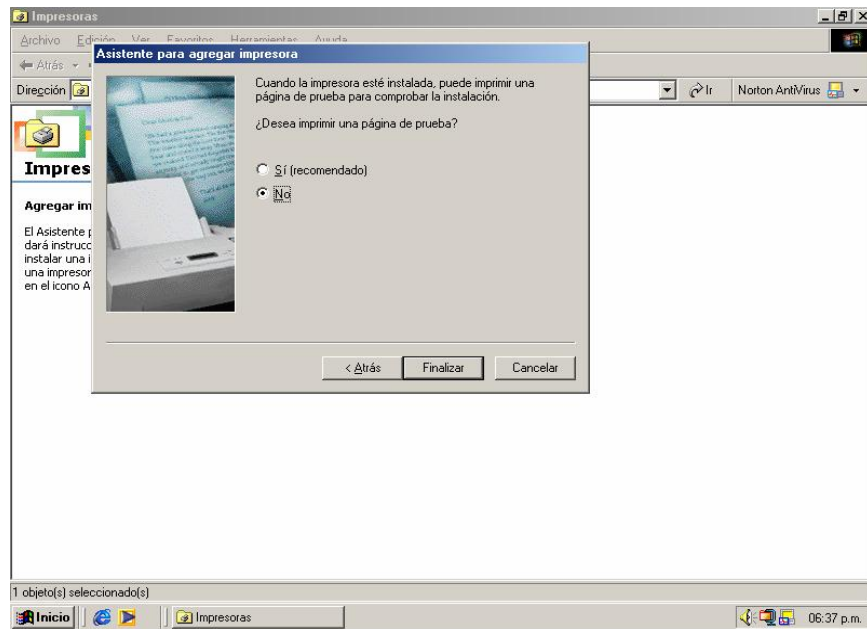


Figura No. 5.56

En la Figura No. 5.57. Se presenta la ventana, en la cual la impresora ya ha sido agregada.

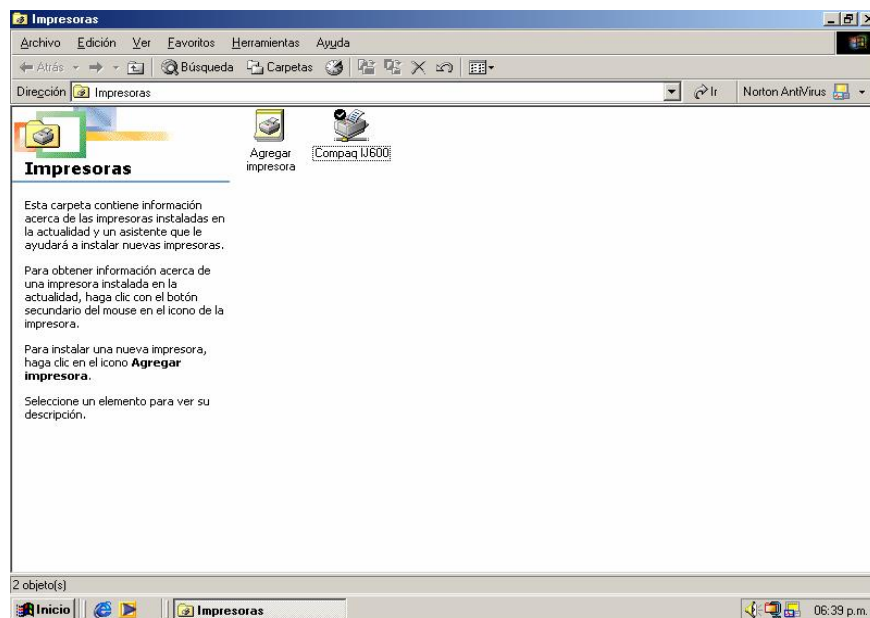


Figura No. 5.57

En la Figura No. 5.58. Se muestra la ventana, en la cual ya se han agregado otras impresoras, siguiendo los mismos pasos anteriormente descritos.

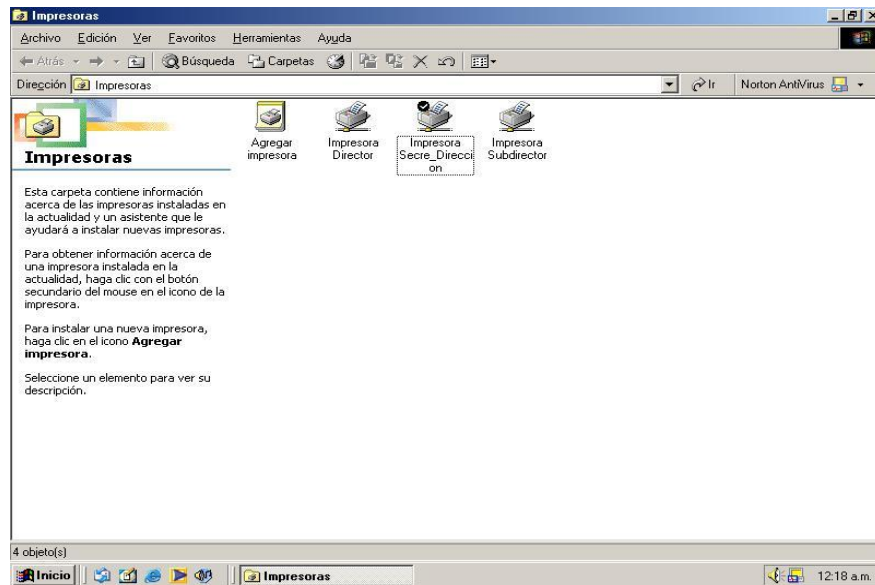


Figura No. 5.58

5.2.6.9 CONFIGURACIÓN DEL SERVICIO DE INTERNET

En esta parte se muestran los pasos a seguir para configurar la Conexión para el Servicio de Internet. Configurando primeramente el DNS Server, y luego el Router
En la Figura No. 5.59. Se ilustra que el primer paso es seleccionar la opción Scope Options

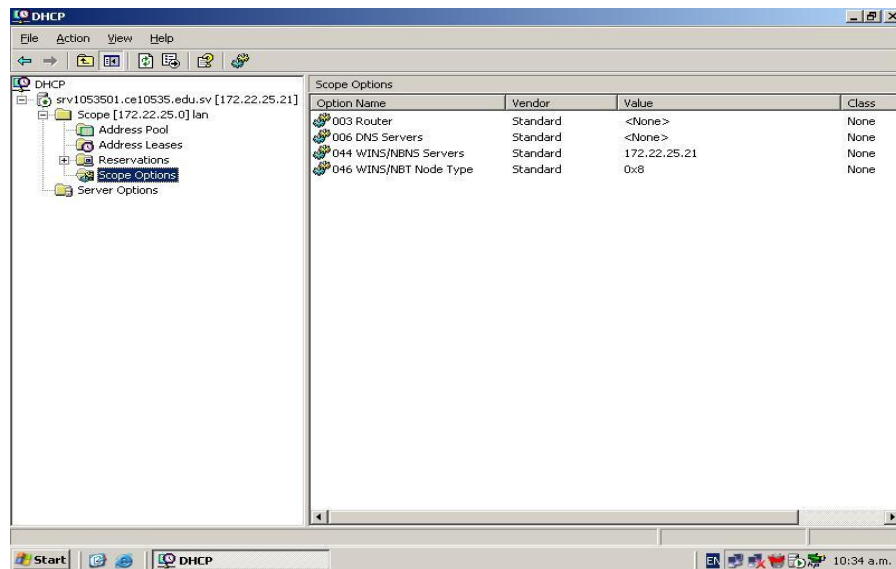


Figura No. 5.59

En la Figura No. 5.60. El paso a seguir es dar clic en el menú *Action*, luego en la opción *Configure Options...*

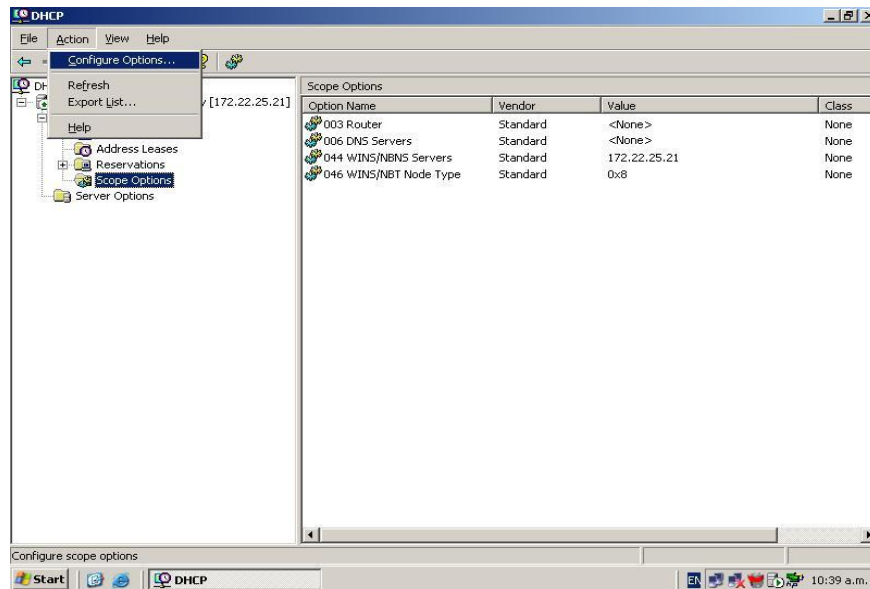


Figura No. 5.60

En la Figura No. 5.61. Se selecciona la opción *DNS Server*, el cual será la dirección IP del servidor (172.22.25.21)

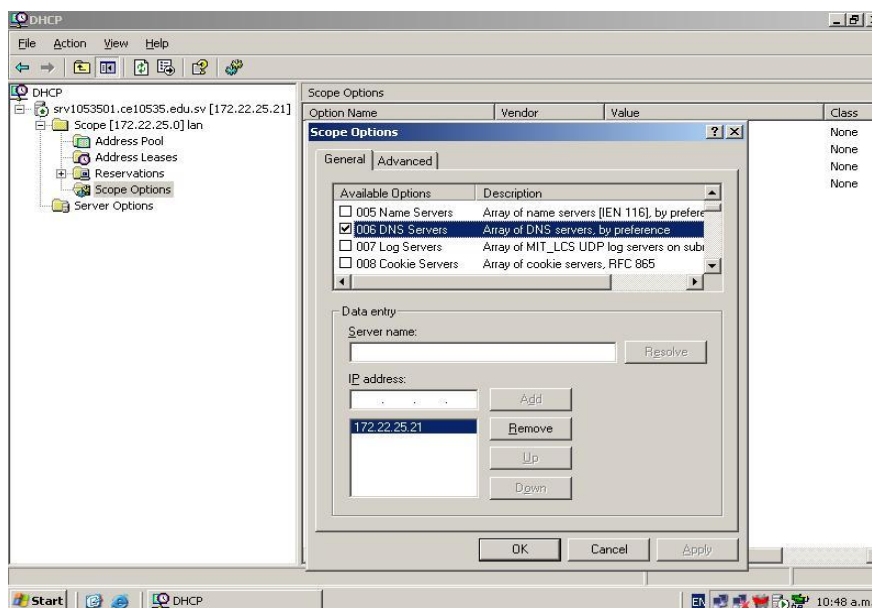


Figura No. 5.61

En la Figura No. 5.62. En esta ventana se muestra que el servicio de DNS Server, ya se encuentra activado.

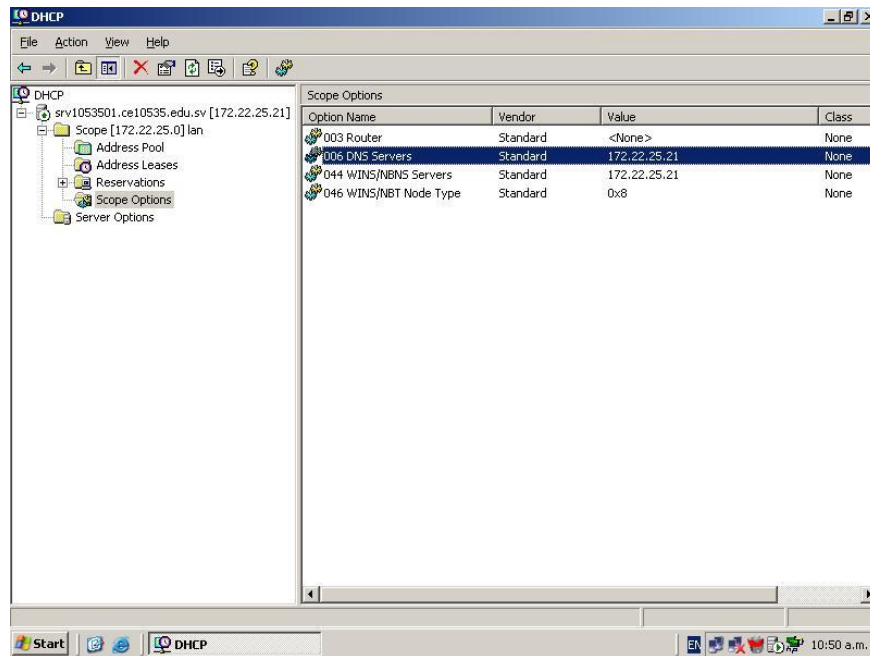


Figura No. 5.62

En la Figura No. 5.63. Se ilustra que dentro de *Scope Options*, se selecciona la opción *Router*.

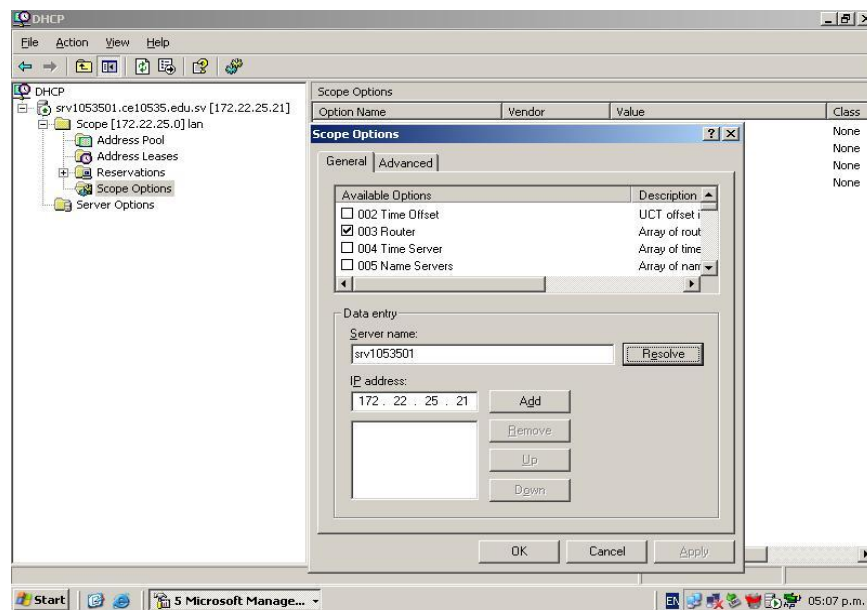


Figura No. 5.63

En la Figura No. 5.64. Se muestran las direcciones IP's que se han agregado, las cuales son requeridas por el DNS Server.

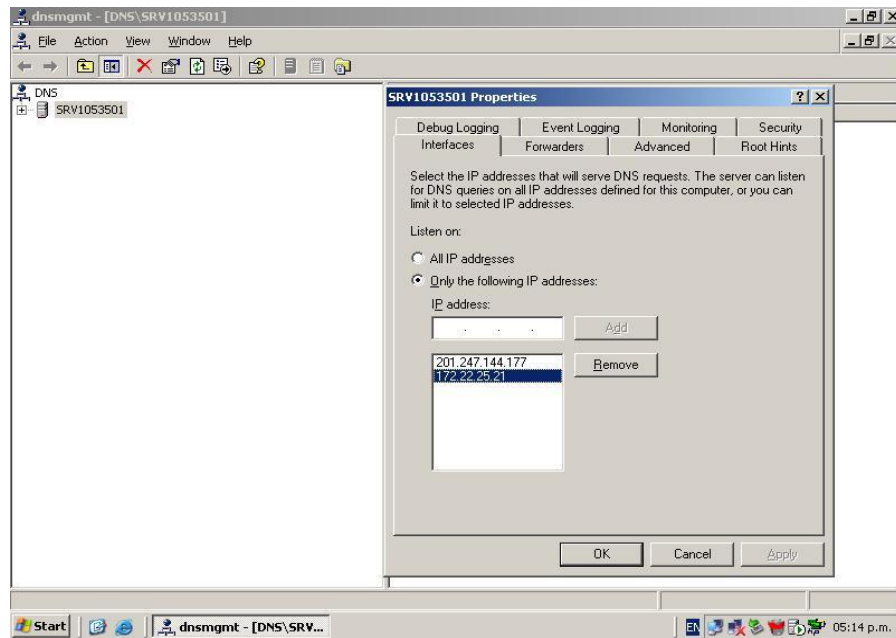


Figura No. 5.64

En la Figura No. 5.65. Se ilustran las direcciones IP's requeridas a la hora de que el DNS Server las necesite.

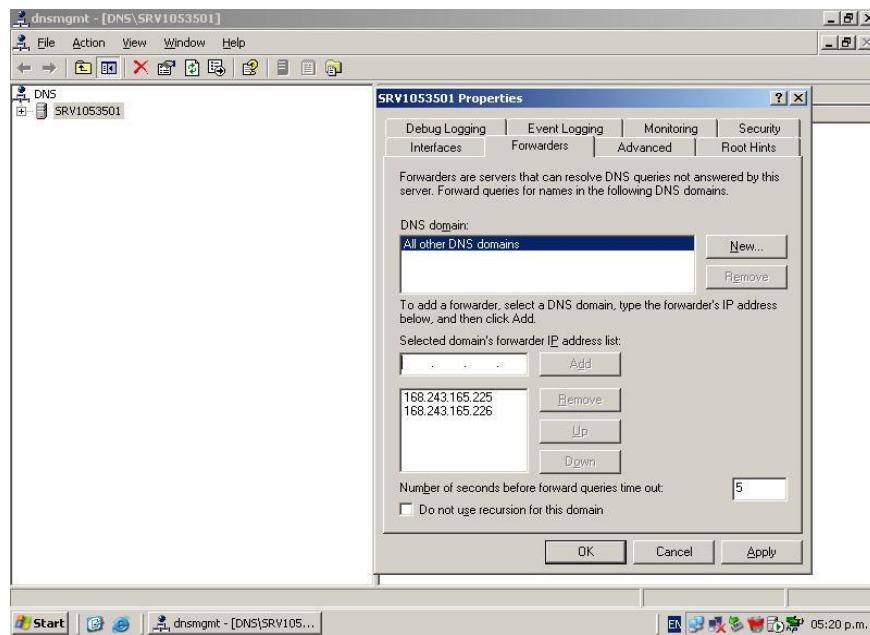


Figura No. 5.65

En la Figura No. 5.66. Se muestra el protocolo configurado para la conexión (TCP/IP).

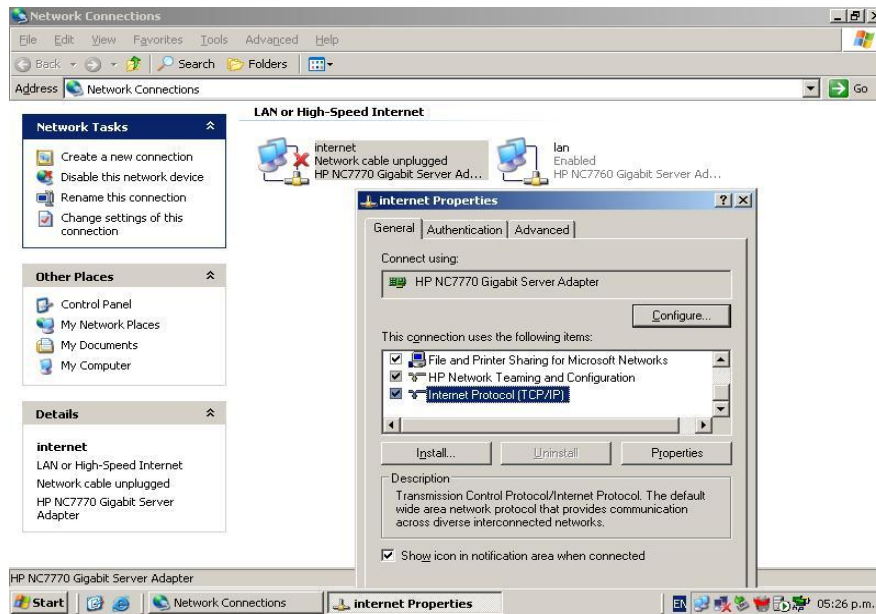


Figura No. 5.66

En la Figura No. 5.67. Se ilustra que al configurar las direcciones, se obtengan automáticamente. Tanto las direcciones IP's, Subred, Gateway, como la del DNS Server.

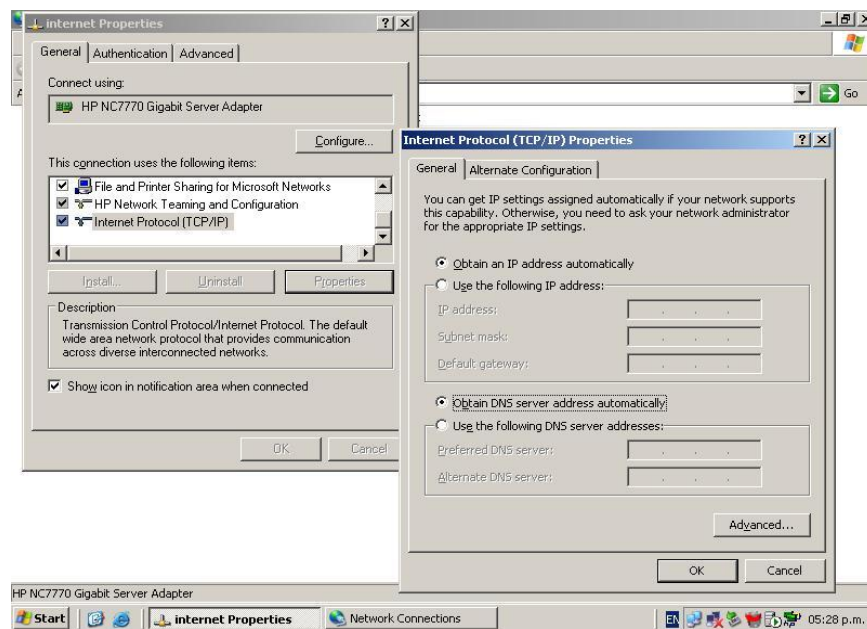


Figura No. 5.67

En la Figura No. 5.68. Se presenta la ventana que muestra la configuración del Router activada.

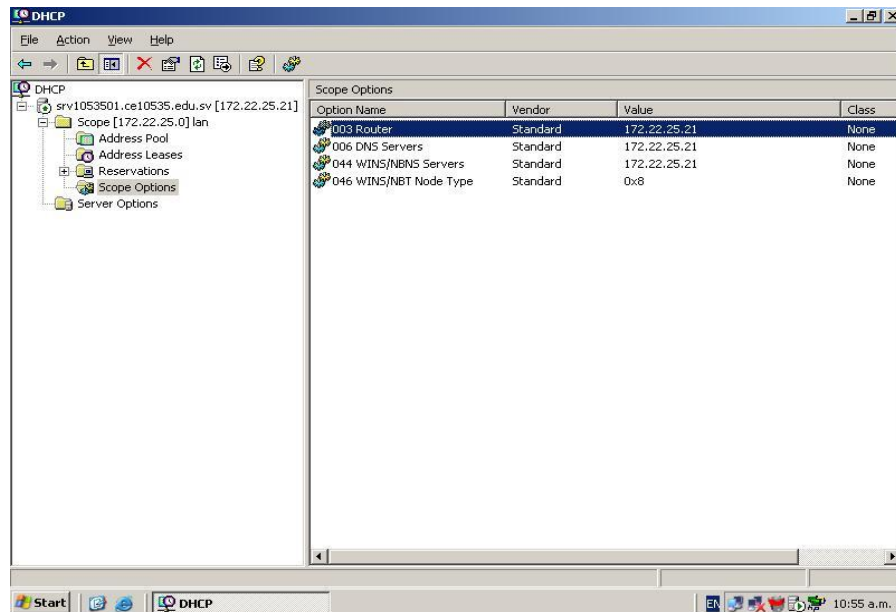


Figura No. 5.68

5.2.7 CONFIGURACIÓN DE LOS USUARIOS

Los pasos de configuración en los clientes de las distintas plataformas (Windows Millenium y Windows XP), que se explicarán a continuación se llevaron a cabo en cada una de las computadoras distribuidas en las distintas dependencias.

5.2.7.1 CONECTARSE A LA UNIDAD DE RED

En esta parte se muestra como se creó la carpeta *Public*, tanto para los clientes de Windows Millenium y XP la cual permite a los clientes acceder a las diferentes carpetas que se crearon dentro de ella, siempre y cuando tengan los permisos para acceder.

5.2.7.1.1 CLIENTES WINDOWS MILLENIUM

En las Figuras No. 5.69, 5.70, 5.71. Se enseñan como fue creada la Carpeta Public, como una unidad de red (Z:). Para poder crear la unidad de red, se da clic derecho sobre el icono de *Mi PC*, se selecciona la opción *Conectar a unidad de red...*, y luego aparece la ventana de la figura No. 5.70, en ella se elige la unidad que se quiere crear y la ruta de de la cual quiere crearse, automáticamente se crea la unidad en *Mi PC*.

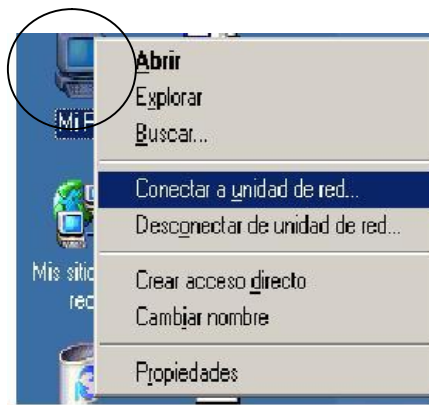


Figura No. 5.69



Figura No. 5.70

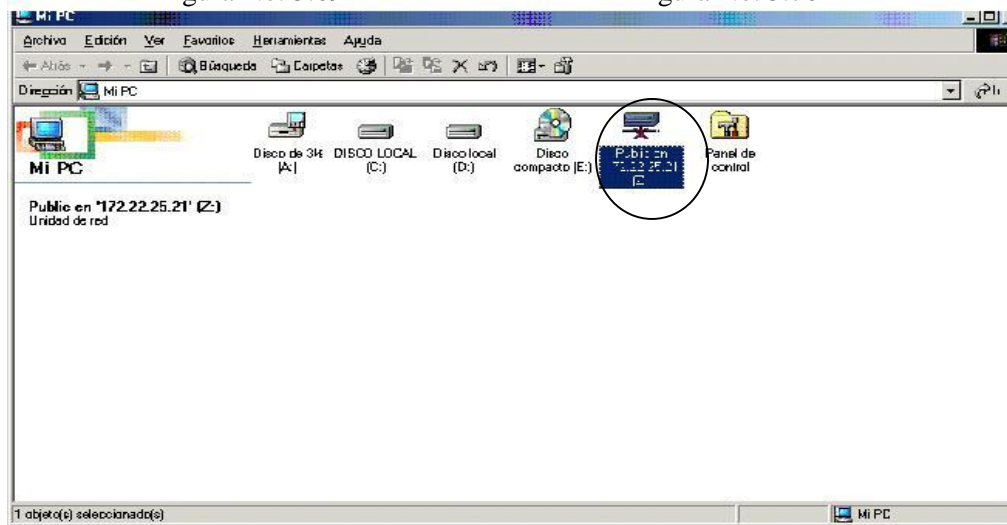


Figura No. 5.71

5.2.7.1.2 CLIENTES WINDOWS XP

En la Figura No. 5.72. Se ilustra los pasos a seguir para conectarse a una unidad de red.

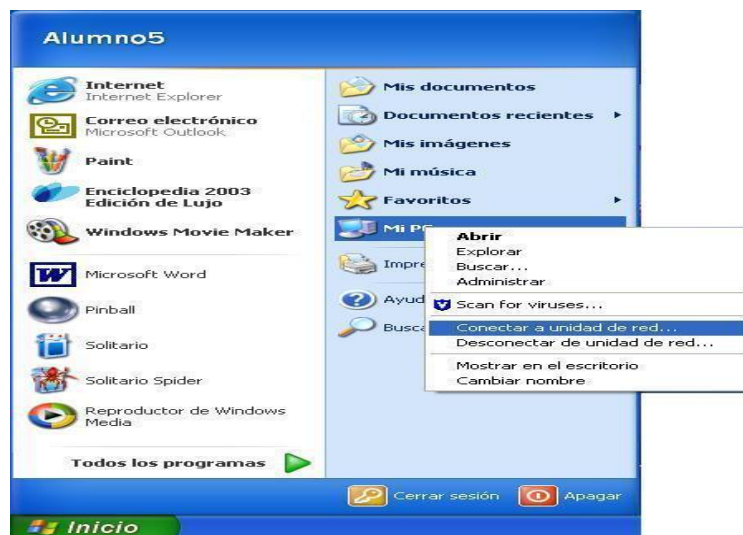


Figura No. 5.72

En la Figura No.5.73. Se muestra la ventana en la cual especifica la letra de la unidad a crear para la conexión..



Figura No.5.73

En la Figura No. 5.74. Se ilustra la ruta a seguir para crear la carpeta compartida de red.



Figura No. 5.74

En la Figura No. 5.75. Se presenta la ruta que se asignó para dicha carpeta compartida.



Figura No. 5.75

En la Figura No.5.76. Se ilustra la unidad de red ya creada, en la unidad Z:, la cual se puede tener acceso usando la ventana de *Mi PC*.

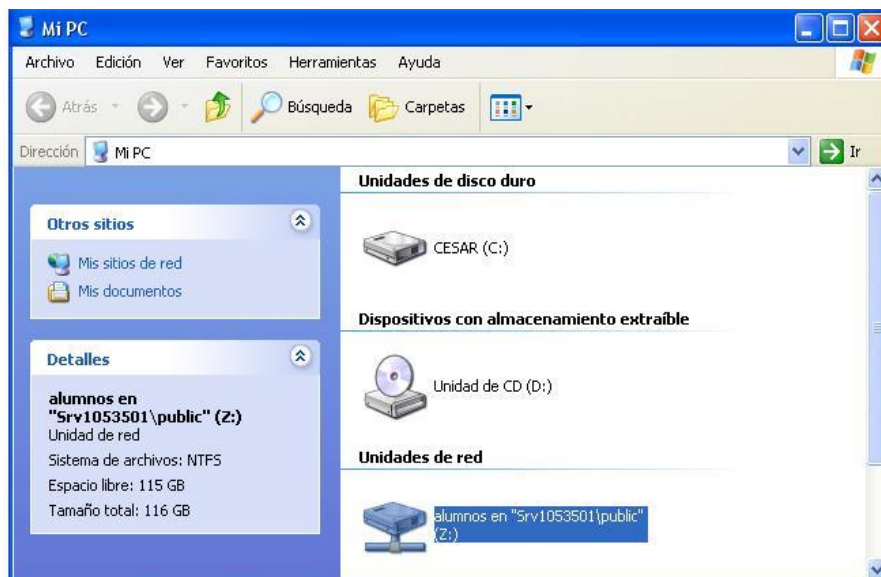


Figura No. 5.76

5.2.7.2 PERMISOS DE LOS USUARIOS

En esta parte se configuraron los permisos para permitir que clientes puedan acceder a la carpeta *Public*.

En la Figura No. 5.77. Se muestra que grupos tienen los permisos para poder acceder a la carpeta *Public*.

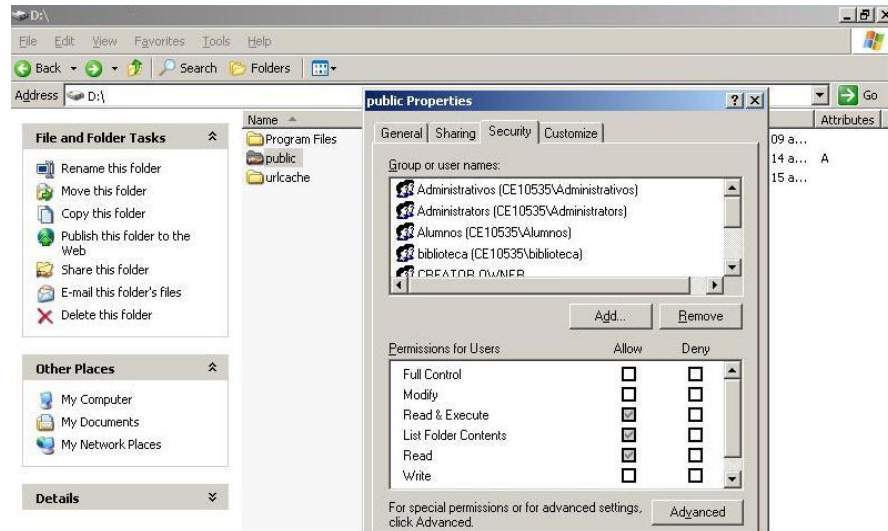


Figura No. 5.77

En la Figura No. 5.78. Se ilustra que clientes de los grupos ya establecidos tiene acceso a la carpeta *Public*.



Figura No. 5.78

En la Figura No. 5.79. Se presenta como permitir o denegar los accesos de los diferentes grupos ya creados.

