ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE ELECTRICA Y ELECTRONICA

CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERIA

"ANALISIS DEL DESEMPEÑO DE LOS CODEC'S DE TELEFONIA PARA VOZ SOBRE IP (VoIP)"

ANDRES SANTIAGO AYALA SANTAMARIA
JESUS FERNANDO LOMAS TAIPE

SANGOLQUI-ECUADOR 2010

ESCUELA POLITECNIA DEL EJÉRCITO

INGENIERIA EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICADO

ING. FREDDY ACOSTA

ING. JORGE DAMIAN ALAVAREZ

CERTIFICAN:

Que el trabajo titulado ANALISIS DEL DESEMPEÑO DE LOS CODEC'S DE TELEFONIA PARA VOZ SOBRE IP (VoIP), fue desarrollado en su totalidad por ANDRES SANTIAGO AYALA SANTAMARIA Y JESUS FERNANDO LOMAS TAIPE, y cumple estatutarias por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejercito.

Sangolqui, 29 de Noviembre del 2010.		
Ing. Freddy Acosta	Ing. Jorge Álvarez	
DIRECTOR	CODIRECTOR	

RESUMEN

La evaluación de los Codecs de telefonía resulta de suma importancia, ya que son los codecs los que brindan la calidad de servicio en la comunicación utilizando VoIP.

Se realizó la evaluación y reacondicionamiento de la red LAN del DEEE utilizando un certificador de red de Fluke Networks, después de lo cual se dimensiono el número de usuarios del DEEE a los cuales se les brindara el servicio de telefonía IP, para brindar este servicio se realizó el montaje y configuración de un servidor basado en Asterisk llamado Elastix con el cual se realizaron pruebas para evaluar el desempeño de los diferentes Codecs de telefonía.

De esta manera es que se realizó un análisis minucioso del desempeño de cada uno de los diferentes codecs de telefonía, utilizando: un software especializado como es el caso de CACTI, que es una herramienta que brinda la información del ancho de banda de un equipo determinado, también los usuarios realizaron pruebas de percepción de la calidad, obteniendo así una clara idea de cuál de los codecs evaluados es el de mejor desempeño y se puede utilizar en cada una de las aplicaciones que brinda la Telefonía IP.

DEDICATORIA

En especial a mis padres que han sido un claro ejemplo de lucha y perseverancia en mi vida, me han apoyado en todas y cada una de las actividades que he querido realizar, han sido un pilar fundamental en mi formación como ser humano y es a ellos a quien debo lo que soy en la actualidad.

A mi hermana que es por quien he tratado de ser un hombre de bien para ser un ejemplo para ella, a mis amigos que como siempre he dicho son los hermanos que yo escogí tener, y a mi novia Andrea que en este tiempo que llevamos juntos me han enseñado a ver siempre adelante sacar lo positivo de las cosas y ser un mejor ser humano.

ANDRES SANTIAGO AYALA SANTAMARIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mi familia. A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mi familia y en especial a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Con mucho cariño a ti abuelo que me escuchaste y aconsejaste hasta el último minuto, a ti abuela que siempre me diste el gusto en todo, a ti tía que me motivaste siempre a seguir adelante, a ti hermana que me transmites fuerza con tu alegría.

JESUS FERNANDO LOMAS TAIPE

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a mis padres por darme ese aliento cuando me dejaba caer, por apoyarme siempre y nunca separarse de mí.

Agradezco a mis profesores que a lo largo de mi vida estudiantil además de formarme académicamente me enseñaron a ser un hombre de bien a ver que la vida no es fácil, me enseñaron a sobrellevar los problemas.

ANDRES SANTIAGO AYALA SANTAMARIA

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi padre Jesús, a mi madre Martha, a mi segundo padre mi abuelito Heriberto, a mi segunda madre mi abuelita Carmen, a mi tercera madre y no menos importante mi tía Olga; a mi hermana Elizabeth y a todos mis tíos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora

Agradezco también a mis profesores que a lo largo de mi vida estudiantil me formaran académicamente y me enseñaron a ser un hombre de bien para la sociedad y a mis compañeros.

JESUS FERNANDO LOMAS TAIPE

PROLOGO

Asterisk es una aplicación de software libre que brinda funcionalidades de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios.

Asterisk incluye muchas características anteriormente sólo disponibles en costosos sistemas propietarios PBX como buzón de voz, conferencias, IVR, distribución automática de llamadas, y otras muchas más. Los usuarios pueden crear nuevas funcionalidades escribiendo un dialplan en el lenguaje de script de Asterisk o añadiendo módulos escritos en lenguaje C o en cualquier otro lenguaje de programación soportado por Linux.

Quizá lo más interesante de Asterisk es que soporta muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX y MGCP. Asterisk puede interoperar con terminales IP actuando como un registrador y como Gateway entre ambos.

El objetivo principal de los CODECS es reducir la cantidad de datos digitales necesarios para reproducir una señal auditiva para enviarlos con la mayor rapidez posible a través de la red.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	I
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	I
INDICE DE TABLAS Y ECUACIONES	V
INDICE DE FIGURAS	VII
GLOSARIO	X
CAPITULO I	1
1.1. TELEFONIA CONVENCIONAL	1
1.2. VOZ SOBRE PROTOCOLO IP	3
1.3. TELEFONIA IP	5
1.4. TELEFONIA TRADICIONAL VS TELEFONIA IP	7
1.5. RED LAN DEL DEEE	9
DISPOSICIÓN DE LOS LABORATORIOS Y OFICINAS DEL DEEE	9
AREA A1	9
AREA B1	10
AREA B2	11
AREA C1	12
AREA C2	13
1.6. INFORME DEL ESTADO DE LOS PUNTOS DE RED DEL DEEE	14
AULA C	15
LABORATORIO DE NETWORKING	16
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	18
ROBOTICA Y PLC	19
CIRCUITOS ELECTRICOS	19
SISTEMAS AVANZADOS DE TELECOMUNICACIONES	20
CONTROL INDUSTRIAL AULA A	21
CONTROL INDUSTRIAL AULA B	21
OFICINA B201	22
OFICINA B207b	22
OFICINA B206a y B206b	23
CAPITULO II	24

ASTERISK	24
2.1. INTRODUCCION	24
2.2. HISTORIA DE ASTERISK	26
2.3. PROTOCOLOS QUE MANEJA ASTERISK	28
PROTOCOLO SIP	29
PROTOCOLO MGCP	30
PROTOCOLO IAX	31
PROTOCOLO CISCO SKINNY (SCCP)	
PROTOCOLO H323	33
REDIRECCIONAMIENTO	33
TRANSMISION DE VOZ	34
2.4. CODEC'S QUE SOPORTA ASTERISK	34
CODEC G729	35
CODEC G726	35
CODEC GSM	35
CODEC ILBC	36
CODEC SPEEX	36
CODEC G722	37
CODEC G711 LEY A (A- LAW) Y LEY U (U-LAW)	37
2.5. CLASES DE TARJETA QUE SOPORTA ASTERISK	
TARJETAS FXS	
TARJETAS FXO	
TARJETAS ANALÓGICAS TDM	39
TDM 400	
TDM 2400E	
TARJETAS DIGITALES	
TARJETA ISDN AVM FRITZ 1 PUERTO	
QUADBRI JUNGHANNS 4 PUERTOS	
OCROBRI JUNGHANNS 8 PUERTOS	
DIGITALES PRIMARIOS E1	
TE110P DIGIUM 1 PRIMARIO	
TE210P DIGIUM 2 PRIMARIOS	
TE210P DIGIUM 4 PRIMARIOS	46

CAPI	TULO III	47
DISEÑ	NO Y CONFIGURACION DEL SERVIDOR DE TELEFONIA IP ASTERISK	47
3.1.	PLAN DE NUMERACION PARA USUARIOS DEL DEEE	47
3.2.	CONFIGURACION DEL SERVIDOR ASTERISK	49
	PBX VoIP	51
	GENERAL	52
3.4.	PRUEBAS CON EL SERVIDOR ASTERISK Y LA TARJETA DIGIUM	64
	INGRESO AL SISTEMA	64
	CONFIGURACION DE RED	64
	CREACIÓN DE EXTENSIONES	65
	CONFIGURACION DE COLAS	68
	IVR Y SISTEMA DE GRABACION	71
	GRABACION DE UN MENSAJE DE BIENVENIDA	71
	CONFIGURAR UN IVR DE BIENVENIDA	72
	INSTALACIÓN FISICA DE LA TARJETA	72
	DETECCION DE HARDWARE	74
	CONFIGURACION DE SOFTPHONES	77
	CONFIGURACIÓN DE TELEFONOS IP.	82
	CONFIGURACIÓN DE RED	83
	REGISTRO DEL DISPOSITIVO EN EL SERVIDOR ASTERISK	83
CAPI	TULO IV	86
DESE	MPEÑO DE LOS CODECS DE TELEFONIA	86
4.1.	CARACTERES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE SERVICIO EN LA VOZ (Qo	S).86
4	.1.1. LATENCIA	87
4	.1.2. ECO	87
4	.1.3. RUIDO	87
4	.1.4. PERDIDAS DE PAQUETES	88
4	.1.5. JITTER	88
	JITTER FUFFER	88
4.2.	COMO MEDIR LA CALIDAD DE VOZ	89
E	SCALA MOS	90
N	MODELO E	90
4.3.	PRUEBAS CON EL SERVIDOR ELASTIX	94

EXTENSION 2001	96
EXTENSION 2003	97
EXTENSIÓN 2004	98
EXTENSION 2005	99
EXTENSION 2001	100
EXTENSION 2003	101
EXTENSION 2004	101
EXTENSION 2005	102
4.4. PRUEBAS DEL DESEMPEÑO DE LOS CODECS DE TELEFONIA	. 104
PRUEBAS CON SOFTPHONES	104
PROTOCOLO SIP	. 105
PROTOCOLO IAX	106
PROTOCOLO H.323	107
PRUEBAS CON TELEFONOS IP, SOFTPHONES Y TELEFONO CONVENCIONAL	108
CODEC G.711 U	109
CODEC G.711a	. 110
CODEC G.726-16	111
CODEC G.729a	112
PRUEBAS DE LATENCIA, JITTER Y PÉRDIDA DE PAQUETES EN LOS	440
DIFERENTES CODECS	
CODEC G711	
CODEC GSM	
CODEC iLBC	
4.5. COMPARACION DEL DESEMPEÑO DE LOS CODECS DE TELEFONÍA	
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. CONCLUSIONES	
5.2. RECOMENDACIONES	
ANEXOS	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	183

INDICE DE TABLAS Y ECUACIONES

$C\Delta$	PI	T	TT	Ω	T
$\cup A$				~ ,	

Tabla 1. 1. Evolución de la telefonía	8
Tabla 1. 2. Estado de los puntos de Red del Aula C	15
Tabla 1. 3. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Networking	16
Tabla 1. 4. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Networking	
Tabla 1. 5. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Investigación y Desarrollo	18
Tabla 1. 6. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Robótica y PLC	19
Tabla 1. 7. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Circuitos Eléctricos	19
Tabla 1. 8. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de sistemas avanzados de	
Telecomunicaciones	20
Tabla 1. 9. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de sistemas avanzados de	
Telecomunicaciones	20
Tabla 1. 10. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Control Industrial Aula A	21
Tabla 1. 11. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Control Industrial Aula B	21
Tabla 1.12. Estado de los puntos de Red de la Oficina B201	22
Tabla 1.13. Estado de los puntos de Red de la Oficina B207b	22
Tabla 1.14. Estado de los puntos de Red de la Oficina B206a y B206b	23
CAPITULO II	
Fórmula 2. 1. Le u	37
Fórmula 2. 2. Descompresión de la ley u	37
Fórmula 2. 3. Ley A.	
Fórmula 2. 4. Descompresión Ley A	38
CAPITULO III	
Tabla 3. 1 Nómina de usuarios del servicio de telefonía IP en el DEEE	47
CAPITULO IV	
Tabla 4. 1. Escala MOS	90
Tabla 4. 2. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal SIP	. 105
Tabla 4. 3. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal IAX	. 106
Tabla 4. 4. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal H323	. 107
Tabla 4. 5. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal SIP	. 108

Tabla 4. 6. Paquetes perdidos y jitter en un códec G711	113
Tabla 4. 7. Paquetes perdidos y jitter en un códec G711	114
Tabla 4. 8. Paquetes perdidos y jitter en un códec GSM	
Tabla 4. 9. Paquetes perdidos y jitter en un códec GSM	115
Tabla 4. 10. Paquetes perdidos y jitter en un códec iLBC	116
Tabla 4. 11. Paquetes perdidos y jitter en un códec iLBC	117
Tabla 4. 12. Comparación de codecs evaluando ancho de banda, latencia y MOS	118
Tabla 4. 13. Comparación de codecs evaluando jitter y pérdida de paquetes	118
Tabla 4.2a. Tabla de características de CODECS de telefonía	93
Tabla 4.2b. Tabla de características de CODECS de telefonía	94
Fórmula 4. 1. Calculo del factor R	90
Fórmula 4. 2. Calculo simplificado del factor R	
Fórmula 4. 3. Cálculo del retardo Id	

INDICE DE FIGURAS VII

INDICE DE FIGURAS

				_	_
77 A	т	[T]	TT		т
1 A					

Figura 1. 1. Red Telefónica Convencional	1
Figura 1. 2. Punto de Terminación de Red (PTR)	2
Figura 1. 3. Roseta con conector RJ11	3
Figura 1. 4. Área A1 del DEE de la ESPE	9
Figura 1. 5. Área B1 del DEE de la ESPE	10
Figura 1. 6. Área B2 del DEE de la ESPE	11
Figura 1. 7. Área B1 del DEE de la ESPE	12
Figura 1. 8. Área C2 del DEE de la ESPE	13
Figura 1. 9. Certificador de puntos de red Fluke Netorks	14
CAPITULO II	
Figura 2.1. Logotipo Asterisk	25
Figura 2. 2. Protocolo SIP Asterisk	30
Figura 2.3. Protocolo MGCP Asterisk	31
Figura 2.4. Protocolo IAX Asterisk	32
Figura 2.5. Protocolo H323 Asterisk	34
Figura 2. 6. Tarjeta TDM A400P	39
Figura 2. 7. Tarjeta TDM 2400E	40
Figura 2. 8. Tarjeta ISDN AVM FRITZ 1 puerto	41
Figura 2. 9. Tarjeta QUADBRI JUNGHANNS 4 puertos	42
Figura 2. 10. Tarjeta OCROBRI JUNGHANNS 8 puertos	
Figura 2. 11. Tarjeta TE110P DIGIUM 1 primario	44
Figura 2. 12. Tarjeta TE210P DIGIUM 2 primarios	
Figura 2. 13. Tarjeta TE210P DIGIUM 4 primarios	46
CAPITULO III	
Figura 3. 1. Logotipo Elastix	49
Figura 3. 2. Esquema general de Elastix	
Figura 3. 3. Pantalla de Instalación Inicial	
Figura 3. 4. Selección de Tipo de Teclado	
Figura 3. 5. Selección de la Zona Horaria	
Figura 3. 6. Escoger la Contraseña de Root	
Figura 3. 7. Revisando Dependencias entre Paquetes	
Figura 3. 8. Inicio de instalación de Paquetes	
Figura 3. 9. Fin del Proceso de Instalación de Paquetes	55

INDICE DE FIGURAS VIII

Figura 3. 10. Pantalla para Seleccionar una imagen de Arranque	.56
Figura 3. 11. Pantalla de Autenticación para ingresar a Elastix desde la consola	.57
Figura 3. 12. Configuración de Parámetros de Red	. 65
Figura 3. 13. Creación de una extensión en Elastix	.66
Figura 3. 14. Formulario de creación de una extensión SIP	
Figura 3. 15. Formulario para añadir nueva cola	. 69
Figura 3. 16. Grabaciones del Sistema	.71
Figura 3. 17. Tarjeta Open Vox A400P	.73
Figura 3. 18. Configuración de Jacks de la Tarjeta OpenVox A400P	.73
Figura 3. 19. Detección de una tarjeta TDM400P de cuatro puertos FXO	.74
Figura 3. 20. Ingreso al Archivo de configuraciones "chan dahdi.conf"	.75
Figura 3. 21. Archivo "chan_dahdi.conf"	.75
Figura 3. 22. Modificación de código en el Archivo "chan_dahdi.conf"	.76
Figura 3. 23. Modificación de código en el Archivo "chan_dahdi.conf"	.76
Figura 3. 24. Modificación de código en el Archivo "chan_dahdi.conf"	.76
Figura 3. 25. Aplicaciones del Softphone X-LITE para los diferentes sistemas operativos	78
Figura 3. 26. Interface del Softphone X-LITE	.78
Figura 3. 27. Configuración de micrófono y parlantes	.79
Figura 3. 28. Configuración de X-LITE	.80
Figura 3. 29. Menú de configuración de X-LITE	.81
Figura 3. 30. Teléfono SIPURA SPA-841	.82
Figura 3. 31. Acceso al teléfono SIPURA SPA-841 desde un navegador Web	.83
Figura 3. 32. Interface de Configuración teléfono SIPURA SPA-841	.84
Figura 3. 33. Interface de Configuración teléfono SIPURA SPA-841	. 84
CAPITULO IV	
Figura 4. 1. Código de sip.conf para habilitar jitter buffer	.89
Figura 4. 2. Código de iax.conf para habilitar jitter buffer	.89
Figura 4. 3. Ie vs Perdida de paquetes	.92
Figura 4. 4. Equivalencia de la Escala MOS para el valor de R	.93
Figura 4. 5. Añadir una extensión en Elastix	.94
Figura 4. 6. Vista de extensiones en el servidor Elastix	
Figura 4. 7. Tráfico de llamadas extensión 2001	.96
Figura 4. 8. Tráfico de llamadas extensión 2003	.97
Figura 4. 9. Tráfico de llamadas extensión 2004	.98
Figura 4. 10. Tráfico de llamadas extensión 2005	.99
Figura 4. 11. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2001	
Figura 4. 12. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2003	
Figura 4. 13. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2004	
Figura 4. 14. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2005	

INDICE DE FIGURAS IX

Figura 4. 15. Uso de canales separados según la tecnología	103
Figura 4. 16. Interface principal de Elastix	104
Figura 4. 17. Consumo de ancho de banda en un canal SIP	105
Figura 4. 18. Consumo de ancho de banda en un canal IAX	106
Figura 4. 19. Consumo de ancho de banda en un canal H.323	107
Figura 4. 20. Configuración del códec G.711u en el teléfono IP SIPURA SPA-841	109
Figura 4. 21. Configuración del códec G.711a en el teléfono IP SIPURA SPA-841	110
Figura 4. 22. Configuración códec G.726-16 en el teléfono IP SIPURA SPA-841	111
Figura 4. 23. Configuración del códec G.729a en el teléfono IP SIPURA SPA-841	112
Figura. 4. 24. Interface Wireshark con filtro en protocolo SIP	113
Figura. 4. 25. Latencia en una llamada utilizando el Códec G711	114
Figura. 4. 26. Latencia en una llamada utilizando el Códec G711	116
Figura. 4. 27. Latencia en una llamada utilizando el Códec iLBC	117

<u>GLOSARIO</u> X

GLOSARIO

RTB.- Red Telefónica Básica.

PTR.- Punto de terminación de Red.

ATA.- Analog Telephone Adaptor.

IVR.- Respuesta de voz interactiva.

1.1. TELEFONIA CONVENCIONAL

La Red Telefónica Básica (RTB) fue creada para transmitir la voz humana de forma analógica, debido al tipo de tecnología que se disponía en la época en la que fue creada y por la naturaleza de la información que se deseaba transmitir.

La RTB tiene su principio en la conmutación de circuitos, esto quiere decir, que en un determinado instante se establecen conexiones entre una serie de líneas que comienzan en el emisor y terminan en el receptor, así pues, durante la duración de la llamada hay una continuidad entre los dos puntos. Cuando la llamada termina los enlaces se rompen y muchos de estos son reutilizados para establecer otras llamadas de otro par de puntos que quieren interconectarse.[1]

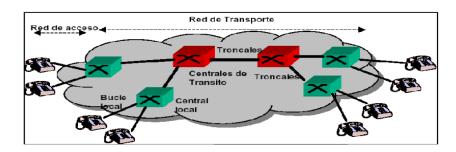


Figura 1. 1. Red Telefónica Convencional

La figura 1.1 indica la disposición de una red telefónica convencional con sus diferentes componentes como son: la red de acceso, red de transporte, troncales y centrales locales.

Cada una de las líneas RTB poseen un número, el cual es su dirección telefónica, están físicamente construidas por dos hilos conocidos como "par de cobre", y se extiende desde la central telefónica hasta el lugar del abonado, esta conexión se la conoce como "el bucle del abonado".

Los bucles de abonado constan de dos partes la externa y la interna. La Externa está considerada desde la central hasta el comienzo de las instalaciones del abonado donde existe un dispositivo conocido como Punto de terminación de Red (PTR). Esta parte externa es responsabilidad de la compañía telefónica que se encarga de su conservación y mantenimiento.



Figura 1. 2. Punto de Terminación de Red (PTR)

En la figura 1.2 se observa un punto de terminación de una red RTB.

¹ "Instalación del Abonado".- parte de la instalación telefónica en el domicilio, local, oficina del abonado son líneas privadas y su mantenimiento es responsabilidad del abonado.

La parte interna constituye la instalación en la parte interior del local del abonado siendo responsabilidad de este la instalación y mantenimiento, esta parte termina en las conocidas Rosetas con conectores RJ11 a los que se conectan los teléfonos.



Figura 1. 3. Roseta con conector RJ11

La figura 1.3 indica una roseta con conector RJ11, en la cual se conecta el teléfono terminal en una red RTB.

1.2. VOZ SOBRE PROTOCOLO IP

Voz sobre Protocolo Internet (VoIP), es un método mediante el cual las señales de audio analógicas se transforman en señales digitales que pueden ser transmitidos a través de internet.[2]

La VoIP permite la transmisión de datos por la misma red, por lo que esta no es un servicio sino una tecnología que permite comunicar voz sobre protocolo IP.

Una de las principales ventajas de la VoIP es que se evita los altos costos de telefonía convencional. Las RTB poseen una infraestructura que es elevada en costos debido a su

instalación, equipos utilizados y mantenimiento, además en la redes convencionales se tiene una tarifa de acuerdo al área geográfica con la que se quiere comunicar, es decir, que mientras más grande sea la distancia que se quiera comunicar mayor será el costo de la conexión.

La tecnología de VoIP no existen los problemas que las RTB poseen debido a que los datos se transmiten por la red global de internet, esto abarata los costos en un gran porcentaje.

Para el envío y recepción de la voz usando la red de Internet se han desarrollado software especiales llamados "codecs para voz sobre IP²", que son software encargados de convertir una señal de audio analógica en una señal de formato de audio digital para transmitirlo, al momento de la recepción se encargan de convertirlo en un formato descomprimido de señal de audio para poder reproducirlo, los codecs ha permitido que la voz se codifique en paquetes de datos cada vez de menor tamaño lo que deriva que las comunicaciones de Voz sobre IP requieran cada vez menores anchos de banda.

La VoIP resulta del proceso de muestrear la voz, cuantizarla, codificarla y comprimirla para así ser enviada. Se debe tener muy en claro que la VoIP es una tecnología que utiliza protocolo internet a través del cual se comprimen y se descomprimen paquetes de datos para permitir la comunicación de dos o más clientes a través de la red y que con esta tecnología se puede brindar varios servicios tales como: telefonía y videoconferencia entre los más importantes.[3]

 2 Las características de los diferentes codecs de telefonía se encontraran en el capítulo 2.

1.3. TELEFONIA IP

La telefonía IP es uno de los servicios que se pueden brindar a partir de la aplicación de la tecnología de VoIP, es decir, es una aplicación directa de la tecnología VoIP.

En la telefonía IP se trata de transportar la voz, que previamente ha sido convertida en datos, entre dos puntos utilizando la red Internet.

Comparando con la telefonía convencional que trabaja bajo conmutación de circuitos en la telefonía IP se trabaja en base en el concepto de conmutación de paquetes, en este concepto una misma comunicación puede seguir distintos caminos entre origen y destino durante el tiempo que esta dura, por lo que los recursos pueden ser utilizados por dos o más comunicaciones a la vez.[4]

1.3.1. INTERCAMBIO DE PAQUETES EN LA TELEFONIA IP

El intercambio de paquetes en una llamada IP funciona de la siguiente manera.[5]

- El terminal encargado del envió de la información, la divide en pequeños paquetes con un encabezado en cada uno de ellos, el cual indica a los demás dispositivos de red hacia donde deben llevárselos.
- Dentro de cada paquete existe la información (voz).
- El paquete enviado puede tomar cualquier rumbo en la red para llegar a su destino, la cabecera que posee cada uno de los paquetes los ordenará al llegar al destino.

 El intercambio de paquetes es muy eficiente ya que deja en libertad a la red de enviar los paquetes por donde el camino este menos congestionado y libera el espacio de memoria de las computadoras permitiéndolas recibir información desde otros destinos.

1.3.2. TIPOS DE COMUNICACIÓN EN LA TELEFONIA IP

Para realizar una llamada IP existen varias posibilidades, pueden ser:

MEDIANTE ATA.- Analog Telephone Adaptor, es un adaptador que permite conectar teléfonos análogos a la red de datos para utilizarlos como terminales IP, Funciona como un conversor análogo/digital que toma la señal de la línea del teléfono análogo y la convierte en datos digitales listos para ser transmitidos a través de la red de internet.