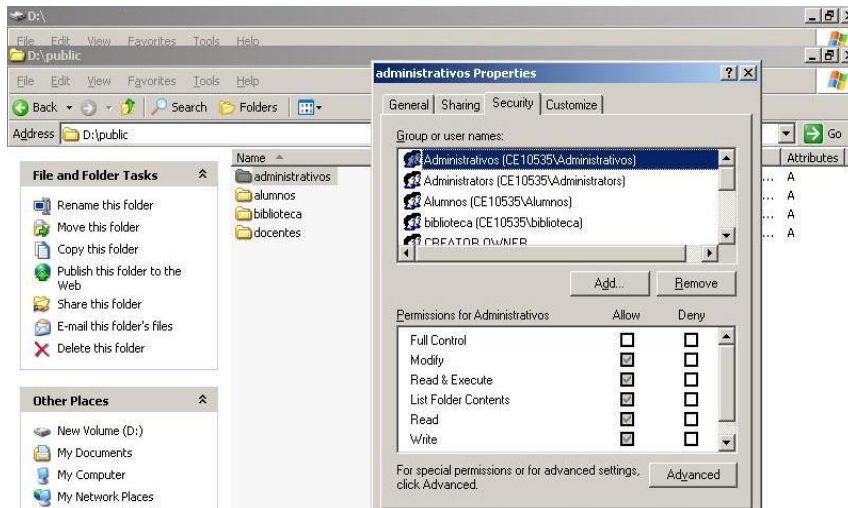


Figura No. 5.79

5.2.7.3 PEGARSE AL DOMINIO

5.2.7.3.1 CLIENTES WINDOWS MILLENIUM

Es importante aclarar que realmente los clientes de Windows Millenium no se pegan al dominio, ya que solo equipos posteriores a Windows 2000 pueden hacerlo, aunque sí están agregados al controlador de dominios de Windows Server 2003. Lo que permite facilitar o prohibir permisos a los recursos.

En la Figura No.5.80. Se muestra como se agrega al controlador de dominio.

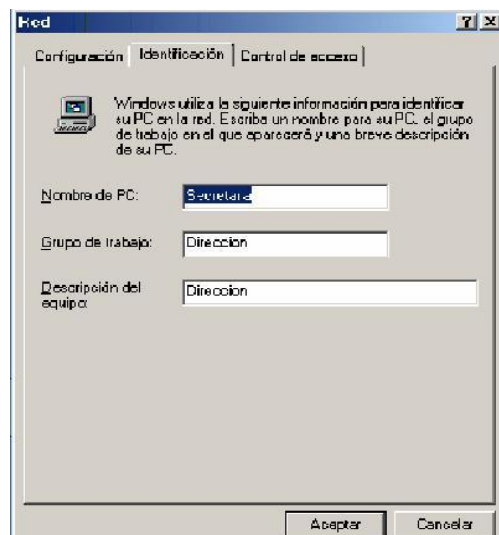


Figura No. 5.80

5.2.7.3.2 CLIENTES WINDOWS XP

En esta parte se muestra como se pega al dominio de Windows Server 2003, en los clientes de Windows XP.

En la Figura No. 5.81. Se muestra los pasos a seguir para pegarse al dominio, primeramente se da clic derecho sobre el icono de *Mi PC*, seguidamente en el menú que aparece clic en la opción *Propiedades*, luego aparecerá la ventana de propiedades, donde se elige la etiqueta *Nombre de Equipo*, en ella clic en el botón *Cambiar* y por último se da clic en el botón de radio con el nombre *Dominio* y se digita la dirección del dominio.

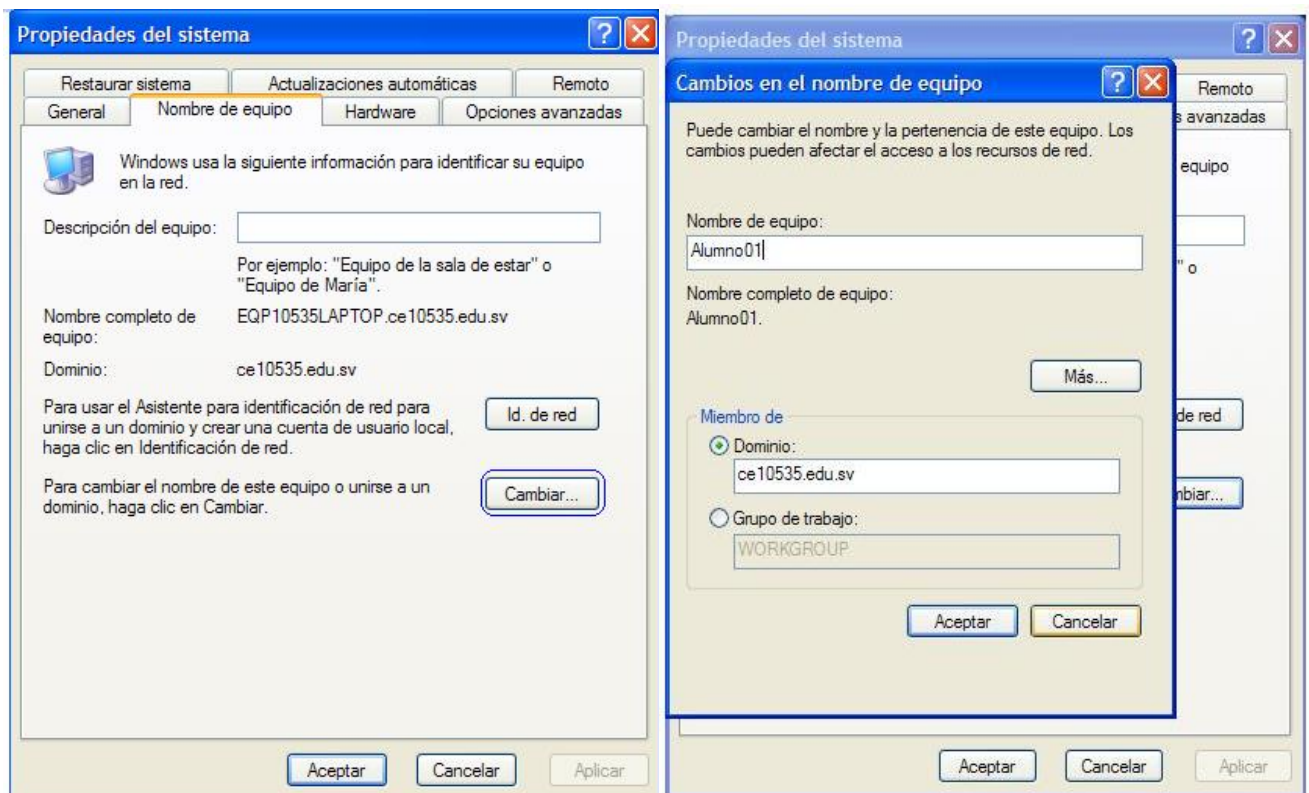
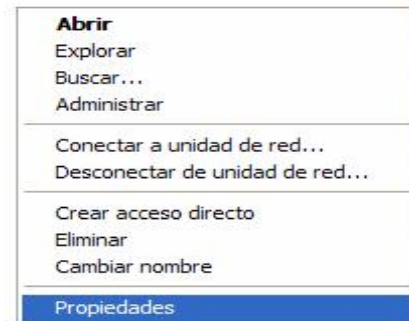


Figura No. 5.81

5.2.7.4 CONFIGURACIÓN DE IP CLIENTES

En esta parte se muestra como se configuró el protocolo, la dirección IP de las máquinas clientes. Para entrar a la ventana de configuración de la red, primeramente se da clic derecho en el icono de *Mis Sitios de Red*, luego en el menú que aparece clic en la opción *Propiedades*, aparecerá la primera ventana de la figura No. 5.67.

En la figura No. 5.82. Se demuestra el tipo de protocolo configurado y además su dirección IP, la cual se configuró para poder obtener una IP automáticamente por el servidor.

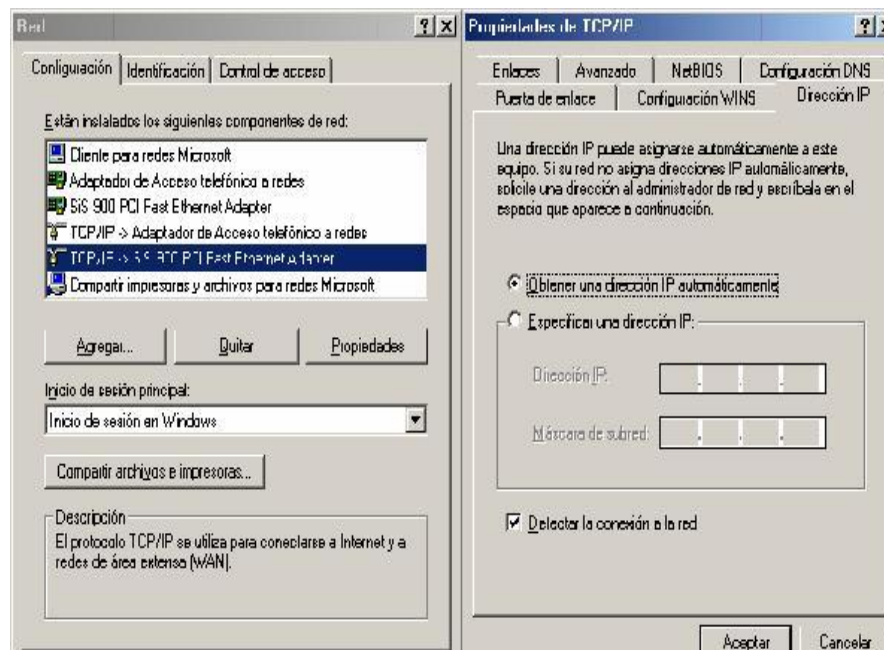


Figura No. 5.82

5.2.8 BASES DE DATOS DEL SISTEMA

La Base de Datos del Sistema de Control de la Biblioteca se encuentra instalada en la carpeta *sis-biblio*, de la carpeta *Biblioteca*, dentro de la carpeta *Public*, del *Servidor*. Este solo puede ser accesada por el usuario *Secre_Biblioteca*, que es la única máquina donde se encuentra instalado el Código Fuente del Sistema, donde esta será utilizada por la encargada de la Biblioteca, las tablas de la base de datos están relacionadas, es decir, que el sistema no será funcionable, mientras no se tenga encendido el servidor.

5.2.8.1 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL PARA LA BIBLIOTECA EN RED.

En esta parte se describe los pasos para instalar el sistema en red, tomando en cuenta que este ya se encuentra dividido en dos partes, una es la que contiene solamente las tablas, este archivo esta dentro del servidor en la carpeta biblioteca que se encuentra dentro de la carpeta publica que maneja dicho servidor con el nombre de *biblioteca_bs*, el otro archivo *biblioteca.mdb* es el que contiene la programación, los formulario, las consultas y los reportes, y es con este que se lleva acabo la configuración desde la computadora que se encuentra en Biblioteca. Los pasos son los siguientes:

Como primer paso al abrir el archivo *biblioteca.mdb* mantener presionada la tecla Shift, para acceder a la vista de diseño, ver Figura No 5.83.

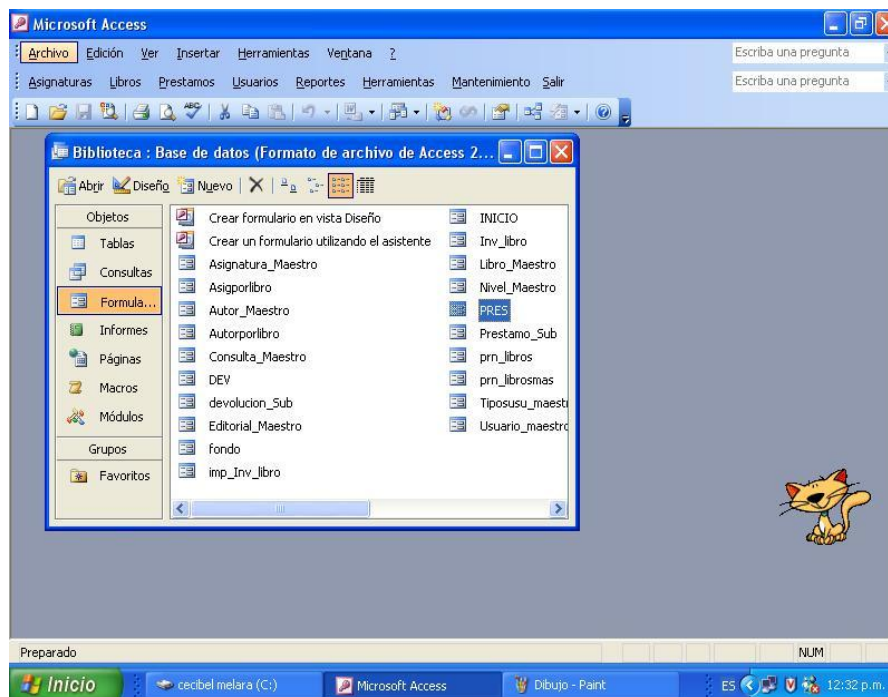


Figura No. 5.83

En esta figura se puede observar como se tiene acceso al diseño del sistema.

Como segundo paso ubicarse en el menú de Access (primer menú de arriba hacia abajo), y seleccionar de este la opción Herramientas / Utilidades de la base de datos / Administrador de tablas vinculadas. De la siguiente manera ver. Figura No 5.84.

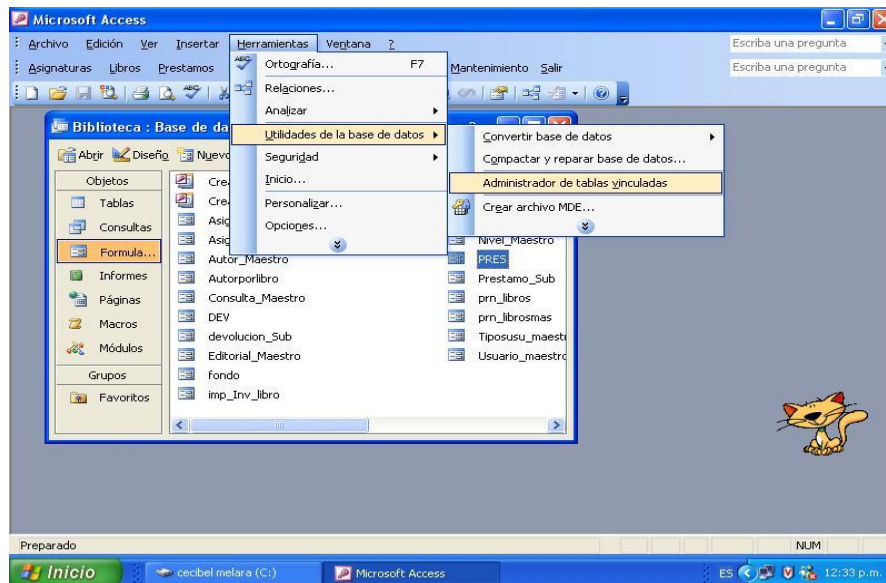


Figura No. 5.84

Al seleccionar esta opción aparecerá una lista con las tablas a las que hace referencia el archivo biblioteca.mdb, y las cuales se hace necesario vincular, ya que sin estas será imposible utilizar el programa, ver Figura No 5.85.

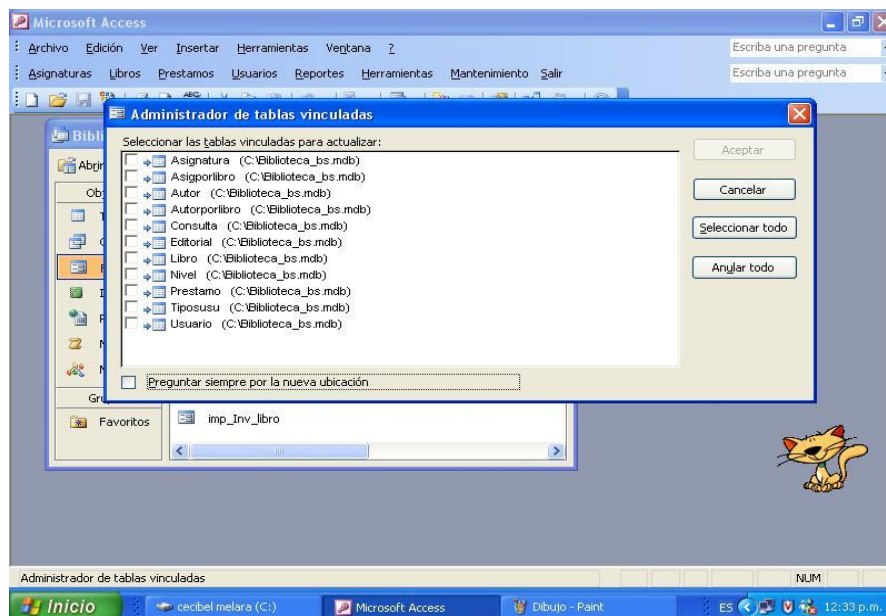


Figura No. 5.85

Como tercer paso se seleccionará todas las tablas dentro de la lista con un cheque, a la vez que se pondrá un cheque al final de la ventana donde pregunta siempre por la nueva ubicación, ver Figura No. 5.86.

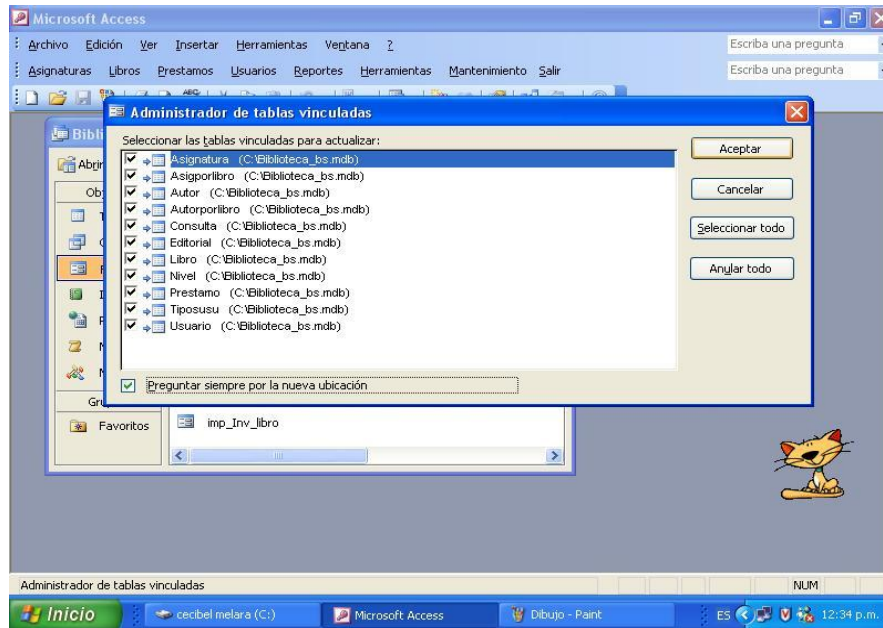


Figura No. 5.86

Al realizar esto presionar el botón con la leyenda aceptar con lo cual preguntará por la nueva ubicación de las tablas, este aparece en mis documentos así que se deberá acceder a mis sitios de red y luego a toda la red, ver Figura No 5.87.

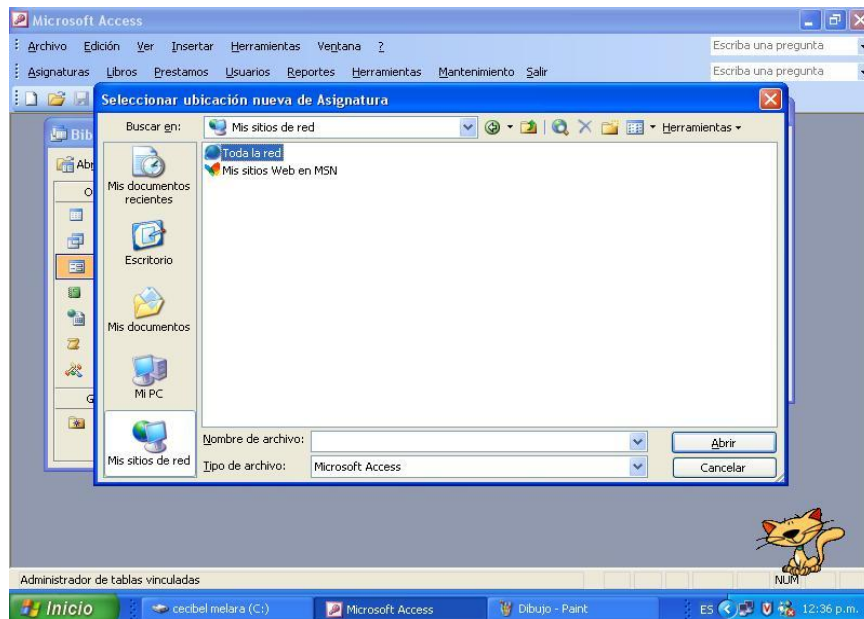


Figura No. 5.87

Como siguiente paso se selecciona toda la red para luego buscar dentro de la red de Microsoft Windows, la red donde se encuentra el servidor en este caso se llama CE10535, ver Figura No. 5.88.

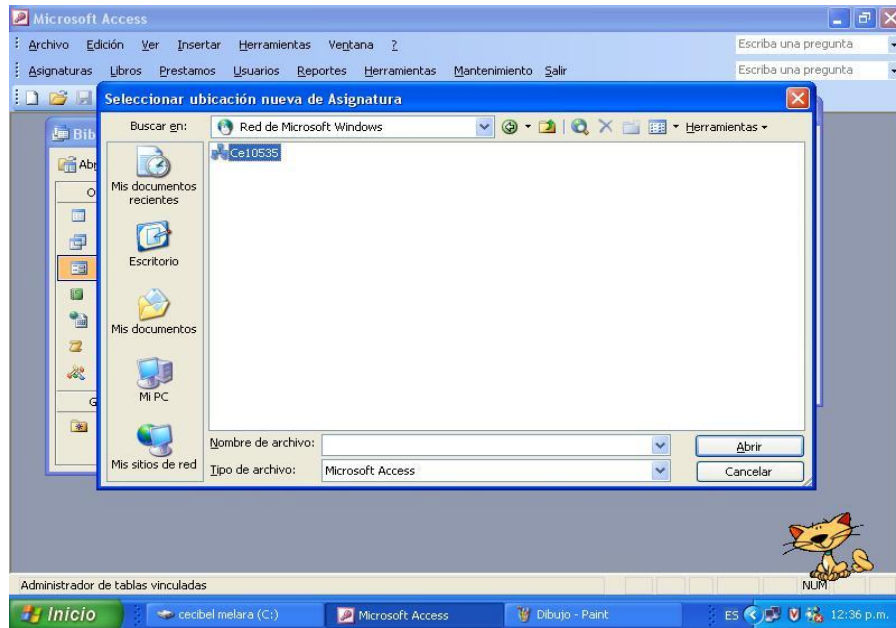


Figura No. 5.88

Luego se tendrá que ingresar a la red CE10535 y buscar dentro de esta el servidor que posee el nombre srv1053501, ver Figura N. 5.89.

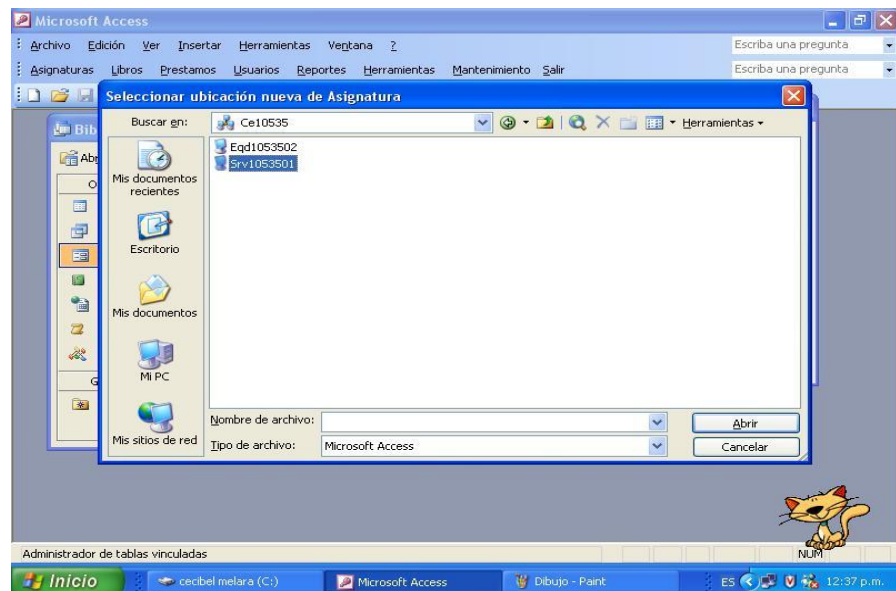


Figura No. 5.89

Una vez localizado ingresar en él y buscar la carpeta *public* que posee el servidor, ver Figura No. 5.90.

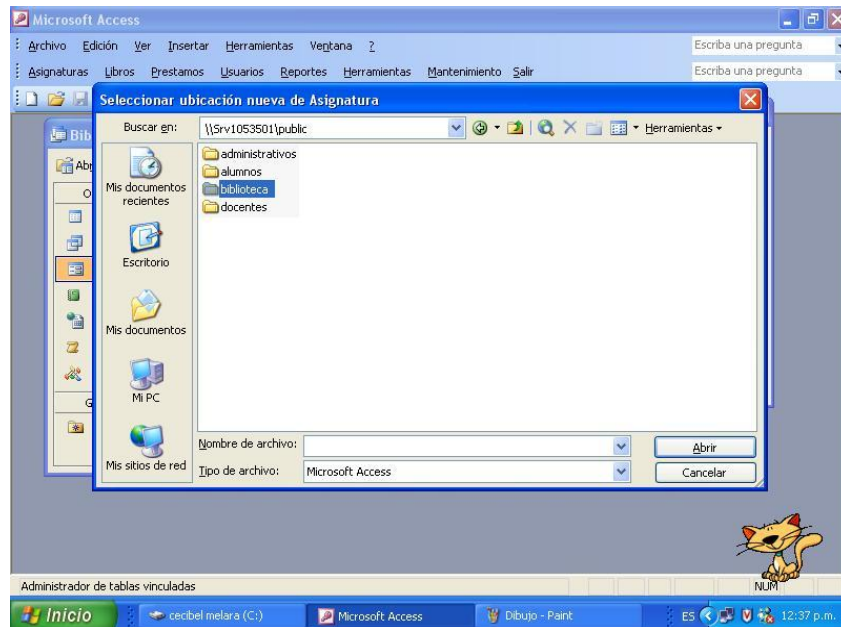


Figura No. 5.90

Una vez localizada ingresar a la carpeta *biblioteca* y buscar el archivo *biblioteca_bs*, la cual posee las tablas que se están vinculando, ver Figura No. 5.91.

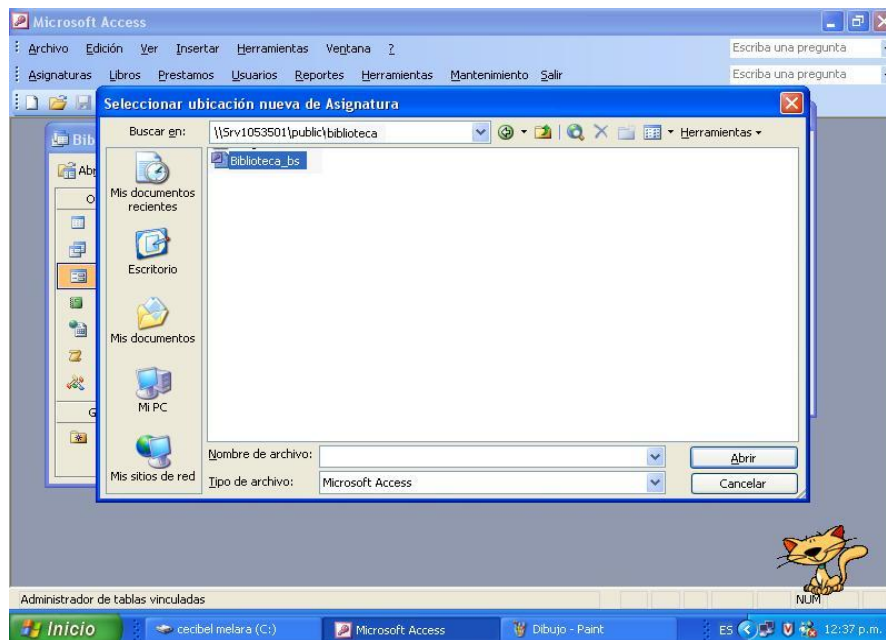


Figura No. 5.91

Una vez se haya localizado, seleccione el archivo y presione la tecla abrir para vincular las tablas, si todo está correcto aparecerá un mensaje avalando la vinculación de las tablas ver Figura No 5.92, de no ser así repita todo el procedimiento y contáctese con el administrador de la red para verificar que los permisos se encuentren bien.

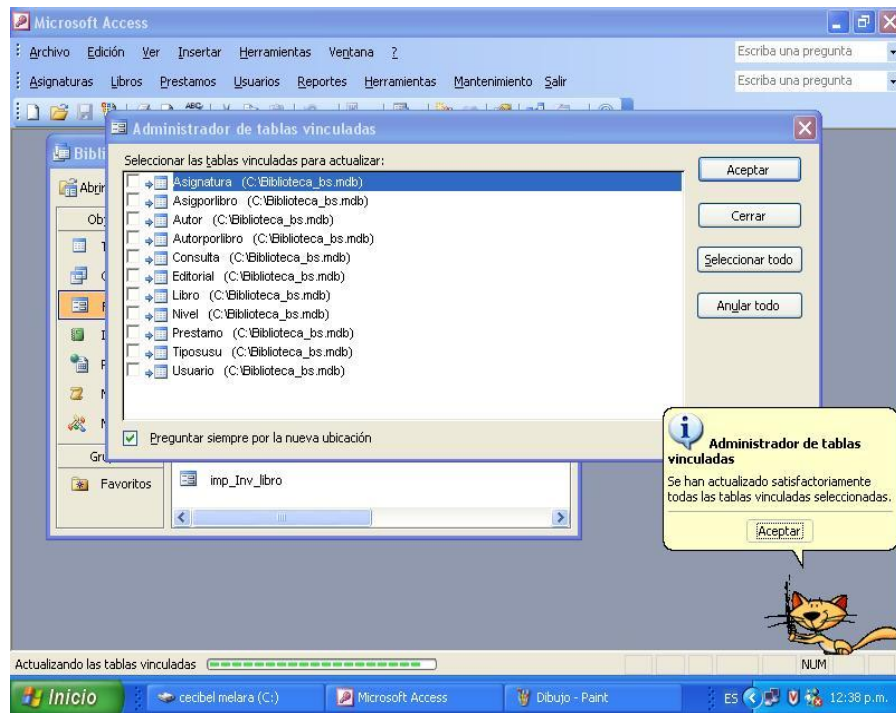


Figura No. 5.92

Una vez terminado aceptar el mensaje y cerrar la ventana de vinculación de tablas, para luego cerrar todo el programa (Access).

Ahora ya puede empezar a utilizar el programa.

5.2.9 RED DE COMPUTADORAS DEL CESAMAFI

Con las siguientes figuras se pretende ilustrar la estructura lógica de la red conformada por las cuatro dependencias, así mismo los equipos que pertenecen a cada una de ellas, como también demostrar la centralización de la red por medio del Servidor. Donde el objetivo principal es mostrar como se puede acceder a cada una de las máquinas desde cualquier dependencia.

5.2.9.1 SERVIDOR

En la Figura No. 5.93. Se ilustra como se visualiza toda la red (cuatro dependencias) desde el Servidor.

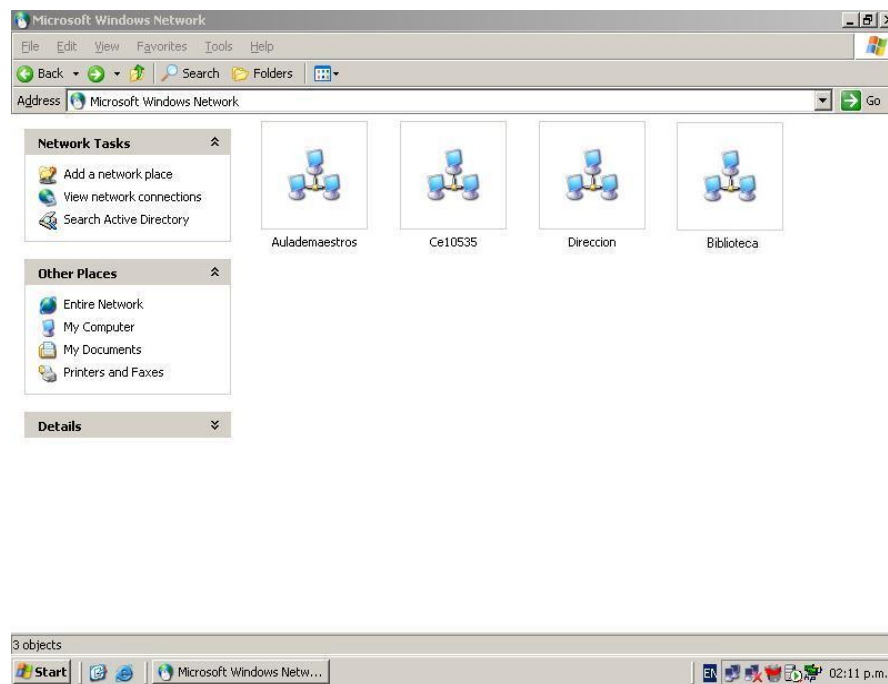


Figura No. 5.93

En la Figura No. 5.94. Se muestra como se visualizan todas las máquinas del Laboratorio de Cómputo.

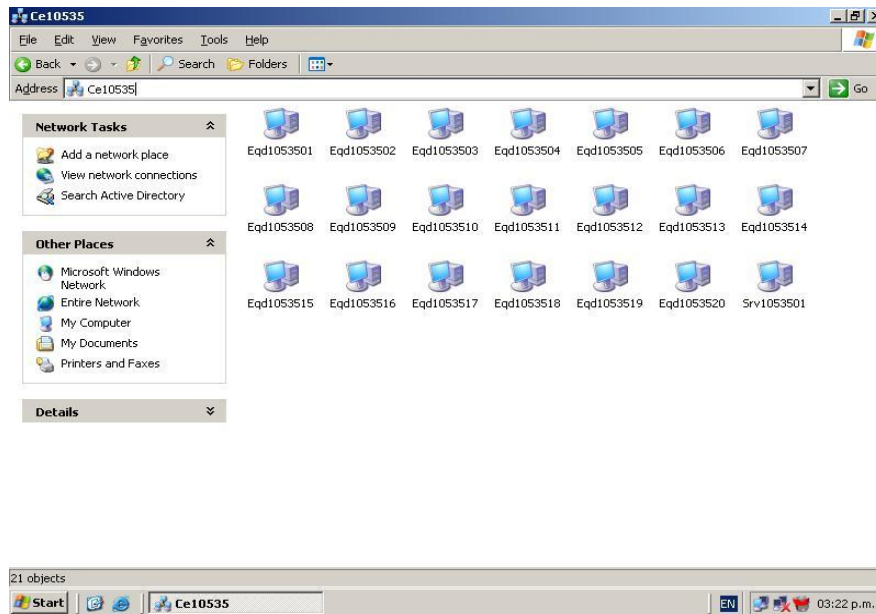


Figura No. 5.94

En la Figura No. 5.95. Se presenta como se visualizan las máquinas de la Dirección accesando desde el servidor.

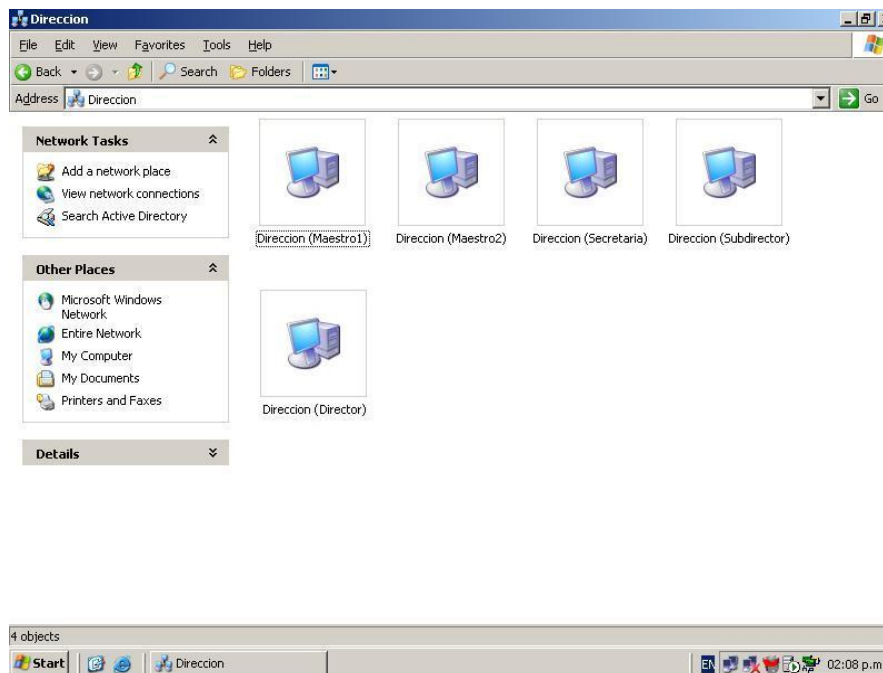


Figura No. 5.95

En la Figura No. 5.96. Se demuestra como se visualizan las máquinas de la Sala de Maestros desde el servidor.

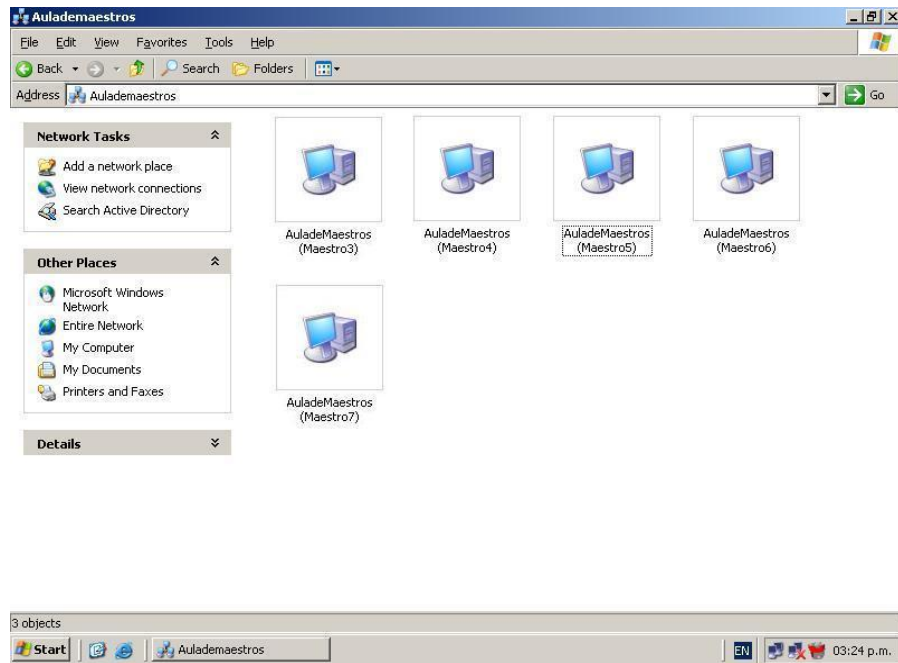


Figura No. 5.96

En la Figura No. 5.97. Se ilustra como se visualizan las máquinas de la Biblioteca ingresando desde el servidor.

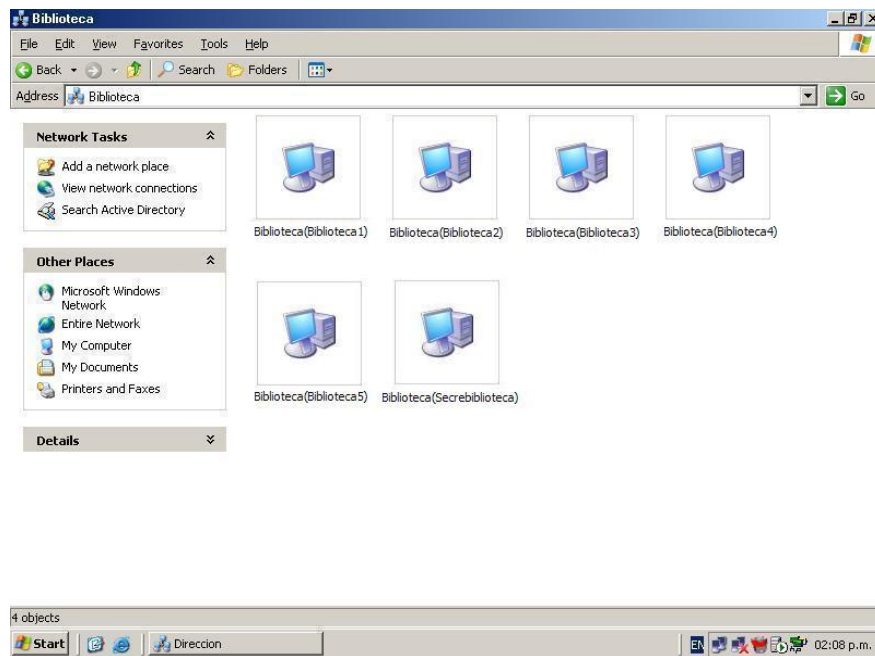


Figura No.5.97

5.2.9.2 LABORATORIO DE CÓMPUTO

En la Figura No. 5.98. Se muestra como se visualiza toda la red, ingresando desde el Laboratorio de Cómputo.

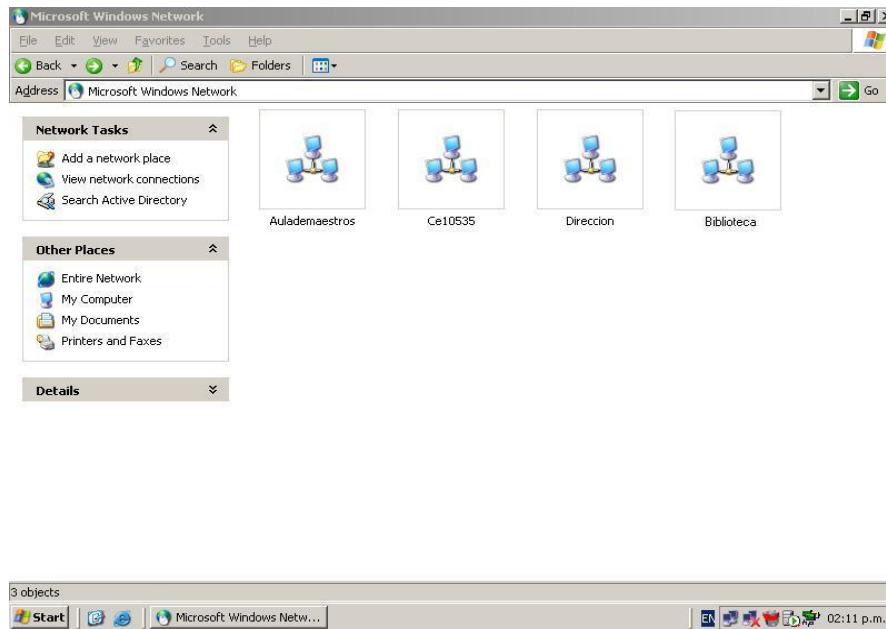


Figura No. 5.98

En la Figura No. 5.99. Se ilustra como se visualizan todas las máquinas del Laboratorio de Cómputo.

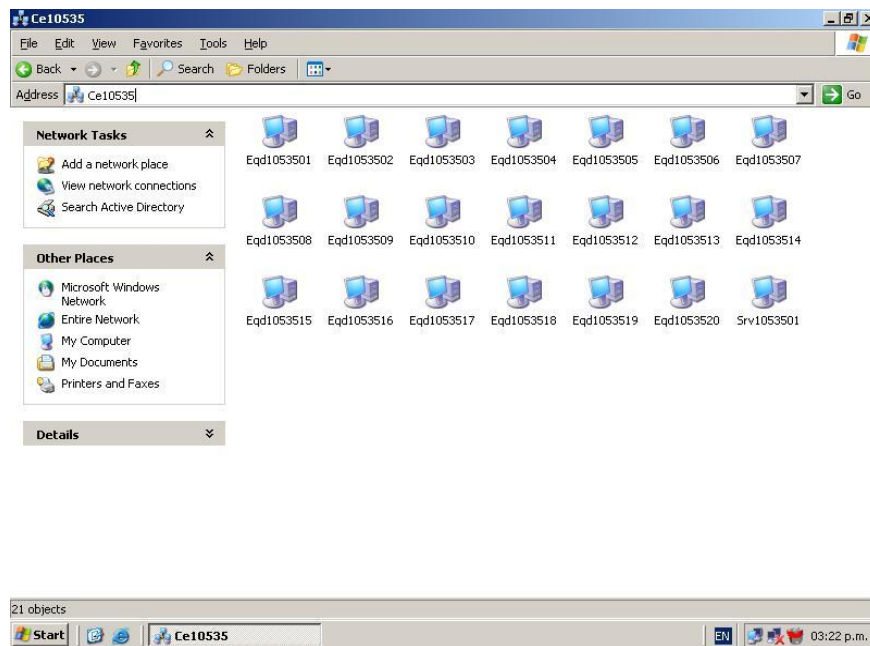


Figura No. 5.99

En la Figura No. 5.100. Se demuestra como se visualizan desde el Laboratorio de Cómputo las máquinas de la Dirección.

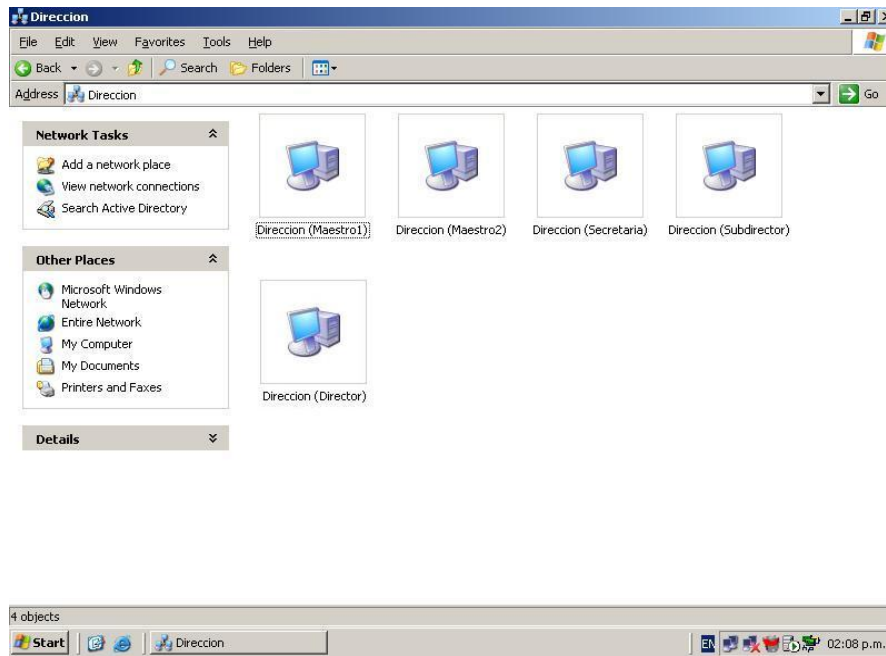


Figura No. 5.100

En la Figura No. 5.101. Se presenta como se visualizan las máquinas de la Sala de Maestros, accedendo desde el Laboratorio de Cómputo.

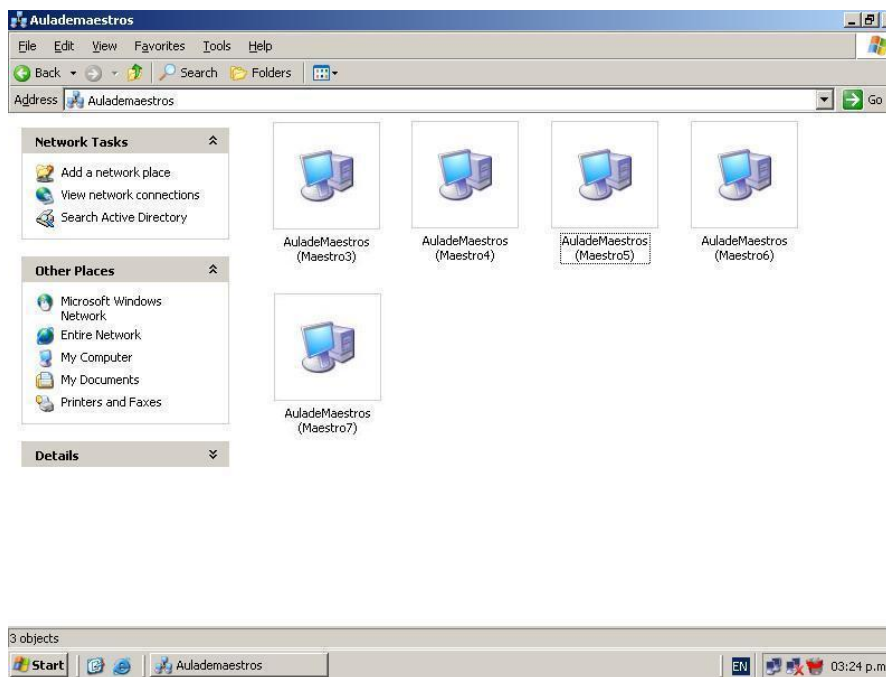


Figura No. 5.101

En la Figura No. 5.102. Se ilustra como se visualizan las máquinas de la Biblioteca, accedendo desde el Laboratorio de Cómputo.

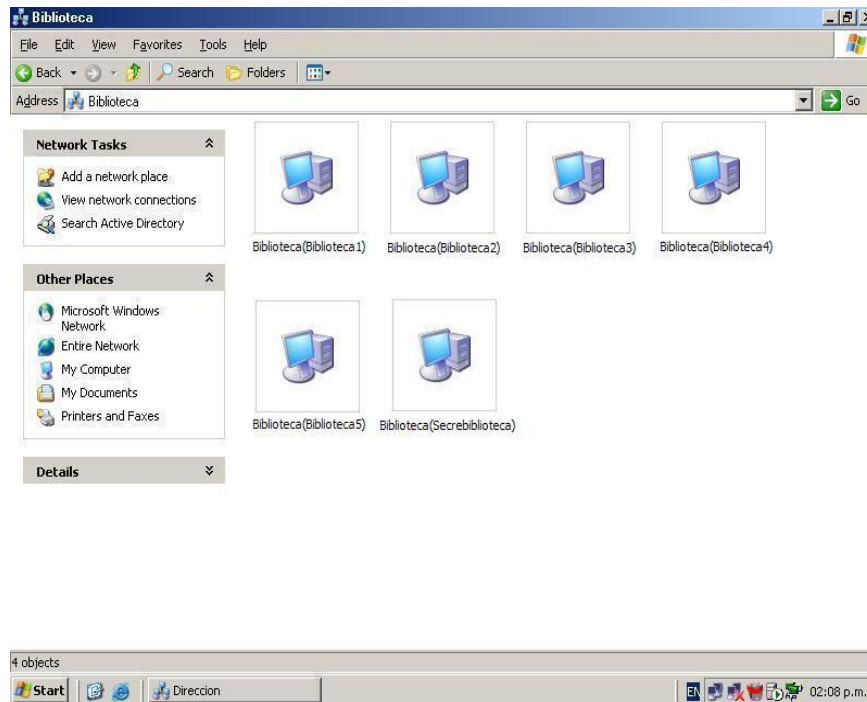


Figura No. 5.102

5.2.9.3 DIRECCIÓN, SALA DE MAESTROS Y BIBLIOTECA

Las figuras que a continuación se presentan, muestran que es similar la forma de como se pueden acceder a las ventanas, para visualizar Toda la Red, las máquinas del Laboratorio de Cómputo, la Dirección, Sala de Maestros y Biblioteca. Tanto para la Dirección, Sala de Maestros y Biblioteca.

En la Figura No. 5.103. Se ilustra como se visualiza toda la red, desde las tres dependencias.

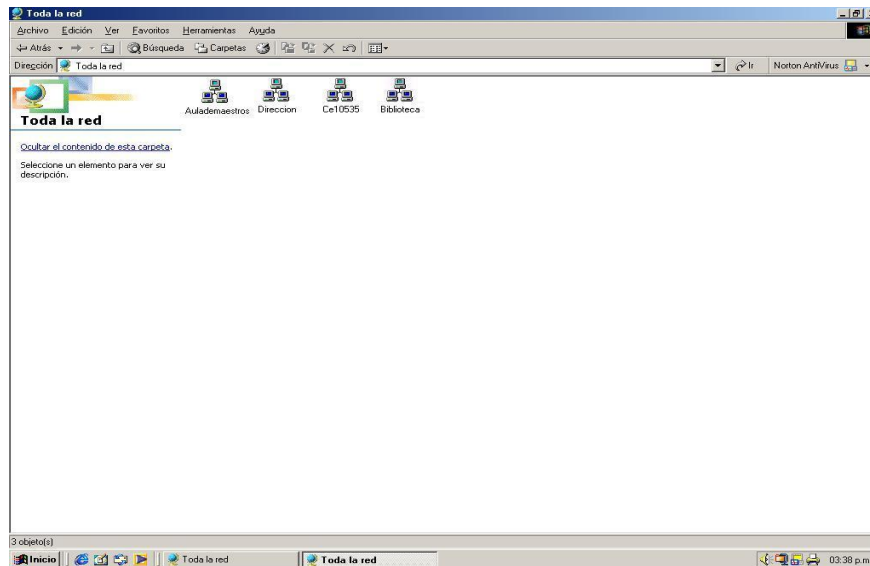


Figura No. 5.103

En la Figura No. 5.104. Se muestra como se visualizan las máquinas del Laboratorio de Cómputo, ingresando desde las tres dependencias.

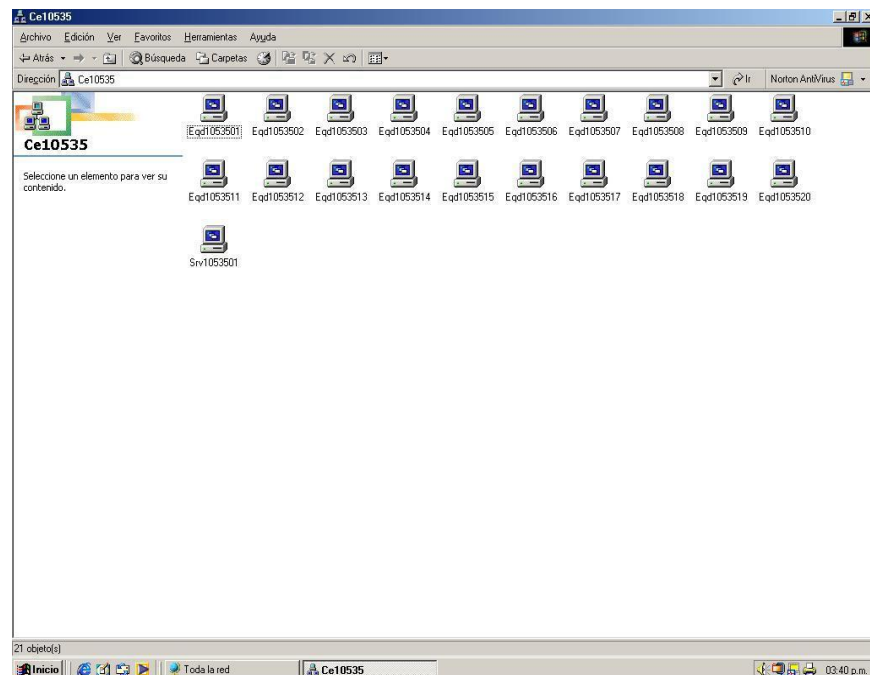


Figura No. 5.104

En la Figura No. 5.105. Se demuestra como se visualizan las máquinas de la Sala de Maestros, ingresando desde las tres dependencias.

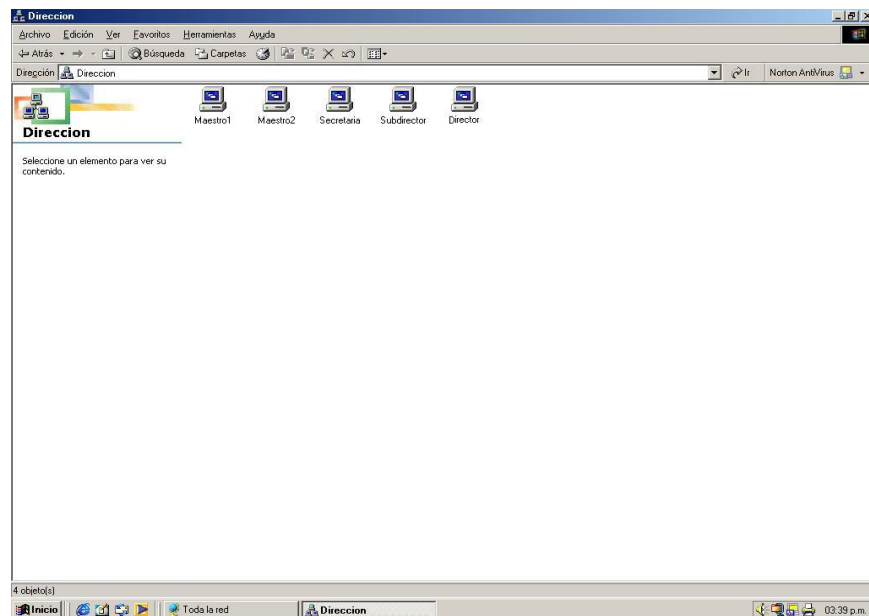


Figura No. 5.105

En la Figura No. 5.106. Se ilustra como se visualizan las máquinas de la Sala de Maestros, ingresando desde las tres dependencias.

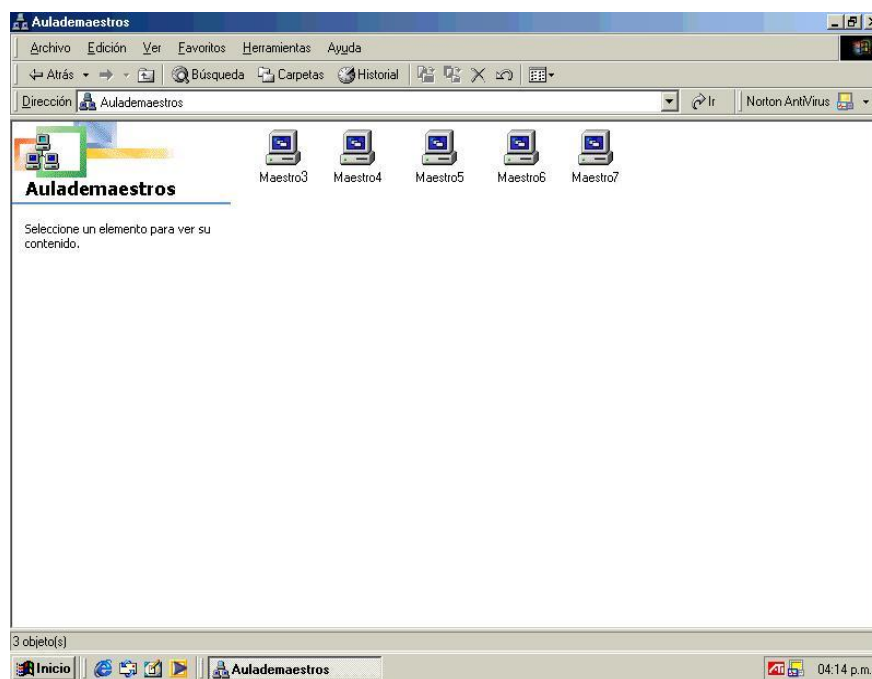


Figura No. 5.106

En la Figura No. 5.107. Se demuestra como se visualizan las máquinas de la Biblioteca, desde las tres dependencias.

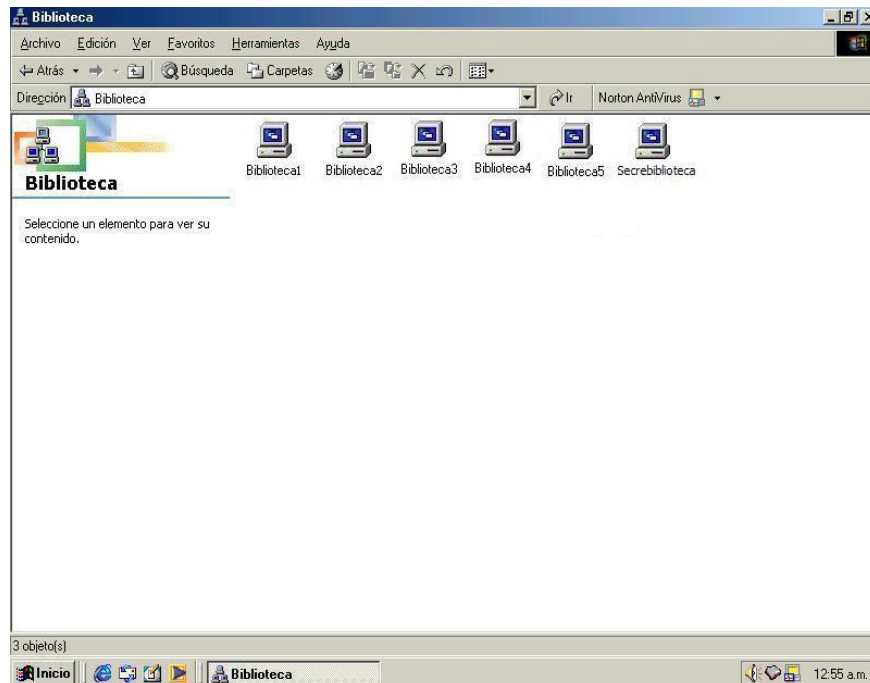
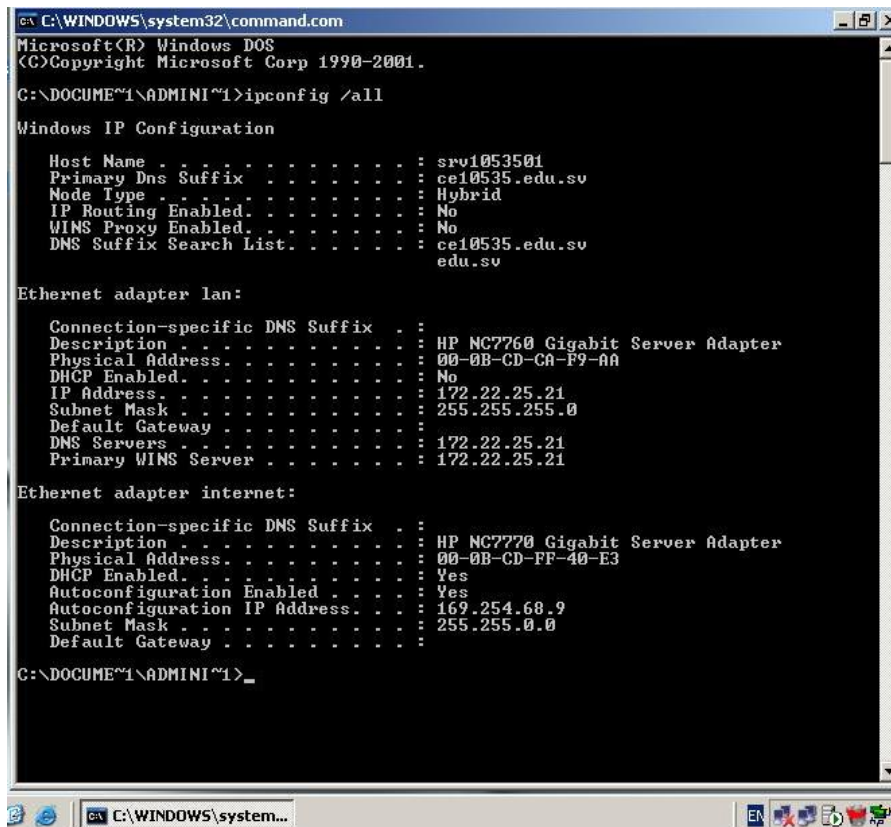


Figura No. 5.107

5.2.9.4 PRUEBA DE CONFIGURACIÓN DE LA RED

En la Figura No 5.108. Muestra como se da un IPCONFIG /ALL, para verificar los parámetros de configuración de las interfaces de red del servidor.



```
ex C:\WINDOWS\system32\command.com
Microsoft(R) Windows DOS
(C)Copyright Microsoft Corp 1990-2001.

C:\DOCUME~1\ADMINI~1>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : srv1053501
Primary Dns Suffix . . . . . : ce10535.edu.sv
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : ce10535.edu.sv
    edu.sv

Ethernet adapter lan:

    Connection-specific DNS Suffix . . :
    Description . . . . . : HP NC7760 Gigabit Server Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-0B-CD-CA-F9-AA
    DHCP Enabled. . . . . : No
    IP Address. . . . . : 172.22.25.21
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . :
    DNS Servers . . . . . : 172.22.25.21
    Primary WINS Server . . . . . : 172.22.25.21

Ethernet adapter internet:

    Connection-specific DNS Suffix . . :
    Description . . . . . : HP NC7770 Gigabit Server Adapter
    Physical Address. . . . . : 00-0B-CD-FF-40-E3
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
    Autoconfiguration IP Address. . . . : 169.254.68.9
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . . :

C:\DOCUME~1\ADMINI~1>_
```

Figura No. 5.108

En la Figura No. 5.109. Se ilustra como se le dio un IPCONFIG /ALL a todas las máquinas Para verificar los parámetros de configuración de cada Host.

```

C:\WINDOWS\System32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.26001
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrador>ipconfig /all

Configuración IP de Windows

Nombre del host . . . . . : EQD1053501
Sufijo DNS principal . . . . . : ce10535.edu.sv
Tipo de nodo . . . . . : híbrido
Enrutamiento habilitado. . . . . : No
Proxy WINS habilitado. . . . . : No
Lista de búsqueda de sufijo DNS:
    ce10535.edu.sv
    edu.sv

Adaptador Ethernet Conexión de área local :
Sufijo de conexión específica DNS :
Descripción. . . . . : Broadcom NetXtreme Gigabit Ethernet
for hp
Dirección física. . . . . : 00-0B-CD-B7-AB-A2
DHCP habilitado. . . . . : No
Autoconfiguración habilitada. . . . . : Sí
Dirección IP. . . . . : 172.22.25.101
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 172.22.25.21
Servidor DHCP . . . . . : 172.22.25.21
Servidores DNS . . . . . : 172.22.25.21
Servidor WINS principal . . . . . : 172.22.25.21
Concesión obtenida . . . . . : Domingo, 26 de Junio de 2005 08:06:22
a.m.
Concesión expira . . . . . : Lunes, 04 de Julio de 2005 08:06:22
a.m.

C:\Documents and Settings\Administrador>