TELEFONOS IP.- A simple vista estos teléfonos se ven como un teléfono análogo, pero la diferencia está en que no poseen un conector RJ11, sino, un conector RJ45 el cual nos permite conectarlo directamente al Router de la red de datos.

COMPUTADORA A COMPUTADORA.- Esta es la manera más fácil y conveniente de utilizar Telefonía IP, se necesita parlantes, micrófono, tarjeta de sonido, conexión a internet y un software especial llamado softphone.

1.3.3. VENTAJAS DE LA TELEFONIA IP

 La principal ventaja de la Telefonía IP es el costo, ya que generalmente una llamada IP es gratuita o cuesta mucho menos que una llamada convencional ya que no necesita de equipos costosos, mantenimiento de red ni de una infraestructura como la de la RTB.

La telefonía IP posee varias características que en la telefonía convencional no
existen para todos los usuarios y si existen son costosos como por ejemplo:
Identificación de llamadas, Llamadas en espera, Transferir llamadas, Enviar
llamadas al correo de voz.

1.4. TELEFONIA TRADICIONAL VS TELEFONIA IP

La tabla 1.1. muestra un cuadro compartido de la evolución de la telefonía en la cual se evidencia las ventajas que la Telefonía IP posee sobre la telefonía convencional.

Tabla 1. 1. Evolución de la telefonía

ANALOGICA	VoIP	TELEFONIA IP
La infraestructura de la red es compleja y con tecnología obsoleta	S .	Implica la prestación de un servicio de telefonía donde la red de datos está bajo protocolo IP
Se transmite la voz en forma análoga	Encapsula la Voz en paquetes.	Encapsula la voz en paquetes e incorpora la señalización que permite agregar funciones de una central telefónica.
La central telefónica establece una conexión permanente entre ambos usuarios mientras dura la comunicación.		Cada paquete de voz puede tomar caminos distintos y cuando llegan a su destino son ordenados y convertidos nuevamente en señal de voz.

1.5. RED LAN DEL DEEE

Para el desarrollo del presente proyecto fue necesario verificar el estado de todos y cada uno de los puntos de red del DEE, especialmente los puntos correspondientes a los docentes del departamento ya que es a ellos a quienes se les brindará el servicio de telefonía IP.

A continuación se presentará la disposición de los puntos de red en las instalaciones del departamento así como el estado de dichos puntos.

DISPOSICIÓN DE LOS LABORATORIOS Y OFICINAS DEL DEEE

AREA A1

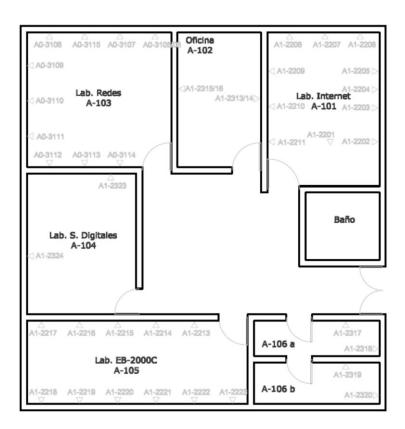


Figura 1. 4. Área A1 del DEE de la ESPE

En la figura 1.4 se muestra la disposición de los laboratorios y oficinas del área A1 del DEEE, en esta se encuentran los laboratorios de: Sistemas Digitales, Redes, EBC-2000C, Internet y Oficinas A-106a, A-106b, A102.

AREA B1

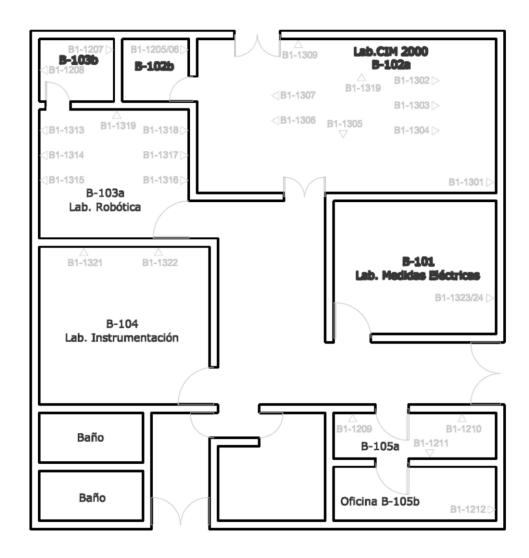


Figura 1. 5. Área B1 del DEE de la ESPE

En la figura 1.5 se muestra la disposición de los laboratorios y oficinas del área B1 del DEEE en la cual se encuentran los laboratorios: CIM 2000, PLCs, Robótica, Instrumentación y Medidas Eléctricas y las Oficinas B105a, B105b.

AREA B2

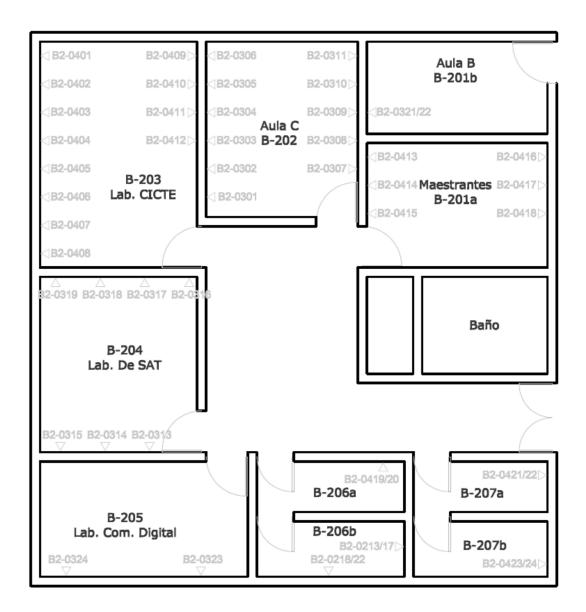


Figura 1. 6. Área B2 del DEE de la ESPE

En la figura 1.6 se muestra la disposición de los laboratorios y oficinas del área B2 del DEEE en la cual se encuentran los laboratorios: Comunicación Digital, CIRAD y las Oficinas B206a, B206b, B207a, B207b, B203 (laboratorio de investigación y desarrollo), B201a, B201b.

AREA C1

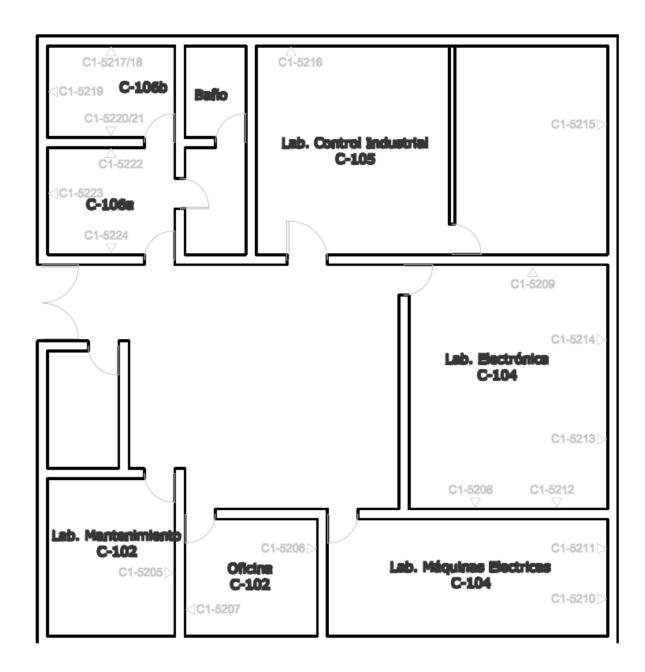


Figura 1. 7. Área C1 del DEE de la ESPE

En la figura 1.7 se muestra la disposición de los laboratorios y oficinas del área C1 del DEEE en la cual se encuentran los laboratorios: Control industrial, Electrónica, Maquinas Eléctricas, Mantenimiento y las Oficinas C102, C106a, C106b.

AREA C2

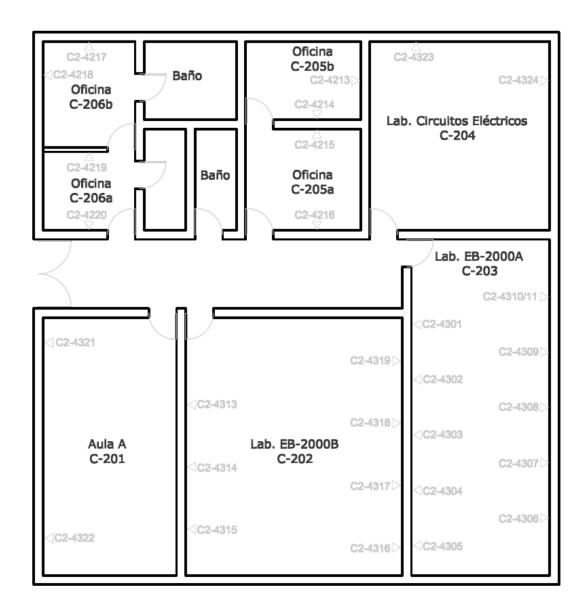


Figura 1. 8. Área C2 del DEE de la ESPE

En la figura 1.8 se muestra la disposición de los laboratorios y oficinas del área C2 del DEEE en la cual se encuentran los laboratorios: Circuitos Eléctricos, EB-2000A, EB-2000B, Aula A y las Oficinas C206a, C206b, C205a, C205b.

1.6. INFORME DEL ESTADO DE LOS PUNTOS DE RED DEL DEEE.

Para la certificación de los puntos de red del DEEE se utilizó el equipo de Fluke Networks DTX-180 CABLE ANALYZER y DTX-180 SMART REMOTE que se indica en la figura 1.9.



Figura 1. 9. Certificador de puntos de red Fluke Networks

Con el equipo Fluke Networks indicado en la figura 1.9 se certificaron todos y cada uno de los puntos de red del DEEE de la siguiente manera:

Se colocó el dispositivo DTX-180 CABLE ANALYZER en los distribuidores principales de cada una de las áreas del DEEE mientras que el dispositivo DTX-180 SMART REMOTE se lo distribuía por cada uno de los puntos del DEEE. El resultado de la pruebas de certificación se encuentra en el anexo 1 y la información del equipo utilizado se encuentra en el anexo 2.

AULA C

Tabla 1. 2. Estado de los puntos de Red del Aula C

LABORATORIO: Aula C	
Código de punto de red	Estado
B2-0301	OK
B2-0302	OK
B2-0303	OK
B2-0304	OK
B2-0305	OK
B2-0306	OK
B2-0307	OK
B2-0308	OK
B2-0309	OK
B2-0310	OK
B2-0311	OK

En la tabla 1.2 se muestra el estado de los puntos de red del Aula C^3 .

-

³ Resultado de las pruebas de certificación de puntos de red Anexo1

LABORATORIO DE NETWORKING

Tabla 1. 3. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Networking

LABORATORIO: NetWorking	
Código de punto de red	Estado
A1-2201	X
A1-2202	OK
A1-2203	OK
A1-2204	OK
A1-2205	X
A1-2206	OK
A1-2207	OK
A1-2208	X
A1-2209	OK
A1-2210	OK
A1-2211	OK

En la tabla 1.3 se muestra el estado de los puntos de red del laboratorio de Networking, en este laboratorio funcionan tan solo 9 puntos de red, existe la necesidad de reparar los demás puntos y agregar 2 para dos computadoras que no poseen punto de red para ser conectadas.

Tabla 1. 4. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Networking

LABORATORIO: NetWorking	
Código de punto de red	Estado
A1-2201	OK
A1-2202	OK
A1-2203	OK
A1-2204	OK
A1-2205	OK
A1-2206	OK
A1-2207	OK
A1-2208	OK
A1-2209	OK
A1-2210	OK
A1-2211	OK

En la tabla 1.4 se muestra que en el laboratorio de Networking el estado de los puntos de red ya es óptimo, se procedió a reparar los puntos de red defectuosos.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tabla 1. 5. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Investigación y Desarrollo

LABORATORIO: Investigación y Desarrollo	
Código de punto de red	Estado
B2-0401	OK
B2-0402	OK
B2-0403	OK
B2-0404	
	OK
B2-0405	OK
B2-0406	OK
B2-0407	OK
B2-0408	OK
B2-0409	OK
B2-04010	OK
B2-04011	OK

En la tabla 1.5 se muestra el estado de los puntos de red del laboratorio de Investigación y Desarrollo, en donde se encuentran en perfecto estado todos los puntos de red.

ROBOTICA Y PLC

Tabla 1. 6. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Robótica y PLC

LABORATORIO: Robótica y PLC	
Código de punto de red	Estado
B1-1313	OK
B1-1314	OK
B1-1315	OK
B1-1316	OK
B1-1317	OK
B1-1318	OK
B1-1319	OK

En la tabla 1.6 se muestra el estado de los puntos de red del laboratorio de Robótica y PLC. Todos los puntos funcionan correctamente.

CIRCUITOS ELECTRICOS

Tabla 1. 7. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Circuitos Eléctricos

LABORATORIO: Circuitos Eléctricos	
Código de punto de red	Estado
C2-4323	OK
C2-4324	OK

En la tabla 1.7 se muestra el estado de los puntos de red del laboratorio de Circuitos eléctricos.

SISTEMAS AVANZADOS DE TELECOMUNICACIONES

Tabla 1. 8. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de sistemas avanzados de Telecomunicaciones

Sistemas Avanzados de Telecomunicaciones	
Código de punto de red	Estado
B2-0323	X
B2-0324	X

En la tabla 1.8 se muestra el estado de los puntos de red del laboratorio de Sistemas avanzados de Telecomunicaciones. En este laboratorio no funcionan los puntos de red

Tabla 1. 9. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de sistemas avanzados de Telecomunicaciones

Sistemas Avanzados de Telecomunicaciones	
Código de punto de red	Estado
B2-0323	OK
B2-0324	OK

En la tabla 1.9 se muestra que en el laboratorio de Sistemas avanzados de telecomunicaciones el estado de los puntos de red ya es óptimo, se procedió a reparar los puntos de red defectuosos.

CAPITULO I 21

CONTROL INDUSTRIAL AULA A

Tabla 1. 10. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Control Industrial Aula A

LABORATORIO: Control Industrial (Aula A)	
Código de punto de red	Estado
C1-5215	OK
C1-5216	OK

En la tabla 1.10 se muestra el estado de los puntos de red del laboratorio de Control Industrial Aula A.

CONTROL INDUSTRIAL AULA B

Tabla 1. 11. Estado de los puntos de Red del Laboratorio de Control Industrial Aula B

LABORATORIO: Control Industrial (Aula B)		
Código de punto de red	Estado	
C1-5206	OK	
C1-5209	OK	
C1-5212	OK	
C1-5213	OK	
C1-5214	OK	

En la tabla 1.11 se muestra el estado de los puntos de red del laboratorio de Control industrial Aula B.

CAPITULO I 22

OFICINA B201

Tabla 1.12. Estado de los puntos de Red de la Oficina B201

OFICINA: Ingeniero Vizcaíno B201	
Código de punto de red	Estado
B2-0416	OK
B2-0417	OK
B2-0418	OK

En la tabla 1.12 se muestra el estado de los puntos de red de la oficina B201.

OFICINA B207b

Tabla 1.13. Estado de los puntos de Red de la Oficina B207b

OFICINA: Ingeniero Duque B207b	
Código de punto de red	Estado
B20423	OK
B20424	OK

En la tabla 1.13 se muestra el estado de los puntos de red de la oficina B207b.

CAPITULO I 23

OFICINA B206a y B206b

Tabla 1.14. Estado de los puntos de Red de la Oficina B206a y B206b

OFICINA: Ingeniero Romero B206a y B206b		
Código de punto de red	Estado	
B20218	OK	
B20219	OK	
B20220	OK	
B20221	OK	

En la tabla 1.14 se muestra el estado de los puntos de red de las oficinas B206a y B206b.

Como se dijo al principio del presente apartado los puntos de red que interesan para la implementación del presente proyecto son los puntos ubicados en las oficinas de los profesores de tiempo completo ya que es a ellos a los que va dirigido el servicio que se pretende brindar con la implementación del proyecto.

En todas y cada una de las oficinas de los profesores a tiempo completo del DEEE funcionan los puntos de red sin ninguna novedad por lo que no hubo necesidad de reparar o añadir puntos de red, lo que si hay que en algunos laboratorios del DEEE se reemplazó algunos puntos de red defectuosos⁴.

⁴ Ver anexo 1.- Certificación de los puntos de red de los laboratorios y oficinas del DEEE.

CAPITULO II

ASTERISK

2.1. INTRODUCCION

Asterisk es una versión de software libre que funciona bajo licencia GPL (General Public License) que se la utiliza para centrales telefónicas PBX, que fue creada inicialmente para trabajar bajo Linux y aunque en la actualidad existen versiones para sistemas como: OpenBSD, FreeBSD, Mac OSX, Solaris y Windows pero la versión que trabaja bajo Linux es la que más soporte presenta en la actualidad. [1]

Asterisk proporciona características que anteriormente solo se encontraba en las centrales PBX propietarias como son: buzón de voz, conferencias, *IVR*⁵, distribución automática de llamadas. Estas características pueden ser implementadas por el propio usuario configurándolos a través del lenguaje propio de Asterisk, escritorios de lenguaje C o cualquier tipo de programador que soporte Linux. [7][11]

-

⁵ IVR (Respuesta de voz interactiva).- Sistema telefónico que es capaz de recibir una llamada e interactuar con el ser humano a través de grabaciones de voz.

Para conectar los teléfonos tradicionales analógicos son necesarias las tarjetas electrónicas telefónicas FXS y FXO fabricadas por Digium ya que para conectar el servidor a una línea externa no es suficiente con un modem. [7]

Quizás lo más novedoso de Asterisk es que puede soportar protocolos de VoIP como SIP y H323. Se ha diseñado un protocolo llamado IAX con el cual se puede optimizar las conexiones entre centrales Asterisk.

Asterisk al manejar una mezcla de telefonía tradicional y los servicios de VoIP, permite desarrollar nuevos sistemas telefónicos de forma eficiente así como migrar de forma gradual los sistemas de telefonía convencionales a nuevas tecnologías. [8]



Figura 2.1. Logotipo Asterisk

La figura 2.1 muestra el logotipo de Asterisk.

2.2. HISTORIA DE ASTERISK

La aplicación Asterisk fue desarrollada por Mark Spencer quien empezó en Linux en el año de 1994 con Slackware⁶ y después de trabajar una temporada en Adtran⁷ creó su propia compañía en 1999 con el nombre de "Linux Support Service" la cual brindaba servicios de soporte acerca de Linux. [9][12]

Una de las principales necesidades de la empresa de Spencer fue la de una central telefónica para brindar un mejor servicio a sus usuarios pero ante la imposibilidad de adquirirla por su alto costo decidió construir una utilizando una computadora bajo Linux y configurándola mediante lenguaje C.

Spencer recibía más créditos económicos por la implementación de su central telefónica Asterisk que por sus servicios generales de consultoría, así pues, su primer proyecto fue la construcción de una tarjeta T1 Open Source, para lo cual se reunión con Jim Dixon quien estaba construyendo Hardware Open Source. [9]

Posteriormente "Linux Support Service" se transformó en "Digium" para el 2002 enfocando sus objetivos al desarrollo y soporte de Asterisk. [7]

Se firmó un acuerdo con los desarrolladores de código de Asterisk el cual implicaba que el copyright se asignaba a Asterisk y no se tenía la obligación de encumbramientos en el código contribuido, lo que lo hizo un programa totalmente Open Source. El desarrollo del proyecto se realizó mediante un sistema de control de versiones, subversiones y un procedimiento de informe de errores llamado Asterisk Bug Tracker, dicho sistema cuenta a su vez con un sistema de méritos denominado Karma en el cual aparecen todos y cada uno de los colaboradores en un ranking con una puntuación positiva o negativa de acuerdo a su aporte realizado. [7][9]

⁶ Slackware.- Distribución más antigua de Linux que tiene vigencia, con su última versión 13.0

⁷ Adtran.- Proveedor global de equipos de telecomunicaciones

La primera versión de Asterisk fue *Asterisk 0.1* publicada en diciembre de 1999, el Tarball⁸ de esta versión pesaba únicamente 124.3 K que al descomprimirlo eran 506 KB en 96 archivos, esta primera versión fue lanzada al mercado con licencia GPL2 pero con unas cláusulas adicionales las cuales decían que todos los productos derivados debían contar bajo el nombre de Linux Support Service, LLC o Adtran, pero esto duro muy poco tiempo ya que se relanzo la Subversión *Asterisk 0.1.1* con algunas modificaciones entre las que sobresalió el cambio a licencia GPL y nada más. [9][10]

Asterisk consta de varios paquetes:

- Asterisk: Ficheros base del proyecto.
- DAHDI: Soporte para hardware. Drivers de tarjetas. (Anteriormente ZAPTEL)
- Addons: Complementos y añadidos del paquete Asterisk. Opcional.
- Libpri: Soporte para conexiones digitales. Opcional.
- Sounds: Aporta sonidos y frases en diferentes idiomas. (Incluidos en el paquete Asterisk)

Cada uno de estos paquetes consta con una versión estable y una versión de desarrollo, para identificar cada una de las versiones se lo hace a través de tres números separados por un punto, el primer número es el 1, el segundo número indica la versión y el tercero indica la revisión liberada, en estas revisiones se realizan correcciones pero no se incluyen nuevas funciones, además que, en las versiones de desarrollo el tercer numero siempre es 0 seguido de la palabra "beta" y un número para indicar la revisión.[7]

El lanzamiento de la versión *Asterisk 1.0* en septiembre del 2004, el tarball de Asterisk 1.0 pesaba 9 MB y se disponía de canales IAX2, SIP, PRI, ZAP, OSS entre otras mejoras. Un año más tarde en Noviembre del 2005 se realiza el lanzamiento de la versión *Asterisk 1.0.10* en la que se presentaban mayores cambios a versiones anteriores puesto que

-

⁸ Tarball.- formato de archivos utilizados en UNIX con la extensión Tar.

se dio paso a la versión *Asterisk 1.2*, esta versión se presentan varias novedades entre las que destacan:

- Mejora en las funcionalidades de Buzón de voz
- Configuración más sencilla de Asterisk
- Mejoras en el protocolo SIP
- Uso de ficheros para uso de música en espera nativa.

La versión Asterisk 1.4 Estable se lanza en septiembre de 2006 la cual cuenta con:

- Asterisk Versión 1.4.23.1
- DAHDI Linux Versión 2.1.0.4
- DAHDI Tools Versión 2.1.0.2
- Libpri Versión 1.4.7
- Addons Versión 1.4.7

Es así que el desarrollo de Asterisk continua de forma imparable puesto que hasta ahora ya se han desarrollado 5 betas de la versión *Asterisk 1.6* que aportan con gran número de mejoras y facilidades para los usuarios, sin embargo, la versión más estable de Asterisk disponible es la versión *Asterisk 1.4* con la cual se va a trabajar para el desarrollo de la presente investigación. [7][9]

2.3. PROTOCOLOS QUE MANEJA ASTERISK

Para establecer la conexión entre 2 teléfonos es preciso de la utilización de protocolos de señalización para establecer las conexiones, punto de destino, el tono y tiempo de campanilla, identificador de llamada, para lo que Asterisk utiliza cierto tipo de protocolos como:

PROTOCOLO SIP

El protocolo SIP (Protocolo de iniciación de sesiones), es un protocolo de señalización para crear, modificar y finalizar con 2 o más participantes, estas sesiones pueden incluir, voz, datos, juegos y conferencias multimedia.[13][14]

SIP es como HTTP, el protocolo de web, que posee los siguientes componentes:

- UAC (USER AGENT CLIENT).- cliente o terminal que inicia la señalización SIP.
- UAS (USER AGENT SERVER).- Servidor que responde la señalización SIP de un UAC.
- UA (USER AGENT).- terminal de red SIP contiene UAC y UAS
- SERVIDOR PROXY.- Recibe pedidos de conexión de un UA y transfiere este a otro servidor proxy si la estación en particular no está en su administración.
- **SERVIDOR DE REDIRECCIONAMIENTO.**-Recibe pedidos de conexión y los envía de vuelta al emisor incluyendo los datos de destino en vez de enviarlos directamente él a la parte llamada.
- **SERVIDOR DE LOCALIZACION.-** recibe pedidos de registro de un UA y actualiza las bases de datos de terminales con ellos.

Las sesiones del servidor están en una máquina que es la encargada de mantener la base de datos de los clientes, establecimiento de conexiones, re direccionamiento y que es conocida como proxy server. [13][15]

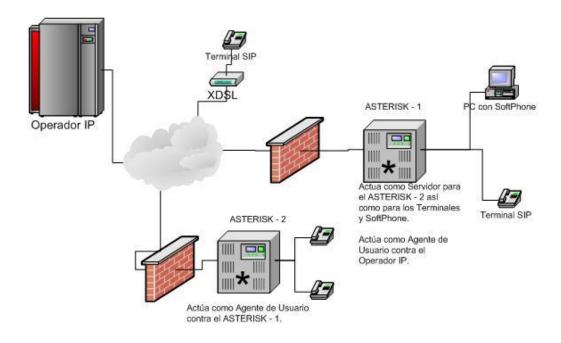


Figura 2. 2. Protocolo SIP Asterisk

La figura 2.2 muestra el funcionamiento del protocolo SIP de Asterisk.

PROTOCOLO MGCP

El protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol), es un protocolo interno de VoIP de arquitectura diferente al resto de protocolos VoIP ya que es de tipo clienteservidor, es un protocolo muy simple que en Asterisk se desenvuelve de forma óptima y está constituido por:

- MGC.- Media Gateway controller
- Uno o más MG.- Media Gateway
- Uno o más SG.- Signaling Gateway.