```

Figura No. 5.109

En la Figura No. 5.110. Se presenta como dan respuestas los Host, cuando se le da PING por medio del servidor, para verificar si están configurados dentro de la red.

```

C:\WINDOWS\system32\command.com
Microsoft (R) Windows DOS
(C) Copyright Microsoft Corp 1990-2001.

C:\DOCUMENT~1\ADMINI~1>ping director

Pinging director [172.22.25.129] with 32 bytes of data:

Reply from 172.22.25.129: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.22.25.129: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.22.25.129: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.22.25.129: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 172.22.25.129:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\DOCUMENT~1\ADMINI~1>_

```

Figura No. 5.110

5.2.10 COSTOS

5.2.10.1 COSTOS DIRECTOS

5.2.10.1.1 COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE LA RED Y COSTOS DE
POSTES Y ABRAZADERAS

5.2.10.1.1.1 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

DN1

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 24 Puertos 10/100 p/rack Allied Telesyn	175.00	175.00
2	Rack para pared 19" 2U BTNET	35.24	40.47
1	Patch Panel 24 Puertos 19" Cat. 5e BTNET, Pre-configurado	59.00	59.00
1	Organizador Horizontal Cable 19" 1U BTNET.	19.54	19.54
284.91m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	0.20	57.00
21	Patch Cord 1.5 m. Cat. 5E Azul Marca ICC	1.85	38.85
20	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.75	55.00
22	JACK macho RJ45 de 8 pines	0.15	3.30
12	Caja modular para dos conectores RJ45.	2.25	27.00
1	Canaleta 18x75mm p/piso 3 módulos QUINTELLA	7.17	7.17
3	Canaleta 75x20mm INTERLINK	8.99	26.97
12	Canaleta 32x10mm INTERLINK	2.27	27.24
3	Caja de Derivación Universal H=50mm	3.34	10.02
41	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	5.74
2	Angulo Interno p/canaleta 75x20mm INTERLINK	1.30	2.60
1	Angulo Interno p/canaleta 75x20mm INTERLINK	1.35	1.35

1	Angulo Interno p/canaleta 32x10mm INTERLINK	0.61	0.61
4	Angulo Externo p/canaleta VDI 32x12mm	2.00	8.00
2	Módulo ciego t/dado BTICINO MAGIC	0.58	1.16
2	Caja de Etiquetas	0.83	1.66
		COSTO TOTAL	\$ 567.68

Tabla No. 5.57. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

D2

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 8 Ptos. 10/100 p/rack Allied Telesyn	100.00	100.00
1	Rack para pared 19" 2U BTNET	33.00	33.00
1	Patch Panel de 12 Ptos. Vacío p/rack ICC	13.25	13.25
94 m	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	0.20	18.80
5	Patch Cord 03' cat 5e azul marca ICC	1.13	5.65
2	Patch Cord 1.0 mt rj-45 utp cat 5e BTNET	1.50	3.00
5	Patch Cord 05' cat 5e azul marca ICC	1.85	9.25
5	Conector RJ-45 Cat. 5E color blanco ICC	3.08	15.40
4	Caja p/2 módulos MAGIC 22/32x10 mm INTERLINK	2.54	10.16
12	JACK macho RJ45 de 8 pines	0.15	1.80
4	Caja modular para dos conectores RJ45.	2.83	2.83
2	Canaleta 10x10mm autoadhesiva INTERLINK	1.95	3.89
2	Canaleta 10x10mm autoadhesiva INTERLINK	1.85	3.70
1	Canaleta 2.2x1.0	2.5	2.5
33.33 yardas	Poliducto de una ½ "	0.08	2.67
2	Módulo ciego t/dado BTICINO MAGIC	0.58	1.16
10	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	1.40
1	Caja de Etiquetas	0.83	0.83
		COSTO TOTAL	\$ 229.29

Tabla No. 5.58. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

D3

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 16 Ptos. 10/100 p/rack Allied Telesyn	119.00	119.00
1	Rack para pared 19" 2U BTNET	33.00	33.00
1	Patch Panel 16 Ptos. Vacío SCTP Marca ICC	19.45	19.45
32 m	Cable UTP Cat. 5e 4 pares BTNET	0.20	6.40
6	PATCH CORD 1.0 mt RJ-45 UTP CAT 5E BTNET	1.50	2.25
5	PATCH CORD 1.5 mt RJ-45 UTP CAT 5E BTNET	1.95	9.75
10	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	3.26	32.60
10	JACK macho RJ45 de 8 pines	0.15	1.50
3	Caja p/2 módulos MAGIC 22/32x10mm INTERLINK	2.25	6.75
4	Canaleta 32x10mm INTERLINK	2.27	9.08
10	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	1.40
1	Angulo Plano p/canaleta 32x10mm INTERLINK	0.62	0.62
2	Angulo Externo p/canaleta 32x10mm	0.61	1.22
1	Módulo ciego t/dado BTICINO MAGIC	0.52	0.52
1	Caja de Etiquetas	0.83	0.83
COSTO TOTAL			\$ 244.37

Tabla No. 5.59. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

D4

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos Ben-Q	-----	-----
1	Rack para pared 19" 2U BTNET	33.00	33.00
1	Patch Panel 16 Ptos. Vacío SCTP marca ICC	19.45	19.45
32.02m	Cable UTP Cat. 5e 4 pares BTNET	0.20	6.60
7	Patch Cord 1.5 mt RJ-45 UTP CAT 5E BTNET	1.95	13.65
14	Conector RJ-45 p/datos MAGIC BTNET	2.75	38.50
14	JACK macho RJ45 de 8 pines	0.15	2.10
3	Caja p/2módulos MAGIC 22/32x10mm INTERLINK	2.25	6.75
4	Canaleta 32x10mm INTERLINK	2.30	9.20
14	Identificador de cordón de parcheo azul BTNET	0.14	1.96
1	Angulo Plano p/canaleta 32x10mm INTERLINK	0.65	0.65
1	Caja de Etiquetas	0.83	0.83
COSTO TOTAL			\$ 132.69

Tabla No. 5.60. Costos de equipos y accesorios a utilizar en el laboratorio de cómputo.

5.2.10.1.1.2 COSTOS POSTES Y ABRAZADERAS

5.2.10.1.1.2.1 POSTES Y ABRAZADERAS

CANTIDAD	ESTRUCTURAS Y MATERIALES	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Postes de hierro de 2 ½" de diámetro y 6m de largo	31.00	31.00
4	Abrazaderas metálicas	5.00	20.00
½ Bolsa	Cemento	2.00	2.00
¼ Metro	Arena	1.00	1.00
		COSTO TOTAL	\$ 54.00

Tabla No. 5.61. Costos de estructuras y materiales para los postes y abrazaderas.

5.2.10.1.2 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE INSTALACIÓN

5.2.10.1.2.1 COSTO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

DN1

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 24 Puertos 10/100 p/rack Allied Telesyn	35.00	35.00
2	Rack para pared 19" 2U BTNET	20.00	40.00
1	Patch Panel 24 Puertos 19" Cat. 5e BTNET, Pre-configurado	10.00	10.00
1	Organizador Horizontal Cable 19" 1U BTNET.	5.00	5.00
284.91 m.	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	2.00	569.82
20	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.00	40.00
12	Caja modular para dos conectores RJ45	1.50	18.00
1	Canaleta 18x75mm p/piso 3módulos QUINTELLA	2.00	2.00
3	Canaleta 75x20mm INTERLINK	2.50	15.00
12	Canaleta 32x10mm INTERLINK	2.00	48.00

3	Caja de Derivación Universal H=50mm	2.00	6.00
2	Angulo Interno p/canaleta 75x20mm INTERLINK	2.00	4.00
1	Angulo Interno p/canaleta 75x20mm INTERLINK	2.00	2.00
4	Angulo Externo p/canaleta VDI 32x12mm	2.00	8.00
2	Módulo ciego t/dado BTICINO MAGIC	1.00	2.00
2	Cajas de Etiquetas	1.00	2.00
COSTO TOTAL			\$ 806.82

Tabla No. 5.62. Costos de instalación de los equipos y accesorios en el laboratorio de cómputo

D2

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 8 Ptos. 10/100 p/rack Allied Telesyn	35.00	35.00
1	Rack para pared 19" 2U BTNET	20.00	20.00
1	Patch Panel de 12 Ptos. Vacío p/rack ICC	10.00	10.00
94 m	Cable UTP categoría 5e de 4 pares 24 AWG	2.00	188.00
5	Conector RJ-45 Cat. 5E color blanco ICC	2.00	10.00
4	Caja p/2 módulos MAGIC 22/32x10 mm INTERLINK	1.50	6.00
4	Canaleta 10x10mm autoadhesiva INTERLINK	2.00	16.00
1	Canaleta 2.2x1.0	2.25	4.50
33.33 yardas	Poliducto de una ½ "	2.00	66.66
2	Módulo ciego t/dado BTICINO MAGIC	1.00	2.00
1	Caja de Etiquetas	1.00	1.00
COSTO TOTAL			\$ 359.16

Tabla No. 5.63. Costos de instalación de los equipos y accesorios de la dirección

D3

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 16 Ptos. 10/100 p/rack Allied Telesyn	35.00	35.00
1	Rack para pared 19" 2U BTNET	20.00	20.00
1	Patch Panel 16 Ptos. Vacío SCTP Marca ICC	10.00	10.00
32 m	Cable UTP Cat. 5e 4 pares BTNET	2.00	64.00
10	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.00	20.00
3	Caja p/2 módulos MAGIC 22/32x10mm INTERLINK	1.50	4.50
4	Canaleta 32x10mm INTERLINK	2.00	16.00
1	Angulo Plano p/canaleta 32x10mm INTERLINK	2.00	2.00
2	Angulo Externo p/canaleta 32x10mm	2.00	4.00
1	Módulo ciego t/dado BTICINO MAGIC	1.00	1.00
1	Caja de Etiquetas	1.00	1.00
		COSTO TOTAL	\$ 177.50

Tabla No. 5.64. Costos de instalación de los equipos y accesorios de la sala de maestros.

D4

CANTIDAD	EQUIPOS Y ACCESORIOS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
1	Switch 10/100TX-SW de 16 puertos Ben-Q	35.00	35.00
1	Rack para pared 19" 2U BTNET	20.00	20.00
1	Patch Panel 16 Ptos. Vacío SCTP marca ICC	10.00	10.00
32.02m	Cable UTP Cat. 5e 4 pares BTNET	2.00	64.04
14	Conector RJ45 para datos hembra Cat. 5e.	2.00	28.00
3	Caja p/2módulos MAGIC 22/32 x10mm INTERLINK	1.50	4.50
4	Canaleta 32x10mm INTERLINK	2.00	16.00
1	Angulo Plano p/canaleta 32x10mm INTERLINK	2.00	2.00
1	Caja de Etiquetas	1.00	1.00
		COSTO TOTAL	\$ 180.54

Tabla No. 5.65. Costos de instalación de los equipos y accesorios de la biblioteca.

5.2.10.1.2.2 COSTOS DE INSTALACIÓN DE POSTES Y ABRAZADERAS

5.2.10.1.2.2.1 POSTES Y ABRAZADERAS

CANTIDAD	INSTALACIÓN DE POSTES Y ABRAZADERAS	PRECIO UNITARIO (\$)	PRECIO TOTAL (\$)
5	Instalación de los Postes de hierro de 2 ½" de diámetro y 6m de largo	5.00	5.00
4	Instalación de las Abrazaderas metálicas	0.50	2.00
		COSTO TOTAL	\$ 7.00

Tabla No. 5.66. Costos de instalación de los postes y abrazaderas.

5.2.10.1.3 DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA RED

DETERMINACIÓN DE COSTOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS		
DN1	EQUIPOS Y ACCESORIOS	567.68
D2	EQUIPOS Y ACCESORIOS	229.29
D3	EQUIPOS Y ACCESORIOS	244.37
D4	EQUIPOS Y ACCESORIOS	132.69
COSTO TOTAL		\$ 1174.03
COSTOS DE DISEÑO DE POSTES Y ABRAZADERAS		
POSTES Y ABRAZADERAS		54.00
COSTO TOTAL		\$ 54.00
DETERMINACIÓN DE COSTOS DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS		
COSTOS DE DISEÑO		
DISEÑO DE LA RED		2500.00
COSTO TOTAL DEL DISEÑO		\$ 2500.00
COSTOS DE INSTALACIÓN		
DN1	EQUIPOS Y ACCESORIOS	806.82
D2	EQUIPOS Y ACCESORIOS	359.16
D3	EQUIPOS Y ACCESORIOS	177.50
D4	EQUIPOS Y ACCESORIOS	180.54
COSTO TOTAL INSTALACIÓN EQUIPOS Y ACCESORIOS		\$ 1524.02
COSTOS DE INSTALACIÓN DE POSTES Y ABRAZADERAS		
POSTES Y ABRAZADERAS		7.00
COSTO TOTAL		\$ 7.00
COSTO TOTAL DE LA RED		\$ 5259.05

Tabla No. 5.67. Presupuesto total de la red de computadoras para el CESAMAFI.

5.2.10.1.4 DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DEL SISTEMA

DETERMINACIÓN DE COSTOS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA		
FASES DEL SISTEMA	TIEMPO	COSTO
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	3 DÍAS	\$40.00
DISEÑO DEL SISTEMA	10 DÍAS	\$160.00
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	47 DÍAS	\$600.00
PUESTA EN MARCHA	4 DÍAS	\$200.00
COSTO TOTAL DEL SISTEMA	64 DÍAS	\$ 1000.00

Figura No. 5.68. Costos Directos del Sistema de Control de Biblioteca

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS = COSTO TOTAL DE LA RED +
COSTO TOTAL DEL SISTEMA

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS = \$ 5,259.05 + 1,000.00 = **\$ 6259.05**

5.2.10.2 COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Alambre Galvanizado #16	6 Lbs.	\$ 0.57	\$ 3.42
Alambre Galvanizado	50 Yds.	\$ 0.075	\$ 3.75
Máquina Viñetadora c/plata Marca DYMO	1	\$ 37.29	\$ 37.29
Clavos para concreto de ½"	50	\$ 0.06	\$ 3.00
Silicón en barras (Pegamento para pistola)	50	\$ 0.10	\$ 5.00
Tornillos de 1"	50	\$ 0.08	\$ 4.00
Broca para taladro	1	\$ 0.60	\$ 0.60
Tornillos de 1 ½'	10	\$ 0.08	\$ 0.80
Anclas para tornillos	60	\$ 0.02	\$ 1.20
Bolsa de Cemento	1/2	\$ 2.00	\$ 2.00
Arena	1/4 mt.	\$ 1.00	\$ 1.00
COSTOS INDIRECTOS TOTAL			<u>\$ 60.06</u>

Figura No. 5.69. Costos Indirectos

5.2.10.3 COSTO TOTAL

COSTO TOTAL = TOTAL COSTOS DIRECTOS + TOTAL COSTOS INDIRECTOS

COSTO TOTAL = \$ 6,259.05 + \$ 60.06

COSTO TOTAL = \$ 6,319.11

5.3 PUESTA EN MARCHA

5.3.1 CAPACITACIÓN DE USUARIOS

La capacitación que se brindó correspondió únicamente al uso del sistema de control de biblioteca; y los usuarios incluidos en este proceso fue nada más la secretaria que administra dicha biblioteca. El Manual de Usuario se muestra en el Anexo No. 2 y a continuación se muestra como se llevó a cabo la capacitación.

FECHA	ACTIVIDAD	RECURSOS
Martes 26 de Abril de 2005	Uso del Programa Ingresos Libros	Manual de Usuario (Procedimientos del Programa)
Miércoles 27 de Abril de 2005	Ingresar Usuarios Efectuar un préstamo	Manual de Usuario (Procedimientos del Programa)
Jueves 28 de Abril de 2005	Ingresar una Devolución Reportes	Manual de Usuario (Procedimientos del Programa)
Viernes 29 de Abril de 2005	Inventario de Libros Libros más Solicitados Impresión de Transacciones	Manual de Usuario (Procedimientos del Programa)

Tabla No. 5. 59. Desarrollo de la Capacitación de usuarios

5.3.1.1 MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA

5.3.1.1.1 INSTALACIÓN – CONCEPTOS

5.3.1.1.1.1 INTRODUCCIÓN A SISTEMA DE CONTROL DE LIBROS

Sistema de control de libros, versión 1.0 le permitirá resolver muchas de las tareas asociadas con una biblioteca pequeña o mediana. Sistema de control de libros ha sido diseñado para servirle de una manera fácil y rápida, pero a la vez, dándole la información lo más detallada posible.

Sistema de control de libros le permite realizar:

Prestamos. Crea los préstamos, lleva el control de estos, obtiene los libros más solicitados, por fechas. Cuando hace un préstamo el inventario automáticamente queda actualizado.

Devoluciones. Crea las devoluciones, lleva el control de estas. Cuando hace una devolución el inventario automáticamente queda actualizado.

Inventario. Usted Puede llevar el control de los libros de su inventario: asignando códigos, conociendo en cualquier momento la cantidad disponible de un determinado libro. Así como también determinar el movimiento de libros para un periodo determinado.

Usuarios. Usted Puede determinar mediante el auxilio de Sistema de control de libros cuales han sido los prestamos por usuarios, cuales usuarios hacen más uso de la biblioteca, cuantos libros les ha prestado y cuando.

Reportes. Tiene a su alcance y en cualquier momento varios reportes que pueden ser solo visualizados o impresos:

El inventario de libros dentro de la biblioteca.

Los libros más solicitados en la biblioteca.

Los prestamos realizados desde el inicio de operaciones del Sistema.

Los prestamos realizados en un periodo dado.

Las devoluciones realizadas desde el inicio de operaciones de Sistema.

Las devoluciones realizadas en un periodo dado.

Los préstamos y devoluciones desde el inicio de operaciones de Sistema.

Los préstamos y devoluciones realizadas en un periodo dado.

No se preocupe si usted comete un error al utilizar el Sistema de Control de Libros, ya que puede ser corregido sin mayores contratiempos, sea que realice un préstamo o una devolución.

5.3.1.1.1.2 INSTALACIÓN EN SU COMPUTADOR DE SISTEMA DE CONTROL DE LIBROS

Ud. ha debido recibir un CD, la clave dentro de un sobre y este manual. Si desea instalar en red de computadoras, favor de leer las notas al final de esta sección antes de instalar.

Algunas observaciones previas:

Cuando decimos “hacer un clic.....” nos referimos a situar el puntero del ratón de su computador sobre algún icono (dibujo) ó alguna opción que se le indique en la pantalla y presionar una vez el botón izquierdo del ratón. “presionar.....” Es utilizado tanto con el ratón como con el teclado.

Cuando decimos “hacer doble clic.....” al igual que en el caso anterior, seleccionar lo que se indique en pantalla pero presionar rápidamente dos veces el botón izquierdo en el ratón de su computador.

Cuando decimos “tipear.....” nos referimos a ingresar los comandos o instrucciones que se le indiquen mediante el teclado de su computador.

Siga las indicaciones que a continuación se indican:

Encender su computador.

Ingresar a Windows (si es Windows 95, 98 o posterior se carga automáticamente en su computador).

Inserte el disco de Sistema de control de libros en el CD de su computador.

Si posee Windows XP seleccione abrir de la ventana de exploración y pasar al enunciado número 7.

Buscar el icono de Mi PC (ya sea en el escritorio o haciendo clic en inicio) y hacer doble clic sobre el.

Una vez en Mi PC buscar el icono que hace referencia a la unidad de CD y hacer doble clic en el.

Seleccione todos los archivos buscando en el menú Edición la opción Seleccionar Todo, o presionando ctrl. + e.

En el menú Edición escoger la opción Copiar, o presionando ctrl. + c.

Luego diríjase a la raíz C:\.

En el menú Edición escoger la opción Pegar, o presionando ctrl. + v.

Hacer un doble clic sobre el archivo llamado Biblioteca teniendo presionada la tecla Shift.

Luego busque en el primer menú que aparece, la opción herramientas de ahí selecciona utilidades de la Base de Datos y dentro de él la opción administrador de tablas vinculadas y dar un clic, aparecerá una ventana con todas las tablas a las que hace referencia, de un clic en seleccionar todas y de un clic en aceptar, al hacer esto preguntara por el archivo donde están las tablas, en este momento busque el archivo en la raíz C:\ con el nombre Biblioteca_bs, selecciónelo y hacer un clic en aceptar, luego aparecerá un mensaje dando el aval que las tablas han sido vinculadas.

Cierre todas las ventanas.

Cree un acceso directo en el escritorio dando un clic derecho sobre el escritorio y seleccionando del menú emergente Nuevo y dentro de él seleccione Acceso Directo siga las indicaciones busque el archivo Biblioteca en la raíz C:\.

Para ingresar a Sistema de control de libros:

Hacer doble clic en el acceso directo e ingresar la clave (clave que se le ha entregado en un sobre sellado) ver Figura No. 111.

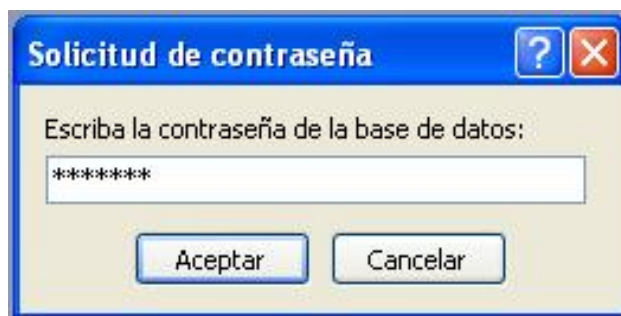


Figura No. 111. Inicio del Programa

5.3.1.1.1.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS PARA SU COMPUTADOR

Todo lo que necesita para poner a trabajar a Sistema de control de libros es un computador personal con las siguientes características:

Computador compatible Pentium I, o modelos siguientes.

Monitor VGA (Color o Monocromático)

32 Megabytes de memoria RAM como mínimo.

Disco Duro con al menos 10 Megabytes libres

Una impresora de 80columnas como mínimo.

Sistema operativo Windows 95, o versiones siguientes.

Un CD-ROM

Licencia de Microsoft Office (Access)

5.3.1.1.1.4 INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL DE LIBROS EN RED

Siga las indicaciones que a continuación se indican:

Para el servidor

Encender su computador.

Inserte el disco de Sistema de control de libros en el CD de su computador.

Si posee Windows XP seleccione abrir de la ventana de exploración y pasar al enunciado número 6.

Buscar el icono de Mi PC (ya sea en el escritorio o haciendo clic en inicio) y hacer doble clic sobre él.

Una vez en Mi PC buscar el icono que hace referencia a la unidad de CD y hacer doble clic en él.

Seleccione el archivo Biblioteca_bs, y de un clic sobre él.

En el menú Edición escoger la opción Copiar, o presionando ctrl. + c.

Luego diríjase a la unidad publica que se ha creado para esto, la cual ya posee los permisos correctos para la utilización de este por las estaciones de trabajo.

En el menú Edición escoger la opción Pegar, o presionando ctrl. + v.

Para las estaciones de trabajo (a lo sumo 5 computadoras):

Encender su computador.

Ingresar a Windows (si es Windows 95, 98 o posterior se carga automáticamente en su computador).

Inserte el disco de Sistema de control de libros en el CD de su computador.

Si posee Windows XP seleccione abrir de la ventana de exploración y pasar al enunciado número 7.

Buscar el icono de Mi PC (ya sea en el escritorio o haciendo clic en inicio) y hacer doble clic sobre el.

Una vez en Mi PC buscar el icono que hace referencia a la unidad de CD y hacer doble clic en el.

Seleccione todos los archivos a excepción de Biblioteca_bs, buscando en el menú Edición la opción Seleccionar Todo, o presionando ctrl. + e.

En el menú Edición escoger la opción Copiar, o presionando ctrl. + c.

Luego diríjase a la raíz C:\.

En el menú Edición escoger la opción Pegar, o presionando ctrl. + v.

Hacer un doble clic sobre el archivo llamado Biblioteca teniendo presionada la tecla Shift.

Luego busque en el primer menú que aparece la opción herramientas de ahí selecciona utilidades de la Base de Datos y dentro de él la opción administrador de tablas vinculadas y dar un clic, aparecerá una ventana con todas las tablas a las que hace referencia, de un clic en seleccionar todas y de un clic en aceptar, al hacer esto preguntara por el archivo donde están las tablas, en este momento busque el archivo en el servidor con el nombre Biblioteca_bs (para que funcione debe de estar copiado en una unidad publica en el servidor y tener Full control la estación de trabajo sobre ella), selecciónelo y hacer un clic en aceptar, luego aparecerá un mensaje dando el aval que las tablas han sido vinculadas.

Cierre todas las ventanas.

Cree un acceso directo en el escritorio dando un clic derecho sobre el escritorio y seleccionando del menú emergente Nuevo y dentro de él seleccione Acceso Directo siga las indicaciones busque el archivo Biblioteca en la raíz C:\.

Para ingresar a Sistema de control de libros:

Hacer doble clic en el acceso directo e ingresar la clave (clave que se le ha entregado en un sobre sellado).

5.3.1.1.1.5 EL MENÚ GENERAL DE SISTEMA DE CONTROL DE LIBROS

Una vez instalado Sistema de control de libros, Ud. puede comenzar a utilizarlo de inmediato.



Figura No. 112. Pantalla de Presentación

Al ingresar a Sistema de control de libros por primera vez, debe de familiarizarse con el, como puede observar presenta los diferentes comandos en una barra de menú situado en la parte superior de la ventana y teniendo como fondo el escudo del Centro Escolar “Salvador Martínez Figueroa” de Texistepeque.

5.3.1.1.1.6 COMO EMPEZAR A TRABAJAR CON SISTEMA DE CONTROL DE LIBROS

Para empezar, debe ingresar el inventario de libros al computador, para esto simplemente debe de ingresar el código y la descripción del libro así como los ejemplares disponibles los demás datos pueden ser omitidos pero para describir de mejor manera el libro se recomienda que sean especificados.

Luego el siguiente paso es ingresar la población de usuarios que de una u otra forma pueden llegar ha hacer uso de la biblioteca, no es necesario ingresar con detalle la información de cada usuario esto se puede ir haciendo en la medida que se vayan obteniendo mayores detalles.

5.3.1.1.2 PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA

5.3.1.1.2.1 USO DEL PROGRAMA

En este capítulo se muestran los procedimientos para crear el inventario de libros y la población de usuarios, así como también, el procedimiento para modificarlos y eliminarlos del sistema, también podrá realizar préstamos y devoluciones de libros, el movimiento se registrará y quedarán actualizadas las cantidades de libros disponibles en la Biblioteca. Así como las distintas consultas necesarias para este tipo de programa.

Antes de entrar de lleno al uso de programa se cree necesario explicar la simbología usada en él, del modo siguiente:



Crear un nuevo registro o para generar un préstamo o devolución



Elimina el registro en el que se encuentre el cursor.



Indica la posibilidad de visualizar en pantalla o imprimir el reporte indicado



Cierra la ventana en uso

Es importante resaltar que para modificar un libro o un usuario solo se necesita estar en dicho registro y cambiar los datos necesarios, teniendo en cuenta que el código del libro así como el del usuario son datos que no pueden ser modificados.

5.3.1.1.2.1.1 INGRESAR LIBROS

Del menú de barra presionar Libros y luego elegir la opción Libros, (ver Figura No.113).

Código	Nombre del libro	Código de la Asignatura	Código de Autor	Código de Editoria	Empresas	País de Procedencia
000-001	ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA	MATEMATICAS 1E	SWOKOWSKY	SWOKOWSKY	MCGRAW HIL	11 ESTADOS UNIDOS
000-002	MATEMATICAS	MATEMATICAS 1E	SWOKOWSKY	SWOKOWSKY	MCGRAW HIL	30 EL SALVADOR
000-003	NATURALES	MATEMATICAS 1E	SWOKOWSKY	SWOKOWSKY	MCGRAW HIL	35 MEXICO
*						

Figura No. 113. Ingreso de un Libro

Antes de proseguir vale recalcar que para poder ingresar todos los atributos del libro es necesario que ya se hayan creado las asignaturas, los distintos autores y las editoriales de las que proceden dichos Libros.

Tomando el caso en el que esto no fuera así, se recomienda tomar esta información del libro en cuestión, de la siguiente manera:

Del menú de barra presionar Asignaturas y luego elegir la opción Maestro (ver Figura No. 114).

Maestro de Asignaturas

Asignatura

MATEMATICAS 1ER AÑO BACH.

NATURALES

Registro: 3 de 3

Figura No. 114. Crear una Asignatura

Simplemente basta con presionar el botón para crear una nueva asignatura, digitarla y luego salir de la ventana.

Del menú de barra presionar Mantenimiento y luego elegir la opción Autores, (ver Figura No. 115).



Figura No. 115. Crear una Autor

Simplemente basta con presionar el botón para crear un nuevo autor, digitarlo y luego salir de la ventana.

Del menú de barra presionar Mantenimiento y luego elegir la opción Editoriales, (ver Figura No. 116).



Figura No. 116. Crear un Editorial

Simplemente basta con presionar el botón para crear un nuevo Editorial, digitarlo y luego salir de la ventana.

Una vez tomada esta información puede proceder a Ingresar el libro a la base de datos (ver Figura No. 116).

Puede relacionar aun mas los libros con lo que son los autores así como con las asignaturas, creando dichas relaciones en la barra de menú Asignaturas en la opción asignar a libros, y en el menú Mantenimiento en la opción Autor por Libro, respectivamente (ver Figura No. 117.)



Figura No. 117. Crear un Editorial

Al finalizar se recomienda imprimir el reporte de libros, que será tomado como base para futuras comparaciones.

5.3.1.1.2.1.2 INGRESAR USUARIOS

Del menú de barra presionar Usuarios y luego elegir la opción Usuarios, aparecerá la Figura No. 118.



Figura No. 118. Ingreso de usuario

Antes de proseguir vale recalcar que para poder ingresar todos los atributos del Usuario es necesario que ya se haya creado el tipo de usuario, el nivel de usuario esta definido como bajo para segundo ciclo, medio para tercer ciclo y alto para otros.

Tomando el caso en el que esto no fuera así, se recomienda tomar esta información del Usuario en cuestión, de la siguiente manera:

Del menú de barra presionar Usuarios y luego elegir la opción Tipos de Usuarios, (ver Figura No. 119).



Figura No. 119. Crear un Tipo de Usuario

Una vez tomada esta información puede proceder a Ingresar el usuario a la base de datos (ver Figura No. 119).

5.3.1.1.2.1.3 EFECTUAR UN PRÉSTAMO

Para realizar un préstamo diríjase al menú Prestamos y escoja la opción prestamos, solo es necesario que el libro solicitado aparezca en el listado de libros disponibles determinar el tipo de consulta que para este caso se cuenta con consulta interna y externa (si se desea adicionar mas o eliminar alguna hacerlo en el menú mantenimiento en la opción consulta), el programa maneja un día de préstamo lo cual puede ser modificado al cambiar la fecha de entrega, seleccionar el usuario, para luego seleccionar el libro a prestar, al final presionar el botón para generar el préstamo para lo cual aparece una ventana confirmando por ultima vez si los datos son correctos (ver Figura No. 120).

The screenshot shows a software interface for managing loans. At the top, there's a title bar 'PRESTAMOS'. Below it, a form contains several input fields: 'Fecha' with the value '20/06/2005', 'Fecha Devolucion' with '21/06/2005', 'Tipo de Consulta' with a dropdown menu set to 'INTERNA', and 'Usuario' with a dropdown menu set to 'JIMMY PEREZ'. Below the form is a table titled 'Libros disponible:'. The table has three columns: 'Código de Libro', 'Nombre del libro', and 'Número de ejemplar'. The rows are: '000001 ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA 11', '000002 MATEMATICAS 30', and '001030 35'. The second row is highlighted. In the foreground, a small dialog box titled 'Préstamo' is open, containing the question '¿Agregar Préstamo?' and two buttons: 'Sí' and 'No'.

Código de Libro	Nombre del libro	Número de ejemplar
000001	ALGEBRA Y TRIGONOMETRIA	11
000002	MATEMATICAS	30
001030		35

Figura No. 120. Generar un Préstamo

Por ultimo al aceptar la realización del préstamo se descontara este libro de la base de datos y se creara el registro del préstamo del cual se tomara el número de préstamo para anotarlo en la parte posterior del libro el cual servirá para llevar acabo la devolución.

5.3.1.1.2.1.4 INGRESAR UNA DEVOLUCIÓN

Para realizar un devolución diríjase al menú Prestamos y escoja la opción Devoluciones, solo es necesario ubicar el libro en el listado de libros fuera de biblioteca, para esto se deberá utilizar el numero de préstamo que se anoto en la parte posterior del libro, una vez seleccionado aparecerá en la casilla de abajo la información mas detallada del libro, el

programa maneja automáticamente el día de la devolución lo cual puede ser modificado al cambiar la fecha, luego seleccionar la información más detallada del libro, al final presionar el botón para generar la devolución para lo cual aparece una ventana confirmando por ultima vez si los datos son correctos (ver Figura No. 121).

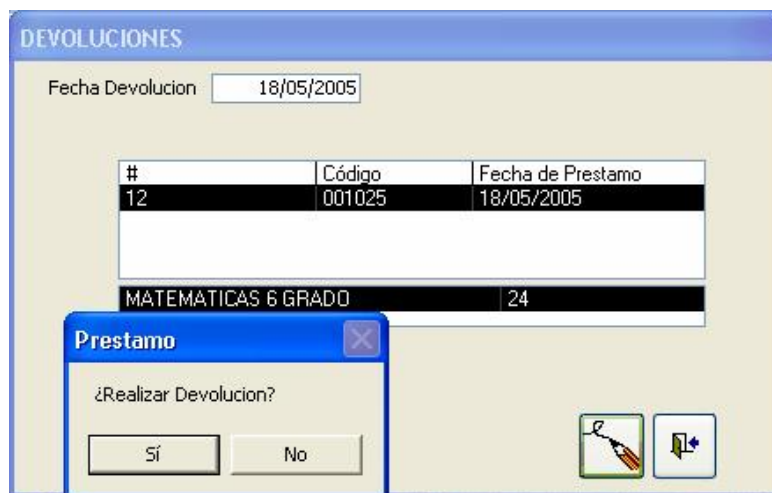


Figura No. 121. Generar una Devolución

Por ultimo al aceptar la devolución se agregara este libro de la base de datos, y se podrá ver el registro que género, para ver la actualización de esta información ingrese al formulario cada vez que realice una Devolución.

5.3.1.1.2.1.5 REPORTE

Para ver en pantalla o imprimir los reportes seleccione del menú de barra Reportes y luego escoja la opción que desee, ya sea el inventario de libros, los libros más solicitados o la impresión de transacciones.

5.3.1.1.2.1.6 INVENTARIO DE LIBROS

Al escoger esta opción aparecerá un formulario con la cantidad de libros que se encuentran en ese momento en la biblioteca con la opción de ver el reporte ordenado por Nombre o Código, al dar un clic en el botón con el dibujo de un libro se preguntara si se desea imprimir el reporte si acepta se imprimirá el reporte de no ser así se vera el reporte en pantalla (ver Figura No.122).

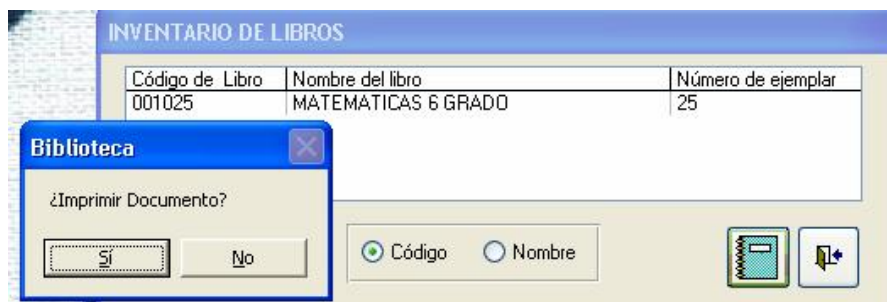


Figura No. 122. Inventario en Biblioteca

5.3.1.1.2.1.7 LIBROS MÁS SOLICITADOS

Al escoger esta opción aparecerá un formulario con los libros mas solicitados (con la cantidad de veces que ha sido solicitado) en un periodo dado el cual puede ser modificado a conveniencia del usuario, al dar un clic en el botón con el dibujo de un libro se preguntara si se desea imprimir el reporte si acepta se imprimirá el reporte de no ser así se vera el reporte en pantalla (ver Figura No. 123).

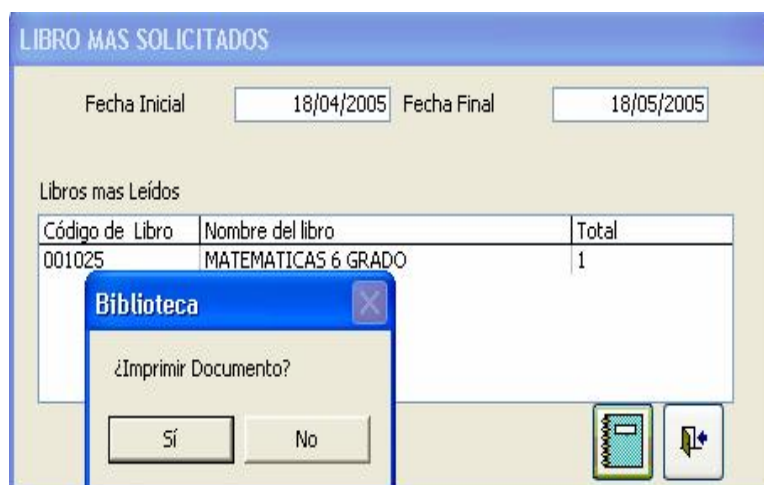


Figura No.123. Libros más Solicitados

5.3.1.1.2.1.8 IMPRESIÓN DE TRANSACCIONES

Al escoger esta opción aparecerá un formulario con la opción de imprimir solamente los prestamos, devoluciones o la combinación de estos ya sea desde el inicio de operaciones del sistema o en un rango de fechas en especifico a conveniencia del usuario (el sistema lo maneja por semana pero esto puede ser modificado), al dar un clic en el botón con el dibujo

de un libro se preguntara si se desea imprimir el reporte si acepta se imprimirá el reporte de no ser así se vera el reporte en pantalla (ver Figura No. 124).



Figura No. 124. Impresión de Transacciones

5.3.1.1.3 SUGERENCIAS

5.3.1.1.3.1 RESPALDO DE INFORMACIÓN

El respaldo de información que se describe a continuación esta dividido en dos partes importantes, las cuales dependerán de la instalación que se haya hecho, para este caso las dos opciones son:

Instalación en un computador:

El procedimiento será el siguiente, antes de empezar se recomienda crear una carpeta con el nombre de Respaldo de Sistema (esto es como mínimo, pueden ser creadas mas carpetas para guardar el respaldo de información en más de un lugar), se recomienda que la ubicación de esta carpeta solo sea conocida por el usuario del sistema. Luego al final de cada día el usuario procederá a hacer una copia del archivo Biblioteca_bs dentro de la carpeta Respaldo de Sistema o en las demás carpetas si se hubiese decidido guardar el respaldo en más de un lugar dentro del computador. Solo es necesario hacer copias de este archivo ya que es acá donde se almacenan todas las transacciones que se llevan acabo.

Uso del Respaldo:

En caso de que el programa falle, seguir el proceso descrito en la instalación pero sustituyendo el archivo Biblioteca_bs del CD de instalación por el archivo que se ha ido copiando en la carpeta Respaldo de Sistema, y seguir con la instalación.

Instalación en Red:

El procedimiento será el siguiente, antes de empezar se recomienda que el administrador de la red cree en el servidor una carpeta con el nombre de Respaldo de Sistema (esto es como mínimo, pueden ser creadas mas carpetas para guardar el respaldo de información en más de un lugar), se recomienda que la ubicación de esta carpeta solo sea conocida por el administrador de la red. Luego al final de cada día el administrador de la red procederá a hacer una copia del archivo Biblioteca_bs dentro de la carpeta Respaldo de Sistema o en las demás carpetas si se hubiese decidido guardar el respaldo en más de un lugar dentro del servidor. Solo es necesario hacer copias de este archivo ya que es acá donde se almacenan todas las transacciones que se llevan acabo.

Uso del Respaldo:

En caso de que el programa falle, seguir el proceso descrito en la instalación en red pero sustituyendo el archivo Biblioteca_bs del CD de instalación por el archivo que se ha ido copiando en la carpeta Respaldo de Sistema, y seguir con la instalación.

5.3.2 ECHAR ANDAR LA RED Y EL SISTEMA

Una vez implementado el proyecto llegó el momento de echar andar la red de computadoras y el sistema. A partir de aquí la red y el sistemas, ya esta a disposición de todos los usuarios (Administrativos, Docentes y Alumnos) que conforman el Centro Escolar “Salvador Martínez Figueroa”. La fecha en que el proyecto comenzó a brindar sus servicios al centro escolar fue el día martes, 26 de Abril del 2005.

PUESTA EN MARCHA		
	Red de Computadoras	Sistema de Control de Biblioteca
Factibilidad	Si	Si
Diseño	Correcto	Correcto
Implementación <ul style="list-style-type: none"> • Instalación • Configuración • Pruebas 	Correcto	Correcto
Verificación y Aprobación del Director	Si	Si
Verificación y Aprobación del CDE	Si	Si
Verificación y Aprobación del Coordinador CRA	Si	Si

Tabla No. 5.60. Aspectos Evaluados Antes de la puesta en Marcha

5.3.3 TRANSFERIR RESPONSABILIDADES

Debido a que los equipamientos de la red no son componentes triviales ni baratos sino todo lo contrario, deberá prestarse especial atención en su cuidado y mantenimiento, que incluye desde la electrónica de la red hasta las tomas en las áreas de trabajo. Una red, como la implementada, es lo suficientemente compleja y delicada como para justificar personal con dedicación específica a su mantenimiento. Se requerirá de personal especializado para manipular estos equipos críticos de muy alto valor. Es recomendable la designación de una persona con orientación electrónica - informática para tal fin, que garantice la operatividad en los niveles físicos y de enlace de la red global del Centro Escolar.

De esta forma todos los usuarios tendrán garantizado el buen funcionamiento del sistema físico, es decir, asegurada la conectividad, evitando al mismo tiempo, intromisiones y

manipulaciones no deseadas del sistema que hagan peligrar su integridad y con la de éstos los servicios en funcionamiento.

De igual manera para dar mantenimiento al sistema de control de biblioteca es necesaria una persona con conocimientos en manejo de bases de datos o específicamente en ACCES. De tal forma que garantice el perfecto funcionamiento, fiabilidad y rendimiento de los proceso que ejecuta el sistema.

Después de echar andar el proyecto y por lo mencionado anteriormente se procedió a transferir la responsabilidad de la red de computadoras y del sistema de control de biblioteca al COORDINADOR CRA DEL CENTRO ESCOLAR.

Responsabilidades a desempeñar el Coordinador CRA:

- Mantenimiento Preventivo y correctivo de la infraestructura de la red.
- Administración del servidor.
- Mantenimiento del sistema de control de biblioteca.
- Entre otras.

5.3.3.1 MANTENIMIENTO DE LA RED

5.3.3.1.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.3.3.1.1.1 MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS ACTIVOS (SWITCH)

- Monitoreo de los equipos activos
- Estos productos están diseñados para una temperatura ambiental máxima de 40° C. si la temperatura requerida para la operación no es la adecuada no conecte o suspenda temporalmente los equipos.
- Las aberturas para ventilación no deberán bloquearse y deberán tener acceso libre al aire ambiental de la dependencia para su enfriamiento.
- El tomacorriente se debe mantener instalado cerca del equipo es decir de fácil acceso.

- En la sección de recomendaciones se exige la pronta polarización de los tomacorrientes como también el uso de un UPS para cada equipo. Una vez realizado lo antes mencionado no se deben conectar los equipos en ninguna otra toma que no sea el que este protegido con los elementos ya mencionados.
- No realizar ningún tipo de trabajo o conexión en los equipos o en los cables durante tormentas eléctricas.
- no destapar los switch.

5.3.3.1.1.2 MANTENIMIENTO DE LOS CABLES

- Monitoreo constante del sistema de cableado
- Revisar cada año la tubería principal con el fin de detectar rupturas que podría dar cabida a la entrada de agua a consecuencias de lluvias.
- Podar las ramas de los árboles que podrían dañar el cableado principal
- No conectar y desconectar de los switch innecesariamente el cable horizontal y el cable principal
- Colocar rótulos de advertencia en los distribuidores de cableados con el fin de que personas que no están autorizadas manipulen la red. y así evitar el sabotaje en el cableado. Sería perfecto proteger el cableado y los equipos en estas áreas con gabinetes.
- El cableado debe mantenerse a una temperatura ambiental que oscile entre 10° C a 60° C.

5.3.3.1.1.3 MANTENIMIENTOS DE ACCESORIOS

- La capacidad de carga de cada rack es de 25 lb.
- El organizador de cables tiene una capacidad para 50 cables no exceder esa cantidad.
- En los paneles de parcheo los conectores hembras no se deben de ponchar más de 100 veces.
- En la cajas/salida de telecomunicación sus conectores hembras también no deben de poncharse más de 100 veces.
- Monitoreo constante de todos los accesorios.

5.3.3.1.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

5.3.3.1.2.1 MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS ACTIVOS (SWITCH)

- Para determinar si un puerto de algún switch esta fallando intercambie el cordón de parcheo del puerto que aparentemente esta dañado con un cordón de parcheo en un puerto que si funciona correctamente. También esta prueba le ayudara a determinar si es el puerto el malo, el cable o los cordones de parcheo. Además para los cables y cordones de parcheo puede utilizar el scan de red.
- Cualquier problema que presenten los switch (ALLIED-TELESYN) limitase a destaparlos para tratar de repararlos y mejor haga uso de la garantía de por vida que tienen estos equipos.

5.3.3.1.2.2 MANTENIMIENTO DE LOS CABLES

Si el cable horizontal o principal falla por daño en alguno de los pares remplace el cable tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Una de las primeras tareas en la instalación, es de tender el cable. La máxima tensión de estiramiento para categoría 5e, de acuerdo con la norma 568-B, es de 25 libras por pie (lfp). Mayor tensión puede distender el trenzado o en efecto destrenzar los pares. Además, las tensiones extremas incrementarán la atenuación. Es necesario inspeccionar el enlace instalado.
- Si el cable dañado pasa a través de paredes, techos, pisos, conductos, tuberías canaletas, esquinas o ángulos, es crucial no exceder el radio mínimo de curvatura del cable que esta siendo instalado en lugar del dañado, los cables de categoría 5e de 4 pares, deben conservar un radio de curvatura de mas de una pulgada en cada doblez.
- El siguiente paso en el proceso de instalación es de preparar las terminales de los cables. Esto implica retirar algo del forro protector y destrenzar los conductores. No se debe remover más forro del necesario para hacer la terminal. La norma 568-B establece que nunca debe destrenzarse más de $\frac{1}{2}$ pulgada a partir del extremo terminal, para los pares en cables de categoría 5e. cualquier destrenzado mayor de los pares, incrementa el cruce de señales.

- Ponchar los conductores en los conectores RJ-45 hebras (terminales) según la configuración de conexión que establece la norma 568-B.
- Con el scan o tester de red probar el cable (enlace permanente y el canal)
- Después de que todos los conductores en un cable han sido terminados, se debe preparar y acomodar el cable. El acomodado del cable mantiene los campos de terminación limpios y ordenados. Si es un cable del laboratorio de cómputo acomódelo en el organizador de cables y si pertenece a otra dependencia utilice unas cinchas para sujetar el cable.

5.3.3.1.3 SEGURIDAD

- Para evitar un electrochoque, no destapar los switch, no hay ningún componente en el interior el cual puede prestar servicio el usuario, estos switch contienen voltajes peligrosos y solo deberá abrirlos un técnico entrenado y calificado.
- Para evitar la posibilidad de electrochoque desconecte la corriente eléctrica que llega al producto antes de conectar o desconectar los cables LAN.
- Si el cable principal presenta problemas y es necesario remplazarlo deberá utilizar guantes, cascos y arnés protectoras para garantizar su seguridad en lo alto de los postes.

5.3.3.1.4 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

5.3.3.1.4.1 SOLUCIONAR PROBLEMAS DE CONEXIÓN A NIVEL DE HARDWARE

Tarjeta de red no esta activa

Causa: La tarjeta de red de las maquinas clientes no funciona correctamente debido a problemas con el controlador del adaptador o por daños físicos.

Solución: Instale de nuevo el controlador de la tarjeta de red si no remplace la tarjeta de red conforme a los siguientes pasos:

1. Apague la PC y desconecte el cable de energía.
2. Quite la cubierta del sistema y la cubierta de la ranura de la tarjeta de red en la ranura que corresponde a la tarjeta de red.
3. Para los adaptadores **PCI y PCI-X**: coloque firmemente el conector del borde del adaptador en la ranura PCI hasta que se haya insertado completamente. Asegure el soporte al chasis.
4. Vuelva a colocar la cubierta de su PC. Conecte el cable de energía.
5. Instale el controlador de la tarjeta de red.
6. Verifique el estado de la tarjeta de red. En panel de control de clic en el icono sistema luego en la ventana administrador de dispositivos y en adaptadores de red verificara si la tarjeta fue instalada correctamente.

Cables dañados

Causa: Daños en cualquiera de los pares del cableado horizontal o el cableado principal

Solución: Sustituya el cable dañado siguiendo las recomendaciones citadas en el punto 5.3.3.1.2.2.

Terminaciones dañadas

Causa: Daños en las posiciones de terminación de los paneles de parcheo.

Solución: Reemplace el conector hembra si se trata de un panel de parcheo vacío, si la posición dañada corresponde al panel de parcheo preconfigurado haga uso de la garantía del accesorio.

El switch no permite enlazar los equipos.

Causa: Fallas en los puertos del switch

Solución: Como se menciona anteriormente no es recomendable tratar de reparar el switch. Mejor hacer uso de la garantía de por vida con la que cuentan

Nota: Los switches tienen indicadores led para cada puerto, de tal forma que si un puerto no funciona o no tiene conexión en ese momento, el led se mostrara apagado.

5.3.3.1.4.2 SOLUCIONAR PROBLEMAS DE TCP/IP

Al obtener la dirección 169.254.y.z.

Causa: Mediante las Direcciones IP privadas automáticas (APIPA), una dirección IP en el intervalo comprendido entre 169.254.0.1 y 169.254.255.254 con una máscara de subred de 255.255.0.0 se asigna automáticamente cuando TCP/IP se configura para obtener direcciones IP automáticamente, pero no hay disponible un servidor Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) y no se ha especificado una configuración alternativa. APIPA se ha concebido para proporcionar direccionamiento IP automático en redes de un segmento.

Solución: Deshabilite la configuración automática de direcciones, determine y solucione la causa de la incapacidad del equipo para establecer contacto con el servidor DHCP o especifique una configuración alternativa.

No se ejecuta correctamente la resolución de nombres de host.

Causa: Las técnicas de resolución de nombres de host no resuelven los nombres de host en sus direcciones IP correspondientes.

Solución: La familia de Windows Server 2003 incluye varias herramientas básicas de TCP/IP que puede utilizar para solucionar problemas de resolución de direcciones y nombres, incluido el comando **ping**. Si recibe la respuesta correcta cuando utiliza el comando **ping** con una dirección IP, pero recibe una respuesta incorrecta cuando utiliza **ping** con el nombre de host o el nombre NetBIOS, existe un problema de resolución de nombres.

La resolución de nombres de host de servidores DNS, se debe comprobar que está configurado el servidor DNS de forma correcta. Puede utilizar el comando **ipconfig /all** para comprobar la configuración de TCP/IP actual y el comando **ping** para comprobar la conectividad con el servidor DNS. Puede utilizar el comando **nslookup** para enviar consultas de nombres DNS al servidor DNS.

Si utiliza un servidor DNS para la resolución de nombres de host, El equipo A envía una consulta de nombre DNS al servidor DNS configurado correspondiente. El servidor DNS resuelve el nombre de host del equipo B en una dirección IP y devuelve los resultados al equipo A.

Se ha producido el error de sistema 53.

Causa: El error de sistema 53 aparece si no se ejecuta correctamente la resolución de un nombre de equipo específico cuando se utiliza el comando **net use**.

Solución: Confirme que el nombre está escrito correctamente y que el equipo de destino también está ejecutando TCP/IP (con el que han sido configurados todos los equipos). Si todos los elementos de TCP/IP parecen estar instalados correctamente, utilice el comando **ping** con el equipo remoto para comprobar que el software de TCP/IP funciona.

La conexión TCP/IP a un host parece estar detenida.

Causa: Los datos están bloqueados en colas de TCP y UDP, o existen problemas de retraso en la red o el software de usuario.

Solución: Utilice el comando **netstat -a** para mostrar el estado de toda la actividad en los puertos TCP y UDP del equipo local.

El estado de una conexión TCP correcta se suele establecer con 0 bytes en las colas de envío y recepción. Si los datos están bloqueados en una de las colas, o el estado es irregular, probablemente se trata de un problema con la conexión. En caso contrario, es posible que esté experimentando un retraso de la red o el software de usuario.

5.3.3.1.4.3 SOLUCIONAR PROBLEMAS DHCP

5.3.3.1.4.3.1 SOLUCIONAR PROBLEMAS DE SERVIDORES DHCP

El servidor DHCP se ha detenido.

Causa: El servidor DHCP no está autorizado para funcionar en la red.

Solución: Autorice el servidor DHCP como se muestra en la sección ,,,,,,

Causa: Es posible que no se encuentren algunos datos de configuración o que no sean correctos.

Solución: Si se realiza de nuevo la instalación o administración del servidor DHCP, puede revisar la lista de comprobación suministrada para verificar si omitió algún paso crucial del proceso de instalación.

Para evitar los tipos de problemas más comunes, revise las prácticas recomendadas para la distribución y administración de servidores DHCP.

Puesto que muchos errores de DHCP se detectan en primer lugar como errores del lado de cliente, podría iniciar allí la investigación del problema.

Causa: El servidor DHCP se ha detenido.

Solución: Compruebe el registro de sucesos del sistema y los archivos del registro de auditoría del servidor DHCP para obtener detalles.

Cuando el servicio Servidor DHCP se detiene o no se puede iniciar, generalmente se puede encontrar información útil acerca del origen del error o cierre del servicio en estos registros.

El servidor DHCP no puede proporcionar el servicio a los clientes.

Causa: No se han configurado o activado ámbitos o superámbitos del servidor DHCP. Esto en caso de configurar de nuevo el DHCP.

Solución: Agregue ámbitos y compruebe que están correctamente configurados, así como las opciones de ámbitos DHCP que necesite asignar a los clientes. Los pasos de estas configuraciones se muestran en el punto 5.2.6.4 del Capítulo 5.

Causa: El ámbito utilizado está completo y no puede conceder direcciones a los clientes que las solicitan.

Solución: Si el servidor DHCP no tiene direcciones IP disponibles para proporcionar a sus clientes, devuelve mensajes de confirmación negativa DHCP (DHCPNAK). Si esto ocurre, tenga en cuenta las siguientes soluciones posibles:

1. Expanda el intervalo de direcciones; para ello, aumente la **Dirección IP final** del ámbito actual.
2. Cree un nuevo ámbito o extienda el intervalo. También puede volver a numerar la red IP actual. Desactive el antiguo ámbito si es necesario y, a continuación, configure y active el nuevo.

Parece que el servidor DHCP ha perdido datos o que están dañados.

Causa: La base de datos del servidor DHCP está dañada o se han perdido datos del servidor y es posible que se informe de errores de base de datos Jet.

Solución: Use las opciones de recuperación de datos del servidor DHCP para restaurar la base de datos y corregir los errores indicados. También puede utilizar la característica Reconciliar en la consola DHCP para comprobar y reconciliar las incoherencias de base de datos que el servidor pueda encontrar.

El servidor parece tener un problema distinto de los descritos anteriormente.

Solución: Busque en el sitio Web de Microsoft información técnica actualizada que pueda estar relacionada con el problema que observó. Puede obtener información e instrucciones acerca del problema actual.

Si está conectado a Internet, puede obtener las actualizaciones más recientes de la familia de Windows Server 2003 en el [sitio Web de Microsoft](#).

5.3.3.1.4.3.2 SOLUCIONAR PROBLEMAS DE CLIENTES DHCP

El cliente DHCP no tiene una dirección IP configurada o indica que su dirección IP es 0.0.0.0.

Causa: El cliente no pudo conectar con un servidor DHCP para obtener una concesión de dirección IP debido a un error del hardware de red o a que el servidor DHCP no está disponible.

Solución: Compruebe que el equipo cliente dispone de una conexión de red válida en funcionamiento. Primero, utilice los pasos para solución de problemas básicos de red y de hardware en el apartado.....para comprobar si el hardware del cliente (cables, switch y tarjetas de red) funcionan correctamente.

Si parece que el hardware del cliente está preparado y que funciona correctamente, compruebe si el servidor DHCP está disponible en la red; para ello, utilice el comando ping desde otro equipo de la misma red que el cliente DHCP afectado.

Parece que el cliente DHCP se ha asignado automáticamente una dirección IP incorrecta en la red actual.

Causa: Un cliente que utiliza Windows Millennium Edition o Windows XP no pudo encontrar un servidor DHCP y utilizó la configuración automática de IP para configurar su dirección IP.

Solución: En primer lugar, utilice el comando ping para probar la conectividad entre el cliente y el servidor. El siguiente paso es comprobar o intentar renovar manualmente la concesión del cliente. Según los requisitos de la red, podría ser necesario deshabilitar en el cliente la configuración automática de IP.

Muchos clientes DHCP no pueden obtener direcciones IP del servidor DHCP.

Causa: La dirección IP del servidor DHCP ha cambiado y ahora los clientes DHCP no pueden obtener direcciones IP.

Solución: Un servidor DHCP sólo puede responder a solicitudes de un ámbito que tenga un Id. de red igual al de su dirección IP.

Compruebe que la dirección IP del servidor DHCP pertenece al mismo intervalo de red que el ámbito al que proporciona el servicio.

Parece que el cliente DHCP tiene un problema distinto de los descritos anteriormente.

Solución: Busque en el sitio Web de Microsoft información técnica actualizada que pueda estar relacionada con el problema observado. En caso necesario, puede obtener información e instrucciones acerca del problema actual.

Si está conectado a Internet, puede obtener las actualizaciones más recientes de la familia de Windows Server 2003 en el [sitio Web de Microsoft](#).

5.3.3.1.4.4 SOLUCIONAR PROBLEMAS DE ACTIVE DIRECTORY

Se reciben los mensajes de error "Dominio no encontrado", "Servidor no disponible" o "Servidor RPC no disponible".

Causa: Se trata de un problema de resolución o registro de nombres.

Solución: Compruebe que el Sistema de nombres de dominio (DNS) está disponible y que funciona correctamente. Ejecute el comando **Netdiag /debug** en el servidor en cuestión. De esta forma evaluará el registro de NetBIOS, DNS y los servicios.

El usuario no puede iniciar una sesión localmente en el controlador de dominio.

Causa: La posibilidad de iniciar una sesión localmente en un controlador de dominio está regulada por las directivas de seguridad, que se establecen en la configuración de directiva de grupo.

Solución: En el objeto predeterminado Directiva de controlador de dominio, asigne al usuario o grupo determinado el derecho **Iniciar una sesión localmente**.

No se puede quitar Active Directory del controlador de dominio.

Causa: Puede que el objeto de configuración NTDS no se haya eliminado correctamente. O bien, el usuario que está intentando quitar el controlador de dominio no tiene las credenciales administrativas necesarias.

Solución: Utilice la herramienta de línea de comando Ntdsutil para eliminar manualmente el objeto de configuración NTDS.

5.3.3.1.4.5 SOLUCIONAR PROBLEMAS DE CARPETAS COMPARTIDAS

No puedo tener acceso a los recursos compartidos.

Causa: Se perdió la conexión de red.

Solución: compruebe la configuración de red.

Causa: Los permisos de recursos compartidos o el sistema de archivos impiden el acceso.

Solución: Compruebe que los permisos de recurso compartido y los permisos del sistema de archivos del equipo al que se conecta permiten el acceso a los recursos de red y que tiene acceso a esos recursos Si puede obtener acceso a Carpetas compartidas en el equipo remoto, compruebe la carpeta Sesiones para determinar los derechos de usuario con los que ha iniciado sesión en el equipo remoto. Es posible que esté conectado como Invitado.

También puede comprobar si no está denegado el permiso Control total para el grupo Todos. Si está denegado el permiso Control total para el grupo Todos, nadie podrá tener acceso al recurso compartido, aunque conceda Control total al grupo Administradores.

No puedo ver información de los recursos compartidos en Carpetas compartidas.

Causa: No cuenta con permisos de usuarios

Solución: Inicie sesión en el equipo especificado con los permisos de usuario apropiados.

5.3.3.1.4.6 SOLUCIONAR PROBLEMAS DE IMPRESIÓN

No se puede imprimir en red

Causa: Los equipos con permisos para utilizar las impresoras no pueden imprimir. Por fallas en la conexión o con la configuración en red de la impresora

Solución: Instale de nuevo la impresora como se explica en el capítulo 5 inciso 5.2.6.8.2.

CONCLUSIONES

El cableado de la red del centro escolar sigue una serie de normativas de manera modular con el fin de proporcionar una obra física apropiada para los usuarios desde el punto de vista de las necesidades de telecomunicaciones.

El diseño e implementación de la red fue cuidadosamente analizado y ejecutado tomando en cuenta una serie de factores que influyeron para lograr un buen diseño y posteriormente una implementación exitosa; entre dichos factores se encuentran la flexibilidad con respecto a los servicios soportados, la vida útil requerida, el tamaño del centro escolar, la cantidad de usuarios que estarán conectados, los costos, entre otros.

Teniendo en cuenta estos factores no se puede dudar que la red de computadoras del CESAMAFI es una red ordenada, estandarizada, con facilidad de expansión, y sobre todo con buen rendimiento, integridad y durabilidad.

El sistema de control de biblioteca Diseñado e Implementado en el Manejador de Bases de Datos “ACCESS”, se adaptó perfectamente a la necesidad que tenía el centro escolar de agilizar y de ordenar el proceso de los préstamos de libros. Un sistema fiable, funcional y sobre todo fácil de usar.

- Se ha convertido en realidad la Red del CESAMAFI, cuyo fin es intercomunicar todas las dependencias, estableciendo vínculos efectivos y tecnológicamente adecuados a las necesidades operativas y funcionales de todas las dependencias de Centro Escolar.
- La vida útil de la de la red será de 5 a 10 años, en los cuales se garantiza el buen funcionamiento de esta; aunque no se descarta cualquier cambio que el Gobierno pueda efectuar en la infraestructura de la red con mejor tecnología.

- El sistema de cableado estructurado no significó para el Centro Escolar un gasto, sino una inversión importante en infraestructura.
- Se ubicó el equipo de cómputo en las dependencias que no tenían computadoras, como la biblioteca y la sala de maestros. Lo que permitió integrar a dichas dependencias a la red.
- Compartir recursos, es decir, que todos los programas, equipos auxiliares (como Impresoras) y fundamentalmente los datos, ahora están disponibles para todos los demás equipos que integran la red independientemente de su ubicación física y la del usuario.
- El Diseño e Implementación de la Red de computadoras se ajustó perfectamente a las necesidades, como también a los recursos tecnológicos, humanos y financieros del Centro Escolar.
- Se realizaron los planos de la estructura del CESAMAFI como los planos necesarios que esquematizan el cableado de la red en todo el Centro Escolar.
- Se identificaron de forma eficiente los lugares físicos dentro del CESAMAFI donde se requieran la instalación de puntos de red o puntos de interconexión como también, el sitio más idóneo donde se ubicaron los dispositivos de interconexión.
- El Diseño e Implementación de la red se apegó a la mayoría de elementos establecidos por el cableado estructurado especialmente a los estándares EIA/TIA 569-A, 569 y las reglas de administración de la infraestructura de red del estándar EIA/TIA 606, que proporcionan una buena oportunidad para la expansión futura de la red.
- Cada una de las terminales fue configurada correctamente según el sistema operativo que tenía instalado.
- Se Diseñó e Implementó una Red de Computadoras conectadas a un servidor DHCP, el cual se configuró para dar acceso a Internet, archivos, impresoras, programas y aplicaciones.
- El Diseño e Implementación de la Red de Computadoras es adaptable a cambios futuros en tecnologías existentes; así como también es adaptable a nuevas tecnologías en el área de las Redes de comunicación.

- La red de computadoras Diseñada e Implementada no solo es perfectamente funcional si no también es una red ordenada y fácil de administrar.
- Los procesos manuales de búsqueda y préstamo de libros quedaron atrás una vez implementado el Sistema Automatizado de Control de Biblioteca; lo que actualmente ya está facilitando el trabajo del encargado de la biblioteca.

En términos generales se puede afirmar que el proyecto se ajustó perfectamente a los objetivos planteados en el anteproyecto. Lo que lleva a reafirmar que la Red de Computadoras y el Sistema de Control de Biblioteca fueron diseñado e implementados satisfactoriamente.

RECOMENDACIONES

A continuación se recomiendan algunos elementos importantes que deberían tomarse en cuenta en inversiones futuras.

- La red de computadoras garantiza la expansión y escalabilidad gradual de ancho de banda a futuro. Si bien la red asegura un troncal de 100 Mbps, en poco tiempo más podría ser actualizado, usando Cable UTP Categoría 6; con equipos activos que tienen un performance que prevé un troncal de 1000 M/s. En caso de una mayor disponibilidad de fondos en el futuro, se sugiere invertir en Cableado Categoría 6 o si fuese posible Fibra Óptica.
- Se sugiere montar un cuarto de telecomunicaciones en el laboratorio de cómputo para proteger el núcleo central de la red, es decir el switch que enlaza al resto de dependencias como también para proteger el servidor. Esta protección se refiere a usuarios que podrían causar algún daño físico o de configuración en los equipos. Para el cuarto de telecomunicaciones se proponen los siguientes aspectos:
 - **DIMENSIONAMIENTO DEL CUARTO**
86cm. De ancho, 1.50m. De largo y 2.22m. De altura.
 - **ACONDICIONAMIENTO.**
 - a) Un mínimo de dos paredes del cuarto de telecomunicaciones están preparadas para permitir la instalación de equipo sobrepuesto las que ya fueron utilizadas para instalar los racks; estas son paredes de concreto que pertenecen al laboratorio de cómputo, para formar el cuarto de telecomunicaciones se propone montar dos paredes de plywood adicionales.
 - b) el material empleado para la fabricación de la división y la puerta que conformarán el cuarto de telecomunicaciones podría ser riostra y plywood.
 - c) La puerta que permitiría el acceso al cuarto de telecomunicaciones se aconseja que tenga las siguientes medidas 86cm. De ancho y 1.90m. De alto, además esta puerta es necesario que cuente con una ventana de

vidrio transparente de 40x40cm. La puerta deberá abrir hacia el exterior y disponer una cerradura de seguridad tipo pitón.

d) El cuarto se tendría que pintar para una mejor apariencia con un color blanco hueso que a su vez no afectará a los usuarios.