En este protocolo un gateway se encarga de realizar la conversión de flujo de datos además de la conversión de la señalización bidireccionalmente.

En Asterisk la estructura de este protocolo se formaría con terminales IP MGCP (Media gateway) los cuales se encargan de la conversión del contenido multimedia y el Asterisk que actúa como MGC el cual se encarga del control de la señalización IP.[15][16]

Funcionamiento Lógico

Pasarela Pasarela Pasarela Pasarela Funcionamiento con ASTERISK ASTERISK Terminal MGCP Comunicación con el exterior Actúa como Agente de Llamada Actúa como Agente de Llamada

Figura 2.3. Protocolo MGCP Asterisk

Terminal MGCP

En la figura 2.3 muestra el funcionamiento del protocolo MGCP.

PROTOCOLO IAX

El Protocolo IAX (Inter-Asterisk Exchange), fue diseñado como un protocolo de conexiones de VoIP entre servidores Asterisk. IAX provee principalmente de control y transmisión de flujos de datos multimedia a través de redes IP, es extremadamente flexible y puede ser utilizado con cualquier tipo de dato incluyendo video.

El principal objetivo de la creación del protocolo IAX es la disminución de ancho de banda en la transmisión de datos a través de la red IP ya que es un protocolo binario en lugar de ser un protocolo de texto como SIP, aunque este último es el más utilizado.

IAX es menos proclive a los problemas de NAT⁹ ya que usa un protocolo de trasporte UDP y los datos tanto de información como señalización viajan conjuntamente lo que permite pasar los routers y firewalls de forma más sencilla.[15][17][18][19][20]

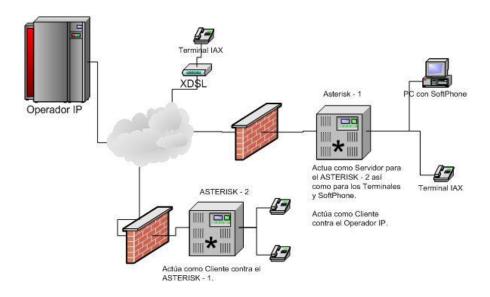


Figura 2.4. Protocolo IAX Asterisk

La figura 2.4 muestra el funcionamiento del protocolo IAX.

PROTOCOLO CISCO SKINNY (SCCP)

El protocolo CISCO SKINNY (SCCP) es propiedad de CISCO y es el protocolo que se usa por defecto en el Cisco Call Manager PBX que es similar a Asterisk PBX el cual

⁹ NAT.- mecanismo utilizado por Routers IP para intercambiar paquetes entre dos redes que se asignan mutuamente direcciones incompatibles.

actúa como proxy de señalización para llamadas que inician con otro tipo de protocolo como SIP, H3230 MGCP. [21][22]

Este protocolo utiliza TCP/IP para recibir y transmitir llamadas, el protocolo SCCP es un protocolo basado en estímulos y diseñado como protocolo de comunicación de puntos finales (Hardware) con restricciones de procesamiento y memoria significativa.[23]

PROTOCOLO H323

El protocolo H323 es un estándar de la ITU que describe una familia de protocolos que son usados para proveer a los usuarios con teleconferencias que tienen capacidad de voz, video y datos sobre redes de conmutación de paquetes. [24]

El principal objetivo para el cual se creó este protocolo fue para solucionar los problemas de envío de datos en tiempo real. Este protocolo cubre una serie de protocolos como:

REDIRECCIONAMIENTO

- •RAS.- Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H323 localizar otra estación a través de un Gatekeeper¹⁰.
- DNS.- Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que un protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.

¹⁰ Gatekeeper.- Sirven para el control de llamadas, y cumplen con la autenticación de la señalización del enrutador de directorios.

TRANSMISION DE VOZ

 UDP.- La transmisión se realiza sobre paquetes UDP aprovechando el ancho de banda en comparación con TCP.

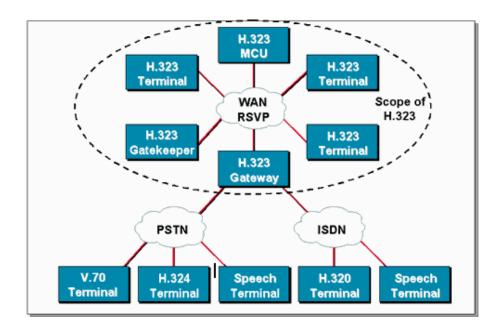


Figura 2.5. Protocolo H323 Asterisk

La figura 2.5 muestra el funcionamiento del protocolo H323.

2.4. CODEC'S QUE SOPORTA ASTERISK

Para realizar una óptima comunicación de voz se requiere un ancho de banda mínimo que dependerá de cada códec, para lo cual se realiza esta investigación, por lo que se va a

analizar a breves rasgos los diferentes codecs que utiliza Asterisk en función del ancho de banda que maneja cada uno de ellos.

CODEC G729

El códec G729 es un estándar que permite la realización de más llamadas en un limitado ancho de banda, este códec puede operar a tasas de 8 Kbps aunque también existen extensiones que trabajan a 6.4 Kbps y 11.8 Kbps para peor o mejor calidad en la conversión respectivamente, este códec trabaja con cualquier tipo de tarjeta Digium de Hardware y en cualquier procesador. [25][26]

CODEC G726

Este códec es utilizado en muchas aplicaciones que necesitan de una alta calidad y una robusta reproducción de audio, puede trabajar con tasas de 16, 24, 32 o 40 Kbps aunque el más utiliza es la de 32 Kbps ya que es la mitad del ancho de banda que utiliza el códec G711 y con esto se aumenta en un 100% la capacidad de red usable.

Las principales aplicaciones en las que se usa este códec son: sistemas de videoconferencia, multimedia, reconocimiento de vuelos y comunicaciones satelitales. [26][27]

CODEC GSM

Este códec ha sido estandarizado para ser utilizado para ser usado en la telefonía móvil de tercera generación (3G), para el acceso en el interfaz radio o ibis se utiliza el sistema TDMA de banda estrecha, entre la base y el teléfono celular utilizando 2 canales de radiofrecuencia dúplex. Soporta 8 tasas de bits diferentes: 12.2, 10.2, 7.95, 7.40, 6.7, 6.40, 5.9, 5.15 y 4.75 Kbps.

Para minimizar las fuentes de interferencia y conseguir una mayor protección se utiliza salto de frecuencia (Frequency Hopping) ¹¹entre canales y siempre bajo mandato de la red.

Existen 2 tipos de Codecs GSM: El GSM-AMR que fue desarrollado con la finalidad de funcionar con alta calidad en aplicaciones de malas condiciones de transmisión. [26][27]

CODEC ILBC

Este códec está diseñado para ahorrar ancho de banda, es usado principalmente en aplicaciones robustas de VoIP, puede trabajar a 13.33 Kbps o 15.2 Kbps. Este códec puede enfrentar eventualidades si se llegan a perder los paquetes por término de la conexión o se retrasan los paquete. [26][29]

CODEC SPEEX

El códec Speex fue creado con el objetivo de tener un códec completamente libre para aplicaciones de voz, sin ninguna restricción de patente, está sujeto a licencia BSD¹², el códec Speex fue diseñado exclusivamente para aplicaciones de VoIP y compresión basada en archivos a comparación de otros codecs que también son utilizados en telefonía celular, esto significa que Speex debe ser robusto a perdida de paquetes es decir a llegan completos o no llega nada y puede trabajar en tasas desde 2 a 44 Kbps.[26][31]

¹¹ Frequency Hopping.- es una técnica de modulación en el que las señal se emite sobre una serie de radiofrecuencias y son altamente resistentes al ruido y la interferencia[28]

¹² Licencia BSD.- Esta licencia tiene menos restricción en comparación con la licencia GPL ya que permite el uso de código fuente en software no libre.[25]

CODEC G722

Este códec puede operar a 48, 56 o 64 Kbps, este convierte las señales de audio en señales digitales uniformes usando 14 bits con una frecuencia e muestreo de 16 KHz, este es una evolución del Codec G711[32][32]

CODEC G711 LEY A (A- LAW) Y LEY U (U-LAW)

En la actualidad son las leyes más usadas para compresión de segmentos y que dan lugar al códec G711, la ley A se la utiliza en los sistemas PCM europeos mientras que la Ley U se la utiliza en los sistemas PCM americanos. [29]

La implementación del sistema consiste en aplicar a la señal de entrada una señal logarítmica y una vez procesada realiza una cuantificación uniforme.

Para la ley U la función viene definida por:

$$F = sgn(x) \cdot \frac{\ln(1 + \mu|x|)}{\ln(1 + \mu)} - 1 \le x \le 1$$

Fórmula 2. 1. Le u

En la fórmula 2.1 la letra μ indica el factor de compresión usado y es de 255, si μ es 0 la entrada es igual que la salida.

Para el proceso de descompresión se utiliza la función inversa que viene dada por:

$$F^{-1}_{(y)} = sgn(y)(1/\mu)[(1+\mu)^{|y|} - 1] - 1 \le y \le 1$$

Fórmula 2. 2. Descompresión de la ley u

Mientras que para la ley A la función está definida por:

$$F_{(x)} = sgn(x) \begin{cases} \frac{A|x|}{1 + ln(A)}, & |x| < \frac{1}{A} \\ \frac{1 + ln(A|x|)}{1 + ln(A)}, & \frac{1}{A} \le |x| \le 1 \end{cases}$$

Fórmula 2. 3. Ley A

Donde A es el factor de compresión y es de 87.7

Mientras que para el proceso de descompresión la función se define por:

$$F^{-1}_{(y)} = sgn(y) \begin{cases} \frac{|y|(1+ln(A))}{A}, & |y| < \frac{1}{1+ln(A)} \\ \frac{exp(|y|(1+ln(A))-1)}{A}, & \frac{1}{1+ln(A)} \le |y| \le 1 \end{cases}$$

Fórmula 2. 4 Descompresión Ley A

Este códec tiene menor latencia que otro tipo de Codec por lo que no es necesaria la compresión, lo que significa que no necesita mucha capacidad de procesamiento pero utiliza mayor ancho de banda.[26]

2.5. CLASES DE TARJETA QUE SOPORTA ASTERISK

TARJETAS FXS

Este tipo de tarjetas permiten conectar a tu teléfono analógico al sistema Asterisk

TARJETAS FXO

Estas tarjetas permiten conectar a una línea telefónica análoga al sistema Asterisk.

TARJETAS ANALÓGICAS TDM

TDM 400

La Tarjeta A400P es una tarjeta de 4 puertos análogos y trabaja con la línea PSTN y se la puede utilizar en PBX basados en Asterisk o en cualquier otra plataforma Open Source.



Figura 2. 6. Tarjeta TDM A400P

La figura 2.6 muestra una tarjeta TDM A400P con 2 puertos FXS y 2 puertos FXO.

TDM 2400E

Tarjeta con capacidad hasta para 6 módulos especiales: 24 FXS/FXO

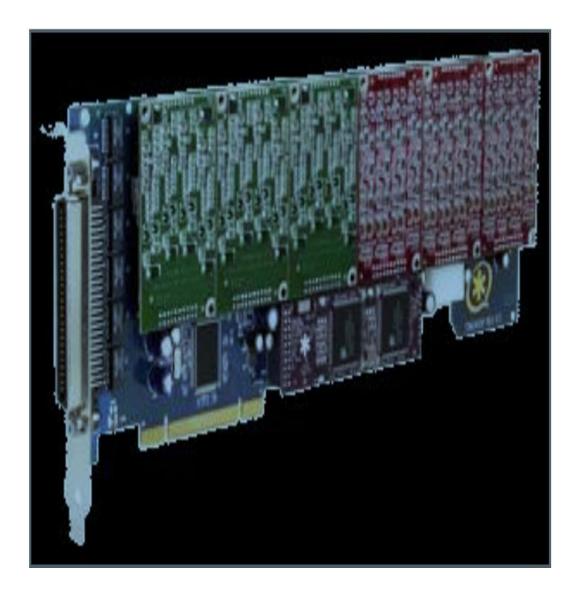


Figura 2. 7. Tarjeta TDM 2400E

La figura 2.7 muestra una tarjeta TDM 2400E la cual posee 24 puertos FXS/FXO

TARJETAS DIGITALES

Las conexiones RDSI básicas no suelen existir en América únicamente en Europa y Asia.

TARJETA ISDN AVM FRITZ 1 PUERTO



Figura 2. 8. Tarjeta ISDN AVM FRITZ 1 puerto

La figura 2.8 muestra una tarjeta ISDN AVM FRITZ de 1 puerto que tiene la capacidad de soportar dos conversaciones simultáneas.

QUADBRI JUNGHANNS 4 PUERTOS



Figura 2. 9. Tarjeta QUADBRI JUNGHANNS 4 puertos

La figura 2.9 muestra una tarjeta QUADBRI JUNGHANNS de 4 puertos capaz de soportar hasta 8 conversaciones simultáneas.

OCROBRI JUNGHANNS 8 PUERTOS



Figura 2. 10. Tarjeta OCROBRI JUNGHANNS 8 puertos

La figura 2.10 muestra una tarjeta OCROBRI JUNGHANNS de 8 puertos con la capacidad de soportar hasta 16 conversaciones simultáneas.

DIGITALES PRIMARIOS E1

Soportan hasta 30 conversaciones simultáneas por cada primario.

TE110P DIGIUM 1 PRIMARIO

Soporta hasta 30 conversaciones simultáneas.



Figura 2. 11. Tarjeta TE110P DIGIUM 1 primario

TE210P DIGIUM 2 PRIMARIOS

Soporta hasta 60 conversaciones simultáneas.

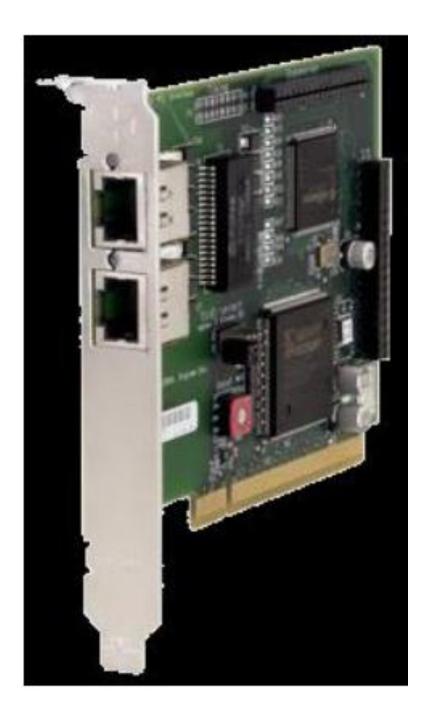


Figura 2. 12. Tarjeta TE210P DIGIUM 2 primarios

TE210P DIGIUM 4 PRIMARIOS

Soportan hasta 120 conversaciones simultáneas.



Figura 2. 13. Tarjeta TE210P DIGIUM 4 primarios

CAPITULO III

DISEÑO Y CONFIGURACION DEL SERVIDOR DE TELEFONIA IP ASTERISK

3.1. PLAN DE NUMERACION PARA USUARIOS DEL DEEE

Tabla 3. 1 Nómina de usuarios del servicio de telefonía IP en el DEEE

NOMBRES DE USUSARIOS	EXTENSION
Acosta Freddy	2000
Aguilar Darwin	2001
Álvarez Jorge	2002
Andrango Jaime	2003
Ayala Paul	2004
Chacón Alex	2005

Chávez Edwin	2006
Duque Darío	2007
Gordillo Rodolfo	2008
Granizo Evelio	2009
Guarderas Galo	2010
Lara Román	2011
Larco Julio	2012
Morocho Derlin	2013
Navas Byron	2014
Olmedo Gonzalo	2015
Orozco Luis	2016
Pineda Flavio	2017
Proaño Víctor	2018
Ríos Ramiro	2019
Romero Carlos	2020
Sáenz Fabián	2021
Silva Rodrigo	2022
Vargas Vanessa	2023
Yepez Wilson	2024

3.2. CONFIGURACION DEL SERVIDOR ASTERISK

A continuación se presenta paso a paso el proceso de instalación y configuración de la central telefónica IP basada en Asterisk.

Como se describió en el capítulo II Asterisk es un software nativo de LINUX, partiendo de esto y que Asterisk es un software libre se ha desarrollado herramientas que permitan a cualquier usuario implementar un servidor Asterisk sin siquiera darse cuenta que está trabajando bajo LINUX, estas han sido lanzadas como distribuciones Asterisk, estas aplicaciones contienen Asterisk y aplicaciones de GUI (Graphical User Interface) que facilitan la configuración del servidor. Entre las más populares esta TRIXBOX (Antes conocida como Asterik@Home), Evolution PBX, Cosmo PBX, Elastix, y la más reciente AsteriskNOW desarrollada por Digium.

Para el desarrollo del presente proyecto se escogió Elastix para el montaje del servidor Asterisk.

3.2.1. ELASTIX



Figura 3. 1. Logotipo Elastix

La figura 3.1 muestra el logotipo de Elastix, empresa ecuatoriana que es uno de los mejores softwares PBX existentes en el mercado.

Elastix es un software desarrollado en Ecuador y promocionado por la empresa Palo Santo Solutions, liberado en 2006, que integra las mejores herramientas disponibles para PBX basados en Asterisk con una interfaz simple y fácil de usar.

Posee además su propio conjunto de características que hacen de este el mejor software disponible para telefonía de código abierto, las metas de Elastix son: confiabilidad, modularidad y fácil uso. Estas características añadidas a la robustez para reportar hacen de este una de las mejores opciones para implementar un PBX basado en Asterisk.

Elastix basa su funcionalidad en 4 programas de software muy importantes: Asterisk, HyFax, Openfire y Postfix, los cuales brindan los servicios de PBX, Fax, Mensajería e Email respectivamente, mientras que, la parte de Sistema Operativo se basa en CentOs que es una distribución de Linux orientada a servidores.

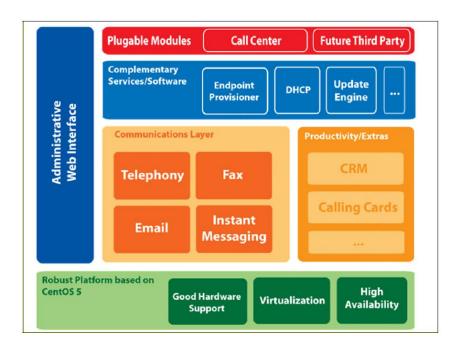


Figura 3. 2. Esquema general de Elastix

La figura 3.2. Muestra el esquema general de cómo está constituido Elastix.

3.2.2. CARACTERISTICAS DE ELASTIX

Entre las principales características de elastix podemos destacar:

PBX VoIP

- Grabación de llamadas con interface vía web
- Voicemail con soporte para notificaciones por email.
- Soporte para sintonización de voz
- Herramientas para crear lotes de extensiones lo cual facilita instalaciones nuevas.
- Cancelador de eco integrado
- Interface para detección de hardware de telefonía
- Servidor de DHCP para asignación de IPs a IP-PHONES
- Panel de Operador desde donde el operador puede ver toda la actividad telefónica y realizar diferentes actividades.
- Reporte de detalle de llamadas
- Reporte de uso de canales de tecnología (SIP, ZAP, IAX, LOCAL, H323)
- Codecs soportados: G711(A-Law y U-Law), G722, G723.1, G726, G729 (si se compra licencia comercial), GSM, iLBC.
- Soporte para interfaces análogas FXS/FXO
- Identificación de llamadas
- Editor Web de archivos de configuración de Asterisk
- Acceso interactivo desde la Web a Asterisk.

GENERAL

- Elastix está traducido en 20 idiomas
- Configurador de parámetros de red
- Control de apagado /encendido vía Web
- Servidor E-mail con soporte multidominio
- Administrable desde la web

3.2.3. INSTALACION DE ELASTIX

Antes de comenzar se debe asegurar que de tener la última versión estable de Elastix la cual puede ser descargada¹³. El software de Elastix se distribuye en forma ISO el cual debe ser quemado en un CD con cualquier software de grabación de CDs.

Una vez quemado el CD insértelo en el computador y asegúrese que este arranque con el CD, si todo va bien deberá salir una imagen como la de la figura 3.3.



Figura 3. 3. Pantalla de Instalación Inicial¹⁴

¹³http://sourceforge.net/projects/elastix/

Se procede a escoger el tipo de teclado de acuerdo al idioma que se desee, aparecerá una ventana como la figura 3.4.



Figura 3. 4. Selección de Tipo de Teclado

Paso seguido se encontrara una pantalla como la figura 3.5 en la cual se seleccionara la zona horaria de la región en la que se encuentre el servidor.



Figura 3. 5. Selección de la Zona Horaria

¹⁴ El CD de instalación Elastix Formateara todo el contenido del disco duro durante el proceso de instalación asegúrese de no tener información que vaya a necesitar en el Disco Duro.

Se digita la contraseña que será utilizada por el administrador de Elastix, en una pantalla como la de la figura 3.6.



Figura 3. 6. Escoger la Contraseña de Root

A partir de este paso el CD de instalación realizara algunos procedimientos de manera automática:

En primer lugar buscara las dependencias necesarias para la instalación aparecerá una pantalla como la de la figura 3.7.

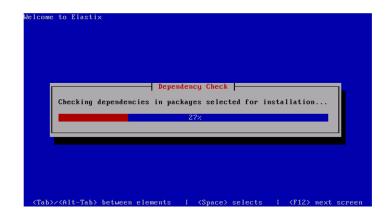


Figura 3. 7. Revisando Dependencias entre Paquetes

Luego procede con la instalación y se verá la pantalla como la de la figura 3.8.

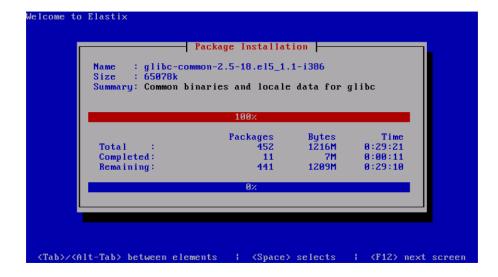


Figura 3. 8. Inicio de instalación de Paquetes

Al finalizar el proceso de instalación, se observará una pantalla como la de la figura 3.9.

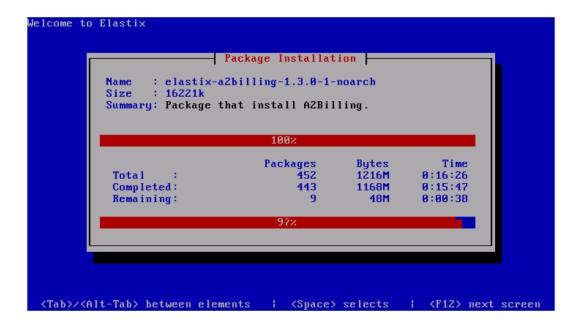


Figura 3. 9. Fin del Proceso de Instalación de Paquetes

Una vez realizado el proceso de instalación de paquetes se procede con el reinicio del sistema.

Luego de reiniciar el sistema se podrá escoger entre las opciones de boot de Elastix en una pantalla como la de la figura 3.10.



Figura 3. 10. Pantalla para Seleccionar una imagen de Arranque

Una vez escogido la opción de boot de elastix aparecerá una pantalla como la de la figura 3.11 en la cual se ingresa el usuario (ROOT) y la contraseña digitalizadas en el proceso de instalación.

```
CentOS release 5 (Final)
Kernel 2.6.18-53.1.19.el5 on an i686
elastix login: _
```

Figura 3. 11. Pantalla de Autenticación para ingresar a Elastix desde la consola

3.3. DESCRIPCION DE LA INTERFACE WEB DEL SERVIDOR ELASTIX

La interface Web de Elastix es una aplicación completa de administración del servidor de comunicaciones escrita en su mayoría en lenguaje PHP.

En esta sección se desarrollara una descripción de todos los menús y módulos que contiene elastix.

3.3.1 SYSTEM

DASHBOARD.- Es una especie de escritorio en el cual el usuario puede ver una especia de resumen de la actividad en Elastix como sus últimos e-mails, voicemails, faxes o se tiene agregado algo en su calendario.

SYSTEM INFO.- Muestra información del sistema como uso de memoria CPU y disco duro

NETWORK.- Menú de configuración de parámetros de red

NETWORK PARAMETERS.- Aquí se puede configurar parámetros de red como dirección IP y mascara de red, Gateway, nombre de host, servidores DNS, entre otros.

DHCP SERVER.- Permite configurar el servidor DHCP que viene con Elastix

USER MANAGEMENT.- Menú de administración de usuarios de Elastix

GROUPS.- Permite configura grupos de usuarios

USERS.- Permite administrar usuarios y asignarlos a grupos. También permite asociar cuentas de e-mail y extensiones a usuarios.

GROUP PERMISSION.- Aquí se configura los permisos de acceso a los diferentes módulos para un grupo determinado.

LOAD MODULE.- Permite cargar un módulo de Elastix

SHUTDOWN.- Sirve para apagar el servidor

HARDWARE DETECTION.- Modulo de detección de Hardware telefónico.

UPDATES.- Menú de actualizaciones

PACKAGES.- Listado de paquetes con la opción de instalar o actualizar.

REPOSITORIES.- Se pueden configurar los repositorios en base a los cuales se realizan las actualizaciones.

BACKUP/RESTORE.- Modulo para respaldar el servidor Elastix y también para subir respaldos y restituir información.

PREFERENCES.- Menú para configurar opciones varias.

LENGUAGES.- Cambiar el idioma en toda la interface Web elastix.

DATE/TIME.- Cambia fecha, hora y zona horaria del servidor.

THEMES.- Permite cambiar los temas para darle un nuevo Look a la interface.

3.3.2. PBX

PBX CONFIGURATION.- Desde aquí se hacen la mayoría de configuraciones a nivel de central telefónica.

FLASH OPERATOR PANEL.- Panel de operador basado en flash, herramienta muy útil para el recepcionista.

VOICEMAILS.- Listado de Voicemails, se debe haber asociado al usuario una extensión telefónica para poder ver el listado.

MONITORING.- Listado de grabaciones telefónicas.

ECHO CANCELLER.- Actividad de cancelado de eco.

ENDPOINT CONFIGUATION.- Herramienta muy útil para aprovisionar lotes grandes de teléfono en corto tiempo.

CONFERENCE.- Módulos par agendar conferencias temporales.

EXTENSIONS BATCH.- Modulo para crear grandes lotes de extensiones

TOOLS.- Menú con herramientas varias.

ASTERISK CLI.- Permite ejecutar comandos CLI desde el WEB

FILE EDITOR.- Permite editar archivos de texto plano desde el WEB.

3.3.3. FAX

VIRTUAL FAX LIST.- Listado de extensiones de Fax virtuales, es decir que recibirán faxes en formato PDF en un buzón de email.

NEW VIRTUAL FAX.- Este módulo permite crear extensiones nuevas de Fax.

FAX MASTER.- Permite configurar una dirección email que recibirá notificaciones del funcionamiento del fax.

FAX CLIENTS.- Configuración de permisos de acceso para aplicaciones clientes de Fax.

FAX VISOR.- Visor de faxes que permite visualizar faxes en formato PDF.

TEMPLATE EMAIL.- Herramienta de configuración de plantilla que se enviara cada vez que arribe un Fax.

3.3.4. MAIL

DOMAINS.- Creación de dominios de email. Elastix soporta multidominios.

ACCOUNTS.- Creación de cuentas email y asignación de espacio en disco duro.

RELAY.- Configuración de Relay para permitir a otras redes utilizar a elastix para enviar sus emails.

WEBMAIL.- Interface de Webmail basada en software Roundcube¹⁵

3.3.5. IM

OPEN FIRE.- Interface para administrar el servidor Openfire¹⁶.

¹⁵ Roundcube es un cliente de correo que nos permite visualizar mensajes de nuestras cuentas emails a través de una página web, y que nos permite gestionar nuestros correos.

¹⁶ Es un sistema de mensajería instantánea GPL y hecho en Java con el que se podrá tener un propio servidor de mensajería con muchas características.

3.3.6. REPORTS

CDR REPORT.- Reportes de CDRs con opciones de filtrado por campos y por fechas.

CHANNELS USAGE.- Reportes de uso de canales. Se pueden ver gráficos por diferentes tipos de tecnología como SIP e IAX.

BELLING.- menú de tarifación

RATES.- aquí se pueden establecer las tarifas dependiendo de la troncal y el prefijo telefónico.

BILLING REPORT.- Reporte de tarifación con filtrado por fechas y campos básicamente se calcula y muestra el costo de cada llamada.

DESTINATION DISTRIBUTION.- Grafico de Pastel de la distribución por destinos

BILLLING SETUP.- Configuración de las troncales habilitadas para la tarifación.

ASTERISK LOGS.- interface para ver el log de Asterisk con filtrado por fechas y cadenas de texto.

3.3.7. EXTRAS

vTigerCRM.- Software poderoso con CRM incluido.

CALLING CARDS.- Interface basada en software A2Billing para administrar tarjetas de llamadas.

DOWNLOADS.- Menú de descargas.

SOFTPHNES.- listado de aplicaciones de softphones recomendadas

FAX UTILITIES.- Listado de aplicaciones Fax recomendadas.

INSTANT MESSAGING.- Listado de clientes de IM recomendados.

SugarCRM.- Software CRM en su versión de código abierto.

3.3.8. AGENDA

CALENDAR.- Módulo de calendario para agendar eventos e inclusive puede generar llamadas telefónicas automáticas.

ADDRESS BOOK.- Libreta de direcciones

RECORDINGS.- Interface para grabar mensajes que se pueden asociar con el modulo Calendar y que se reproducen cuando se realiza una llamada automática.

CAPITULO III: DISEÑO Y CONFIGURACION DEL SERVIDOR

64

3.4. PRUEBAS CON EL SERVIDOR ASTERISK Y LA TARJETA DIGIUM

3.4.1 CONFIGURACIÓN BASICA DEL SERVIDOR ELASTIX

INGRESO AL SISTEMA

Se puede ingresar al servidor de manera remota desde cualquier computadora que este dentro de la misma red de nuestro servidor, ingresamos al servidor desde cualquier navegador de internet y en la dirección colocamos la dirección IP de nuestro servidor.

El usuario y contraseña por defecto para entrar al sistema es:

Usuario: admin Contraseña: palosanto

CONFIGURACION DE RED

Lo primero que debemos configurar luego de ingresar al equipo es los paramentaros de Red:

La opción "Red" del menú "Sistema" de Elastix nos permite visualizar los parámetros de red del servidor.

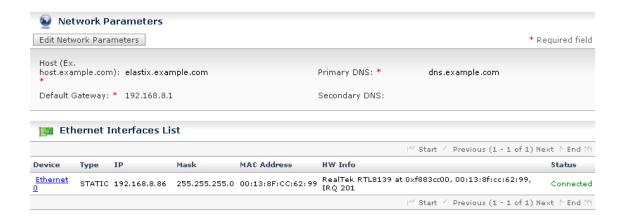


Figura 3. 12. Configuración de Parámetros de Red

En la figura 3.12 se muestra la configuración de red del servidor Elastix.

- **HOST:** Nombre del servidor.
- **PUERTA DE ENLACE:** Dirección IP de la puerta de enlace
- **DNS PRIMARIO:** Dirección IP del Servidor de resolución de nombres.

CREACIÓN DE EXTENSIONES

Definir y corregir extensiones es probablemente la acción más común realizada por un administrador de PBX, en la actualidad hay 4 tipos de tecnologías soportadas para crear extensiones, estas son: SIP, IAX2, ZAP y "Custom".

Para crear una nueva extensión se debe ingresar al menú "PBX", luego a "Configuración PBX", en esta sección se escoge en el panel izquierdo la opción "Extensiones", así procedemos a crear una nueva cuenta.[36]

Aparecerá una ventana como la figura 3.13 donde se escoge el dispositivo entre las opciones disponibles.

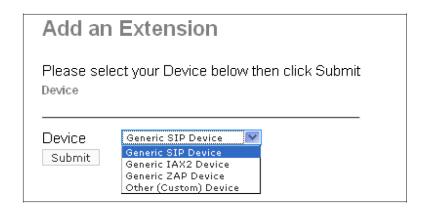


Figura 3. 13. Creación de una extensión en Elastix

GENERIC SIP DEVICE.- El SIP es el protocolo estándar para los teléfonos VoIP y ATA.

GENERIC IAX2 DEVICE.- IAX es el protocolo (Inter Asterisk Exchange), un nuevo protocolo que lo poseen solo ciertos dispositivos como son: teléfonos basados en PA 1668, IAX y ATA.

GENERIC ZAP DEVICE.- ZAP es un dispositivo de hardware conectado al servidor Elastix. Por lo general las tarjetas PCI controlada con los drivers del proyecto ZAPTEL.

OTHER (**CUSTOM**) **DEVICE.-** Nos permite escribir directamente una entrada en la entrada en los archivos de configuración con formato entendible por Asterisk.

Se desplegara un formulario como el de la figura 3.14, el cual variará un poco dependiendo del dispositivo escogido en el paso anterior, para este caso, se escogió un dispositivo SIP.

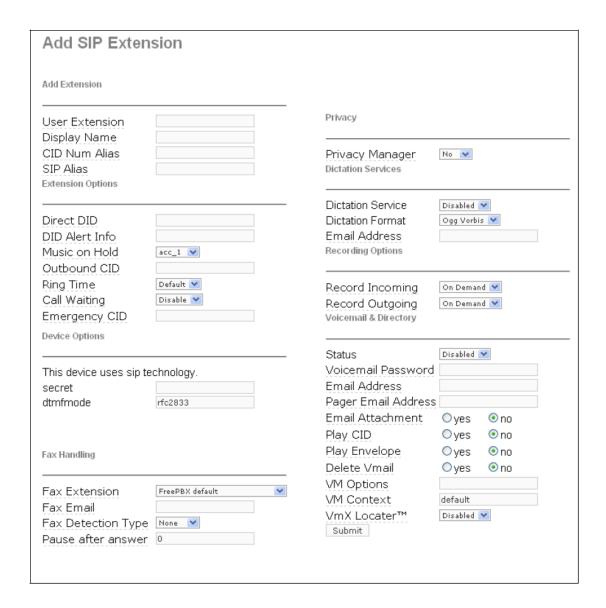


Figura 3. 14. Formulario de creación de una extensión SIP

Se puede observar que existe una gran variedad de opciones de configuración para las extensiones pero no todos los datos son necesarios para crear una extensión funcional por lo que se procederá a explicar las más importantes.

EXTENSIÓN DE USUARIO.- Debe ser único, este es el número que se debe marcar de cualquier otra extensión. Puede ser de cualquier longitud pero por lo general se utilizan 3 o 4 dígitos.

DISPLAY NAME.- Es el nombre del caller ID, solo se debe ingresar el nombre no la extensión.

SECRET.- Es la contraseña usada por el dispositivo para autenticar al servidor Asterisk.

CONFIGURACION DE COLAS

Las colas consisten en grupos de usuarios para los que se definen ciertas características principalmente en lo que tiene que ver con llamadas entrantes, estas colas pueden ser llamadas como una extensión más, los usuarios de las colas pueden ser estáticos (tienen un numero de extensión fijo) o dinámicos, es decir que pueden entrar a la cola desde cualquier extensión.

Una política o estrategia define la manera en que se distribuyen las llamadas entrantes a la cola entre los miembros o agentes.

Para configurar las colas en Elastix debemos ir al menú PBX e ingresar al módulo "Queue".

Donde aparecerá el formulario de la figura 3.15.

Add Queue		
Add Queue		
Queue Number: Queue Name: Queue Password: CID Name Prefix: Alert Info: Static Agents:		
Extension Quick Pick	(pick extension)	
Queue Options		
Agent Announcement: Music on Hold Class: Ringing Instead of MoH: Max Wait Time: Max Callers: Join Empty: Leave When Empty: Ring Strategy: Agent Timeout: Retry: Wrap-Up-Time: Call Recording: Event When Called: Member Status: Skip Busy Agents:	None inherit Unlimited Ves Ves No ringall 15 seconds 0 seconds No No No No No No No No No N	
	O seconds No	

Figura 3. 15. Formulario para añadir nueva cola

QUEUE NUMBER.- Este es el número que puede ser marcado desde cualquier extensión para ser puesto en la cola.

QUEUE NAME.- Se lo utiliza solo para términos de identificación de la cola.

QUEUE PASSWORD.- Una cola puede tener clave, y a cada uno de los miembros de la cola se le preguntara la calve para ingresar.

CID NAME PREFIX.- Es útil colocar un prefijo al caller ID para que este puede identificar a que cola pertenece la llamada.

STATIC AGENTS.- esto es útil si se tienen los mismos agentes en una cola y se los enlista de la siguiente manera: A513,0.

Donde la letra A indica que se trata de un agente no de una extensión seguido del número del agente y el valor 0.

AGENT ANNOUNCEMENT.- Es un anuncio que le avisa al agente que va a recibir una llamada, esto es útil cuando el agente no posee caller ID.

MUSIC HOLD ON.- música que es tocada al llamante mientras está en la cola por un agente que lo atienda.

MAX WAIT TIME.- Es el valor máximo en segundos que un llamador pude esperar antes de ser sacado de la cola.

MAX CALLERS.- Es el máximo de personas permitidas en la cola.

IVR Y SISTEMA DE GRABACION

GRABACION DE UN MENSAJE DE BIENVENIDA

Antes de grabar un IVR se debe cargar o grabar un archivo de bienvenida. Para cargar un mensaje de bienvenida se dirige al menú PBX escoger la opción "system recordings", como se muestra en la figura 3.16.



Figura 3. 16. Grabaciones del Sistema

Se da click sobre el botón "Examinar" se busca y selecciona el archivo de audio de bienvenida se presiona Save y así quedara guardado nuestro mensaje de bienvenida.

CONFIGURAR UN IVR DE BIENVENIDA

El IVR nos permite grabar un mensaje de bienvenida además de tener un menú controlado mediante el teclado telefónico a través de los 10 dígitos y las teclas # numeral y * asterisco, con esto es posible enviar la llamada a otro destino o de nuevo al IVR.

Para acceder al IVR dirigirse la menú PBX seleccionar la opción IVR.

3.4.2. CONFIGURACIÓN DE HARDWARE

A pesar de que Elastix puede funcionar sin necesidad de hardware telefónico, es necesario su uso si se requiere conexión a la red pública convencional, con Elastix la configuración e instalación de la misma se simplifica ya que posee un programa web especializado.

INSTALACIÓN FISICA DE LA TARJETA

Se debe tener en cuenta las precauciones para instalar tarjetas electrónicas en un computador¹⁷.

En la figura 3.17 se muestra la tarjeta Open Vox A400P con dos puertos FXS y 2 puertos FXO que va a ser instalada en el servidor Elastix así como la figura 3.18 indica la disposición de los puertos FXS/FXO de la tarjeta.¹⁸

¹⁷ En caso de instalar hardware FXS es común que se requiera conectar una fuente de poder a la tarjeta ya que se debe tomar en cuenta que las interfaces FXS proveen energía a los dispositivos que se le conecta.

¹⁸ Ver anexo 2

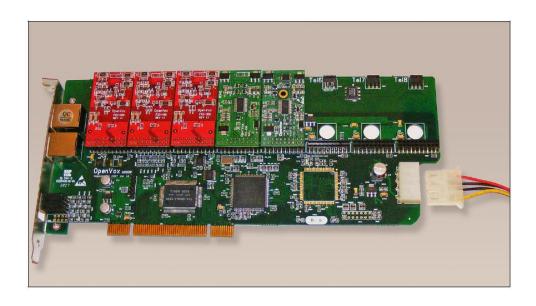


Figura 3. 17. Tarjeta Open Vox A400P

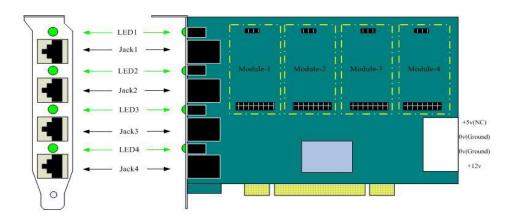


Figure 2: A400P Modules and Jacks/LEDS

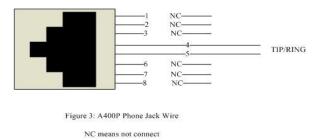


Figura 3. 18. Configuración de Jacks de la Tarjeta OpenVox A400P

Luego encendemos el equipo y la vemos enlistada a nivel PCI.

DETECCION DE HARDWARE

En versiones antiguas de Elastix la detección de la tarjeta se hacía de manera manual ejecutando un comando desde la consola del equipo. En las nuevas versiones de Elastix se cuenta con una Interface Web de detección automática de Hardware la cual muestra gráficamente el hardware detectado.

Para ingresar a este módulo su debe ir al menú "System" luego "Hardware Detection" como se indica en la figura 3.19 y para detectar el nuevo hardware solo hace falta dar click en detectar nuevo hardware.



Figura 3. 19. Detección de una tarjeta TDM400P de cuatro puertos FXO

Pero esto no quiere decir que la tarjeta ya está lista para su funcionamiento, este paso nos indica que los drivers han reconocido correctamente a la tarjeta y que cierta configuración por defecto ha sido escrita por lo que el administrador debe modificar ciertos parámetros para que funcione como se desea.

Luego que los driver fueron reconocidos accedemos al menú PBX en el módulo "Herramientas" aquí seleccionamos "Editor de Archivos" y en la lista desplegada entramos

al archivo "chan dahdi.conf" el cual es el archivo de configuración dentro de Asterisk para el manejo de las tarjetas.



Figura 3. 20. Ingreso al Archivo de configuraciones "chan dahdi.conf"

En la figura 3.20 se indica la manera de ingreso al archivo de configuración de Asterisk para manejo de Hardware chan_dahdi.conf.



Figura 3. 21. Archivo "chan dahdi.conf"

La figura 3.21 indica el archivo chan_dahdi.conf, el cual va a ser modificado para configurar nuestra tarjeta Open Vox A400P.

En este archivo ya se encuentra una configuración pre cargadas que nos proporciona Elastix, solo hay que modificar ciertas características:

Quitamos el comentario en las líneas de "busydetect" y "busycount" como se indica en la figura 3.22.

```
;Uncomment these lines if you have problems with the disconection of you busydetect=yes
busycount=3
```

Figura 3. 22. Modificación de código en el Archivo "chan dahdi.conf"

Modificamos "busycount=4" e "inmediate=yes" como indica la figura 3.23.

```
busycount=4
immediate=yes
```

Figura 3. 23. Modificación de código en el Archivo "chan dahdi.conf"

Debajo de la línea "inmediate=yes" pegamos el código de la figura 3.24.

```
Group=1
channel => 1
channel => 2
channel => 3
channel => 4
```

Figura 3. 24. Modificación de código en el Archivo "chan dahdi.conf"

Luego de estas modificaciones guardamos los cambios en el archivo y de esta manera la tarjeta está configurada y lista para ser usada.[34]

3.4.3. CONFIGURACION DE TERMINALES

Para la configuración de un terminal en Elastix necesita de 3 valores para funcionar que son: El IP del servidor (en este caso servidor Elastix), el usuario (la extensión) y la contraseña de dicho usuario.

En la configuración de los terminales, hablamos de teléfonos IP y softphones, se utilizará la tecnología SIP que es la más popular en la actualidad.

CONFIGURACION DE SOFTPHONES

En los últimos tiempo han venido tomando mucha fuerza los teléfonos software (softphones) principalmente porque proporciona un ahorro notable al no tener que comprar teléfonos físicos esto se nota más en la implementación de un call center, antes de comenzar con la configuración del softphone debemos agregar una extensión desde el servidor Elastix como ya se explicó en apartados anteriores.

El Softphone que vamos a configurar es el X-LITE¹⁹

Existen varias aplicaciones dependiendo del sistema operativo sobre el cual se desea instalar el softphone como se indica en la figura 3.25.

¹⁹http://www.xten.com/index.php?menu=download

Nombre	Sistema Operativo	Logotipo Representativo.
X-Lite v3.0 for Windows	Microsoft Windows XP	
X-Lite v2.0 Build 1106q for MAC OS X [X-Lite_Install.dmg]	Mac OS X	
X-Lite v2.0 Build 1105d for Linux [X- Lite Install.tar.gz]	Linux	Δ

Figura 3. 25. Aplicaciones del Softphone X-LITE para los diferentes sistemas operativos

Después de descargarlo se procede a su instalación y se ejecuta el programa y aparecerá una pantalla como la figura 3.26.



Figura 3. 26. Interface del Softphone X-LITE

La primera vez que se ejecuta X-LITE aparecerá una pantalla como la figura 3.27 que es la pantalla de configuración de hardware como micrófono y parlantes, esto para que en el

momento de realizar y recibir llamadas no se produzcan problemas y funciones satisfactoriamente.



Figura 3. 27. Configuración de micrófono y parlantes

A continuación se despliega una pantalla como la figura 3.28:



Figura 3. 28. Configuración de X-LITE

Aquí se configurará los siguientes campos.

ENABLE=YES.- Se elegirá la opción Yes.

DISPLAY NAME.- Se escribe el nombre de la extensión.

USERNAME.- En este campo se colocará el número de extensión asignado por al administrador.

AUTHORIZATION USER.- Se coloca nuevamente el número de extensión.

PASSWORD.- Se colocará la clave proporcionada por el administrador.

DOMAIN.- En este campo se coloca la dirección IP del servidor al cual se va a estar conectado.

SIP PROXY.- Se colocará nuevamente la dirección IP del servidor.

Con los datos anteriormente completos el softphone está listo para ser utilizado, la figura 3.29 nos indica otras configuraciones adicionales.



Figura 3. 29. Menú de configuración de X-LITE

RECENT CALLS.- En esta opción podemos ver las llamadas tanto recibidas como hechas por el usuario.

PHONEBOOK.- En esta opción podremos guardar los contactos que se desee.

USER SETTINGS.- Al dar clic en esta opción se podrá ver las configuraciones actuales de nuestro teléfono.

SYSTEM SETTINGS.- Aquí se podrá reconfigurar nuestro teléfono.[35]

CONFIGURACIÓN DE TELEFONOS IP.

Para configurar teléfonos IP se debe tener en cuenta dos aspectos fundamentales que son: Configuración de Red y registro del dispositivo con el servidor Asterisk.

Para la presente aplicación se usó el Teléfono IP SIPURA SPA-841, que se muestra en la figura 3.30.



Figura 3. 30. Teléfono SIPURA SPA-841

CONFIGURACIÓN DE RED

La configuración de Red se realizó tomando en cuenta que el teléfono obtenga su dirección IP mediante DHCP, con esta opción el teléfono IP obtiene su IP de manera automática. Como se explicó anteriormente Elastix cuenta con un servidor DHCP el cual ya fue activado.

Para obtener la dirección IP del teléfono SIPURA SPA-841 se presiona la tecla "i" luego utilizando las teclas de Arriba/Abajo navegar hasta el menú "Network" y presione la tecla "Select", luego de este proceso la dirección IP del teléfono se mostrara en pantalla.

REGISTRO DEL DISPOSITIVO EN EL SERVIDOR ASTERISK

Esta configuración se la puede realizar desde el teléfono o desde un navegador Web, para la presente aplicación se utilizó navegador Web.

La dirección IP del teléfono, obtenida en el paso anterior, se coloca en el navegador Web, como se indica en la figura 3.31 para entrar a la interface web del teléfono.



Figura 3. 31. Acceso al teléfono SIPURA SPA-841 desde un navegador Web

Al entrar a la interface de configuración del teléfono IP se encontrará con una imagen así, como la de la figura 3.32.



Figura 3. 32. Interface de Configuración teléfono SIPURA SPA-841

Una vez en la interface se procede a cambiar las características que se muestran en la figura 3.33.

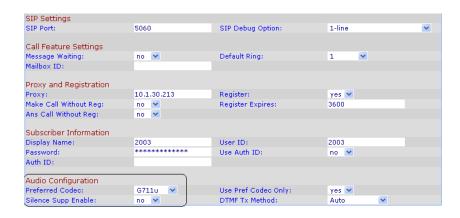


Figura 3. 33. Interface de Configuración teléfono SIPURA SPA-841

PROXY REGISTRATION.- Aquí se coloca la dirección IP del servidor Elastix.

USER ID.- Aquí se coloca el número de extensión que se asignó al teléfono IP.[37]

En la opción de **Audio configuration** es donde podemos escoger los diferentes Codecs de telefonía que soportan los Teléfonos SIPURA SPA-841.

CAPITULO IV

DESEMPEÑO DE LOS CODECS DE TELEFONIA

4.1. CARACTERES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE SERVICIO EN LA VOZ (QoS)

Según el protocolo IP todos se rigen bajo el mismo principio: "primero en entrar primero en salir" (first-in, first-out) por lo que la trayectoria que toman los diferentes paquetes depende de las rutas disponibles, tablas de enrutamiento y de la carga general de la Red.

Los protocolos de Calidad de Servicio (QoS) son los encargados de brindar a los diferentes paquetes de datos prioridad, ancho de banda y baja latencia, entre las principales características que afectan la calidad de servicio en la transmisión de VoIP tenemos:

4.1.1. LATENCIA

También se la conoce como retardo, que no es otra cosa que la demora de la voz en llegar a su destino, por lo general el retardo es menor a 1 segundo, y si este es menos a 200 *ms* es imperceptible.

Este es un problema casi imposible de eliminarlo a nivel de servidor ya que en la mayoría de casos el retardo es un síntoma de problemas que tienen que ver con la red.

4.1.2. ECO

Este es uno de los sistemas más comunes y más fáciles de reconocer, se produce cuando una parte de la señal de ida se refleja en la señal de vuelta. Se lo define como: "una reflexión retardada de la señal acústica original".

Muchas de las tarjetas disponibles para Asterisk no disponen de un buen mecanismo de ajuste de la impedancia de la línea con la impedancia de la tarjeta, es por esto que una parte de la onda se refleja.

Elastix puede acoplar estas impedancias lo mejor posible con la utilería llamada "fxotune".

4.1.3. RUIDO

Se considera como ruido a todas las perturbaciones eléctricas que interfieren sobre las señales transmitidas. Por lo general se lo asocia con un sonido molestoso, ya sea por el volumen bajo, por la incoherencia en la conversación o por ambas a la vez.

4.1.4. PERDIDAS DE PAQUETES

Estas pérdidas se producen por paquetes que no llegaron a su destino, las razones principales para que ocurran estas pérdidas son: equipos defectuosos o saturados, pérdidas en el medio de transmisión (cables mal ponchados, ruido ambiente elevado).

Sin embargo la voz es bastante predictiva por lo que si se pierden paquetes aislados, se puede recomponer la voz de manera bastante optima, pero si se usa codecs con gran compresión incluso perdidas menores al 1% pueden afectar las conversaciones de VoIP.

4.1.5. JITTER

Este es un efecto de las redes de datos no orientadas a conexión basadas en conmutación de paquetes, se define como: "La variación en el tiempo de llegada de los paquetes, causada por congestión en la red, perdida de sincronización, o por diferentes rutas seguidas por los paquetes para llegar a su destino"

JITTER FUFFER

Es un pequeño registro donde se almacenan temporalmente todos los paquetes de voz durante un corto tiempo para esperar por posibles paquetes perdidos. El tiempo de espera se denomina "tamaño de buffer".