- Para proteger los switch y el sistema de cableado de daños físicos se sugiere remplazar los racks por gabinetes.
- El servidor y el switch del laboratorio de cómputo cuentan con un UPS, también el sistema eléctrico se encuentra polarizado, por lo cual el resto de las dependencias deberían tener polarizado al menos el toma que alimenta al switch además un UPS para proteger dicho equipo. Es necesario que la computadora de la secretaria de la biblioteca este conectada a un UPS, ya que en esta se encuentra instalado el Sistema de control de biblioteca.
- La Dirección, Sala de Maestros y Biblioteca tendrían que contar con las condiciones ambientales óptimas con aires acondicionados con el fin de un mejor funcionamiento y durabilidad de los equipos.
- La Dirección, Sala de Maestros y Biblioteca es necesario que cuenten con un sistema eléctrico adecuado para conectar las computadoras clientes.
- El switch de la biblioteca convendría que sea remplazado por un switch administrable de fábrica.
- La tubería principal de campus debe de revisarse cada año con el objetivo de detectar alguna ruptura en el poliducto lo que podría ocasionar el filtrado de agua al cable.
- Los árboles son un peligro eminente para el cableado principal por lo cual es recomendable podar las ramas que ofrecen peligro.
- Si fuese posible dentro de algún tiempo sería ideal que el cableado pasara por tubería subterránea y no aérea como fue implementada actualmente.
- Aunque los postes de iluminación donde se sujetan las abrazadera que soportan la tubería principal no causan ningún daño al cable principal; sería seguro instalar postes dedicados únicamente a soportar la red. Por supuesto si no se optara por la tubería subterránea.

- Las computadoras de la Dirección, Sala de Maestros y Biblioteca es recomendable actualizarlas o adquirir nuevas computadoras que sería lo más acertado. Para estos equipos de cómputo se aconseja tengan instalado un sistema operativo PRE-2000. lo que permitiría agregar a dichas computadoras al dominio. Esto contribuirá también de gran manera en la rapidez para acceder a Internet.
- Otra forma de agregar una impresora controlada desde el servidor sería que esta se conecte como un equipo a la red u instalar directamente la impresora en el servidor de esa forma se podrían distribuir los permisos a los usuarios dentro y fuera del dominio.
- El servidor debería de contar con un Firewall configurado o para mayor seguridad configurar el ISA-SERVER.
- El coordinador CRA debe velar por el correcto funcionamiento de la red como del sistema de control de biblioteca. Además le corresponderá dar mantenimiento preventivo y si fuese necesario mantenimiento correctivo.
- Hacer un backup de la base de datos periódicamente (cada 6 meses) del sistema de control de biblioteca.
- No trasladar la base de datos del sistema a la computadora de la secretaria.

GLOSARIO

A

ACM: The Association for Computing Machinery, es una asociación científico-profesional norteamericana dedicada a la Computación, la Ingeniería de Software y los Sistemas de Información, que te permite estar actualizado con los últimos adelantos de la ciencia y la tecnología.

ARCNet: Red de computadoras y recursos compartidos creado por datapoint muy popular en los años setenta, cuyas características eran: bajo costo, cableado en estrella y velocidad hasta 2.5 Mbps.

ARP: Proceso en donde se asigna al número de la tarjeta una dirección formato TCP/IP.

ASCII: Código utilizado para representar los caracteres de escritura en formato binario (7 bits para 128 caracteres o el modo extendido de 8 bits para 256 caracteres).

ATM: Tecnología de reciente introducción que permite la transmisión de grandes volúmenes de datos a gran velocidad, con tecnología de paquetes retrasados. Se considera la arquitectura del futuro en comunicaciones digitales.

AWG: American Wire Gauge. Unidad de medida para los hilos conductores.

B

BGP: (Border Gateway Protocol) se ha constituido como el principal protocolo de encaminamiento externo utilizado en Internet. Prácticamente todo el tráfico que fluye entre unos ISPs y otros es encaminado a través de BGP.

BNC: Conector Naval Británico. Los conectores BNC se utilizan para conectar, extender o terminar redes de cables coaxiales, como es Ethernet. Algunos concentradores OfficeConnect tienen un puerto BNC. Hay varios conectores, como son el conector BNC T, el conector BNC cilíndrico y el terminador BNC

BOOTP: (Bootstrap Protocol). Protocolo de Arranque. Proporciona a una máquina una dirección IP, **Gateway** y Netmask. Usado en comunicaciones a través de línea telefónica.

BPS: Bits por segundo. Velocidad de transmisión serial.

B-ISDN: Es una Red Digital de Servicios de Integrados de Acceso Primario o Banda Ancha; es una red de área extensa (WAN) que utiliza el N-ISDN como modelo

de referencia y señalización; el ATM como tecnología de conmutación y el SDH como estándar de transporte dentro de la red.

C

CDDI: ()Es una modificación de la especificación FDDI para permitir el uso de cables de cobre de la llamada categoría cinco, cables de alta calidad específicos para transmisión de datos, en lugar de fibra óptica.

D

Dominios: Grupo de computadoras de la red que está administrada y controlada por el mismo servidor de red.

DHCP: (Dynamic Host Configuration Protocol) Protocolo de Configuración de Host Dinámicos.

DNA: Arquitectura de Red de Digital.

DNS: Domain Name System (Sistema de Nombres de Dominio), es un servicio de búsqueda de datos de uso general, distribuido y multiplicado. Su utilidad principal es la búsqueda de direcciones IP de sistemas centrales ("hosts") basándose en los nombres de estos.

E

EBCDIC: Extended Binary Coded Decimal Interchange Code (Código Ampliado de Caracteres Decimales Codificados en Binario para el Intercambio de Información), Conjunto de normas de codificación binaria de caracteres mediante números utilizado sobre todo por ordenadores IBM.

EGP: (Exterior Gateway Protocol), es el protocolo utilizado para el intercambio de información de encaminamiento entre pasarelas exteriores (que no pertenezcan al mismo AS).

Ethernet: Estándar de red más popular e implementado. Utiliza *CSMA/CD* con una velocidad de 10 Mbps.

F

Fast Ethernet: Topología de transmisión digital tipo Ethernet que transmite a 100 Mbps.

FDDI: (Fiber Distributed Data Interfase) Estándar de transmisión de datos vía fibra óptica hasta de 100 Mbps con topología parecida a Token Ring/Token Passing.

Firewall: Sinónimo de dispositivo de software o hardware encargado de proteger cualquier sistema de la entrada de personas no autorizadas. Regula, según las necesidades, los niveles internos de restricción a la información y autoriza el acceso a cierto tipo de datos.

Frame Relay: Paquetes retrasados. Protocolo de comunicación asíncrono con dispositivo especial que atrasa el envío de grupos de información para mandarlos en paquetes de tamaño fijo

FTP: (File Transfer Protocol) El Protocolo de Transferencia de Archivos, Servicio que permite transferir archivos entre sistemas y entre redes remotas con sistemas diversos. De uso común en Internet.

FULL DUPLEX: Característica de un canal de comunicación en el que dos terminales pueden mandar y recibir información simultáneamente.

G

GGP: (Gateway-to-Gateway Protocol) Protocolo de encaminamiento.

H

Half Duplex: Característica de un canal de comunicación en el que dos terminales mandan y reciben información turnándose, una a la vez.

Host: Ordenador conectado a Internet. Ordenador en general. Literalmente: anfitrión.

HTTP: HyperText Transmission Protocol (Protocolo de Transmisión de Hipertexto)
Protocolo usado para la transferencia de documentos WWW.

I

ICMP: Componente de los protocolos TCP/IP que realiza las funciones de control y administración de transacciones.

IDC: Contacto por Desplazamiento del Aislamiento.

IEEE: Agrupación de ingenieros que, entre otras funciones, documenta todos los desarrollos tecnológicos.

El IEEE 1394 o FireWire: Es un estándar multiplataforma para entrada/salida de datos en serie a gran velocidad. Suele utilizarse para la interconexión de dispositivos digitales como cámaras digitales y videocámaras a ordenadores.

- IEEE-802.1: Estándar definido relativo a los algoritmos para enrutamiento de cuadros o frames (la forma en que se encuentra la dirección destino).
- IEEE-802.2: Define los métodos para controlar las tareas de interacción entre la tarjeta de red y el procesador (nivel 2 y 3 del OSI) llamado LLC.
- IEEE 802.3 (CSMA/CD): Define las formas de protocolos Ethernet CSMA/CD en sus diferentes medios físicos (cables).
- IEEE-802.4: Define cuadros Token Bus tipo ARCNET.
- IEEE 802.5 (token passing): Define hardware para Token Ring.
- IEEE 802.6 MAN DQDB: Especificación para redes tipo MAN (de área metropolitana).
- IEEE-802.7: Especificaciones de redes con mayores anchos de banda con la posibilidad de transmitir datos, sonido e imágenes.
- IEEE-802.8: Especificación para redes de fibra óptica tipo Token Passing/FDDI.
- IEEE-802.9: Especificaciones de redes digitales que incluyen video.
- IEEE-802.11: Estándar para redes inalámbricas con línea de vista.
- IEEE-802.12: Comité para formar el estándar de 100 base VG que sustituye CSMA/CD por asignación de prioridades.
- IEEE-802.14: Comité para formar el estándar de 100 base VG sin sustituir CSMA/CD.
- IFM: Máquina de Interfaz.
- IGRP: Protocolo de Enrutamiento de Pasarela Interior de CISCO.
- Intranet: Se llaman así a las redes tipo Internet pero que son de uso interno, por ejemplo, la red corporativa de una empresa que utilizara protocolo TCP/IP y servicios similares como WWW.
- Impedancia: Resistencia de un circuito al flujo de una corriente alterna.
- IP: Es el protocolo de envío de paquetes donde el paquete tiene una dirección destino, y éste se envía sin acuse de recibo.
- IPX (novell): (Internet Packet eXchange) Protocolo de Intercambio de Paquetes entre Redes. Inicialmente protocolo de la empresa Novell para el intercambio de información entre aplicaciones en una red Netware.
- ISDN: Integrated Services Digital Network (Red digital de servicios integrados), es capaz de transportar cualquier tipo de datos en formato digital, como voz, música o vídeo.
- ISO RS-232 (V.24): Es una norma que se encuentra en la Capa 1 (Capa Física).

K

KPa: Unidad de Peso (Kilo Pascal)

KVA: Unidad Eléctrica (Kilo Vatios)

L

LAN: Sistema de interconexión de equipo informático basado en líneas de alta velocidad, que suelen abarcar como mucho un edificio.

LAP-A: Capa 2, Capa de Enlace de Datos.

Lbf/ft²: Unidad de Peso (Libras fuerza / pie cuadrado)

LED: Tecnología electrónica que permite emitir luz imitando estados binarios 1=luz, 0=apagado.

LLC: Controla las tareas de interacción entre la tarjeta de red y el procesador (nivel 2 y 3 del OSI).

LPP: Protocolo de Presentación (Capa de Presentación)

M

MAC: Capa de control de acceso a medios. Capa del modelo de comunicación OSI, que es la encargada del control lógico del medio físico.

Mbps: Mega bits por segundo, Velocidad de transmisión serial.

MTU: (Maximum Transmission Unit) Unidad Máxima de Transmisión. Tamaño máximo de paquete en protocolos IP como el PPP o el SLIP.

N

N-ISDN: Red Digital de Servicios Integrados de Acceso Básico o Banda Estrecha.

NCP (Novell): Protocolo básico de NetWare (Capa de Presentación), Conjunto de protocolos de servicio.

NetBEUI: NetBIOS Extended User Interface (Interfaz de usuario extendido para NetBIOS).

NetBIOS: Interface estándar para procesos de red. Son los servidores de software y firmware entre la tarjeta y las aplicaciones.

NDS (Novell): Capa de Aplicación.

NFS: Sistema de archivos de red. Genéricamente es un sistema que permite el acceso a un servidor de archivos.

Nervios (Novell): Capa de Presentación.

NIC: (Network Interface Cards), tarjetas de interfaz de red.

NTP: Es un protocolo usado para sincronizar los relojes de host conectados entre sí mediante redes IP. Los mensajes NTP son llevados entre los hosts mediante los protocolos UDP/IP. Se basa en una arquitectura de servidores de tiempo y clientes en niveles llamados **stratum**.

O

OSI: Estructura lógica de siete niveles para facilitar la comunicación entre diversos sistemas de computación.

OSPF: Abrir la Ruta más Corta Primero. Protocolo de encaminamiento de red, utilizado en redes IP como Internet , que localiza la ruta más corta a cada nodo de la red.

P

Patch Panel: Centro de empalme. Lugar donde llegan todos los cableados para conexión a la infraestructura de red.

PING: Packet Internet Groper. Rastreador de Paquetes Internet. Programa utilizado para comprobar si un Host esta disponible. Envía paquetes de control para comprobar si el host esta activo y los devuelve.

PPP: (Point to Point Protocol) Protocolo Punto a Punto. Protocolo Internet para establecer enlace entre dos puntos básicamente utilizado para realizar una conexión a través de una línea telefónica a través de módem.

Protocolo: Conjunto de reglas establecidas para fijar la forma que se realizan las transacciones.

Q

Qbit: Bit calificador en un paquete X.25 para indicar que se transmiten datos en varios niveles.

R

RARP: (Reverse Address Resolution Protocol) Protocolo de Resolución de Dirección de Retorno. Protocolo de bajo nivel para la asignación de direcciones IP a maquinas simples desde un servidor.

Red: Ordenadores están interconectados, que son capaces de intercambiar información.

RIP: (Protocolo de Imagen Remota) Es un estándar bastante antiguo que permite conectarse al sistema en modo "gráfico", usando el interfaz del ratón, y trabajando bajo DOS, con muy pocos requerimientos del sistema. No mucha gente lo utiliza hoy en día,

pero el programa (freeware) está disponible en las librerías de ficheros, y puede que sea mejor que conectarse en modo terminal si no se dispone de Windows o se use un ordenador viejo con poca memoria RAM.

RJ11: Cable coaxial grueso usado en Ethernet.

RJ45: Conector para MIT 4 pares.

RPC: Llamadas a Procedimientos Remotos es el subsistema RPC de Windows NT. El subsistema RPC incluye un mapeador de punto final y otros servicios de RPC.

RS-530: Capa Física

RTC: Red Telefónica Conmutada, Red de teléfono diseñada primordialmente para la transmisión de voz, aunque pueda también transportar datos, como es el caso de la conexión a Internet a través de la red conmutada.

RxM: Máquina Receptora

RTP: (Protocolo de Tiempo Real) Protocolo utilizado para la transmisión de información en tiempo real, como por ejemplo audio y vídeo en una videoconferencia.

S

SCSI: Estándar desarrollado para conectar dispositivos periféricos y a microcomputadoras con una velocidad máxima de 5 Mbps. Utiliza cable de 50 hilos.

SDLC: (Synchronous Data Link Controller) Controlador de Enlace de Datos Sincrónico. También se trata de un protocolo para enlace síncrono a través de línea telefónica.

Servidor: Equipo destinado a proveer y administrar los servicios de red, los recursos, las aplicaciones, los archivos y la seguridad de la misma.

SLIP: Protocolo para TCP/IP vía serial.

SMDS (Switched Multi-megabit Data Service, o "servicio de conmutación de datos de varios megabits"), es más que una tecnología, un servicio completo. permite una comunicación eficiente entre redes LAN, y al mismo tiempo es un servicio público, como las redes de área metropolitana (MAN), que podría sustituir al embrollo de redes privadas intercomunicadas con líneas punto a punto conectando routers remotos. Es una red WAN pública, que extiende los servicios de las redes LAN y MAN. Su objetivo primordial es el de proporcionar conectividad para MAN's, subredes FDDI, y redes LAN privadas, de modo que compartir los datos sea tan

fácil como realizar una llamada telefónica, y soportando tanto datos como voz y vídeo.

SMTP: (Simple Mail Transfer Protocol) -- Protocolo Simple de Transferencia de Correo.

Es el protocolo usado para enviar el correo a través de Internet.

SNMP: Protocolo parte de TCP/IP para el manejo y la administración remota de los recursos de la red.

SPX (Novell): Trabaja en el cuarto nivel de OSI. Brinda apoyo a IPX garantizando la llegada y controlando las secuencias.

Stackable: Apilable

STP: Cable de par trenzado con blindaje o aislamiento magnético

T

TCP: Protocolo de Control de Transferencias.

TCP/IP: Protocolos definidos por catedráticos en el proyecto ARPANet del Departamento de Defensa de Estados Unidos para la red universitaria Internet en los años setenta.

Telnet: (TELe NETwork) Conexión a un Host en la que el ordenador cliente emula una terminal de manera que se configura como terminal virtual del ordenador servidor.

Token Passing: Método de comunicación en red en el que cada elemento debe recibir el permiso para hablar.

Token Ring: Red local en la que el permiso para transmitir es secuencial o en anillo.

TFTP: El protocolo *tftp* (Trivial File Transfer Protocol) es un protocolo de transferencia de archivos parecido al *ftp* pero más simple que éste. Se suele usar junto con *bootp* para permitir a estaciones sin disco y X-terminales que consigan los programas que necesitan para arrancar de un *host* a través de la red.

TxM: Máquina de Tránsito

U

UDP: (User Datagram Protocol) -- Protocolo de Datagrama de Usuario. Protocolo abierto en el que el usuario (programador) define su propio tipo de paquete.

USB: Universal Serial Bus, a un puerto USB se puede conectar una gran diversidad de periféricos que van desde el propio teclado al escáner o una cámara digital.

UTP: Par trenzado sin blindaje

V

V.35: Interface definida por CCITT de alta velocidad serial.

VLAN: Red Virtual.

W

WAN: Red de área amplia que tiene nodos en diferentes localidades geográficas e implementa infraestructura de comunicaciones.

WLAN (IEEE 802.11): Una red de área local inalámbrica puede definirse como una red local que utiliza tecnología de radiofrecuencia para enlazar los equipos conectados a la red, en lugar de los cables. La red tiene que tener una velocidad de transmisión de tipo medio, el mínimo establecido por el IEEE 802.11 es de 1 Mbps. Además, deben trabajar en el entorno de frecuencias de 2,45 GHz.

X

X.21: Protocolo usado en las redes telefónicas digitales para voz y datos en transmisión síncrona Full Duplex.

X.25: Protocolo de transmisión de datos muy usado. Establece circuitos virtuales, enlaces y canales.

X.25 PAD: Es interesante para personas que requieren acceso a LANs desde lugares remotos a través del servicio telefónico público. El servicio de PAD (Packet Assembler Disassembler) es útil y se realiza entre una terminal que hable X.25 (descrito en un documento llamado X.3)

XDR: Capa de Presentación

X/WINDOWS: Protocolo cliente-servidor de ambiente gráfico para UNIX. Originalmente desarrollado en el proyecto Athena por el MIT.

NUMÉRICOS

10 BASE 2: Implementación de Ethernet de 10 Mbps en cable coaxial delgado. Su máximo segmento es de 200 metros.

10 BASE 5: Implementación de Ethernet de 10 Mbps en cable coaxial grueso. Su máximo segmento es de 500 metros.

10 BASE F: Especificación para red Ethernet de 10 Mbps en fibra óptica.

- 100 Base TX: Esquema que ofrece 100 Mbps sobre cable categoría 5 MIT.
- 100 Base FX: Especificación para correr Ethernet 100 Mbps sobre fibra óptica.
- 10 Base-T: Estándar de transmisión de Ethernet sobre MIT a 10 Mbps.
- 100 Base-T: Estándar de transmisión sobre MIT de velocidad 100 Mbps.
- 100 Base-T2: Utiliza solamente 2 pares del par trenzado categoría 3 dos pares restantes para servicios de baja velocidad: telefonía. Velocidad de transferencia 100Mbps la codificación que emplea es PAM 5x5 [5 símbolos (5 voltajes diferentes)]. La longitud máxima de un vano es 100m.
- 100 Base-T4: Especificación para correr Ethernet 100 Mbps sobre cable 3,4 y 5 MIT de 4 pares.
- 1000 Base-T: UTP categoría 5, 5e y 6 emplea 4 pares, velocidad de transferencia 1000 Mbps, banda base, la longitud máxima de un vano es de 100 metros.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Gidalberto Bonilla
“Como hacer una Tesis de Graduación con Técnicas Estadísticas”
UCA Editores / Volumen 18
Segunda Edición 1995.
- Douglas E. Comer
“Redes Globales de Información de Internet y TCP/IP; Principios Básicos de Protocolos y Arquitectura”.
- Douglas E. Comer
“Redes de PC’s, Internet e Interredes”.
- Archiaga Gallegos, R.
“Fundamentos de Computación”.
- Javier López Fernández
“AutoCAD 2000 Avanzado, Guía Rápida”.
- Balbino Sebastián Cañas Martínez
“Manual de Formulación, Evaluación y Ejecución de Proyectos”.

INTERNET

<http://www.monografias.com/trabajos7/rela/rela2.shtml#cable>

<http://www.monografias.com/trabajos15/arquitectura-tcp/arquitectura-tcp.shtml#quees>

http://www.paginasclick.com/cien_tec/rsotom/wiredoc.html#Datos

<http://www.mentor.mec.es/comun/redes/servicio.html#nos>

<http://monografias.com/Protocolo X-25.htm>

www.vnunet.es

<http://fmc.axarnet.es/index.htm>

<http://www.symbol.com/WS2000>

<http://www.pcenlinea.com/sctg/WIRELESS.html>

<http://www.eveliux.com/phpBB2/>

http://fmc.axarnet.es/redes/tema_01_m.htm

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0432-01/seccion/present.html>

www.todoteleco.com

<http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/transporte/tcp.html#>

<http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/windowsserver2003/es/library/ServerHelp/ddec7336-7567-4058-9c2c-fb461765893f.msp>

<http://www.microsoft.com/>

<http://www.cisco.com/>

<http://www.alliedtelesyn.es/es-es/>

<http://www.benq.es/>

<http://cms.3m.com/cms/ES/es/2-133/ccFzzFA/view.jhtml>

<http://www.ampnetconnect.com/spain/index.htm>

<https://www.pci.es/index.asp>

<http://www.mailxmail.com/curso/vida/electricas/capitulo5.htm>

<http://polaris.lcc.uma.es/~eat/courses/cdd-contents/tema1.pdf>

<http://www.murias.com>

DOCUMENTOS

- Licdo. Moisés Orozco García
“Redes de Cableado Estructurado de Telecomunicaciones para Edificios Administrativos y Áreas Industriales”
- Javier Gustavo Gitto / A.U.S. Martín Silva
“Red Global y Sistema de Cableado Estructurado”
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Mendoza

REVISTAS

- Catálogo Bticino
Versión Reducida
CGVR03/CR

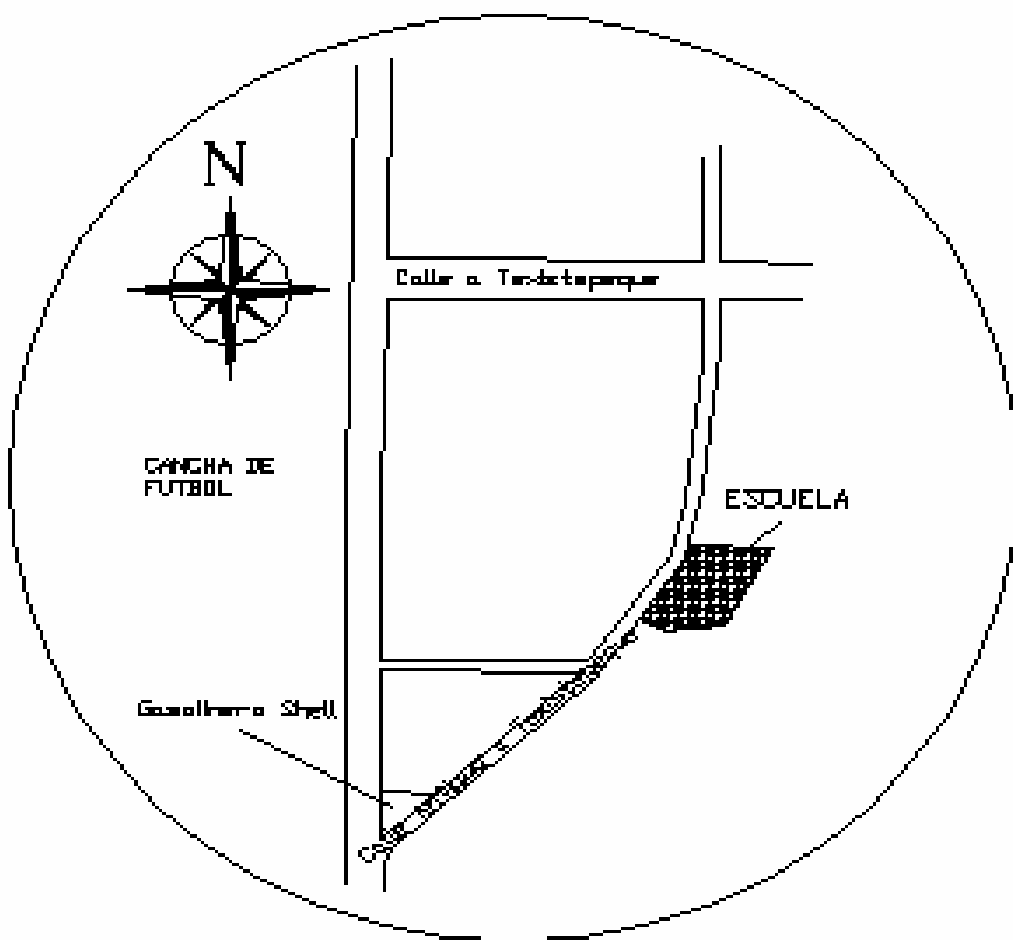
ANEXOS

ANEXO No. 1

PLANOS

ESQUEMA DE UBICACIÓN

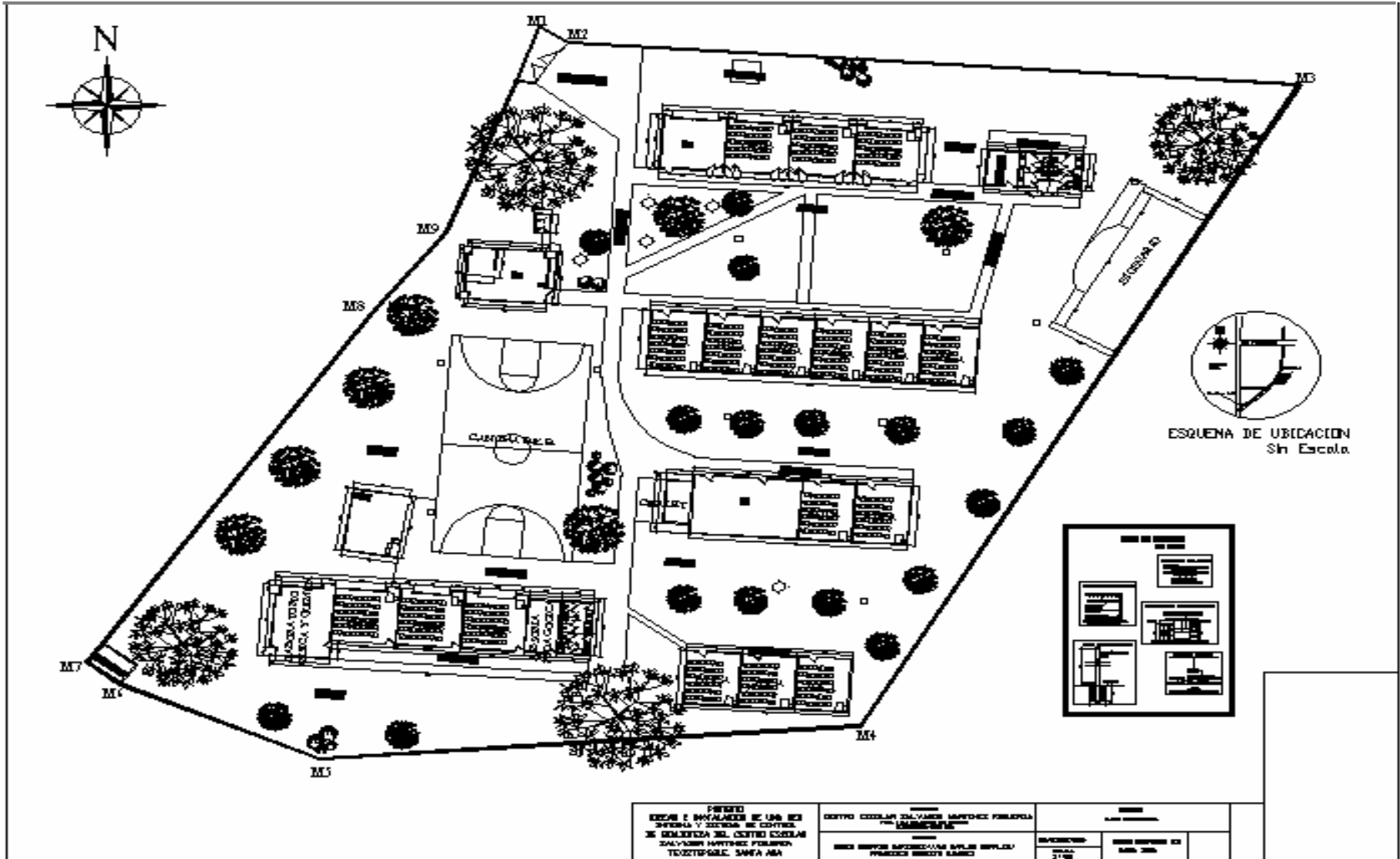
CENTRO ESCOLAR “SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA” DE TEXISTEPEQUE



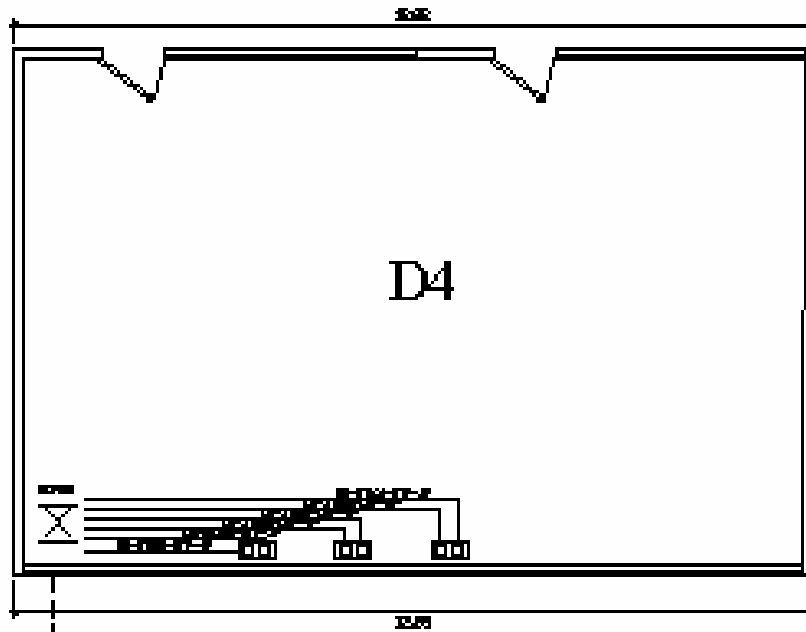
ESQUEMA DE UBICACION

Sin Escala

PLANTA ARQUITECTÓNICA
CENTRO ESCOLAR “SALVADOR MARTÍNEZ FIGUEROA” DE TEXISTEPEQUE

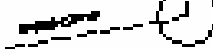


PLANTA ARQUITECTÓNICA , CABLEADO DE LA BIBLIOTECA



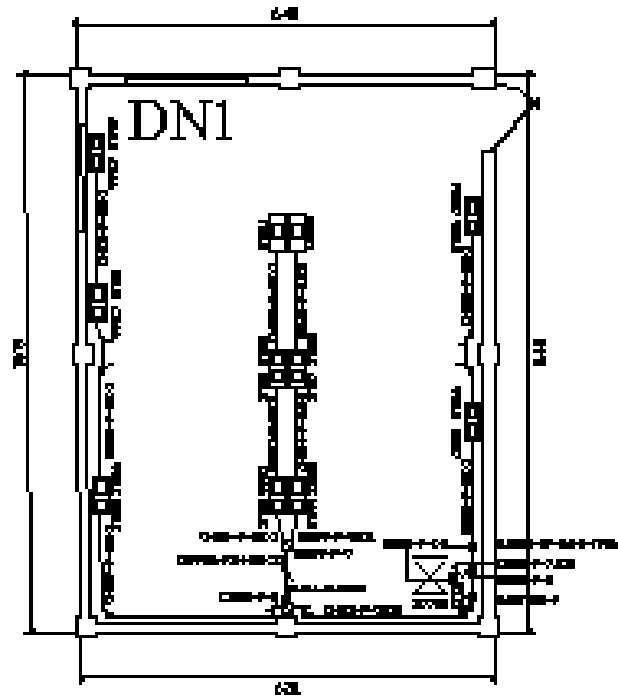
PLANTA ARQUITECTONICA CABLEADO DE BIBLIOTECA

Ese 1:100



SIMBOLOGIA	
	Cable principal
	Cable horizontal
	Distribuidor de cableado de piso
	Cable principal
	Cable horizontal
	Biblioteca
	Punto

PLANTA ARQUITECTÓNICA
CANALIZACIÓN DEL LABORATORIO DE CÓMPUTO



PLANTA ARQUITECTONICA. CANALIZACION DEL LABORATORIO DE COMPUTO

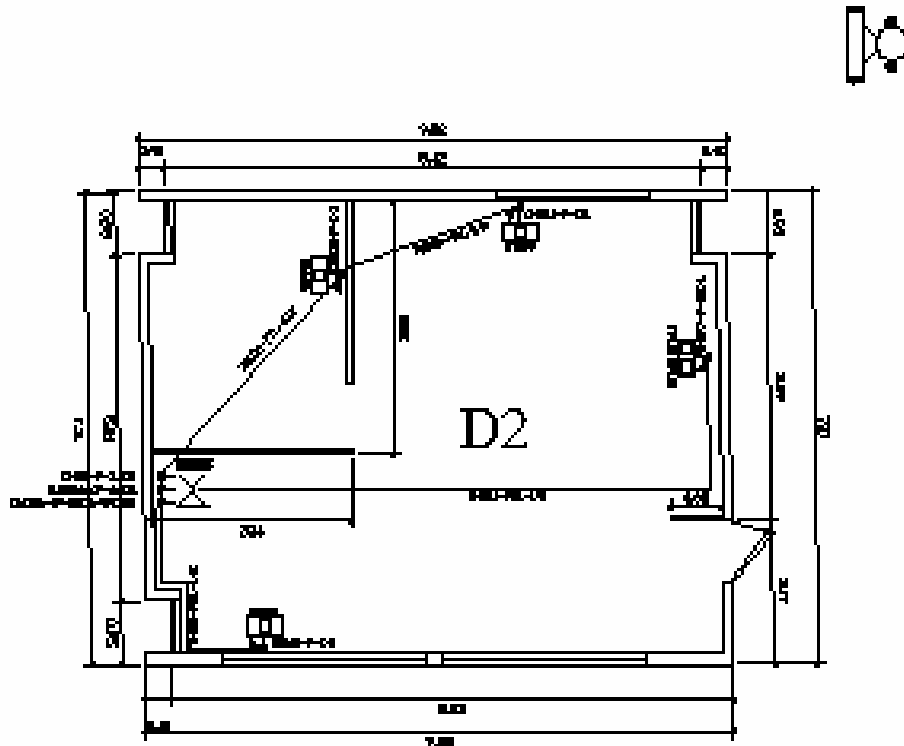
Esc 1:100

SIMBOLOGIA	
	Caja 1 m de alto con una conexión de dos conductos
	Caja 1 m de alto con una conexión de un conductor
	Distribuidor de cableado de energía
	Tubo cono de canal con un cambio de dirección 90° hacia arriba
	Tubo cono de canal con un cambio de dirección 90° hacia abajo
DN1	Laboratorio de cómputo
	Montadores para punto
	Tubo cono de canal con.
	Angulo cono con curvatura
	Angulo cono
	Caja de rotación

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las cajas 1 m de alto con una conexión al lado de la pared se instalan sobre las sillas, una distancia de 0.70 m del nivel de piso terminado, las canchales al centro de la dependencia se instalan al nivel de piso terminado. La distancia entre cada caja de salida de cable con una conexión es de 1.5 m a 1.0 m.