Asterisk 1.4 ya soporta concepto de "jitter buffer" y este parámetro es configurable a nivel de protocolos IAX y SIP.

En la figura 4.1 se muestra el código que se debe añadir al archivo sip.conf para habilitar la opción de jitter buffer.

```
jbenable=yes
jbmaxsize=200 ; Opcional (define el tamanio del buffer)
```

Figura 4. 1. Código de sip.conf para habilitar jitter buffer

En la figura 4.2 se muestra el código que se debe añadir en el archivo iax.conf para habilitar la opción de jitter buffer.

```
jitterbuffer=yes
maxjitterbuffer=200 ; Opcional (define el tamanio del buffer)
```

Figura 4. 2. Código de iax.conf para habilitar jitter buffer

4.2. COMO MEDIR LA CALIDAD DE VOZ

Medir la calidad de voz siempre ha sido una actividad muy compleja y esto radica en que la calidad de la voz es un parámetro subjetivo de la persona que escucha.

Sin embargo, existen ciertos intentos por estandarizar la medición de la calidad de Voz, uno de los más conocidos es la "Escala MOS" que se basa en mediciones subjetivas y también se encuentra "El modelo E" que ya pone en el tapete algunos parámetros como el retardo o la perdida de paquetes. Un aspecto interesante es que existe la posibilidad de convertir los resultados obtenidos en el "modelo E" y transformarlos a la escala MOS con lo que podemos decir que ya tenemos un método objetivo para medir la calidad de la voz.

ESCALA MOS

Esta escala es una recomendación de la ITU, específicamente la recomendación ITU-T P800 y describe una escala de calidad de voz basada en la toma de muestras subjetivas que se realizan con una serie de técnicas que se llama ACR (Absolute Category Rating)²⁰.

La tabla 4.1 indica la ponderación de la escala MOS:

Tabla 4. 1. Escala MOS

Calificación MOS	Calidad	Esfuerzo	
5	Excelente	No hace falta esfuerzo alguno	
4	Buena	Es necesario prestar atención pero no es necesario un esfuerzo apreciable	
3	Aceptable	Esfuerzo moderado	
2	Pobre	Gran esfuerzo	
1	Mala	No es posible entender la conversación	

MODELO E

El modelo E es un modelo más matemático y más objetivo de medición de la calidad de voz basado en ciertos parámetros de red como el retardo, jitter y perdida de paquetes.

Este método también es una recomendación de la ITU que es la recomendación ITU-T G.107, este método dice que la calidad de voz viene representada por un parámetro *R* que se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$R = R_0 - I_s - I_d - I_e + A$$

Fórmula 4. 1. Calculo del factor R

²⁰ ACR.- es un tipo de prueba que se realizan en test de calidad, en esta prueba se presenta una sola vez el archivo a evaluar a un cierto número de televidentes los cuales dan una calificación sobre la calidad del archivo presentado en la escala ACR.

Dónde:

 R_0 .- Relación señal a ruido.

 I_s .- Degradación por conversión (es la degradación que sufre la señal al ser transformada en un formato paquetizado para poder transmitirla en una red de paquetes)

 I_d -- Representa el retardo

 I_e .- Es la degradación producida por los elementos de la red, este factor depende del códec y las pérdidas de la red.

A.- Representa el margen de seguridad.

La ITU provee de una formula mucho más simplificada en la cual se suponen algunos valores por omisión.

$$R = 94, 2 - I_d - I_e$$

Fórmula 4. 2. Calculo simplificado del factor R

Como ya lo mencionamos los valores de I_d y de I_e son los valores de retardo y pérdida de paquetes, pero no quiere decir que se debe colocar de forma directa estos valores en la fórmula, estos valores deben ser estandarizados y normalizados con las fórmulas que se indica en la recomendación.

$$I_d = 0.024d + 0.11(d - 177.3) \times H(d - 177.3)$$

Fórmula 4. 3. Cálculo del retardo I_d

Donde d es el retardo en milisegundos y H(x) es la función de Heavyside.

$$H(x)=0$$
 para $X<0$ y 1 para $X\ge0$

Analizando la formula se puede llegar a la conclusión de que se debe mantener un retardo menor a los 170 ms, ya que a valores mayores a los 177.3 ms la calidad de voz se ve afectada en un ritmo más severo.

Finalmente se debe calcular I_e para poder calcular R, como se acoto anteriormente este factor depende principalmente del códec utilizado y la pérdida de paquetes, para mantener las cosas sencillas nos basaremos en la figura 4.3 con la cual podremos determinar la perdida de paquetes según el códec utilizado.

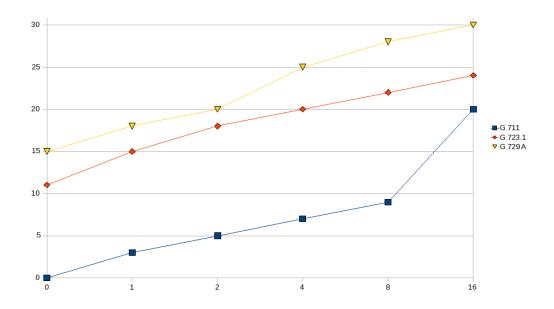


Figura 4. 3. Ie vs Perdida de paquetes

Como se puede observar en la figura 4.3 mientras más compresión involucre el uso de determinado Codec, mayor es la incidencia del valor *Ie* y por lo tanto menor calidad de voz, incluso se observa que para cero perdidas de paquetes algunos Codecs ya presentan una mermación en la calidad de voz.

Con estos datos ya conocemos el valor de R con lo que se procede a traducirlo a la escala MOS.

$$MOS = 1$$
 $para R < 0$

$$MOS = 1 + 0.035R + 7R(R - 60)(100 - R)10^6$$
 para $0 < R < 100$

$$MOS = 4.5$$
 para $R > 100$

Figura 4. 4. Equivalencia de la Escala MOS para el valor de R

Las tablas 4.2a y 4.2b representan una tabla que indica las principales características de los diferentes CODECS a ser evaluados.

Tabla 4.2a. Tabla de características de CODECS de telefonía

Nombre	Estándar	Descripción	Bit Rate (kb/s)	Sampling Rate (kHz)	Frame Size (ms)	MOS (Mean Opinio n Score)
G.711 *	ITU-T	Pulse code modulation (PCM)	64	8	Muestreada	4.1
G.721	ITU-T	Adaptive differential pulse code modulation (ADPCM)	32	8	Muestreada	
G.722	ITU-T	7 kHz audio-coding within 64 kbit/s	64	16	Muestreada	
G.722.1	ІТU-Т	Codificación a 24 y 32 kbit/s para sistemas sin manos con baja perdida de paquetes	24/32	16	20	
G.723	ITU-T	Extensión de la norma G.721 a 24 y 40 kbit/s para aplicaciones en circuitos digitales.	24/40	8	Muestreada	
G.723.1	ІТU-Т	Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s	5.6/6.3	8	30	3.8-3.9
G.726	ІТU-Т	40, 32, 24, 16 kbit/s adaptive differential pulse code modulation (ADPCM)	16/24/ 32/40	8	Muestreada	3.85
G.727	ІТU-Т	5-, 4-, 3- and 2-bit/sample embedded adaptive	var.		Muestreada	

G.728	ITU-T	Coding of speech at 16 kbit/s using low-delay code excited linear prediction	16	8	2.5	3.61
G.729 **	ITU-T	Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear-prediction (CS-ACELP)	8	8	10	3.92
GSM 06.10	ETSI	RegularPulse Excitation LongTerm Predictor (RPE- LTP)	13	8	22.5	
Speex			8, 16, 32	2.15-24.6 (NB)		
iLBC			8	13.3	30	

Tabla 4.2b. Tabla de características de CODECS de telefonía

4.3. PRUEBAS CON EL SERVIDOR ELASTIX

Para la realización de las pruebas que permitirán analizar el desempeño de los Codecs de telefonía, se crearon 5 extensiones en el servidor, los terminales de cada una de las extensiones fueron tanto softphones, teléfonos IP y teléfono convencional.

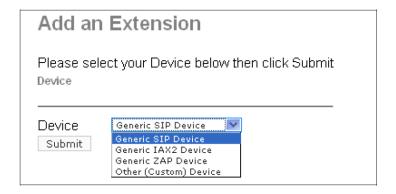


Figura 4. 5. Añadir una extensión en Elastix

La figura 4.5 muestra como añadir una extensión en Elastix, estas extensiones fueron:

Ext1: 2000, 2001, 2003, 2004, 2005

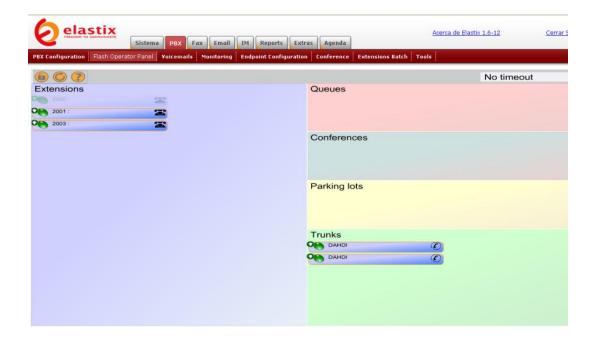


Figura 4. 6. Vista de extensiones en el servidor Elastix

La figura 4.6 nos indica el proceso de creación de las diferentes extensiones para realizar las pruebas con los diferentes Codecs de telefonía.

Elastix posee varias opciones con las cuales podemos observar tanto el tráfico entrante y saliente de una extensión, la memoria de CPU que se está usando, las llamadas simultaneas que se están realizando etc.

A continuación se mostrara los gráficos correspondientes al tráfico de llamadas tanto entrantes como salientes y cuáles fueron los destinos de cada una de las llamadas desde cada extensión.

EXTENSION 2001

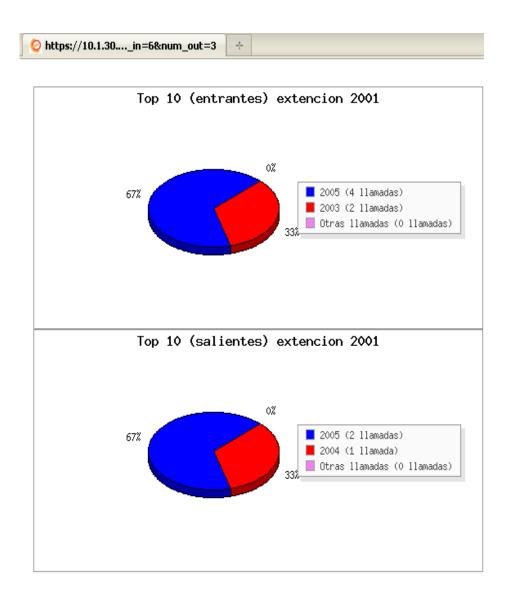


Figura 4. 7. Tráfico de llamadas extensión 2001

El color azul en la parte superior de la Figura 4.7 nos indica que la extensión 2001 ha recibido 4 llamadas de la extensión 2005 y el color rojo indica que se ha recibido 2 llamadas de la extensión 2003. En la parte inferior de la Figura 4.7 el color azul indica que se han realizado 2 llamadas hacia la extensión 2005 y el color rojo indica que se realizó una llamada hacia la extensión 2004.

EXTENSION 2003

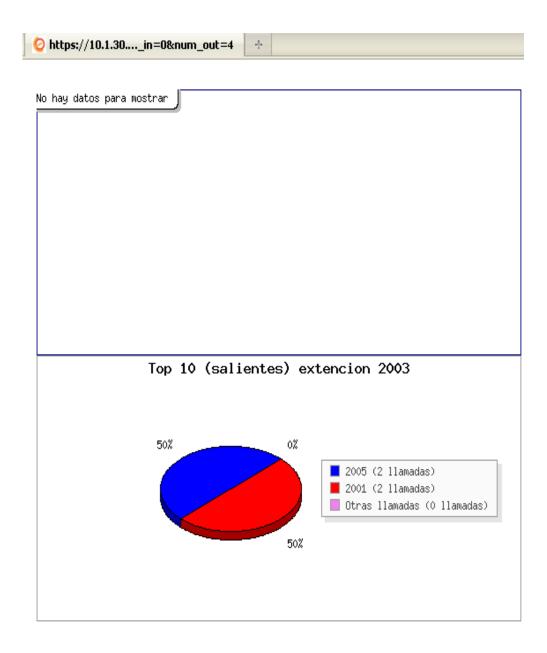


Figura 4. 8. Tráfico de llamadas extensión 2003

En la Figura 4.8 se observa el control de tráfico desde y hacia la extensión 2003, como se observa la extensión 2003 no recibió ninguna llamada mientras que se realizaron 2 llamadas a la extensión 2005 (color azul) y 2 llamadas a la extensión 2001 (color rojo).

EXTENSIÓN 2004

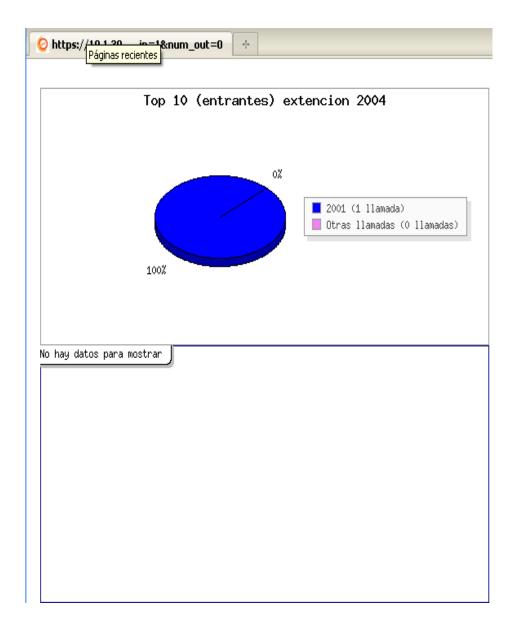


Figura 4. 9. Tráfico de llamadas extensión 2004

En la Figura 4.9 se observa el tráfico tanto entrante como saliente de la extensión 2004, como se puede observar solo se recibió una llamada de la extensión 2001 (color azul) y no realizó ninguna llamada desde esta extensión.

EXTENSION 2005

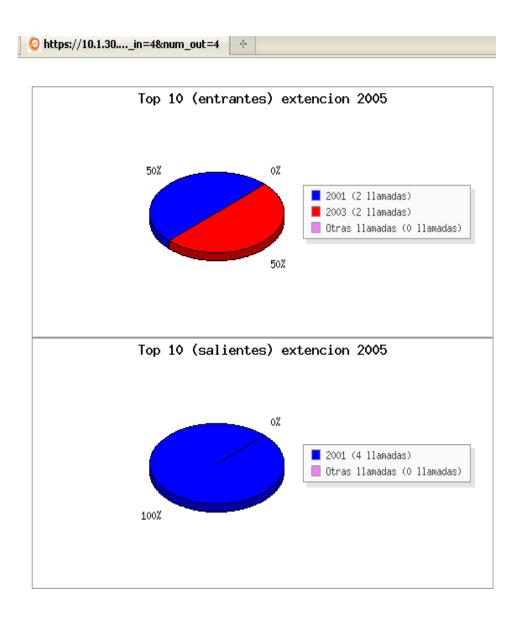


Figura 4. 10. Tráfico de llamadas extensión 2005

En la Figura 4.10 se observa el tráfico entrante y saliente de la extensión 2005, en la parte superior de color azul nos indica que la extensión 2005 recibió 2 llamadas de la extensión 2001 mientras que de color rojo se indica que se recibió 2 llamadas de la extensión 2003. En la parte inferior en cambio de color azul nos indica que se realizó una llamada a la extensión 2001.

Otra de las opciones que posee Elastix es la que nos permite ver el número de llamadas entrantes y salientes en una fecha determinada.

A continuación se mostraran los gráficos del tráfico total de llamadas entrantes y salientes de cada una de las extensiones y la fecha en la que se realizaron las llamadas.

EXTENSION 2001

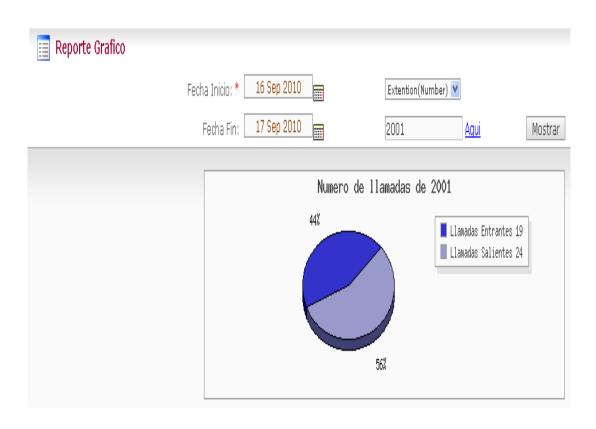


Figura 4. 11. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2001

En la Figura 4.11 se observa que desde el 16 de septiembre del 2010 al 17 de septiembre del 2010 la extensión 2001 recibió 19 llamadas que corresponden al 44% (color azul) mientras que desde esta extensión se realizaron 24 llamadas correspondientes al 56% (color celeste).

EXTENSION 2003

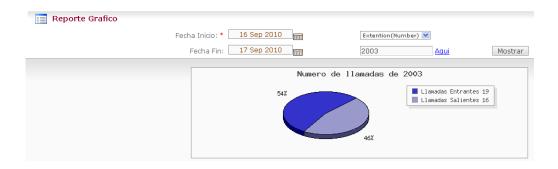


Figura 4. 12. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2003

En la Figura 4.12 se observa que desde el 16 de septiembre del 2010 al 17 de septiembre del 2010 la extensión 2003 recibió 19 llamadas que corresponden al 54% (color azul) mientras que desde esta extensión se realizaron 16 llamadas correspondientes al 46% (color celeste).

EXTENSION 2004



Figura 4. 13. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2004

En la Figura 4.13 se observa que desde el 16 de septiembre del 2010 al 17 de septiembre del 2010 la extensión 2004 recibió 3 llamadas que corresponden al 75% (color azul) mientras que desde esta extensión se realizaron 1 llamada correspondientes al 25% (color celeste).

EXTENSION 2005

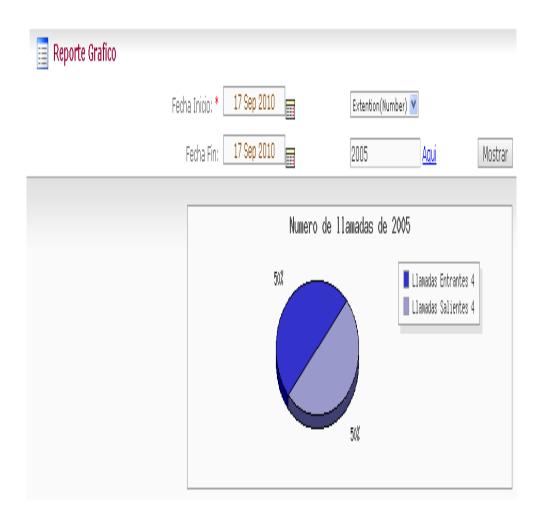


Figura 4. 14. Total de llamadas entrantes y salientes de la extensión 2005

En la Figura 4.14 se observa que desde el 16 de septiembre del 2010 al 17 de septiembre del 2010 la extensión 2005 recibió 4 llamadas que corresponden al 50% (color azul) mientras que desde esta extensión se realizaron 4 llamadas correspondientes al 50% (color celeste).

En Elastix también podemos ver el estado de uso de cada uno de los canales separados por tecnología, a continuación se presentara el estado de los diferentes canales durante la realización de las diferentes pruebas.

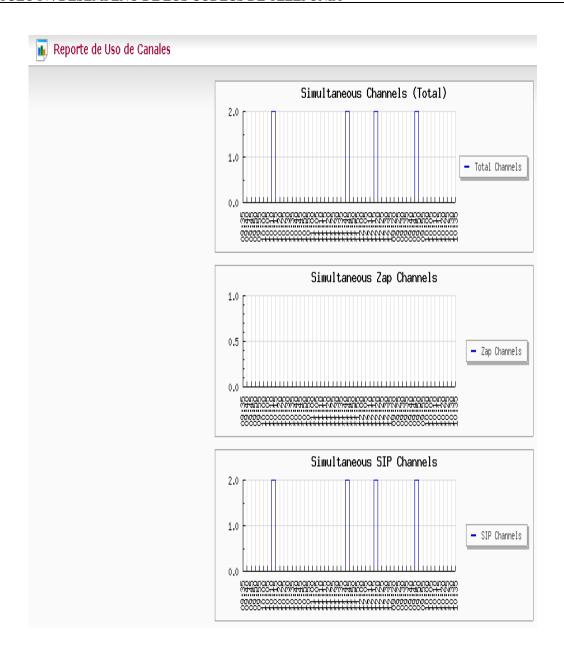


Figura 4. 15. Uso de canales separados según la tecnología

En la Figura 4.15 se puede observar el estado de cada uno de los canales y tecnologías que se están utilizando, en este caso se está realizando una llamada entre dos terminales con la misma tecnología, la tecnología SIP.

La figura 4.16 nos muestra la interface principal de Elastix en la cual se puede observar el estado de los canales y el uso de memoria del CPU que se está utilizando.



Figura 4. 16. Interface principal de Elastix

4.4. PRUEBAS DEL DESEMPEÑO DE LOS CODECS DE TELEFONIA

PRUEBAS CON SOFTPHONES

Para el análisis del desempeño de los diferentes Codecs se analizó el tráfico de llamadas entre los distintos terminales y nuestro servidor Asterisk, de esta manera se pudo tomar datos de cuanto ancho de banda realmente se consume cada llamada con distinto codec.

Se utilizó una aplicación llamada CACTI, que es una herramienta que brinda la información del ancho de banda de un equipo determinado, en este caso se graficó el consumo de las llamadas desde los softphones hacia el servidor Elastix.

A continuación se presenta el consumo de ancho de banda por Codec y por protocolo:

PROTOCOLO SIP

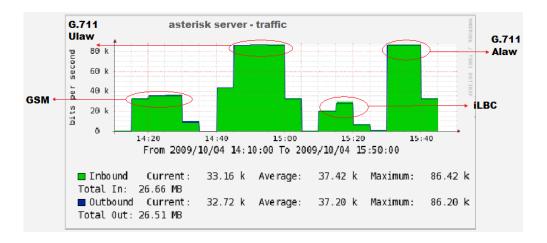


Figura 4. 17. Consumo de ancho de banda en un canal SIP

En la Figura 4.17 se observa el consumo de ancho de banda de cada uno de los Codecs evaluados en un canal SIP, donde Tx está de color azul y Rx está de color verde, se genera la tabla 4.2.

Tabla 4. 2. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal SIP

CODECS	AB (l	Kbps)		
CODECS	Tx	Rx		
G.711 u-Law	86,34	86,34		
G.711 A-				
Law	86,34	86,34		
GSM	33,10	33,10		
iLBC	28,54	28,54		

PROTOCOLO IAX

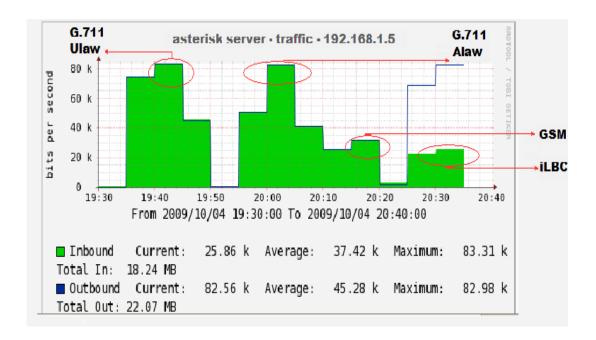


Figura 4. 18. Consumo de ancho de banda en un canal IAX

En la Figura 4.18 se observa el consumo de ancho de banda de cada uno de los Codecs evaluados en un canal IAX, donde Tx está de color azul y Rx está de color verde y se genera la tabla 4.3.

Tabla 4. 3. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal IAX

CODECS	AB (l	Kbps)		
CODECS	Tx	Rx		
G.711 u-Law	82,65	82,65		
G.711 A-Law	83,31	83,31		
GSM	31,93	31,93		
iLBC	25,86	25,86		

PROTOCOLO H.323

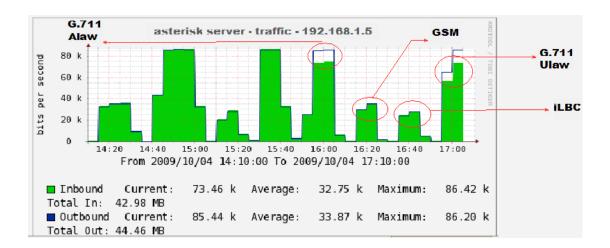


Figura 4. 19. Consumo de ancho de banda en un canal H.323

En la Figura 4.19 se observa el consumo de ancho de banda de cada uno de los Codecs evaluados en un canal H.323, donde Tx está de color azul y Rx está de color verde y se genera la tabla 4.4.

Tabla 4. 4. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal H323

CODECS	AB (l	Kbps)		
CODECS	Tx	Rx		
G.711 u-Law	85,79	85,79		
G.711 A-				
Law	85,44	85,44		
GSM	35,63	35,63		
iLBC	28,22	28,22		

Se realizaron dos llamadas simultáneas comprobándose así que el ancho de banda consumido por dos llamadas simultáneas es igual al doble del ancho de banda consumido por una sola llamada.

La tabla 4.5 indica la comparación del consumo del ancho de banda de los distintos Codecs en los canales IAX y H323 con una y dos llamadas.