PLANTA ARQUITECTÓNICA, CANALIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN



PLANTA ARQUITECTONICA. CANALIZACION DE LA DIRECCION

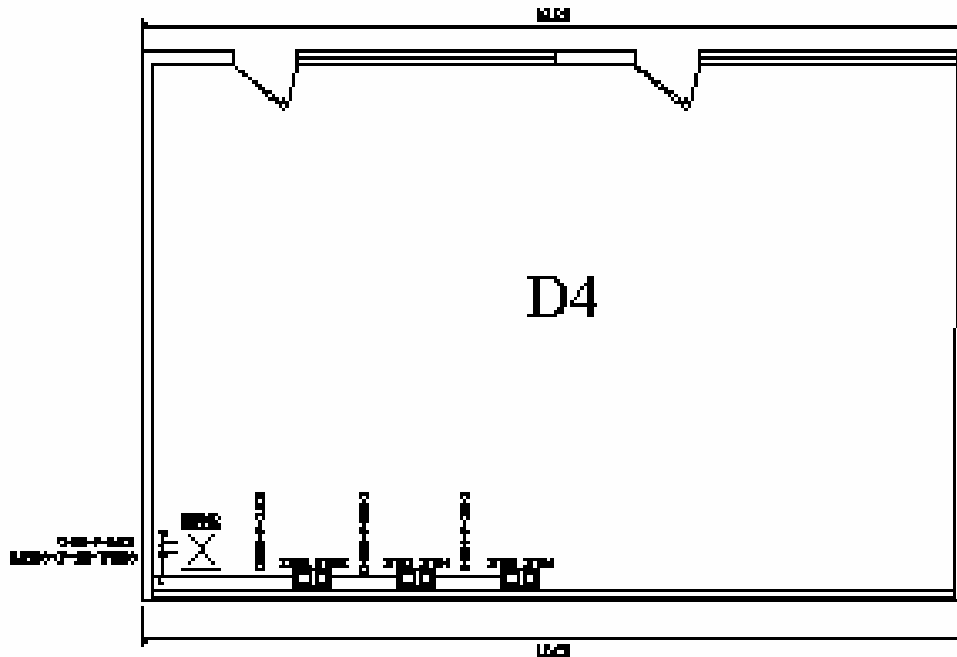
Ese 1:100

SIMBOLOGIA	
	Caja 1 salida de cable con uniones en 90º de dos conductores
	Caja 1 salida de cable con uniones en 90º de un conductor
	Cable tray de cableado de carga
	Trayecto de canalización con curvas de dirección 90º hacia arriba
	Trayecto de canalización con curvas de dirección 90º hacia abajo
D2	Dirección
	Abrazadora para cables
	Trayecto de canalización
	Trayecto de cableado. Conduite con un cambio de 90º de radio

ESPECIFICACIONES

Las cajas 1 salida de cable con uniones en 90º se usará con un tamaño de una diámetro de 1.10 veces el radio R.M.S., además, la salida de polietileno con un radio de curvatura de 1.10 veces el radio R.M.S.

PLANTA ARQUITECTÓNICA, CANALIZACIÓN DE LA BIBLIOTECA



PLANTA ARQUITECTÓNICA, CANALIZACIÓN DE BIBLIOTECA

Esc 1:100

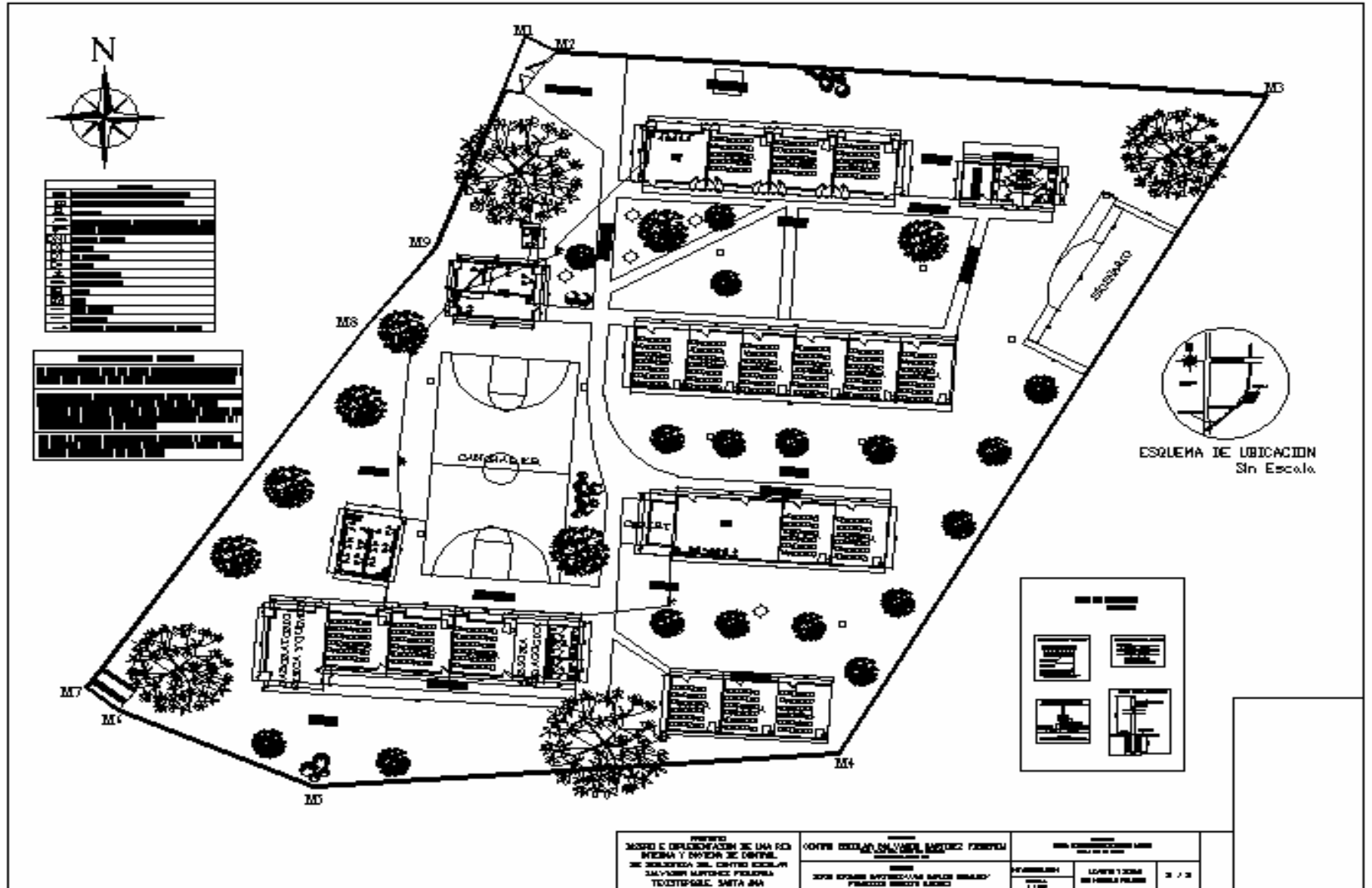


SIMBOLOGÍA	
	Caja múltiple de colación con conexiones de dos conexiones
	Caja múltiple de colación con conexiones de un conexión
	Dimensiones de calado de paso
	Trazos con de canal con curvas de dirección 90° hacia arriba
	Trazos con de canal con curvas de dirección 90° hacia abajo
D4	Résilicosos
	Abrazaderas para pases
	Trazos con de canal con
	Angulo 45º
	Angulo 90º

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

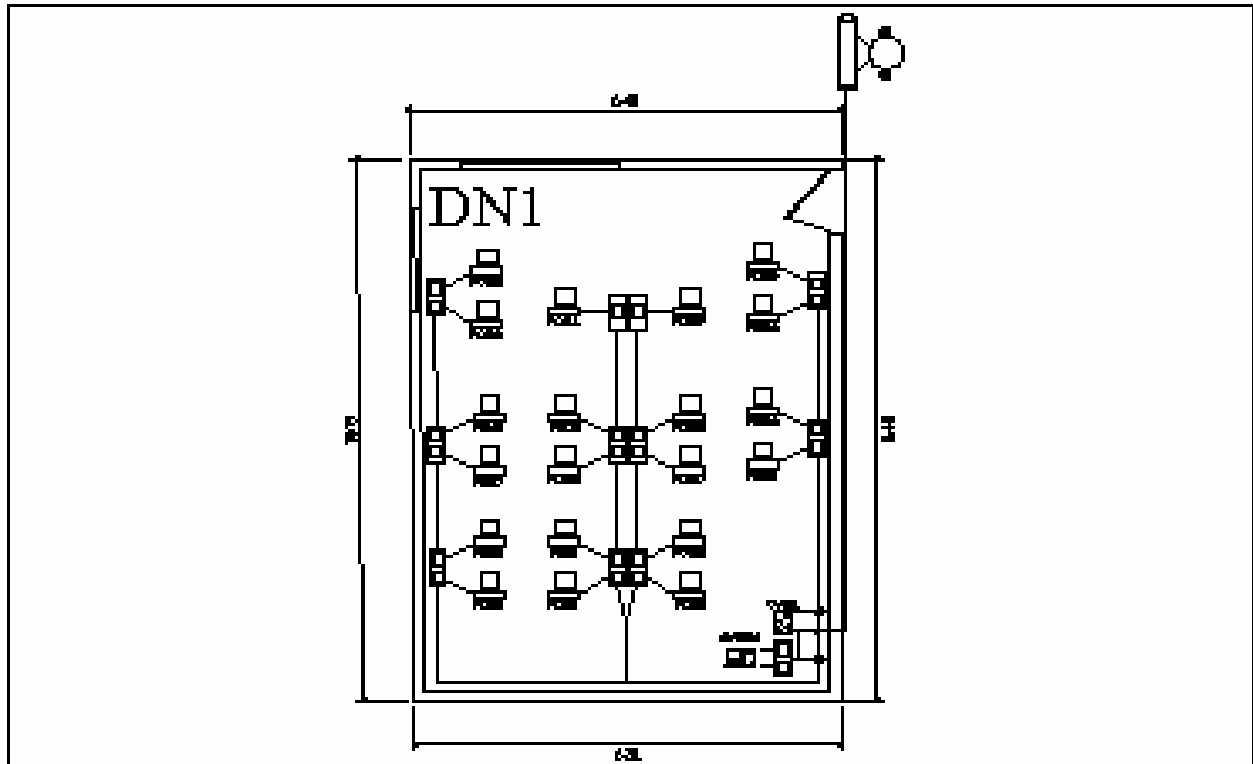
Las cajas múltiples de colación con conexiones se adhieren a la pared con una distancia desde el nivel de piso terminado de 0.70m y 1.5 m. 1.0m de una caja de múltiple de colación con conexiones a otra.

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS ACTIVOS DE LA RED DE DATOS



<p style="text-align: center;">PROYECTO ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INTERNA Y DIVISION DE CONTROL DE SERVICIOS DEL CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ PELEGRIN TECOSTEPALC, SANTA ANA</p>	<p style="text-align: center;">PROYECTISTA CONTRATO DE SERVICIOS EN MATERIA DE INGENIERIA INTEGRACION SA</p> <p style="text-align: center;">CLIENTE SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA PRINCIPAL ESCUELA SAJONC</p>	<p style="text-align: center;">TIPO DE PROYECTO SECTOR EDUCACIONAL</p> <p style="text-align: center;">FECHA DE EJECUCION AGOSTO 2008</p> <p style="text-align: center;">ESCALA 1:100</p>
<p style="text-align: center;">FECHA DE ENTREGA 15 DE AGOSTO 2008</p>		<p style="text-align: right;">HOJA 1 DE 2</p>

PLANTA ARQUITECTÓNICA
EQUIPOS ACTIVOS DEL LABORATORIO DE CÓMPUTO

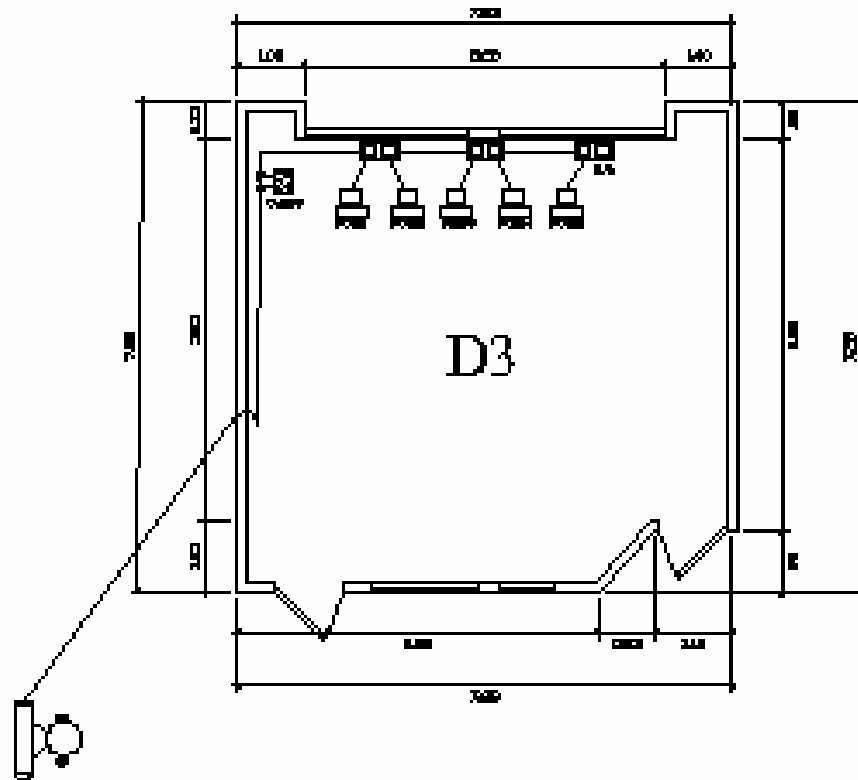


PLANTA ARQUITECTÓNICA EQUIPOS ACTIVOS DEL LABORATORIO DE CÓMPUTO

Esc 1:100

SIMBOLÓGICA	
	Equipamiento de cable con una sujeción de dos conductores
	Equipamiento de cable con una sujeción de un conductor
	Computadora
	Tubo con cable con curvas de dirección 90° hacia arriba
	Tubo con cable con curvas de dirección 90° hacia abajo
DN1	Laboratorio de cómputo
	Conmutador para patch
	Tubo con cable
	Servidor
	Switch
	Cable de Patch
	Tubo con cable con un cable no desarmado

PLANTA ARQUITECTÓNICA, EQUIPOS ACTIVOS DE LA SALA DE MAESTROS

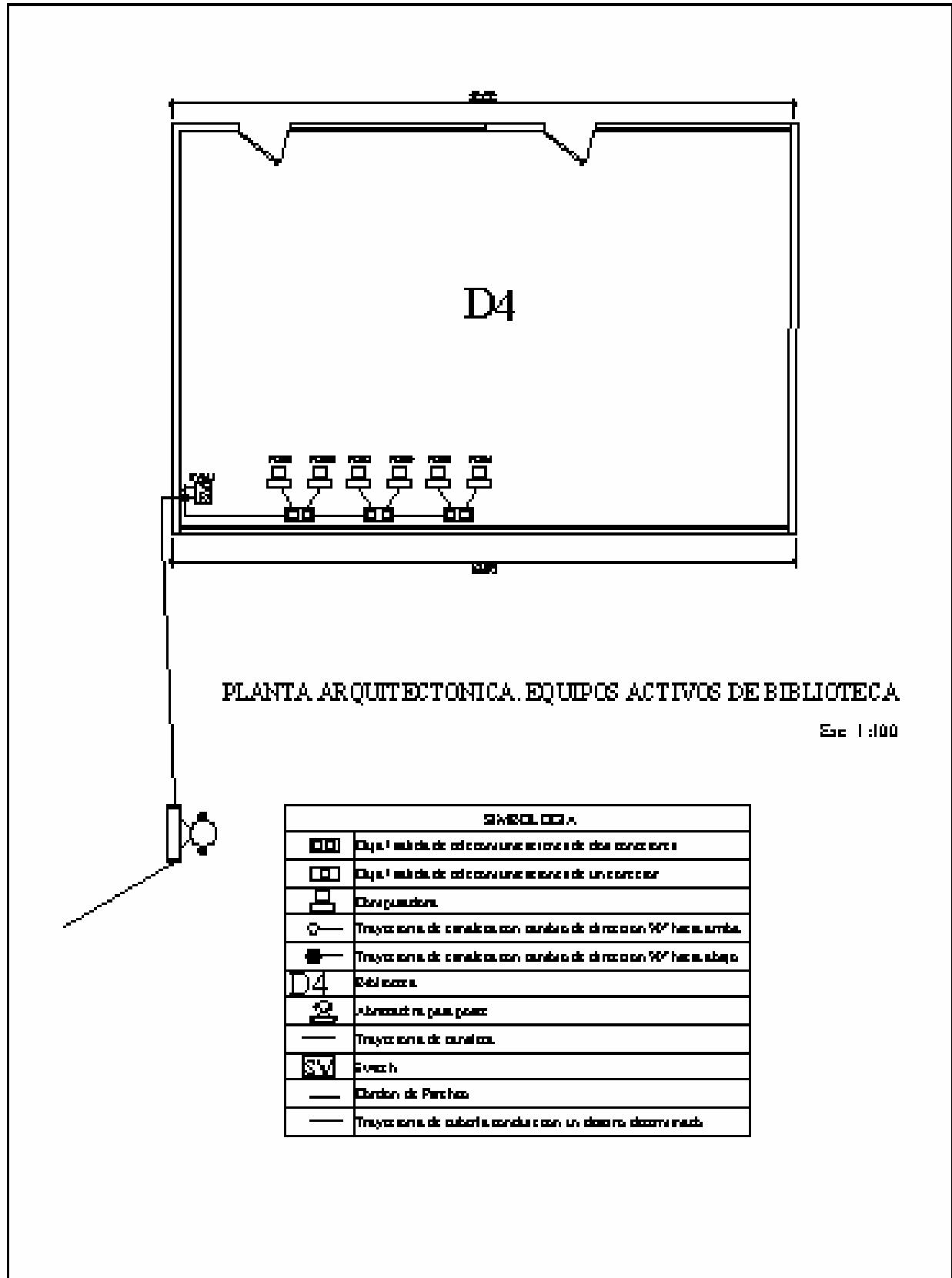


PLANTA ARQUITECTONICA. EQUIPOS ACTIVOS DE LA SALA DE MAESTROS

Escala: 1:100

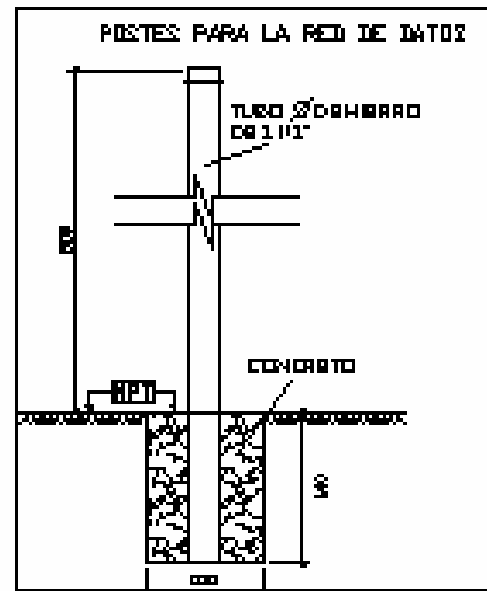
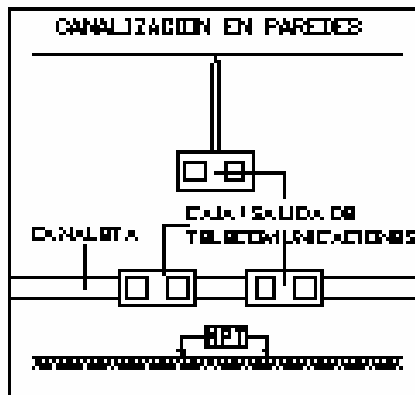
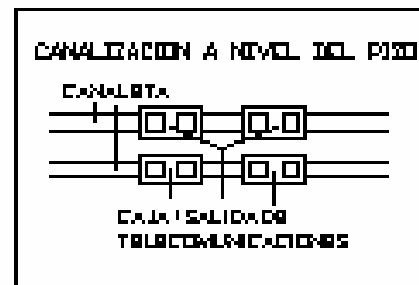
SIMBOLOGIA	
	Equipo activo de cable con una conexión de dos conexiones
	Equipo activo de cable con una conexión de un conector
	Sillas
	Trayectoria de cable con un ángulo de 90° hacia arriba
	Trayectoria de cable con un ángulo de 90° hacia abajo
	Escritorio
	Abrazaderas para poder
	Trayectoria de cable
	Switch
	Umbral de Puerta
	Trayectoria de cable con un acceso a la sala de maestros

PLANTA ARQUITECTÓNICA, EQUIPOS ACTIVOS DE LA BIBLIOTECA



HOJA DE DETALLES

Sin Escala



ANEXO No. 2

CRONOGRAMA

DE

ACTIVIDADES

id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	ene '05		feb '05				mar '05			abr '05				may					
					26	02	09	16	23	30	06	13	20	27	06	13	20	27	03	10	17	24	01
1	DE SARROLLO DEL SISTEMA DE BIBLIOTECA	47 días	mié 05/01/05	lun 28/02/05																			
2	creación de formularios	8 días	mié 05/01/05	lun 13/01/05																			
3	realización de módulos	30 días	vie 14/01/05	lun 17/02/05																			
4	elaboración de reportes	5 días	vie 18/02/05	mié 23/02/05																			
5	realización de manual de usuario	4 días	lun 24/02/05	lun 28/02/05																			
6	ADQUISICION DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE RED	64 días	lun 03/01/05	sáb 05/03/05																			
7	adquirir recurso económico	29 días	lun 03/01/05	vie 04/02/05																			
8	selección de los proveedores	4 días	sáb 05/02/05	mié 09/02/05																			
9	compra de equipos y accesorios	8 días	lun 10/02/05	sáb 05/03/05																			
10	HERRAMIENTAS Y EQUIPO PARA LA INSTALACION DE LA RED	2 días	lun 07/03/05	mar 08/03/05																			
11	solicitar y adquirir herramientas de red a través de alquiler	2 días	lun 07/03/05	mar 08/03/05																			
12	IMPLEMENTACION DE LA RED DE COMPUTADORAS	42 días	lun 28/02/05	sáb 18/04/05																			
13	instalación de la red dentro del laboratorio de computo	10 días	mié 09/03/05	sáb 19/03/05																			
14	instalación de la red dentro de la dirección	6 días	lun 21/03/05	sáb 26/03/05																			
15	instalación de la red dentro de la sala de maestros	6 días	lun 28/03/05	sáb 02/04/05																			
16	instalación de la red dentro de la biblioteca	6 días	lun 04/04/05	sáb 09/04/05																			
17	instalación de poste fuera de las dependencias	1 día	lun 11/04/05	lun 11/04/05																			
18	instalación de abrazaderas en los postes	1 día	lun 11/04/05	lun 11/04/05																			
19	enlazar todas las dependencias	5 días	mar 12/04/05	sáb 16/04/05																			
20	elaboración de etiquetas identificadoras	1 día	lun 28/02/05	lun 28/02/05																			
21	identificación de equipos y accesorios de la Red	5 días	sáb 19/03/05	sáb 16/04/05																			
22	CONFIGURAR SERVIDOR	4 días	lun 18/04/05	lun 21/04/05																			
23	Configuración de DHCP en el Servidor	2 días	lun 18/04/05	mar 19/04/05																			
24	Configurar servicios de Impresión, Internet, archivos y Base de Datos.	2 días	mié 20/04/05	lun 21/04/05																			
25	Configurar las Computadoras clientes	2 días	vie 22/04/05	sáb 23/04/05																			
26	Configurar como clientes DHCP	2 días	vie 22/04/05	sáb 23/04/05																			
27	MONTAR SISTEMA DE CONTROL DE BIBLIOTECA	2 días	lun 26/04/05	mar 28/04/05																			
28	instalar sistema en la PC del encargado de biblioteca	1 día	lun 25/04/05	lun 25/04/05																			
29	Configuración del sistema para que opere en red	1 día	mar 26/04/05	mar 26/04/05																			
30	PRUEBAS	88 días	sáb 16/01/05	lun 26/04/05																			
31	Verificar la operatividad de la red y corrección de anomalías.	16 días	mié 16/03/05	sáb 16/04/05																			
32	Probar operatividad del DHCP	2 días	mar 19/04/05	sáb 23/04/05																			
33	Buen funcionamiento de los servicios a ofrecer el servidor	1 día	lun 21/04/05	lun 21/04/05																			
34	Verificar la operatividad del software y solución de errores.	11 días	sáb 15/01/05	mar 22/02/05																			
35	Comprobar que el sistema opere en red libre de errores	1 día	lun 25/04/05	lun 25/04/05																			
36	PUESTA EN MARCHA	4 días	mar 28/04/05	vie 29/04/05																			
37	Capacitar usuario del sistema de control de biblioteca	4 días	mar 26/04/05	vie 29/04/05																			
38	Echar andar la red y el sistema (implementación total)	1 día	mar 26/04/05	mar 26/04/05																			
39	Transferir Responsabilidad de la Red y el Sistema al Encargado de In	1 día	mar 26/04/05	mar 26/04/05																			

ANEXO No. 3

FACTURAS



Electro Industriales

PACIFICO

S. A. de C. V.

- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -

8a. AVENIDA SUR No. 15, SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.

PBX.: 441-1418 - FAX: 441-1426



0000103

FECHA

10/02/2005

CONDICION

CONTADO

FACTURA

No. 317245

REGISTRO No. 76049-8

NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRENTA # 0586 D.G.L.L.

C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA
TEXISTEPEQUE, SANTA ANA

FECHA DE
VENCIMIENTO

PEDIDO Y ORDEN

VENDEDOR

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
9024	RACK P/PARED 19" 2U. BTNET	2.00	UN	35.000		
9201U/E	PATCH CORD 1.0m. RJ45 UTP CAT.5E BTNET	11.00	UNI	1.5000		16.50
9202U/E	PATCH CORD 1.5m. RJ45 UTP CAT.5E BTNET	11.00	UNI	1.9500		21.45
RJ-45	JACK MACHO RJ-45 8 PINES	22.00	UNI	0.1500		3.30
W11121	GAJA P/ 2 MODULOS MAGIC 22/32X10mm INTERLINK	6.00	UNI	2.5400		15.24
W114224	CANALETA 10X10mm AUTOADESIVA INTERLINK	2.00	UNI	1.9475		3.89
W11520	CANALETA 32X10mm INTERLINK	8.00	UNI	2.3000		18.40
C9703B	IDENTIFICADOR DE PATCH CORD AZUL BTNET	22.00	UNI	0.1300		2.86
W11524	ANGULO PLANO P/CANALETA 32X10mm INTERLINK	2.00	UNI	0.6500		1.30
POLI050	POLIDUCTO DE 1/2 MEDIDA C/NORMA	34.00	YDS	0.0717		2.43

ENTREGADO
ELECTRO INDUSTRIALES
PACIFICO

CANCELADO 10 FEB 2005

N.I.T.O.D.U.I.: D.U.I.

NIT:

SUMAS

\$151.30

SON: CIENTO CINCUENTA Y UN 39/100 USD DOLARES

VENTAS EXENTAS

\$151.30

FAVOR EMITIR CHEQUE A NOMBRE DE
"ELECTRO INDUSTRIALES PACIFICO,
S.A. DE C.V."

NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES EN
CONDUCTORES ELECTRONICOS CORTADOS

RECIBI CONFORME

TOTAL \$

- DUPLICADO - CLIENTE -



COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DE PRODUCTOS DE TELEFONIA Y ENERGIA ELECTRICA

JMTELCOM, S.A. DE C.V.
 67 Av. Sur No. 2-D Col. Roma, San Salvador, El Salvador.
 PBX: 247-3000 Fax ventas: 279-3071
 e-mail: ventas@jmtelcom.com.sv

Factura
 30755 10429
 AUTORIZACION DE IMPRENTA No. 0026 D.G.11

SEÑOR(ES):	C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA	FECHA:	11 de febrero del 2005
DIRECCION:		REGISTRO No.:	
MUNICIPIO:	San Salvador	GIRO:	
DEPARTAMENTO:	San Salvador	FECHA EMISION N.R.:	
FORMA DE REMISION:	Tel.	N.I.T.:	
VENDEDOR:	B) PT PATRICIA LEMUS	CONDICIONES DE PAGO:	Contado

CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
1	PATCH PANEL VACIO 16 PTOS. SCTP MARCA ICC	19.4500		19.45
6	CONECTOR RJ45 CAT.5E COLOR NEGRO MARCA ICC	3.0800		18.48
16	CONECTOR RJ45 CAT.5E COLOR BLANCO MARCA ICC	3.0800		49.28
6	PATCH CORD 03' CAT 5E AZUL CALIBER. MARCA ICC	1.1300		6.78
5	PATCH CORD 05' CAT 5E AZUL CALIBERADOR ICC	1.8500		9.25
1	MAQUINA VINETADODA C/PLATA MARCA DYMO	37.2900		37.29

autenticacion de
 PATRICIA LEMUS
 11 Feb. 2005

NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES

IMPRESION EN COLORES Y EN BLANCO. PARA MAS INFORMACION CONTACTAR AL SERVIDOR DE ATENCION AL CLIENTE AL TEL. 247-3000

IMPRESION EN COLORES Y EN BLANCO. PARA MAS INFORMACION CONTACTAR AL SERVIDOR DE ATENCION AL CLIENTE AL TEL. 247-3000

SON:	CIENTO CUARENTA Y CINCO DOLARES	SUMAS	\$ 140.53
CANCELADO:		IVA	
NOMBRE:		SUB-TOTAL	
N.I.T. & D.U.I.:		VENTAS EXENTAS	\$ 140.53
		VENTA TOTAL	\$

FACTURA
 ORIGINAL ENTREGAR AL CLIENTE
 COPIA PARA ARCHIVO
 COPIA PARA CONTABILIDAD
 COPIA PARA CONTABILIDAD
 COPIA PARA CONTABILIDAD
 COPIA PARA CONTABILIDAD

FIRMA ENTREGA

FIRMA RECIBE



Electro Industriales

PACIFICO
S. A. de C. V.

- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -

8a. AVENIDA SUR No. 15, SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.

PBX.: 441-1418 - FAX: 441-1426



0000105

FECHA

12/02/2005

CONDICION

CONTADO

FACTURA

No. 317265

REGISTRO No. 76049-8

NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRENTA # 0586 D.G.L.L.