Tabla 4. 5. Consumo de ancho de banda de los Codecs en un canal SIP

		AB (Kbps)		AB (Kbps)		
		1 llamada		2llmadas		
Codecs	Canal	Tx	Rx	Tx	Rx	Mejora
G.711 u-						
Law	IAX	82,65	82,65	165,3	165,3	4,25%
G.711 A-						
Law	IAX	83,31	83,31	166,62	166,62	3,50%
GSM	IAX	31,93	31,93	63,86	63,86	3,53%
iLBC	H.323	28,22	28,22	56,44	56,44	1,21%

PRUEBAS CON TELEFONOS IP, SOFTPHONES Y TELEFONO CONVENCIONAL

Se realizaron Pruebas con teléfonos IP y sopftphones simultáneamente, estas al igual que antes fueron evaluados por distintos usuarios tomando en cuenta tres aspectos: retardo, ruido y eco, se utilizó el teléfono IP SIPURA SPA-841.

Para habilitar los Codecs disponibles en los Teléfonos IP SIPURA SPA-841 se debe ingresar a la interface Web de dicho teléfono y habilitar el Codec a evaluar.

En el menú EXT de la interface Web del teléfono IP SIPURA SPA-841, en la parte inferior en "Audio Configuration" se escoge el códec a evaluar y en la opción del lado derecho "Use códec prefonly" seleccionamos "yes", como se indica en las figuras 4.20, 4.21, 4.22 y 4.23.

CODEC G.711 U



Figura 4. 20. Configuración del códec G.711u en el teléfono IP SIPURA SPA-841

Al realizar varias llamadas utilizando este Codec desde distintos terminales y con distinta duración de llamadas así como diferentes usuarios se llegó a la conclusión que el códec G.711u tiene un poco de retardo en la comunicación, no existe ruido ni eco en el uso de este Codec.

CODEC G.711a



Figura 4. 21. Configuración del códec G.711a en el teléfono IP SIPURA SPA-841

Al realizar varias llamadas utilizando este Codec desde distintos terminales y con distinta duración de llamadas así como con diferentes usuarios se llegó a la conclusión que el códec G.711a si bien elimina el retardo que poseía el Codec G.711u tiene un poco de ruido en la comunicación, no existe eco.

CODEC G.726-16



Figura 4. 22. Configuración códec G.726-16 en el teléfono IP SIPURA SPA-841

Al realizar varias llamadas utilizando este Codec hacia un softphone no se pudo establecer la comunicación ya que los softphones utilizados no tenían este Codec por lo que fue imposible establecer la comunicación.

CODEC G.729a

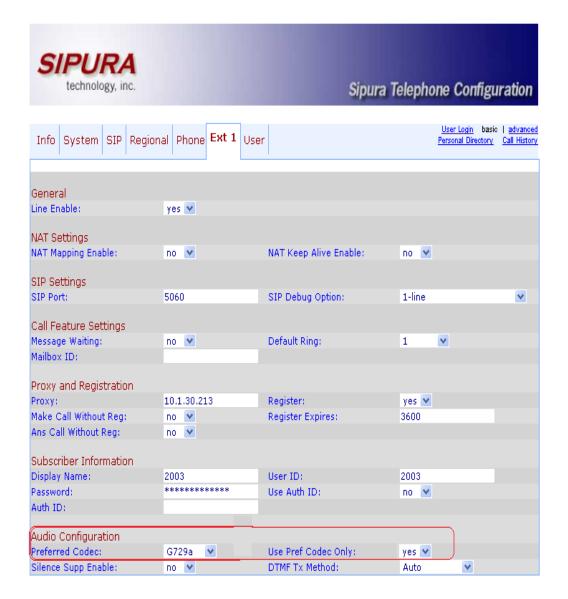


Figura 4. 23. Configuración del códec G.729a en el teléfono IP SIPURA SPA-841

Al realizar varias llamadas utilizando este Codec desde distintos terminales y con distinta duración de llamadas así como con diferentes usuarios se llegó a la conclusión que el códec G.729a brinda la mejor comunicación la percepción de la calidad de voz de este Codec fue superior a la de los demás Codecs evaluados, ya que este no presento percepción de retardo, ruido ni eco.

PRUEBAS DE LATENCIA, JITTER Y PÉRDIDA DE PAQUETES EN LOS DIFERENTES CODECS

Para la realización de la pruebas se utilizó el software Wireshark, que es un sniffer de código libre que nos permite monitorear la interface de red para de esta manera obtener los valores de latencia perdida de paquetes y jitter.

Se realizaron cuatro llamadas cada una para evaluar un códec distinto y así comparar los datos de latencia, jitter y pérdida de paquetes utilizando un canal SIP, se realizó la captura del intercambio de paquetes en una llamada.

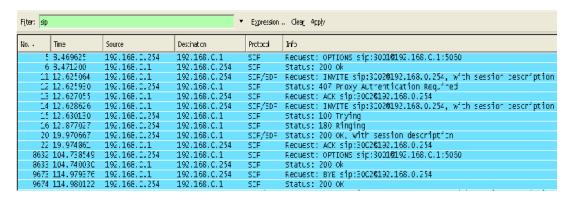


Figura. 4. 24. Interface Wireshark con filtro en protocolo SIP

CODEC G711

En la tabla 4.6 se muestra los paquetes recibidos, paquetes perdidos y el valor de jitter en una llamada utilizando el códec G711.

Tabla 4. 6. Paquetes	perdidos y	jitter en un	códec G711
----------------------	------------	--------------	------------

CODEC G711		
Paquetes Recibidos	4810	
Paquetes Perdidos	0	
Jitter Promedio (ms)	10,875	
Máximo jitter (ms)	14,5	

La tabla 4.7 muestra el número de paquetes que llegaron con un determinado valor de jitter, estos valores se los denomina SQS y se los mide en ms.

CODEC G711				
Jitter (ms)	Numero de paquetes	Porcentaje (%)		
0,5	716	14,89		
5	422	8,77		
10	1437	29,88		
15	2235	46,47		
20	0	0,00		
25	0	0,00		
30	0	0,00		
35	0	0,00		
mayor de 35	0	0,00		
total	4810	100,0		

Tabla 4. 7. Paquetes perdidos y jitter en un códec G711

La figura 4.25 muestra la latencia generada en una llamada utilizando el códec G711 monitoreada por wireshark donde se observa que el valor mínimo es de 21 ms en el envío del paquete número 8 y una latencia máxima de 33 ms en el envío del paquete 11.

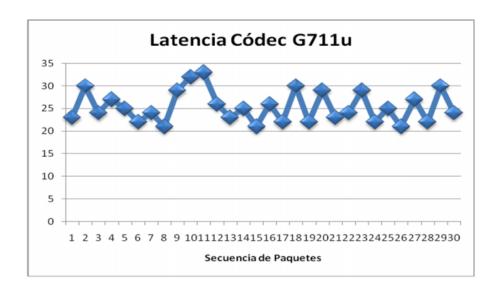


Figura. 4. 25. Latencia en una llamada utilizando el Códec G711

CODEC GSM

En la tabla 4.8 se muestra los paquetes recibidos, paquetes perdidos y el valor de jitter en una llamada utilizando el códec GSM.

Tabla 4. 8. Paquetes perdidos y jitter en un códec GSM

CODEC GSM			
Paquetes Recibidos	3116		
Paquetes Perdidos	0		
Jitter Promedio (ms)	12,125		
Máximo jitter (ms)	14,125		

La tabla 4.9 muestra el número de paquetes que llegaron con un determinado valor de jitter, estos valores se los denomina SQS y se los mide en *ms*.

Tabla 4. 9. Paquetes perdidos y jitter en un códec GSM

CODEC GSM				
Jitter (ms)	Numero de paquetes	Porcentaje (%)		
0,5	353	11,33		
5	72	2,31		
10	625	20,06		
15	2066	66,30		
20	0	0,00		
25	0	0,00		
30	0	0,00		
35	0	0,00		
mayor de 35	0	0,00		
total	3116	100		

La figura 4.26 muestra la latencia generada en una llamada utilizando el códec GSM monitoreada por wireshark donde se observa que el valor mínimo es de 21 *ms* en el envío

del paquete número 11, 20, 25 y 30. Y una latencia máxima de 32 *ms* en el envío del paquete 14 y 15.

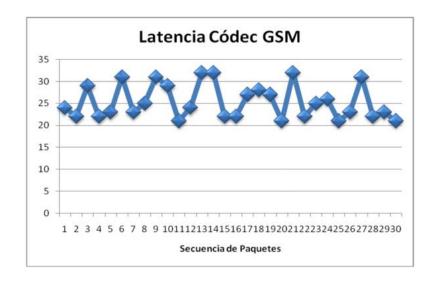


Figura. 4. 26. Latencia en una llamada utilizando el Códec G711

CODEC iLBC

En la tabla 4.10 se muestra los paquetes recibidos, paquetes perdidos y el valor de jitter en una llamada utilizando el códec iLBC.

Tabla 4. 10. Paquetes perdidos y jitter en un códec iLBC

CODEC iLBC			
Paquetes Recibidos	2580		
Paquetes Perdidos	0		
Jitter Promedio (ms)	14,25		
Máximo jitter (ms)	22,5		

La tabla 4.11 muestra el número de paquetes que llegaron con un determinado valor de jitter, estos valores se los denomina SQS y se los mide en *ms*.

CODEC iLBC							
Jitter (ms)	Numero de paquetes	Porcentaje (%)					
0,5	93	3,60					
5	85	3,29					
10	825	31,98					
15	441	17,09					
20	1100	42,64					
25	360	1,40					
30	0	0,00					
35	0	0,00					
mayor de 35	0	0,00					
total	2580	100					

Tabla 4. 11. Paquetes perdidos y jitter en un códec iLBC

La figura 4.27 muestra la latencia generada en una llamada utilizando el códec iLBC monitoreada por wireshark donde se observa que el valor mínimo es de 25 *ms* en el envío del paquete número 1, 15, 21. Y una latencia máxima de 39 *ms* en el envío del paquete 6, 26 y 30.

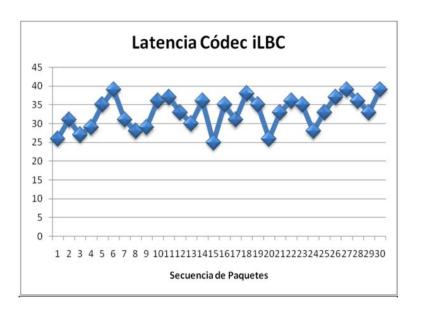


Figura. 4. 27. Latencia en una llamada utilizando el Códec iLBC

La tabla 4.12 muestra la comparación de los codecs evaluados tomando en cuenta su ancho de banda y la latencia que presentan cada uno de ellos.

Tabla 4. 12. Comparación de codecs evaluando ancho de banda, latencia y MOS

Códec	Ancho de banda (Kbps)	Latencia (ms)	MOS	
G711	86,34	25,37	4,1	
GSM	33,1	25,37	3,48	
iLBC	28,54	32,87	3,87	

Como se observa en la tabla 4.12 el códec de mayor latencia es el códec iLBC pero como se explicó anteriormente una latencia menor a 200 *ms* es imperceptible al oído humano por lo que vemos que la latencia no es un problema en el uso de los codecs de telefonía para este tipo de aplicación.

La tabla 4.13 muestra la comparación de los codecs evaluados tomando en cuenta el jitter y la pérdida de paquetes presentes en cada uno de ellos.

Tabla 4. 13. Comparación de codecs evaluando jitter y pérdida de paquetes

Códec	jitter promedio (ms)	perdida de paquetes
G711	10,875	0
GSM	12,125	0
iLBC	8,875	0

Como se observa en la tabla 4.13 el codec que menor jitter presenta es el codec iLBC y ningún codec presento problemas en la perdida de paquetes.

4.5. COMPARACION DEL DESEMPEÑO DE LOS CODECS DE TELEFONÍA.

Luego de las pruebas realizadas con los distintos Codecs de telefonía en las pruebas con Softphones podemos destacar lo siguiente:

- En un canal SIP el Codec que menor ancho de banda utiliza es el iLBC, mientras que los usuarios que realizaron el test de este canal con los diferentes Codecs, consideran que existe la misma calidad tanto en retardo, ruido y eco independiente del Codec que se utilizó.
- En un canal IAX al igual que en el canal SIP el códec de menor consumo de ancho de banda es el Codec iLBC, mientras que los usuarios que realizaron el test de este canal con los distintos Codecs consideran que los Codecs de mayor calidad son los codecs G711u y G711a mientras que para el Codec GSM se percibió un ligero ruido y por último el que presento mayor ruido fue el Codec iLBC.
- En un canal H323 al igual que en los dos canales anteriores el Codec de menor consumo de ancho de banda es el Codec iLBC, mientras que los usuarios que realizaron las pruebas en este canal con los distintos Codecs consideran que los de mejor calidad son los Codecs GSM y G711a mientras que para el Codec G711u se percibió algo de ruido y para el Codec iLBC al igual que en el canal IAX fue el de desempeño más bajo mostrando un ruido alto.

Mientras que los resultados arrojados por las pruebas realizadas con los teléfonos IP SIPURA SPA-841, softphones y línea convencional arrojaron los siguientes resultados, cabe resaltar que todas estas pruebas fueron realizadas en un canal SIP.

- Los usuarios que realizaron las pruebas con cada uno de los Codecs disponibles en los Teléfonos IP consideran que el Codec que mejor calidad brinda el Codec G729a mientras que el Codec G 711a también tiene buenas prestaciones aunque el nivel de volumen de la comunicación es un poco bajo, así también consideran que el Codec G711u posee un poco de ruido en la comunicación.
- Mientras que con el Codec G726-16 no se logró establecer comunicación debido a que este Codec no está disponible en los softphones utilizados, por lo que al no reconocer el códec no se estableció comunicación alguna.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La evaluación de los diferentes codecs de telefonía arrojo como resultado que en aplicaciones en las cuales se utiliza como terminales teléfonos IP el códec de mejor desempeño fue el Codec G729a, ya que el ruido es casi inexistente además su calificación en la escala MOS es de 3.92 superado solamente por el Codec G711 el cual posee buenas prestaciones sin embargo el volumen de la comunicación es bajo.
- El desempeño de los codecs de telefonía cuando el terminal utilizado son softphones varía de acuerdo al canal que se utilice, así pues, en un canal SIP, que es el canal más utilizado en aplicaciones de PBX en telefonía IP, los codecs evaluados mostraron un desempeño similar y de buena calidad, sin embargo el de que utilizó menor ancho de banda fue el Codec iLBC.

- Tras las pruebas realizadas con el servidor, se comprobó que elastix es la mejor aplicación a base de Asterisk para la implementación de PBX utilizando telefonía IP, debido a su manejabilidad, además se puede acceder al servidor de manera remota, su interface es muy amigable y fácil de utilizar para el administrador.
- El uso de las aplicaciones que ofrece la tecnología de Voz sobre IP, representa para el usuario una gran cantidad de ventajas y facilidades tecnológicas y económicas.
- Para las compañías, la migración de las PBX tradicionales a las IPBX, no solo representa una reducción significativa en los costos, sino que además permite el incluir una gran cantidad de nuevos servicios de valor añadido, los cuales representarían una optimización en el trabajo que desempeña el conmutador telefónico de la empresa.
- Se verifico y reacondicionó los puntos de red del DEEE, mediante la utilización de un certificador de red Fluke Networks.
- La VoIP es una solución viable, ya operativa a través de algunas redes privadas y se convertirá en un serio competidor de la telefonía tradicional. Sin embargo, sólo será competitiva cuando se hagan efectivos una mayor calidad y un menor precio, y cuando los servicios y aplicaciones asociados sean mayores o iguales a los ofrecidos por la telefonía tradicional.
- Mantener las llamadas sobre SIP desde el origen al destino, permite a más de reducir los costos, tener acceso a nuevos servicios y funcionalidades propias de los dispositivos SIP.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se espera que el uso de VoIP aumente rápidamente en los próximos años, pero se observa que un gran porcentaje de las empresas no tienen planes específicos para garantizar la seguridad de la implementación de esta tecnología. Sin embargo, no es aconsejable ignorar el tema de la seguridad, ya que es muy probable que en el futuro los atacantes busquen cada vez más maneras de explotarla. Si una empresa decide adoptar el sistema VoIP, debe estar preparada para hacer frente a la falta de seguridad que actualmente trae aparejada la implementación de estos sistemas. Si la empresa conoce y asume el compromiso de garantizar seguridad, puede disfrutar del ahorro de costos que ofrece la Voz sobre IP.
- Es conveniente escoger equipos de plataforma abierta para la operación y el mantenimiento. Esto permite tener un solo sistema de información para la gestión de todos los equipos de la red, lo cual facilita la labor de los operadores y del personal de monitoreo.
- Tanto para escenarios de interconexión como para aplicaciones de comunicaciones para empresas, se recomienda el uso del protocolo SIP por algunos factores importantes incluyendo: su relativamente fácil implementación e interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes; su adopción generalizada por los fabricantes en el mercado, la misma que lleva a una estandarización del protocolo; y finalmente el interés por parte de los usuarios finales y de los fabricantes en aplicaciones y servicios basados en SIP para futuras implementaciones.

ANEXO 1



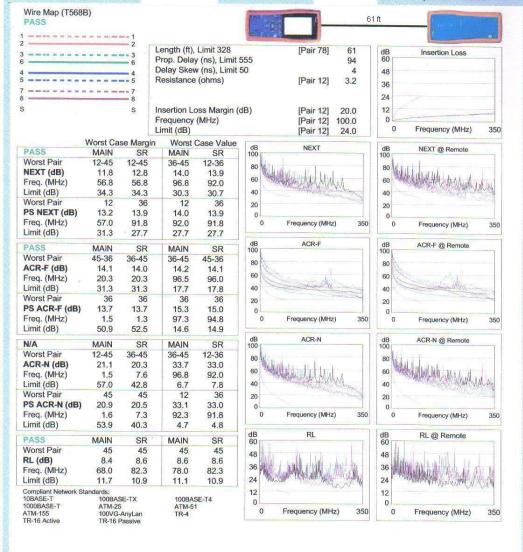


Date / Time: 11/10/2010 10:50:35am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

PLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 10:52:22am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T5688 PASS						11-	6:	2 ft		
2		1			Minds.					A
3 300 000 000 00 00 00 00 00 00		- 3	Length (ft),			[Pair 78]	61	dB	Insertion Loss	
6	-	- 6		y (ns), Limit			94	60		
4		4		v (ns), Limit	50		4	48		
5		5	Resistance	(ohms)		[Pair 12]	3.2	36		
7		7						24		
8		8								
S		S		oss Margin	(dB)	[Pair 12]	20.0	12		
			Frequency	(MHz)		[Pair 12]	100.0	0	- 19-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-	
			Limit (dB)			[Pair 12]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margi	n Worst	Case Value	-ID	NEW T		-		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	80 1			00		
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	100			80	A delicated to the second	
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	60	MANAGE AND	M	60	THE WALL AND A STREET	M A
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	THE PARTY OF THE P	- Andrews	40	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	NAM
Worst Pair	12	36	12	36	20			20		
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			0		
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7	1				reduction (unitary	10
PASS					dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
	MAIN	SR	MAIN	SR	100	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH		100	THE CONTROLL	1
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36	80			80		
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1	60	· 1		60		
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	40	A Au	4	1	San Jan Mary	
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8				40		
Worst Pair	36	36	36	36	20			20		
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9		1000000		-		
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36	80			80		
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	William	Albert 1 L.		THE A	Albertale	
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60		. 1	60		1
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	- 12M TAY A TAY A	W	40	A WAY	MAY
Worst Pair	45	45	12	36	20		many !	20		MAN
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8		20, 000	2	1	CONTRACTOR	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB	RL	Marin Control	dB	RL @ Remote	
Worst Pair	45	45	MAIN 45	45	60			60		
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	48	The Line		48	Later to the later	
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36			36	Children Shirt I a	la ti
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	SAMPLE PROPERTY.	WASH IN MAN	24		10
Compliant Network St		10.9	11.1	10.9	10000	AND 1000	W. S.	200000	ALL MAN NO MAN NO AND	19A
10BASE-T	andards: 100BA	SE-TX	100BA	SE-T4	12			12		
1000BASE-T	ATM-2	5	ATM-5		0	Eroguanay /84Ll	250	0	Francisco (Agus)	0.5
ATM-155 TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4		U	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	35

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 10:53:48am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568	B)				NAME OF TAXABLE PARTY.		6/	3 ft		7200
PASS					-30		0.	S IL		
NAME AND ADDRESS OF THE PARTY AND		2			1000				L	Δ
THE RES AS IN 162 AND 162 AND			Length (ft),		E E	[Pair 78]	61	dB 60	Insertion Loss	
Market Street,	CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE			y (ns), Limit 5 v (ns), Limit 5			94	Francisco C.		
			Resistance		U	[Dai: 40]	-	48		
		5	Resistance	(onns)		[Pair 12]	3.2	36		
		8						24		
		- Table 1	neartion L	oss Margin (d	R)	[Pair 12]	20.0	12		
			Frequency		0)	[Pair 12]	100.0	0		
			Limit (dB)	(1411 12)		[Pair 12]	24.0	0	Frequency (MHz)	3
	Worst Ca	se Margin		Case Value		[i ali iz]	24.0	-	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	Service Blance					
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	80	habe II bee		80	A tolerand	
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	60	MALALIMA	LA .	60	EXHIBITIAL HALL	1.1
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	Ma	40	AND	MAN
Worst Pair	12	36	12	36	20			20		
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			0		
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MH;	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7					riodaciio) (iiii iz)	10.
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36				100		
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1	80			80		
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	60			60		
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8	40	The state of the s		40	John Henry	Hapter .
Worst Pair	36	36	36	36	20			20		
PS ACR-F (dB)		13.7	15.3	15.0	0		and the same of	0		
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MH:	2) 350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9		NOTE OF THE PROPERTY OF THE PR				-
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100 t	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36					The Paris of the P	
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	80	later to by		80	d lot int	
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60	Wall III	. 1	60	WHIND HALL	
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	A TAKE	W	40		MA
Worst Pair	45	45	12	36	20		and I	20	The second of th	CAR
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8		KW. 0707.		1	100000 100000 100000 V	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	45	45	45	45	48	100 1001		48		
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	No. of the last	to the state of	Bart In	lil al	Wilder Lak III . 1 Li	
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36			36	Manager William	101
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	Man Inches Williams		24	THE WAY THE WA	Y A
Compliant Network S		DE TW			12		enerologica (Control	12		V T
10BASE-T 1000BASE-T	100BAS		100BA		0			0		
ATM-155		-AnyLan	TR-4	5	0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	3

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks



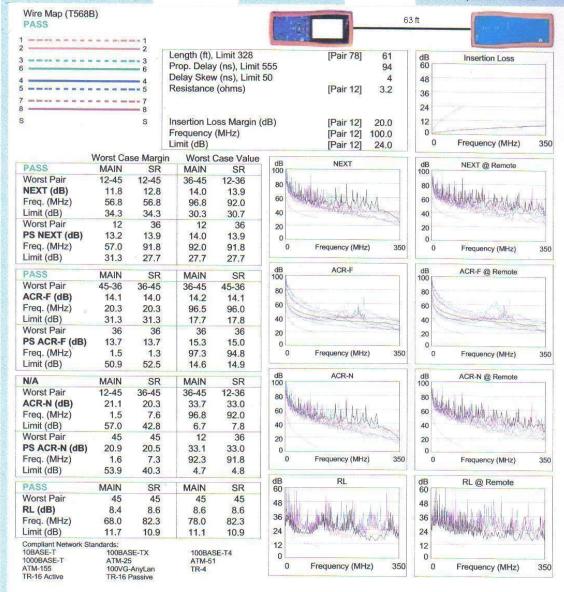


Date / Time: 11/10/2010 10:55:19am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 10:56:58am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T5688 PASS							0.	4 ft
MANAGEMENT OF THE SECOND CO.		2	/ I		Mississi	-	-	
			Length (ft),			[Pair 78]	61	dB Insertion Loss
-	-			y (ns), Limit			94	60
-				v (ns), Limit	50		4	48
		5	Resistance	(ohms)		[Pair 12]	3.2	36
		- 7						24
*		8	000 9	512 IF	S/123			
				oss Margin	(dB)	[Pair 12]	20.0	12
			Frequency	(MHZ)		[Pair 12]	100.0	0
			Limit (dB)			[Pair 12]	24.0	0 Frequency (MHz) 3
		se Margin		Case Value	dB	NEXT		dB NEXT @ Remote
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	HEAT	-	100 NEXT @ Remote
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	80 1			80
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	60			
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	MANA TOTAL	M	60 White and the fact of the f
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	AND	-	40
Worst Pair	12	36	12	36	20			20
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			0
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz	350	0 Frequency (MHz) 3
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7	-			
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB ACR-F @ Remote
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36	d and			
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1	80			80
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	60	Carlos de la		60
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8	40	The state of the s		40 Sheek Mark
Worst Pair	36	36	36	36	20			20
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0		the state of the s	0
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0 Frequency (MHz) 3
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9	100	Addition of the second		- Tradeolog (timiz)
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB ACR-N @ Remote
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36				100
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	80	ull i i i		80
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60			60
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	MANAGEMENT TO THE	M	40
Worst Pair	45	45	12	36	20	Mary Carlo	The same of the sa	Secretary Services
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0				20
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0 Frequency (MHz) 3
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8		. roquonoy (wii iz	, 530	5 Frequency (MIT2)
					dB	RL	Walled to the state of the stat	dB RL @ Remote
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	60			60
Worst Pair	45	45	45	45	48	C III		48
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	36	I KIND HADE	Mat II	36
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	F (III)	dan Malanta	War of the	建心的影響的有數學的表現,以及於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於於
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	www.	NEW	24
Compliant Network St 10BASE-T		DE TV	1000 4	DE TA	12			12
10BASE-T 1000BASE-T	100BA		100BA		0			0
ATM-155		-AnyLan	TR-4		0	Frequency (MH	z) 350	0 Frequency (MHz) 3