C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA
TEXISTEPEQUE, SANTA ANA

FECHA DE
VENCIMIENTO

PEDIDO Y ORDEN

VENDEDOR

FC-317265

EL AGUINALD

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
9024	RACK PIPAREO 19" 2U. 6TNET	1.00	UNDA	33.0000		33.00
W11524	CANAleta 10X10mm AUTOADESIVA INTERLINK	3.00	UNDA	1.8150		5.45
W11520	CANAleta 32X10mm INTERLINK	1.00	UNDA	2.1600		2.16
W11500	CANAleta 22X10mm INTERLINK	1.00	UNDA	1.5000		1.50
W11524	ANGULO PLANO PICANAleta 32X10mm INTERLINK	1.00	UNDA	6.6200		6.62
58575	CONECTOR RJ-45 P/DATOS MAGIC 6TNET	11.00	UNDA	2.1000		23.10
9881U5E	CABLE UTP CATEGORIA 5E 4 PARES 24AWG 6TNET	100.00	MTRS	9.2300		923.00

CANCELADO 12 FEB 2005

ENTREGADO
ELECTRO INDUSTRIALES
PACIFICO

NIT. O.D.U.I.: DUE

NIT

SUMAS

TOT 317

SON:

NOVENTA Y OCHO 38700 USD DOLARES

VENTAS EXENTAS

AVISO: (BANK CHECK) A NOMBRE DE
"ELECTRO INDUSTRIALES (INFORMEL)
S.A. DE C.V."

NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES EN
CONDUCTORES ELECTRONICOS CONTADOS

RECIBI CONFORME

TOTAL \$

317.37

- DUPLICADO - CLIENTE -



COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DE PRODUCTOS DE TELEFONIA Y ENERGIA ELECTRICA

JMTELCOM, S.A. DE C.V.
67 Av. Sur No. 2-D Col. Roma, San Salvador, El Salvador.
PBX: 247-3000 Fax ventas: 279-3071
e-mail: venta@jmtelcom.com.sv

No. 30905

Factura 10454

REGISTRO No. 6927-2
NIT-0614-091288-1022

AUTORIZACION DE IMPRENTA No. 0026 D.G.II.

SEÑOR(ES):	C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA	FECHA:	19 de febrero del 2005
DIRECCION:		REGISTRO No.:	
MUNICIPIO:		GIRO:	
DEPARTAMENTO:		FECHA EMISION N.R.:	
N.º DE REMISION:	Tel. _____	N.I.T.:	
VENDEDOR:	B) PT PATRICIA LEMUS	CONDICIONES DE PAGO:	Contado

CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
21	PATCH CORD 05 CAT 5E AZUL CALIBERADOR ICC	1.8500		38.85
21	PATCH CORD 03 CAT 5E AZUL CALIBER MARCA ICC	1.1300		23.73
1	PATCH PANEL VACIO DE 16 PUERTOS MARCA ICC	19.4500		19.45
1	PATCH PANEL VACIO 12 PTOS. R/PACK MARCA ICC	13.3500		13.35
1	CINTA P/VINETADORA DYMO O/BLANCO PLÁSTICO M/DYMO	6.7800		6.78

NOTA
Cuando se Recibida la mercadería NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES
La Gerencia

SON:	CIENTO DOS MIL CINCO DOLARES	SUMAS	
CANCELADO:		IVA	
NOMBRE:		SUB-TOTAL	
N.I.T. ó D.U.I.:		VENTAS EXENTAS	
		VENTA TOTAL	102.26
FIRMA ENTREGA	FIRMA RECIBE	FACTURA ORIGINAL-EMISOR D.G.II	C.C.F.-N.D.-N.C. ORIGINAL-CUENTE
		DUPLICADO-CUENTE	DUPLICADO-EMISOR D.G.II
		TRIPULICADO-CONTAB. VENTAS	TRIPULICADO-CUENTE
		CUADRUPULICADO-CONTAB. COBROS	CUADRUPULICADO-CONTAB. VENTAS
		QUINTUPULICADO-CUENTE	QUINTUPULICADO-CONTAB. COBROS
		SEXTUPULICADO-CONTROL VENTA	SEXTUPULICADO-CONTROL VENTA

MOORE ELECTRONIC AMERICA, S.A. DE C.V. 9911-1198 FAX: 2422204 TEL: 2473000

MOORE ELECTRONIC AMERICA, S.A. DE C.V. 9911-1198 FAX: 2422204 TEL: 2473000



Electro Industriales

PACIFICO

S. A. de C. Y.

- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -

8a. AVENIDA SUR No. 15, SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.

PBX.: 441-1418 - FAX: 441-1426



0000 108

FECHA

24/02/2005

CONDICION

CONTADO

FACTURA

No. 317413

REGISTRO No. 76049-8

NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRENTA # 0586 D.G.I.I.

C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA
TEXISTEPEQUE, SANTA ANA

FECHA DE
VENCIMIENTO

PEDIDO Y ORDEN

VENDEDOR

FC-317413

J. CARLOS

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
9024P	RACK P/PARED 19" 2U BTNET	2.00	UNI	35.2394		70.47
9024UB	PATCH PANEL 24P 1568E 19" 2U CAT.5E BTNET	1.00	UNI	59.0000		59.00
9101/1N	ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABLE 19" 1U BTNET	1.00	UNI	19.5472		19.54
9981U5E	CABLE UTP CATEGORIA 5E 4 PARES 24AWG BTNET	305.00	MTS	0.2000		61.00
POL1050	POLIDUCTO DE 1/2 BAJO NORMA	132.00	PDS	0.0680		9.07
W11520	CANALETA 32X10mm INTERLINK	12.00	UNI	2.2692		27.23
W11600	CANALETA 75X20mm INTERLINK	2.00	UNI	8.9975		17.99
W11980	CAJA DE DERIVACION UNIVERSAL H=50mm	2.00	UNI	3.3400		6.68
W11600	CANALETA 75X20mm INTERLINK	1.00	UNI	8.9975		8.99
W1018/75SC	CANALETA 18X75mm P/PISO 3 MODULOS QUINTELLA	1.00	UNI	7.1704		7.17
W11522	ANGULO INTERNO P/CANALETA 32X10mm INTERLINK	2.00	UNI	0.5143		1.22
W11602	ANGULO INTERNO P/CANALETA 75X20mm INTERLINK	1.00	UNI	1.3550		1.35
W11523	ANGULO EXTERNO P/CANALETA 32X10mm	4.00	UNI	0.6143		2.45
GALV-16	ALAMBRE GALVANIZADO #16	6.00	LBTS	0.5700		3.42

ENTREGADO
ELECTRO INDUSTRIALES
PACIFICO

CANCELADO 24 FEB 2005

N.I.T.O.D.U.I.: DUJ

NIT:

SUMAS

\$295.53

SON:

DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO 55/100 USD DOLARES

VENTAS EXENTAS

FAVOR EMITIR CHEQUE A NOMBRE DE
"ELECTRO INDUSTRIALES PACIFICO,
S.A. DE C.Y."

NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES EN
CONDUCTORES ELECTRONICOS CORTADOS

RECIBI CONFORME

TOTAL \$

\$295.53

DUPLICADO - CLIENTE



Electro Industriales
PACIFICO
S. A. de C. V.



- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -
8a. AVENIDA SUR No. 15, SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.
PBX.: 441-1418 - FAX: 441-1426

0000110

FECHA	24/02/2005
CONDICION	CONTADO

FACTURA
No. 317414
REGISTRO No. 76049-8
NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRENTA # 0586 D.G.I.I.

C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA
TEXISTEPEQUE, SANTA ANA

FECHA DE VENCIMIENTO	PEDIDO Y ORDEN	VENDEDOR
	FC-317414	EL-ABRAHAM

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
W1 22	ANGULO INTERNO P/CANAleta 75X20mm, INTERLINK	2.00	UN	1.3000		2.60
W1 23	ANGULO EXTERNO P/CANAleta VDI 32X12mm	5.00	UN	2.0000		10.00
59575	CONECTOR PJ-45 P/DATOS MAGIC BTNET	25.00	UN	2.7500		68.75
TI-5000	MODULO CIEGO T/DADO BTICINO MAGIC	1.00	UN	0.5231		0.52

ENTREGADO
ELECTRO INDUSTRIALES PACIFICO
S.A. DE C.V.

CANCELADO 24 FEB 2005

N.I.T. O D.U.I.:	DUI:	NIT:	SUMAS	\$81.87
SON: OCHENTA Y UN 87/100 USD DOLARES			VENTAS EXENTAS	
FAVOR EMITIR CHEQUE A NOMBRE DE "ELECTRO INDUSTRIALES PACIFICO, S.A. DE C.V."			TOTAL \$	\$81.87

NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES EN CONDUCTORES ELECTRONICOS CORTADOS

RECIBI CONFORME

- DUPLICADO - CLIENTE -



Electro Industriales PACIFICO

S. A. de C. V.



- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -
Ba. AVENIDA SUR No. 15, SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.
PBX.: 441-1418 - FAX: 441-1426

FECHA

25/02/2005

CONDICION

CONTADO

FACTURA

No. 317434

REGISTRO No. 76049-8
NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRENTA # 0586 D.G.L.L

C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTNEZ FIGUEROA
TEXISTEPEQUE, SANTA ANA

FECHA DE VENCIMIENTO

PEDIDO Y ORDEN

VENDEDOR

FC-317434

S. CARLOS

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
W11980	CAJA DE DERIVACION UNIVERSAL H=50mm	1.00	UNID	3.3400		3.34
W11923	ANGULO EXTERNO P/CANALETA VDI 32X12mm	1.00	UNID	2.0000		2.00

PA
600

ENTREGADO
ELECTRO INDUSTRIALES

CANCELADO 26 FEB 2005

N.I.T. O D.U.I.:	DUI:	NIT:	SUMAS	\$5.34
SON: CINCO 34/100 USD DOLARES			VENTAS EXENTAS	
FAVOR EMITIR CHEQUE A NOMBRE DE "ELECTRO INDUSTRIALES PACIFICO, S.A. DE C.V."			TOTAL \$	\$5.34

NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES EN CONDUCTORES ELECTRONICOS CORTADOS

RECIBI CONFORME

- DUPLICADO - CLIENTE -

PACIFICO - S. CARLOS - TEL. (503) 2333796 - 2333796 - INT. 4150848 - 8403.004

PACIFICO - S. CARLOS - TEL. (503) 2333796 - 2333796 - INT. 4150848 - 8403.004



Electro Industriales
PACIFICO
S.A. de C.V.



- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -
8a AVENIDA SUR No. 15,
SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.
PBX: 441-1418 - FAX: 441-1426

FECHA

05/04/2005
CONTADO

FACTURA

No. 335540

REGISTRO No. 76019-8
NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRENTA #0586 D.L.L.L.

FC-335540

NOMBRE: C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA
DIRECCION: TEXISTEPEQUE, SANTA ANA
NIT ó DUI:

S CARLOS CALDERON

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
9201U/E	PATCH CORD 1.0m. RJ45 UTP CAT 5E BTNET	1.00	UNID.	1.65000		1.65
C9703B	IDENTIFICADOR DE PATCH CORD AZUL BTNET	1.00	UNID.	0.145000		0.145
CINTE 10/100 USD DOLARES						
GRACIAS POR SU COMPRA		NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES DESPUES DE 10 DIAS, Y EN CONDUCTORES ELECTRICOS CORTADOS EN GENERAL		SUMAS VENTAS EXENTAS TOTAL		\$7.40
		RECIBI CONFORME				\$7.40

ENTREGADO

CANCELADO 05 ABR 2005

FORMAL ARTES Y SERVICIOS, S.A. DE C.V. - FORCIN EL SALVADOR - BLVD. CONSTITUCION Y 3a C. P.O. BOX: SAN JOSE No. 300 COL. ESCALON S.S. PBX: (503) 279-2700 FAX: 25 M. EXT. No. 315.001 AL No. 345.000 REG. 10442 P. NIT. 0014-70004-101-0-0-0000114



Electro Industriales
PACIFICO
S.A. de C.V.



- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -
8a AVENIDA SUR No. 15,
SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.
PBX: 441-1418 - FAX: 441-1426

FECHA

05/03/2005
CONTADO

FACTURA

No. 331854

REGISTRO No. 76019-8
NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRENTA #0586 D.L.L.L.

FC-331854

NOMBRE: C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA
DIRECCION: TEXISTEPEQUE STA. ANA
NIT ó DUI:

12 HENRY MAGANA

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
5957/5	CONECTOR RJ-45 P/DATOS MAGIC BTNET	1.00	UNID.	3.2951		3.30
9991U/E	CABLE UTP CATEGORIA 5E 4 PARES 24AWG BTNET	40.00	MTRS	0.2000		8.00
POL1050	POLIDUCTO DE 1/2 BAJO NORMA	38.00	YDS	0.0755		2.87
TI 5600	MODULO CIEGO T/DADO BTICINO MAGIC	5.00	UNID.	0.5812		2.91
W11121	CAJA P/ 2 MODULOS MAGIC 22/32X10mm. INTERLINK	16.00	UNID.	2.2468		35.95
CINCUENTA Y TRES 03/100 USD DOLARES						
GRACIAS POR SU COMPRA		NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES DESPUES DE 10 DIAS, Y EN CONDUCTORES ELECTRICOS CORTADOS EN GENERAL		SUMAS VENTAS EXENTAS TOTAL		\$53.02
		RECIBI CONFORME				\$53.02

ENTREGADO

CANCELADO 05 MAR 2005

FORMAL ARTES Y SERVICIOS, S.A. DE C.V. - FORCIN EL SALVADOR - BLVD. CONSTITUCION Y 3a C. P.O. BOX: SAN JOSE No. 300 COL. ESCALON S.S. PBX: (503) 279-2700 FAX: 25 M. EXT. No. 315.001 AL No. 345.000 REG. 10442 P. NIT. 0014-70004-101-0-0-0000114



Electro Industriales

PACIFICO
S.A. DE C.V.



- VENTA DE MATERIAL ELECTRICO -
8a AVENIDA SUR No. 15,
SANTA ANA, EL SALVADOR, C.A.
PBX.: 441-1418 - FAX: 441-1426

FECHA

CONTADO

FACTURA

No. 331855

REGISTRO No. 76019-8

NIT. 0210-230993-101-1

AUTORIZACION DE IMPRESION EN EL REGISTRO

C.D.E. CENTRO ESCOLAR SALVADOR MARTINEZ FIGUEROA

NOMBRE: TEXISTEPEQUE STA. ANA

12 FEBRERO Y MARZO

DIRECCION:

NIT ó DUI:

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNID.	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
CANCELADO 05 MAR 2005						
ENTREGADO						
ELECTRO INDUSTRIALES PACIFICO						
TRES 30/100 USD DOLARES						
GRACIAS POR SU COMPRA		NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES DESPUES DE 10 DIAS, Y EN CONDUCTORES ELECTRICOS CORTADOS EN GENERAL		SUMAS VENTAS EXENTAS TOTAL		\$3.30
RECIBI CONFORME						\$3.30

FORMAS ARTES Y SERVICIOS, S.A. DE C.V. - FORCON EL SALVADOR - BLVD. CONSTITUCION Y 3a. C. PUE. SAN JOSE No. 300 COL. ESCALON S.S. PUE. (501) 779 7200 TIJAJE 25 M DEL No. 315,001 AL No. 340,000 REG. 70442-2 NIT 0014-230414-001-0-0000117



CLARIBEL REYES DE GUERRA
Ferretería y Muebles "LA ESTANCIA"
Calle Principal, Texistepeque, Santa Ana Tel. 470-0115
"Construya y Amueble su Hogar"

FACTURA

No. 12524

REGISTRO No. 136325-3

NIT 0207-150171-101-4

Señor: C.D.E. Centro Escolar

Fecha: 03 03 05

Dirección: Salvador Martinez Figueroa - DUI

NIT

Cant.	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	VENTAS EXENTAS	VENTAS AFECTAS
50	yds de alambre galvanizado			3.30
Son:		SUMAS		
F. Cliente <input type="checkbox"/> Contado <input type="checkbox"/> Crédito <input type="checkbox"/>		VENTAS EXENTAS		
		VENTA TOTAL		
		3.30		

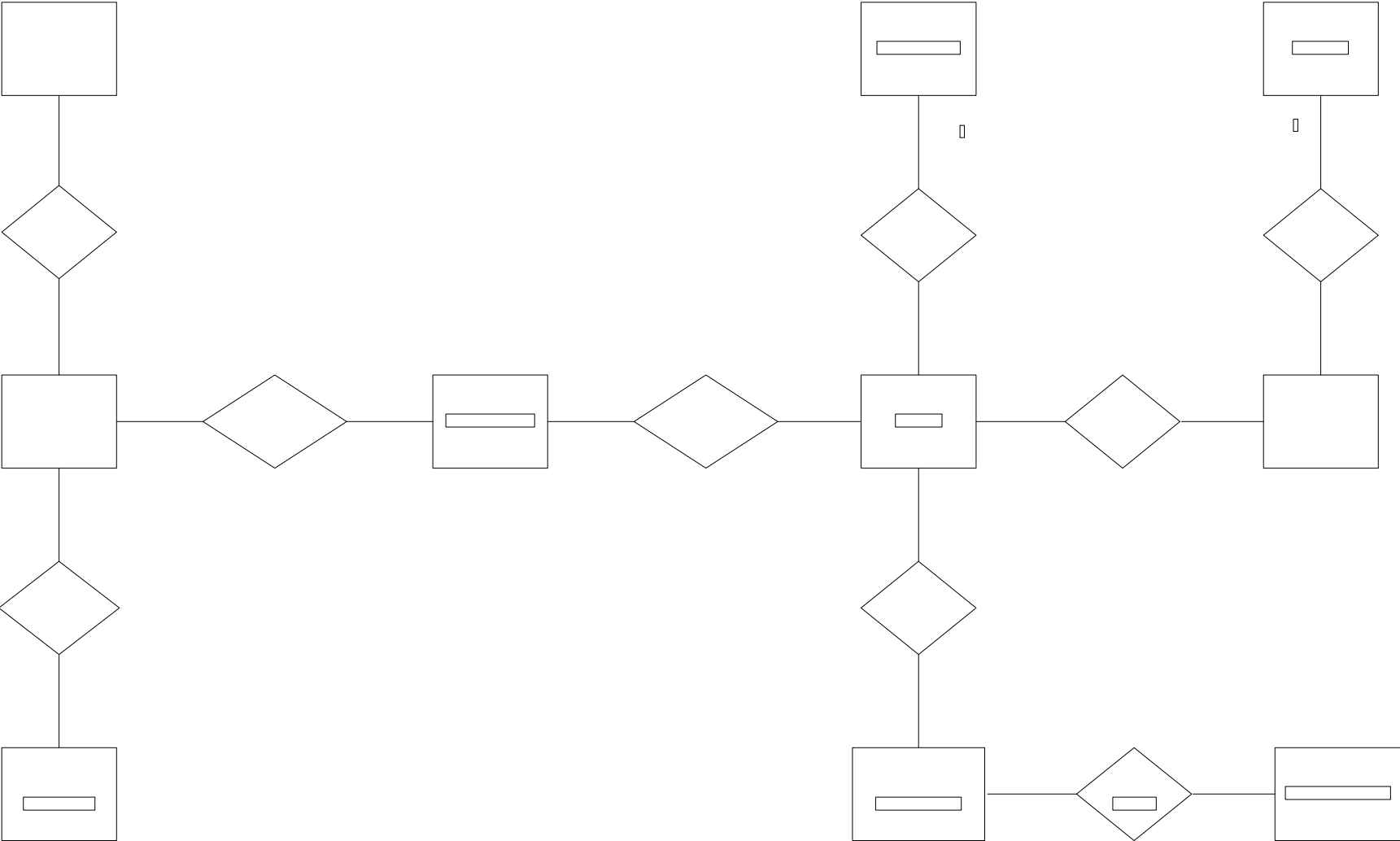
Imprenta "PARLA", Oscar Edgardo Basilio, Registro N° 57171-7
8ª Av. Norte, Bo. El Cerrito, Texistepeque, telefono: 470-0333

TIRAJE DEL 4,201 AL 14,200

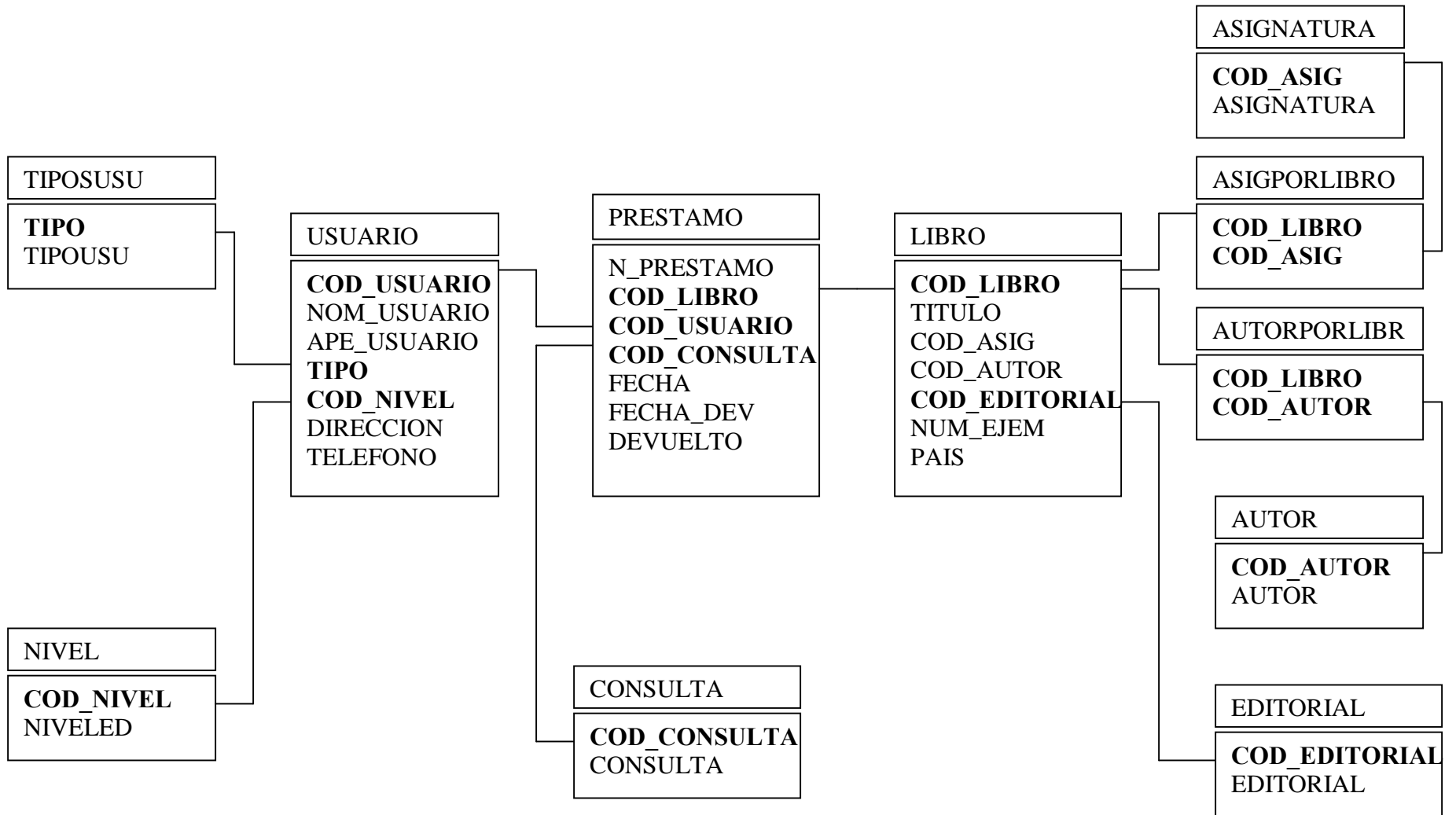
ORIGINAL: Elbow - Empresa Administracion Tributaria
EUPICANO: Gaceta - Cibola

ANEXO No. 4
DIAGRAMA E-R
TABLAS
DICCIONARIO
DE
DATOS

DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN (E-R)



TABLAS



DICCIONARIO DE DATOS

Nombre de tabla	Atributo	Contenido	Tipo Ancho	Mascara	Requerido	Llave	Tabla Referenciada
Libro	Cod_libro	Código de libro	Texto 6	000-000-	Si	Pk, Fk	Asigporlibro, Autorporlibro
	Titulo	Nombre del libro	Texto 30		Si		
	Cod_asig	Código de la asignatura	Numero		No		
	Cod_autor	Código de autor	Numero		No		
	Cod_editorial	Código de Editorial	Numero		No	Fk	Editorial
	Num_ejem	Numero del Ejemplar	Numero	000	Si	Pk	
Usuario	Pais	País de Procedencia	Texto 30		Si		
	Cod_usuario	Código de usuario	Texto 7	00-0000	Si	Pk	
	Nom_usuario	Nombre de usuario	Texto 25		Si		
	Ape_usuario	Apellido de usuario	Texto 25		Si		
	Tipo	Tipo de Usuario	Numero		No	Fk	Tipousu
	Cod_nivel	Nivel educativo de usuario	Numero		No	Fk	Nivel
Préstamo	Direccion	Dirección de usuario	Texto 30		Si		
	Telefono	Teléfono de usuario	Texto 8	0000-0000	Si		
	N_prestamo	Numero de préstamo	Auto numérico		Si	Pk,	
	Cod_libro	Código de libro	Texto 6	000-000-	Si	Fk	Libros
	Cod_usuario	Código de usuario	Numero		Si	Fk	Usuario
	Cod_consulta	Tipo de consulta	Numero		Si	Fk	Consulta
	Fecha	Fecha de préstamo	Fecha	Fecha corta	Si		
	Fecha_dev	Fecha de devolución	Fecha	Fecha corta	Si		
	Devuelto	Comprueba la devolución de el libro	Si / No		Si		

Nombre de tabla	Atributo	Contenido	Tipo Ancho	Máscara	Requerido	Llave	Tabla Referenciada
Autor	Cod_autor	Código del autor	Auto numérico		Si	Pk	
	Autor	Nombre del autor del libro	Texto 30		Si		
Editorial	Cod_editorial	Código de la editorial del libro	Auto numérico		Si	Pk	
	Editorial	Nombre de Editorial	Texto 30		Si		
Asignatura	Cod_asig	Código de la asignatura	Auto numérico		Si	Pk	
	Asignatura	Nombre de la asignatura	Texto 30		Si		
Consulta	Cod_consulta	Código de la consulta	Auto numérico		Si	Pk	
	Consulta	Tipo de consulta del libro	Texto 10		Si		
Tipousu	Tipo	Código del tipo de usuario	Auto numérico		Si	Pk	
	TipoUsu	Tipo de Usuario	Texto 15		Si		
Nivel	Cod_nivel	Código del nivel	Auto numérico		Si	Pk	
	Niveled	Nivel educativo de usuario	Texto 15		Si		
Autorporlibro	Cod_libro	Código de libro	Texto 6	000-000-	Si	Pk	
	Cod_autor	Código del autor	Numero		Si	Pk	
Asigporlibro	Cod_libro	Código de libro	Texto 6	000-000-	Si	Pk	
	Cod_asig	Código de la asignatura	Numero		Si	Pk	

ANEXO No. 5

FORMATOS

DE

ENCUESTAS

ENCUESTA A DOCENTES

OBJETIVO: determinar las necesidades de los docentes y sondear la opinión que ellos tienen a cerca de la implementación de una red de computadoras dentro del CESAMAFI.

INDICACION: Marque con una X la respuesta que a su criterio considere es la correcta.

1. ¿Sabe que es una red de computadoras?

SI NO

2. Una red es un conjunto de computadoras conectadas entre sí con el objetivo de compartir recursos, archivos, programas; así como también permiten tener acceso a Internet. ¿le gustaría contar con estos servicios?

SI NO

3. ¿Ha hecho uso más de alguna vez de una red de computadoras?

SI NO

4. ¿Considera necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet.

SI NO

Porque_____

5. ¿Le gustaría que la dirección contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras están conectadas a una red

SI NO

6. ¿Cuántas computadoras considera que debería tener la dirección?

2 Computadoras_____

3 Computadoras_____

5 Computadoras_____

7. ¿Considera que el uso de una red de computadoras contribuiría en el proceso de enseñanza - aprendizaje?

SI

NO

Porque _____

8. Considerando que el nivel educativo de los alumnos se verá influenciado positivamente por todos los servicios que ofrece una red: ¿Que tanto influirá en los alumnos?

En nada _____

Un poco _____

Bastante _____

9. ¿Le gustaría que la sala de maestros tuviera computadoras para realizar sus repotes, nominas etc. y que estas computadoras estén integradas a una red.

SI

NO

10. ¿Cuántas computadoras seria lo ideal para la sala de maestros?

2 Computadoras _____

3 Computadoras _____

5 Computadoras _____

11. ¿Considera necesario que la biblioteca tenga unos sistemas informáticos que permita remplazar los métodos manuales de préstamo de libros con los que opera actualmente.

SI

NO

Porque _____

12. ¿Partiendo de que la biblioteca cuenta con un sistema de computadora que le facilitara prestar determinados libros en un periodo de tiempo menor su visita a la biblioteca para prestar libros

Aumentara _____

Disminuirá _____

O se mantendrá igual _____

13. Si se instalara una red de computadoras en el CESAMAFI ¿Haría uso permanentemente de ella?

SI

NO

14. ¿Después de las preguntas anteriores cree que es necesario que los estudiantes tengan acceso a una red de computadoras.

SI

NO

Porque _____

Observaciones o comentarios _____

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

ENCUESTA A ALUMNOS

OBJETIVO: Determinar las necesidades de los alumnos en cuanto a los servicios que ofrecería una red de computadoras, así como también el visto bueno del diseño e implementación de dicha red dentro del CESAMAFI.

INDICACION: Marque con una X la respuesta que a su criterio considere es la correcta.

1. ¿Sabe que es una red de computadoras?

SI NO

2. Una red es un conjunto de computadoras conectadas entre si con el objetivo de compartir recursos, archivos, programas; así como también permiten tener acceso a Internet. ¿le gustaría contar con estos servicios?

SI NO

3. ¿Ha hecho uso más de alguna vez de una red de computadoras?

SI NO

4. ¿Considera necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet.

SI NO

Porque _____

5. ¿Le gustaría que el laboratorio de computo contara con un mayor numero de computadoras y que dichas computadoras están conectadas a una red

SI NO

6. ¿Cuántas computadoras le gustaría que el laboratorio de cómputo tuviera?

10 Computadoras____
15 Computadoras____
18 Computadoras____
20 Computadoras____

7. ¿Considera que el uso de una red de computadoras contribuiría en su formación académica?

SI

NO

Porque _____

8. ¿Le gustaría que la biblioteca tuviera computadoras para realizar sus tareas de investigación; y que estas computadoras estén integradas a una red.

SI

NO

9. ¿Cuántas computadoras le gustaría que la biblioteca tenga?

2 Computadoras_____

3 Computadoras_____

5 Computadoras_____

7 Computadoras_____

10. ¿Considera necesario que la biblioteca tenga un sistemas informático que permita replazar los métodos manuales de préstamo de libros con los que opera actualmente

SI

NO

11. Por el echo que la biblioteca cuente con un sistema que le hará mas rápido el préstamo de libros su visita a la biblioteca

Aumentara_____

Disminuirá_____

O se mantendrá igual_____

12. Si se instalara una red de computadoras en el CESAMAFI ¿Aria uso permanentemente de ella?

SI

NO

Observaciones o comentarios_____

ENCUESTAS A SECTOR ADMINISTRATIVO

OBJETIVO: Conocer las necesidades del sector administrativo y el grado de aceptabilidad hacia la implementación de una red de computadoras.

INDICACION: Marque con una X la respuesta que a su criterio considere es la correcta.

1. ¿Sabe que es una red de computadoras?

SI NO

2. Una red es un conjunto de computadoras conectadas entre si con el objetivo de compartir recursos, archivos, programas; así como también permiten tener acceso a Internet. ¿le gustaría contar con estos servicios?

SI NO

3. ¿Ha utilizado alguna vez una red de computadoras?

SI NO

4. ¿Considera necesaria una red de computadoras que integre todo el centro escolar y que además se conecte con otras redes a través de Internet.

SI NO

Porque_____

5. ¿Le gustaría que la dirección contara con un mayor número de computadoras y que dichas computadoras estén conectadas a una red.

SI NO

6. ¿con cuantas computadoras debería de contar la dirección

2 Computadoras_____

3 Computadoras_____

5 Computadoras_____

7. ¿Considera que el uso de una red informática contribuiría ha manejar de forma mas eficiente los procesos que a diario realizan?

SI

NO

Porque _____

8. ¿Le gustaría que la biblioteca tuviera computadoras para llevar un mejor control de y ofrecer un mejor servicio a los alumnos. y además que estas computadoras estén integradas a una red informática.

SI

NO

9. ¿Cuántas computadoras debería tener disponible la biblioteca?

2 Computadoras___

3 Computadoras___

5 Computadoras___

7 Computadoras___

10. ¿Considera necesario que la biblioteca tenga unos sistemas informáticos que permita remplazar los métodos manuales de préstamo de libros con los que opera actualmente.

SI

NO

11. ¿Que tanto mejoraría el servicio de la biblioteca con un sistema informático?

Nada_____

Poco_____

Bastante_____

12. ¿Le gustaría que en un futuro todos los procesos desempeñados en el área administrativa se automatizaran con programas computacionales.

SI

NO

Porque _____

13. Si se instalara una red informática en el CESAMAFI ¿Aria uso permanentemente de ella?

SI

NO

14. ¿Considera que es necesario que los estudiantes tengan acceso a una red informática

SI

NO

Porque _____

Observaciones o comentarios _____

ANEXO No. 6

DISEÑO

DEL

CUARTO

DE

TELECOMUNICACIONES

ANEXO No. 7

VISITA DE AUTORIDADES DE LA UES-FMO AL CENTRO ESCOLAR