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 10:58:49am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

PASS		- 1							1,000	
***************************************			Length (ft),	Limit 328	MILE STREET, S	[Pair 78]	61	dB	Insertion Loss	
	N N N N N			y (ns), Limit	555	[· dir roj	94	60	insertion Loss	
	THE STREET STREET STREET	6	Delay Skey	v (ns), Limit	50		4	48		
			Resistance			[Pair 12]	3.2	2000		
		7	redictario	(011110)		[1 411 12]	5.2	36		
		- 8						24		
1		S	Insertion L	oss Margin	(dB)	[Pair 12]	20.0	12		
			Frequency		(/	[Pair 12]	100.0	0		
			Limit (dB)	([Pair 12]	24.0	0	Frequency (MHz)	3
	Worst Ca	se Margin		Case Value	100					
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	80 4			80		
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	100			N. A.	Manual International International	
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	60	WALLALAN W	M	60	WAR AND A PARTY OF A P	M A
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	AND THE PROPERTY OF THE PARTY O	- Ask	40		NA)
Worst Pair	12	36	12	36	20			20		
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			0		
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	-
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7						Ų.
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36				10000		
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1	80			80		
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	60	C		60		
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8	40	The state of the s		40	Sandrey Mark	-
Worst Pair	36	36	36	36	20			20		
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9	1000	The state of the s				-
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36						
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	80	Light to be by		80	Milder	
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60		. 1	60		1
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	A TAKA	W	40	A MANAGEMENT	MA
Worst Pair	45	45	12	36	20		man of the same	20	Property Con	
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8		200 800%				
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	45	45	45	45	1 20 11			3		
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	48	la la la		48	Medica, p. 4 10	
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36			36		11
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	SAME INVANTAGE	7000	24		MA
Compliant Network St					12	300	400	12	1 Ma May ON	1
10BASE-T 1000BASE-T	100BA		100BA		0			0		
ATM-155		-AnvLan	ATM-5	i.	0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	3

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:01:05am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568I PASS	<i>-</i> ,						65	5 ft		
1		1							L	a
3			Length (ft),	Limit 328		[Pair 78]	61	dB	Insertion Loss	NI ONE
6		6		y (ns), Limit			94	60		
4		4		v (ns), Limit	50		4	48		
5		5	Resistance	(ohms)		[Pair 12]	3.2	36		
7		7						35.00		
8		8						24		
S		S		oss Margin	(dB)	[Pair 12]	20.0	12		
		1	Frequency	(MHz)		[Pair 12]	100.0	0		
			Limit (dB)			[Pair 12]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margi	n Worst	Case Value	dB	NEXT		dB	NEVE & D	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	NEAT		100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	80 4	1 9		80		
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	60			TO A	de allow by the second	
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	1 1/20	ALMAN TO THE TANK	M	60		MA
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	AND	- Comment	40		ALVIN
Worst Pair	12	36	12	36	20			20		
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			0		
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7						W.
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100 [ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36	80			1		
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1	100			80		
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	60	Carried M.		60	S. Marie	10000
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8	40	THE PARTY WAS		40	Sound Herry	-
Worst Pair	36	36	36	36	20			20		
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9						
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36				1	The second second	
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	80	White the land		80	al I de la companya d	The second
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60		.1	60		
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	AKTATA TANA	M	40	THE VIEW YEAR OF THE PARTY OF T	MAY
Worst Pair	45	45	12	36	20	1 4100	1	20	The second of the	
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8		20 502 7				-
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	45	45	45	45						
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	48	III III		48	Acres La III de la	
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36			36		Vi II
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	SOME LICHTARY WILLY	ALDER OF THE PARTY	24		YOUNG
Compliant Network St	andards:				12	- And And		12	, 100, mm . (W	1-911
10BASE-T	100BA		100BA		0			0		
1000BASE-T ATM-155	100VG	-AnyLan	ATM-5	1	0	Frequency (MH:	2) 350	0	Frequency (MHz)	35
TR-16 Active		Passive	111/-4				12		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks



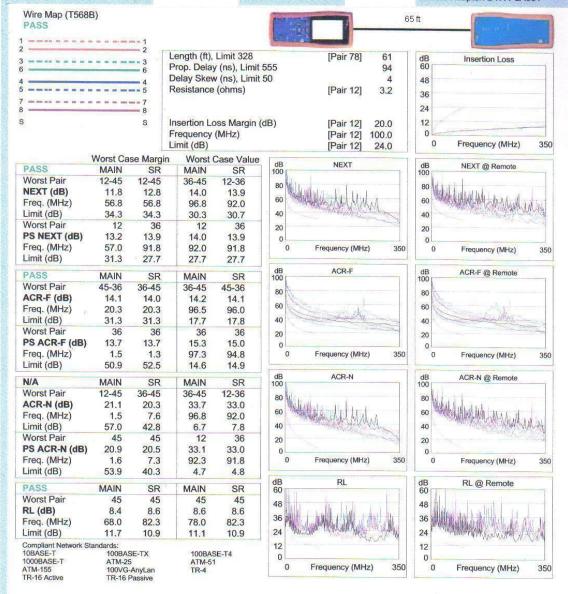


Date / Time: 11/10/2010 11:03:22am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLLIKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:06:51am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

PASS							0,	S ft		
		2	141- /fs\	Limit ooo	No common					Δ.
		*** a 3	Length (ft),			[Pair 78]	61	dB	Insertion Loss	
	THE REAL PROPERTY.	6		y (ns), Limit			94	60		
		- 4		v (ns), Limit	50		4	48		
		5	Resistance	(ohms)		[Pair 12]	3.2	36		
		7						24		
		8		100 11 10						
3		S		oss Margin (dB)	[Pair 12]	20.0	12		
			Frequency	(MHz)		[Pair 12]	100.0	0	E	
			Limit (dB)			[Pair 12]	24.0	0	Frequency (MHz)	3
	Worst Ca		n Worst	Case Value	dB	NEXT		dB	NEVE & D	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	HEAT		100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	80 1	The second second		80		
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	60	William Land		1	Charles Indiana Indiana	
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	1	WALL TOTAL	M	60	WANTED THE PROPERTY OF THE PARTY OF THE PART	MAL
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	AND THE PROPERTY OF THE PERSON	- Comment	40		WALL OF
Worst Pair	12	36	12	36	20			20		
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			0		
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7	-					(Q. 00c
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36	100			100		
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1	80			80		
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	60			60		
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8	40	- AND MI		40	Solve When I	April 1
Worst Pair	36	36	36	36	20					
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0			20		
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9		. requestey (minz	, 550		r requericy (wirtz)	3.
			1		dB	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	100	2010		100	The state of the s	
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36	80			80		
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	60	Websida II.		60	Was they had been a	1
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	110	ANN NY NY WIN	M	-		N AL
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	TO MANAGE	The state of the s	40		AL AL
Worst Pair	45	45	12	36	20		27	20		
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			0		- 10
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8	-ID	DI .		LID		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	45	45	45	45	48	and the same		8		
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	HARTI		ker br	48	Marildon hadrill 1	
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36		17.0	36		11/14
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	CARROLL LAWYER VIEW		24	THE PARTY OF THE P	Y C
Compliant Network Sta		100000			12			12	, we way Aw	No. 1
10BASE-T	100BA		100BA		0			0		
1000BASE-T ATM-155	ATM-2:	-AnvLan	ATM-5		0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
TR-16 Active		Passive				9 50/1/L		L	of the last beautiful	to Per

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:09:05am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T5688 PASS	-)						61	S ft		
1		1			The same				L	Δ
3		- 3	Length (ft)			[Pair 78]	61	dB	Insertion Loss	
6	THE REAL PROPERTY.	6		y (ns), Limit			94	60		
4		- 4		w (ns), Limit	50		4	48		
5		5	Resistance	e (ohms)		[Pair 12]	3.2	36		
7		···· 7								
8		8						24		
S		S	Insertion L	oss Margin	(dB)	[Pair 12]	20.0	12		
			Frequency	(MHz)		[Pair 12]	100.0	0		
			Limit (dB)			[Pair 12]	24.0	0	Frequency (MHz)	3
	Worst Ca	se Margi	n Worst	Case Value	-ID			100		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	80 1			80		
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	(M.)	Address Land		100	Calculate Late Late Late Late Late Late Late L	
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	60	MALALAN MA	M	60	WALL THE WILLIAM	M A
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	THE PARTY OF THE P	Market .	40	The second secon	MAH
Worst Pair	12	36	12	36	20			20		
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			0		
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7	1				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	17
PASS	MANINI	00	BAAINI	00	dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	MAIN 45-36	SR	MAIN	SR	100			100		
ACR-F (dB)	14.1	36-45	36-45	45-36	80			80		
SECOND S		14.0	14.2	14.1	60	S		60	V	
Freq. (MHz) Limit (dB)	20.3	20.3	96.5	96.0	40	- July	Bas I		San Jan Marie	
Worst Pair	-	31.3	17.7	17.8				40		
	36	36	36	36	20		102	20		
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0			0		Service of
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9	dB	ACR-N	-	-		
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36	80			80		
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	WAL.	White to be a		WA.	Managar	
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60	LW MYCHAN	. A	60	WALK, MILITARY IN	a la
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	The state of the s	What	40		May
Worst Pair	45	45	12	36	20		War of	20		A A
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8				-		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	-
Worst Pair	45	45	45	45	1 200			3 0000		
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	48			48	Marie Land III I I I	
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36			36		VI IV
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	CARL DAVARA		24		W W
Compliant Network St					12	18-4-1	4//	12	- in an Av	179.11
10BASE-T 1000BASE-T	100BA		100BA		0			0		
ATM-155	ATM-2: 100VG	-AnyLan	ATM-5 TR-4	I.	0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
TR-16 Active		Passive						-		TO PER

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:12:26am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

PASS		- 1						7 ft		
		_ 2	Length (ft),	Limit 328	THEORESIA	[Pair 78]	61	dB	Insertion Loss	VIC
Section control on the past and not not	1 No. 100 OK SHIC			y (ns), Limit	555	[dir roj	94	60	insertion Loss	
		4	Delay Skey	v (ns), Limit	50		4	48		
			Resistance			[Pair 12]	3.2	100000		
		7		(0.2	36		
3	-	8						24		
3		S	nsertion L	oss Margin	(dB)	[Pair 12]	20.0	12		
			Frequency	(MHz)		[Pair 12]	100.0	0		
			Limit (dB)	Access to the		[Pair 12]	24.0	0	Frequency (MHz)	3
	Worst Ca	se Margin	Worst	Case Value	dD	NEXT	-	-dD	NEW CO.	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	INEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	80 M	fi -		80		
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	100			NAME OF THE OWNER, THE	Constitution of the second	
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	60	MAN WAYNAMA	M	60	AND	MAL
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	AND CO	-	40		VIVAI
Worst Pair	12	36	12	36	20		-	20		J. Cory
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0	1775		0		
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7						W. 57
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36	80					
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1		the state of		80		
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	60	The second second		60	Same	
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8	40	The state of the s		40	Sandy Herry	-
Worst Pair	36	36	36	36	20			20		
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9						
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36	80 4					
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	100	challet a to be	9	80	Maria	
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60	THE RESERVE	. 1	60	WALLEY TO THE	10.
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	CANAL TAY TO	Wha	40	A WWW	MAY
Worst Pair	45	45	12	36	20		and the	20		NO.
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			0		
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8		24 5002		4	The second secon	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60 □	RL @ Remote	
Worst Pair	45	45	45	45	1 - 1			3 0000	D. T.	
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	48			48	Maria La III La	
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36			36		de la
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	ALCOHOL ICANABANA	Years III	24		MA
Compliant Network St	andards:				12	141/4	W. a	12	1. 100, .001 (M.	130
10BASE-T	100BA		100BA		0			0		
1000BASE-T ATM-155	100VG	-AnvLan	ATM-5		0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	3
TR-16 Active		Passive	115-4							in Per

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:27:22am Headroom: 0.2 dB (NEXT 12-36) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: FAIL

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568B)

1 2	MERC Venture	1500	===	34 1	ft	88	- that	No.	200	-) ft	DEN:	anne delena	= 1 = 2
3	-	600 FDEM	100 MI		(2)	de	SIN .	00 MARS	SAS.	100	nin	ples	Displace Contraction of the Cont	3
4 5	_	-		-			100	-	-	-	-	-	-	- 4 - 5
7	Name Name	nsie	00 M	-	-	-	1001	-	-	-	m	page 1	1000	- 7 - 8
S														S

 Length (ft), Limit 328
 [Pair 12]
 34

 Prop. Delay (ns), Limit 555
 51

 Delay Skew (ns), Limit 50
 1

 Resistance (ohms)
 [Pair 12]
 Open

34 51	dB	Insertion Loss	-)
51	60		
1	48		-
pen	36		-
	24		
-8.7 F	12	any Mayer how	4
1,9	0		-
3.0	0	Frequency (MHz)	350

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36	
NEXT (dB)	3.8	0.2*	5.8	1.4	
Freq. (MHz)	21.4	68.8	98.5	100.0	
Limit (dB)	41.5	32.9	30.2	30.1	
Worst Pair	12	12	36	12	
PS NEXT (dB)	3.5	0.2*	6.6	3.0	
Freq. (MHz)	22.0	30.5	98.0	100.0	
Limit (dB)	38.3	35.9	27.2	27.1	
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR	
Manual Dais	70 40	AF AO	00 40	00 40	

Worst Case Margin

N/A	MANINI	CD	MANINI	CD
Limit (dB)	43.5	40.9	16.4	16.3
Freq. (MHz)	3.5	4.8	79.3	80.0
PS ACR-F (dB)	-3.5 F	-0.8 F	-0.5	1.8
Worst Pair	12	78	12	36
Limit (dB)	43.9	57.4	19.3	17.4
Freq. (MHz)	4.8	1.0	80.0	100.0
ACR-F (dB)	-3.8 F	-2.2 F	-1.2	6.4
Worst Pair	78-12	45-12	36-12	36-12
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR
Limit (dB)	38.3	35.9	27.2	27.1

mit (ub)	43.3	40.9	10.4	10.5
/A	MAIN	SR	MAIN	SR
orst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36
CR-N (dB)	8.2	7.0	27.4	23.1
req. (MHz)	1.6	8.9	98.8	100.0
mit (dB)	56.9	41.2	6.3	6.1
orst Pair	12	12	12	12
S ACR-N (dB)	-4.2	-2.6	19.7	13.1
req. (MHz)	1.8	6.5	99.5	91.3
mit (dB)	53.4	41.4	3.2	4.9
AIL	MAIN	SR	MAIN	SR
orst Pair	12	12	12	12
	/A /orst Pair CR-N (dB) eq. (MHz) mit (dB) /orst Pair S ACR-N (dB) eq. (MHz) mit (dB)	/A MAIN /orst Pair 12-45 CR-N (dB) 8.2 eq. (MHz) 1.6 mit (dB) 56.9 /orst Pair 12 S ACR-N (dB) -4.2 eq. (MHz) 1.8 mit (dB) 53.4 AIL MAIN	VA MAIN SR Vorst Pair 12-45 12-36 CCR-N (dB) 8.2 7.0 req. (MHz) 1.6 8.9 mit (dB) 56.9 41.2 Vorst Pair 12 12 S ACR-N (dB) -4.2 -2.6 req. (MHz) 1.8 6.5 mit (dB) 53.4 41.4 AIL MAIN SR	VA MAIN SR MAIN Vorst Pair 12-45 12-36 12-36 CR-N (dB) 8.2 7.0 27.4 req. (MHz) 1.6 8.9 98.8 mit (dB) 56.9 41.2 6.3 vorst Pair 12 12 12 S ACR-N (dB) -4.2 -2.6 19.7 req. (MHz) 1.8 6.5 99.5 mit (dB) 53.4 41.4 3.2 AIL MAIN SR MAIN

-14.1 F -14.5 F

2.5

17.0

1.5

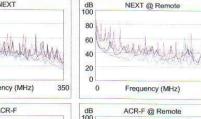
17.0

-14.1

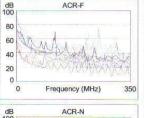
1.5

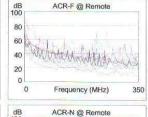
17.0

dB 100	NEXT	
80		
60	Mar John J. Lu	
40	MANNAMATA	MAU
20		NO.
0		
0	Frequency (MHz)	350

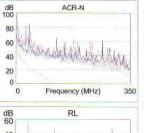


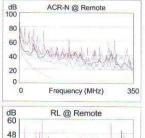
69 ft

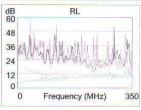


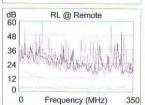


350









^{*} Measurement is within the accuracy limits of the instrument.

LinkWare Version 6.1

RL (dB)

Freq. (MHz)

Limit (dB)

-14.5

2.5

17.0





Date / Time: 15/10/2010 10:02:23am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568 PASS		- 1					69) ft	e de la companya de l	۰
NAME AND POST OF THE PARTY.	01 No. 100 100 1000 1	6		(ns), Limit 5		[Pair 78]	69 106	dB 60	Insertion Loss	
-		4		v (ns), Limit 5	0		4	48		
		5	Resistance	(ohms)		[Pair 36]	3.8	36		
		- 7						24		
		8	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	00001 001 1000						
3				oss Margin (d	3)	[Pair 36]	19.5	12		-
			Frequency	(MHZ)		[Pair 36]	100.0	0	Frequency (MHz)	20
		TITATON STATE	Limit (dB)			[Pair 36]	24.0	U	Frequency (MHZ)	35
		se Margin		Case Value	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100			100	TIEST & TREMORE	-
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	80			80	na -	
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	60			60	Andrew L	
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	1000	Many All		100	WANTED THE	FINA
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40		XXXXX	40	AND AND THE OWNER OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER O	1
Worst Pair	45	45	78	45	20			20		
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	0			0		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4	589			-		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	80			3 500 100		
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	Mariesto	in half in		80	See A No. C. L. A.	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	60	WAS A STATE OF	TALL !	60		
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40			40	The same of the	A
Worst Pair	36	36	36	36	20			20		
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0			0		
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4						
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N	-	dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	1000					
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	80			80	Maria III	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	60	Mr. I I	1	60	to the late of the	
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40	MAN MAN		40	The state of the s	TIME!
Worst Pair	78	78	78	45	20		Desc M	20	A A South St.	chart.
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0		- die 6013	0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MH;	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8					1-10/(11112)	30
PASS					dB	RL		dB	RL @ Remote	-
Worst Pair	MAIN	SR	MAIN	SR	60	7		60		
RL (dB)	36 8.8	45 9.8	36 8.8	45 9.8	48	111111111111		48		
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	9.8	36	HILL BEIN	Mr. 141	36	BARBARA PAR	1 1
Limit (dB)	10.0	10.4	100.0	10.4	24	THE WAY WAY	MAA	24		MA
Compliant Network S		10.4	10.0	10.4	CHARLES	const. In the Const.	C TO IS	1	and the water	1 Start
10BASE-T	tandards: 100BAS	SE-TX	100BAS	SE-T4	12			12		
1000BASE-T	ATM-25	5	ATM-51		0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
ATM-155 TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4		U	r requeries (IVIF	2) 330	U	requericy (MHZ)	3

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

PLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:29.56am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568E PASS	3)						69	9 ft	The second	
1	100 to 100 1 1000	1			PETER					Δ
3 m m m m m m m m		3	Length (ft), Prop. Dela	Limit 328 y (ns), Limit	555	[Pair 78]	69 106	dB 60	Insertion Loss	
4		4	Delay Sker	w (ns), Limit	50		4	48		
5		5	Resistance	(ohms)		[Pair 36]	3.8	36		
7		· 7						00.000		
8		8						24		
S		S	Insertion L	oss Margin (dB)	[Pair 36]	19.5	12	Part of the last o	-
			Frequency	(MHz)		[Pair 36]	100.0	0	200	10.
			Limit (dB)			[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margi	n Worst	Case Value	dB	NEXT		dB	NEXT O.S.	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	NEXT		100	NEXT @ Remote	-
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	80			80	water to the same	
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	Ve il	- b 1 b - 1		THE ALL		
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	60	KINGSAL HULL	MA A	60	WALL DA	HAMM
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40	TOWN THE WAY	Mark I	40	THE PROPERTY OF	MACK.
Worst Pair	45	45	78	45	20		× 1 1	20		
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	0			0	311 115 115 115 115 115 115 115 115 115	
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4						
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78		181		3		
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	80	Service Alberta		80	to I bull to	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	60	Free Property	Not I	60	Mark Mary In	
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	The same of	NAME OF THE PERSON OF THE PERS	40	The same of I	A
Worst Pair	36	36	36	36	20		CAN COLOR	20		
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0			0		
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4				1878	Sandan Zana	. 80.0
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	1000			100		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	80			80	William T.	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	60	lake I i i i i		60	Was de la callanda d	100
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40	A The William		40		LI / W
Worst Pair	78	78	78	45	20		M JANK	20	CONTRACTOR OF THE	CHUILLY !
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0		30.00	0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8				-		30
PASS	MAIN				dB	RL		dB	RL @ Remote	- 33
Worst Pair	MAIN 36	SR 45	MAIN 36	SR 45	60	T 100		60		
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	48			48		
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	36		h. 141 1	36		4-9
Limit (dB)	10.0	10.4	100.0	10.4	24		WA A	24		MA
Compliant Network St	0.000	10.4	10.0	10.4	12	- VA	1/2 D 18	1	and the state of the	Y Staff
10BASE-T	100BA	SE-TX	100BA	SE-T4	0			12		
1000BASE-T	ATM-2	5	ATM-5		0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
ATM-155 TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4		U	requericy (IVIT)	-) 330	U	r requerity (MHZ)	35

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks



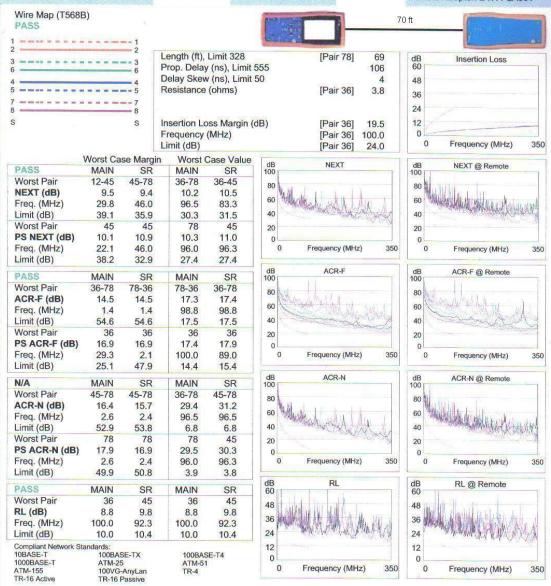


Date / Time: 11/10/2010 11:32:02am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks



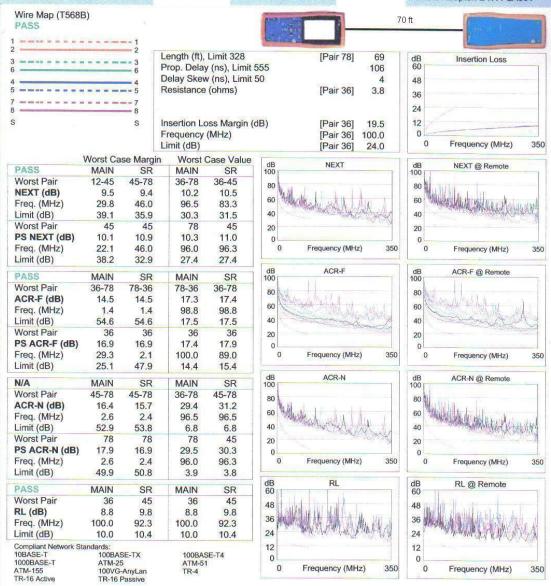


Date / Time: 11/10/2010 11:33:58am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 15/10/2010 10:05:21am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

							Remote	Adapter: DTX-PLA	1001
Wire Map (T568	BB)	TES.		End out		7	1 ft		
PASS				. 10			2000		
1	-	···· 1		ALC: NO.	Character of the last of the l			L.	A
3			Length (ft), Limit		[Pair 78]	69	dB	Insertion Loss	
3			Prop. Delay (ns),			106	60		
		4	Delay Skew (ns),	Limit 50		4	48		182
		5	Resistance (ohm:	5)	[Pair 36]	3.8	36		
		- 7							
		8					24		
3			Insertion Loss Ma		[Pair 36]	19.5	12	-	-
			Frequency (MHz)		[Pair 36]	100.0	0		-
			Limit (dB)		[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margin	Worst Case \	/alue	NEXT		-		
PASS	MAIN	SR	MAIN S	R 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	45-78	36-78 36-4				80	s in the second	
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2 10.	5	1 1 1 1	1	The state of		
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5 83	3 60	West wall	ALA I	60	RASIALLE MALE AND AND	di Man
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3 31.	5 40		A NOW	40	THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NAM	WAY.
Worst Pair	45	45	78 4	5 20			20		
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3 11				0		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0 96		Frequency (MH;	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4 27						
PASS	MAIN	SR	MAIN S	dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78		The second secon	0			100	174	
ACR-F (dB)	14.5	78-36 14.5	78-36 36-7 17.3 17		The VIII		80	11.11	
				00	WAY TO A TO SE	Total Hill	60	Could be to the total of the	1 -
Freq. (MHz)	1.4	1.4	A STATE OF THE STA	355 or 1 month (7.5%)	A.	AN AM	40		1
Limit (dB) Worst Pair	54.6	54.6	17.5 17.	9	7000	Sime of	S 100 1		
	36	36	E 2000 100	6 20			20		
PS ACR-F (dB)		16.9	17.4 17.		Fragues au (MIII)	z) 350	0		
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0 89.		Frequency (MHz	2) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4 15.	VAC	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
N/A	MAIN	SR	MAIN S		HOUN		100	ACK-N @ Remote	-
Worst Pair	45-78	45-78	36-78 45-7	80			80		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4 31.	60 11	1 1 1 1 1	1 3	60	Selle I I I	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5 96.	5	aller Arth	du	and the		n dul
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8 6.			Marile 1	40	A STATE OF THE STA	NAME:
Worst Pair	78	78	CONTRACTOR CONTRACTOR	5 20		- Charles	20		
PS ACR-N (dB)		16.9	29.5 30.				0	20 071/20160	100
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0 96.		Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9 3.	8 dB	RL		dB	DI @ Pamata	-
PASS	MAIN	SR	MAIN S	R 60	NL.		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	36	45		5 48			48	1 1 1	
RL (dB)	8.8	9.8	8.8 9.	8		1 00	36	Library William St.	
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0 92.	3	MAN AND A	Ma Na	West of the last o		W. A.
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0 10.	4 24	MIN MANNEY	Mr. J. H.	24	A MANAGEMENT OF THE PARTY OF TH	XX
Compliant Network S				12			12		1,100
10BASE-T 1000BASE-T	100BA ATM-2		100BASE-T4 ATM-51	0			0		
ATM-155		-AnyLan	TR-4	0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
TR-16 Active		Passive		-			1 2	20.00	-

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

PLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:38:37am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568	R)							Kemote		
PASS	٥,						7	1 ft		
WEST COLUMN TO SEE SEE SEE SEE							***			
2		2	Length (ft),	Limit 328		[Pair 78]	69	dB	La contraction of the contractio	a process
				(ns), Limit	55	[i dii roj	106	60	Insertion Loss	-14
	AND THE PARTY OF T			(ns), Limit			4	48		
		4	Resistance	CANADA SA		[Pair 36]	3.8	1100		
		7	. 10010101100	(0)		[i dii do]	0.0	36		
		8						24		
3		S	Insertion Lo	ss Margin (B)	[Pair 36]	19.5	12		
			Frequency			[Pair 36]	100.0	0	The state of the s	E4
			Limit (dB)			[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	3
	Worst Ca	se Margin	manual Share	Case Value						
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	1					
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	80	1 11 1 1	4	80	Milder	
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	60	Man will	ALM I	60	MARINE PROPERTY.	L VOLA
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40		Maria I	40	SAME AND THE PARTY OF THE	ANN.
Worst Pair	45	45	78	45	20		STONE OF THE STONE	20		
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	0			0		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4						-
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78				100			100		
ACR-F (dB)	14.5	78-36 14.5	78-36 17.3	36-78 17.4	80	The vita		80	. I be to t	
Freq. (MHz)	1.4	1.4			60	WAY TO SEE THE	That I	60	Child Hart I was	1 -
Limit (dB)	54.6	54.6	98.8 17.5	98.8 17.5	40	The same of the sa		40	STATE OF THE PARTY	A
Worst Pair	36	36	36	36		2000	Same of the same o	100		
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	20			20		
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	2
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4		1 requericy (wir is	2) 330	U	rrequericy (MHZ)	3
100000000000000000000000000000000000000					dB	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	100			100	NOTE IT WE TREMOTE	-
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	80			80		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	60	k H + +	1	60	Marille I. III	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	40	Manh wall	Ala III	40	WHEN AND A STREET OF THE STREET	1 /11
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8			March 1		A SHOW THE WAY	XVV.
Worst Pair	78	78	78	45	20		and a second	20		1
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0	Frequency (MH;	z) 350	0	E	
Freq. (MHz) Limit (dB)	2.6 49.9	50.8	96.0	96.3 3.8	U	rrequericy (MH)	2) 330	U	Frequency (MHz)	3
					dB	RL		dB	RL @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	60			60	. TE WE THORNOLE	
Worst Pair	36	45	36	45	48	John Lall		48		
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	36		the transfer	36		1
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	all deline	42 /VI /43	Mark All	Well A	WAR THE STATE OF THE PARTY OF T	W A
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	24	William AND	P.M.	24	A CATALONNA AND A	内分
Compliant Network S 10BASE-T	tandards: 100BA	SE TV	100BAS	E TA	12			12		
1000BASE-T	ATM-2		ATM-51		0			0		2000
ATM-155	100VG	-AnyLan Passive	TR-4		0	Frequency (MF	lz) 350	0	Frequency (MHz)	3

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:40:55am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568	B)				FROM STORY		7	3 ft		
PASS		 1						511		
3		2	Length (ft),	Limit 328		[Pair 78]	69	dB	Insertion Loss	
3	-	- 6	Prop. Delay	(ns), Limit	555		106	60		
1		4	Delay Skew	(ns), Limit	50		4	48		
5		5	Resistance	(ohms)		[Pair 36]	3.8	36		
7 mm mm m m m m m m		· 7				5	- ×			
3		8						24		
3		S	Insertion Lo	ss Margin (dB)	[Pair 36]	19.5	12		-
			Frequency ((MHz)		[Pair 36]	100.0	0		100
			Limit (dB)			[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margin	Worst C	Case Value	-In	NEVE				
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	-8-
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	80			80	min in the second	
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	No. All			No. also		
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	60	Made with	ALA I	60	WASHING PARKET AND	L MONA
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40		Now I	40	The state of the s	WAY
Worst Pair	45	45	78	45	20		-0 1×10	20		- W
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	0			0		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4						
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78						
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	80	1 10 11 11		80	to I bull to	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	60	with January or	Not 1	60		1 3-1
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	The same of the sa		40	To Sunday A 1	A
Worst Pair	36	36	36	36	20	-	The state of the s	20		
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0			0		
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4		rioquonoy (iii ii	-/ 000		r requericy (wirtz)	30
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	100			100		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	80			80	Hiller II	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	500000000000000000000000000000000000000	96.5	60	k I I I I	1	60	identification in the second	
Limit (dB)	52.9	53.8	96.5 6.8	6.8	40	MAN MALA		40	AND REAL PROPERTY.	L/W
Worst Pair	78	78	78	45			My June		AND	*ALL
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	20			20		10
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MH:	z) 350	0 0	Emmunou (MIL)	25
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8	0	r requericy (wir)	2) 330	0	Frequency (MHz)	35
					dB	RL		dB	RL @ Remote	-
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	60			60		
Worst Pair	36	45	36	45	48			48		
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	36	MI WALLA	16 1/10	36		
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	24		門。與四	海岸海州	White the same of	VA
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	1000000	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	AM	24	MAN KINGAMAN	N.A
Compliant Network S 10BASE-T	tandards: 100BA	SE-TY	100BAS	E TA	12			12		
1000BASE-T	ATM-2		ATM-51		0			0		020
ATM-155		-AnyLan Passive	TR-4		0	Frequency (MF	lz) 350	0	Frequency (MHz)	35

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 15/10/2010 10.08:14am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568 PASS	В)						7	3 ft		Statement
1		- 1 - 2			b Fia					Δ
3			Length (ft),			[Pair 78]	69	dB 60	Insertion Loss	
3	NAME AND ADDRESS OF THE OWNER, TH			(ns), Limit			106	The same of		
1				v (ns), Limit	00	FD 1 001	4	48		18
		5	Resistance	(onms)		[Pair 36]	3.8	36		
MINI MAP AND		7					1	24		
3			Innortion La	oss Margin (d	ID)	[[]-:-00]	40.5	12		
			Frequency		iD)	[Pair 36] [Pair 36]	19.5	0		-
			Limit (dB)	(IVITIZ)		[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	W+ O-	1100000	rome Show	2) (1		[Fall 30]	24.0			
PASS	MAIN	se Margin SR	MAIN	Case Value SR	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	100			100		
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	80	Par & I	1	80		
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	60	West will	Aug II	60	SECTION AND ADDRESS OF THE SECTION AND ADDRESS OF THE SECTION ADDRESS OF T	
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40		Alvina	40	THE PARTY OF THE P	
Worst Pair	45	45	78	45	20	25-24V	V-SALA	10000	Service Control Control	
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	0			20		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4		4			requestoy (mrsz)	0.0
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78				100	(4)	
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	80	A ST II		80	La I kall k	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	60	the figure Asset	THE THE	60	Cook And His	
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40			40	The war and	A
Worst Pair	36	36	36	36	20			20	- V	-20
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0			0		
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4	350			18/78	SECTION AND SEC	. 802
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	1					
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	80			80		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	60	Mr. I	1	60	Maria de la compansión de	100
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40	AND THE PERSON	AA I	40	THE RESERVE OF THE PERSON OF T	STAN S
Worst Pair	78	78	78	45	20		M XX	20	Mary W.S.	ALL LAND
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0			0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MH:	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8				L.	55 DESCRIPTION	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	36	45	36	45	48			48 1.	de la constant	
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	11.1 154.0	Maria Millia	1	Mal	L David Land	
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	36	MARA	Mary at	36		No Al
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	24	Mark And San Park	COUNTY OF THE	24	美国工作的种种	XX
Compliant Network S					12			12	*	Action 1
10BASE-T 1000BASE-T	100BA		100BAS ATM-51		0			0		
ATM-155		-AnyLan	TR-4		0	Frequency (MF	z) 350	0	Frequency (MHz)	35

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:43:21am Headroom: 0.2 dB (NEXT 12-36) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: FAIL

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

FAIL ---- 34 ft Oft -

Wire Map (T568B)

S

Length (ft), Limit 328 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms)

Insertion Loss Margin (dB) Frequency (MHz) Limit (dB) Worst Case Value

40

20

0 0

55	[Pair 12] 34 51 1 [Pair 12] Open	dB Insertion Loss 60 48 36
3)	[Pair 12] -8.7 F [Pair 12] 1.9 [Pair 12] 3.0	
dB 100	NEXT	dB NEXT @ Remote

20 0

73 ft

		oo margin	A A OLOF	Case valu	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36	
NEXT (dB)	3.8	0.2*	5.8	1.4	
Freq. (MHz)	21.4	68.8	98.5	100.0	
Limit (dB)	41.5	32.9	30.2	30.1	
Worst Pair	12	12	36	12	
PS NEXT (dB)	3.5	0.2*	6.6	3.0	
Freq. (MHz)	22.0	30.5	98.0	100.0	
Limit (dB)	38.3	35.9	27.2	27.1	
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	78-12	45-12	36-12	36-12	

Worst Case Margin

FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78-12	45-12	36-12	36-12
ACR-F (dB)	-3.8 F	-2.2 F	-1.2	6.4
Freq. (MHz)	4.8	1.0	80.0	100.0
Limit (dB)	43.9	57.4	19.3	17.4
Worst Pair	12	78	12	36
PS ACR-F (dB)	-3.5 F	-0.8 F	-0.5	1.8
Freq. (MHz)	3.5	4.8	79.3	80.0
Limit (dB)	43.5	40.9	16.4	16.3
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR

Ellittle (GE)	10.0	10.0	10.1	10.0
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36
ACR-N (dB)	8.2	7.0	27.4	23.1
Freq. (MHz)	1.6	8.9	98.8	100.0
Limit (dB)	56.9	41.2	6.3	6.1
Worst Pair	12	12	12	12
PS ACR-N (dB)	-4.2	-2.6	19.7	13.1
Freq. (MHz)	1.8	6.5	99.5	91.3
Limit (dB)	53.4	41.4	3.2	4.9
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	12	12

-14.1 F -14.5 F

2.5

17.0

1.5

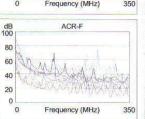
17.0

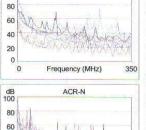
-14.1

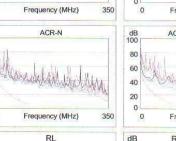
1.5

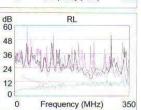
17.0

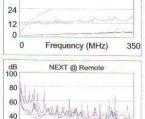
dB 100	NEXT	
80		
60	We a late of the late of the	
40	ANN MARKANTAL TA	MAL
20		

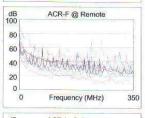






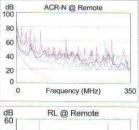


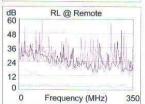




Frequency (MHz)

350





^{*} Measurement is within the accuracy limits of the instrument.

LinkWare Version 6.1

RL (dB)

Freq. (MHz)

Limit (dB)

-14.5

2.5

17.0





Date / Time: 11/10/2010 11:35:21am Headroom: 0.2 dB (NEXT 12-36) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: FAIL

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568B)

1 2	nter less	i par	1 1 C	34 1	ft	88	- that	101	10	- () ft	SERENCE OF	ener energy	
3	-	1 600	100 00	-	691	da	300	00 Mass	100	100	ain.	sin .	and a	= 3
4 5	-	-		-			100	-	-	-	-	_	-	- 5
78	-	nov	00 00	-	-	-	ioni	-	-	-	RN .	Acti	torus .	- 7
S														

Length (ft), Limit 328 [Pair 12] 34 Prop. Delay (ns), Limit 555 51 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms) [Pair 12] Open

0

0

Insertion Loss Margin (dB) [Pair 12] -8.7 Frequency (MHz) [Pair 12] 1,9 Limit (dB) [Pair 12] Worst Case Value

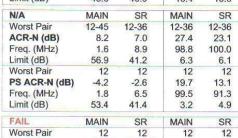
	dB 60	Insertion Loss	
	48		
	36		-
	24	/	-
F	12	any and the second and	
	0	Frequency (MHz)	350

NEXT @ Remote

	VVOISE ON	oc margin	AAOISL	Case valu	C
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36	
NEXT (dB)	3.8	0.2*	5.8	1.4	
Freq. (MHz)	21.4	68.8	98.5	100.0	
Limit (dB)	41.5	32.9	30.2	30.1	
Worst Pair	12	12	36	12	
PS NEXT (dB)	3.5	0.2*	6.6	3.0	
Freq. (MHz)	22.0	30.5	98.0	100.0	
Limit (dB)	38.3	35.9	27.2	27.1	
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR	

Worst Case Margin

NVA	BAAINI	CD	BAAINI	CD
Limit (dB)	43.5	40.9	16.4	16.3
Freq. (MHz)	3.5	4.8	79.3	80.0
PS ACR-F (dB)	-3.5 F	-0.8 F	-0.5	1.8
Worst Pair	12	78	12	36
Limit (dB)	43.9	57.4	19.3	17.4
Freq. (MHz)	4.8	1.0	80.0	100.0
ACR-F (dB)	-3.8 F	-2.2 F	-1.2	6.4
Worst Pair	78-12	45-12	36-12	36-12
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR
Limit (db)	30.3	35.9	21.2	21.1



-14.5 F

2.5

17.0

-14.1

1.5

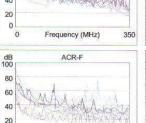
17.0

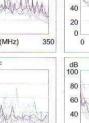
-14.1 F

1.5

17.0

dB 100	NEXT	
80		
60	Nova Interior	
40	ANAMAKAKAMA KA	MAL
20		
0		
0	Frequency (MHz)	350



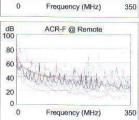


350

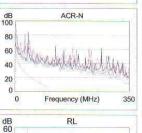
71 ft

dB 100

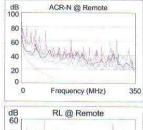
80 60

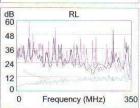


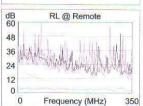
350



Frequency (MHz)







^{*} Measurement is within the accuracy limits of the instrument.

LinkWare Version 6.1

RL (dB)

Freq. (MHz)

Limit (dB)

-14.5

2.5

17.0





Date / Time: 11/10/2010 11:45:26am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

PASS		 1								
	MEN NEW YORK HAVE BEEN NAMED IN	3		y (ns), Limit		[Pair 78]	69 106	dB 60	Insertion Loss	
		- 4		v (ns), Limit	00	FD : 001	4	48		
		 5	Resistance	(onms)		[Pair 36]	3.8	36		
Miles Mays, we let use use use use		- 7 - 8						24		
3		S	Insertion L	oss Margin (HR)	[Pair 36]	19.5	12		
			Frequency				100.0	0 -		-
		1	Limit (dB)	(1411 12)		[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	3
	Worst Ca	oo Morai		Case Value		[i aii oo]	24.0	-	A STORY	(0.5)
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	1			100		
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	80	F 1 1		80	Milder Lor	
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	60	adia di sala di		60	Mental de la companya dela companya dela companya dela companya de la companya dela companya de la companya de	i. in
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40	Town In the second	Aida	40	THE PERSON NAMED AND PARTY.	WIL.
Worst Pair	45	45	78	45	8570	AN AN	-2757Q	100000	an annual Ca	
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	20			20		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MHz)	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4		r requeries (Wir 12)	000	0	r requericy (MHZ)	3
			1 303000000		dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	AON-1		100	ACK-F (@ Kelliole	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	80			80		
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	60	COUNTY AND THE		A Man	eally like the	1
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8		LANCE STORY	AN A	60		1
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	The state of the s	-	40		
Worst Pair	36	36	36	36	20			20	3-5	
PS ACR-F (dB)		16.9	17.4	17.9	0			0		7777
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MHz)	350	0	Frequency (MHz)	3
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4				4		
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	80			80 1		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	We his	Arres es		The last	July 1 in	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	60	Make with 1	. 113	60	MANUAL MEDICAL PROPERTY.	
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40		tin	40	The state of the s	N/M
Worst Pair	78	78	78	45	20			20	- Anneal Co	
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0			0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MHz)	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8				L		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	36	45	36	45	100000			552	L. 11	
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	48	Muss III		48		
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	36		h fill all	36		July 1
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	24	AN TOWN	MACH	24	A PARTY PARTY BY	XA
Compliant Network S					12	***		12	and that O	A Alah
10BASE-T	100BAS		100BA		0	4101		0		
1000BASE-T	ATM-2)	ATM-5	1	0	Frequency (MHz)	350	0	Frequency (MHz)	35

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks

LinkWare Version 6.1

UNTITLED.flw





Date / Time: 11/10/2010 11:47:38am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568E PASS	3)				100		7-	4 ft	The second second	
1 = ===================================	-	1			PERM				Ľ.	Δ
3	1 km 145 km 1674	- 3 - 6		Limit 328 y (ns), Limit w (ns), Limit		[Pair 78]	69 106 4	dB 60 48	Insertion Loss	
7 =		5 7 8	Resistance	(ohms)		[Pair 36]	3.8	36 24		
S		S	Insertion L Frequency Limit (dB)	oss Margin ((MHz)	(dB)	[Pair 36] [Pair 36] [Pair 36]	19.5 100.0 24.0	12 0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margi	n Worst	Case Value	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	NEXT		100	NEXT @ Remote	-
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	80			80	Kill -	
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	Ve il			The Later of the L		
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	60	Million William	NA I	60	WAS AND PARTY OF	HAMMAN
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40	TOWN STATE OF	WORK!	40		MAN.
Worst Pair	45	45	78	45	20		-0 1/19	20		
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	0			0		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4		4 - 140				
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78				3	124	
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	80	A THE STATE OF		80	. 1	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	60	SHALL HAVE	WE H	60	Mark Wald III	J t
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	The same of the sa	X Way	40	STATE AND AND	A
Worst Pair	36		The second second second	36		7540	in a	200		
		36	36		20		0.17	20		
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0	F	050	0		77777 415
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4		100000000000000000000000000000000000000		7	11 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 -	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	-
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	80			80 1		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	W. 104	A THE RESERVE		No. of the last	July 1 100	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	60	William will !	lin II	60	West Links to the same of the same of	
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40		AL L	40	THE RESERVE AND A STATE OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NAMED IN COLUMN TRANSPORT OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NAMED IN COLUMN TRANSPORT NAMED IN COLUMN TWO IS NAMED IN COLUMN TWO IS NAMED IN C	NAM'
Worst Pair	78	78	78	45	20		J. W. W.	20	an real free	
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0			0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8				L		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	36	45	36	45	102.6			1000	14. 11. 11.	
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	48	Maria Julia		48		
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	36		41 .1	36	A LINE TO A	
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	24	THE WAY WAY	THE PARTY OF THE P	24	THE RESERVE OF THE RE	MA
Compliant Network St	andards:				12			12	1 1 1 7	J. Alafi
10BASE-T	100BA		100BA		0	412		0		
1000BASE-T ATM-155	ATM-2		ATM-5	1	0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4			, oquatioy (ivii is	, 555		requestey (WH1Z)	30

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

PLUKE networks





Date / Time: 11/10/2010 11:50:03am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568	B)				100		74	1 ft	The second secon	Substituting.
1		··· 1								
3	00 to 100 to 100		Length (ft), l			[Pair 78]	69	dB	Insertion Loss	
6	NAMES OF TAXABLE PARTY.		Prop. Delay				106	60		
4			Delay Skew		50	700 to 30 to	4	48		8 -
5		 5	Resistance	(ohms)		[Pair 36]	3.8	36		
7 1000 1000 100 100 100 100 100 100 100		7						24		
S				agree out to	151					
3			Insertion Los		JB)	[Pair 36]	19.5	12		-
			Frequency (MHZ)		[Pair 36]	100.0	0	Frequency (MHz)	35
	144	The state of the s	Limit (dB)			[Pair 36]	24.0		requericy (IVII-12)	3.
PASS		se Margin	The second second second second second	ase Value	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	-
	MAIN	SR	MAIN	SR	100			100		
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	80	F	2	80	Mild.	
NEXT (dB)	9.5 29.8	9.4	10.2 96.5	10.5 83.3	60	udb.	An I	60	wante or or or or	i i
Freq. (MHz)		46.0			40	MARK OF VI		40	MINNE SINGLES	MM
Limit (dB) Worst Pair	39.1 45	35.9 45	30.3	31.5 45	88.60		MAN A	10000	and the Market Market	
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	20			20		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0 0	Frequency (MH;	350	0 0	F	0.0
Limit (dB)	38.2			0.000	U	Frequency (MIT)	.) 350	U	Frequency (MHz)	35
LITTIL (UD)	30.2	32.9	27.4	27.4	dB	ACR-F		J.D.	100500	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	-
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	80			80		
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	60	BOULDALL I		A Alexander	es de Mallet La Company	1
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8			MAN	60	STATE OF THE A	1
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	The same of the sa	Simon C	40	- The state of the	C
Worst Pair	36	36	36	36	20			20		
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0			0		//////////////////////////////////////
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4	Townson the second			4		
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	80			80 1		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	60	A TELL TO STATE OF	1	No. of the last	Wille L. Lo	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	100	Maria wall	ALL I	60	MACHINE REPORT	
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40		Maria	40	The state of the s	VALUE OF
Worst Pair	78	78	78	45	20			20	1630	
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0	- (California - California - Cal		0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8						
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	36	45	36	45	48			48	ob II III	
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	11 15	MILL WILL	1	Ma	I had been been been been been been been bee	
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	36		We that	36		4
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	24	Mark Market A	MILL OF THE	24	A MAKANINA A TANK	
Compliant Network S					12			12	W. S. D. W. V.	1000
10BASE-T 1000BASE-T	100BA ATM-2		100BASI ATM-51	E-T4	0	- W		0		
ATM-155	100VG	-AnyLan	TR-4		0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	35
TR-16 Active		Passive	707edbox300		-			-	S S S S S	-

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

PLUKE networks





Wire Map (T568B)

S

Date / Time: 11/10/2010 12:03:25pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

 Length (ft), Limit 328
 [Pair 78]
 32

 Prop. Delay (ns), Limit 555
 49

 Delay Skew (ns), Limit 50
 1

 Resistance (ohms)
 [Pair 12]
 1.8

 Insertion Loss Margin (dB)
 [Pair 36]
 21.9

 Frequency (MHz)
 [Pair 36]
 100.0

0

[Pair 12] 1.8 36 24 [Pair 36] 21.9 12 [Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0 0 Frequence of the pair 36] Frequence of the pair 36]

80 60 40

32 ft

36		
24		
12		
0	Frequency (MHz)	350
	r requericy (IVIFIZ)	330
dB 100	NEXT @ Remote	-

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	
Worst Pair	78	36	78	78	
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	1
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	-
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	1

Worst Case Margin

Limit (dB)

Worst Case Value

A DOMESTIC OF THE PROPERTY OF		2000000	Name of the last	Company of the contract of the	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	
N/A	MAIN	SD	MAIN	SD.	

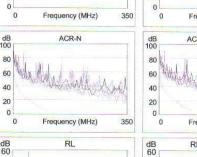
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4
Worst Pair	36	78	78	78
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	78	36

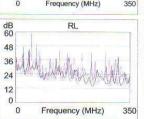
RL (dB) 6.6 5.8 Freq. (MHz) 17.0 12.6 Limit (dB) 17.0 17.0 Compliant Network Standards: 108ASE-T 100BASE-TX 1000BASE-T ATM-25 ATM-25 ATM-155 100VG-AnyLan TR-16 Passive			
Limit (dB) 17.0 17.0 Compliant Network Standards: 108ASE-TX 108ASE-T 100BASE-TX 1000BASE-T ATM-25 ATM-155 100VG-AnyLan	RL (dB)	6.6	5.8
Compliant Network Standards: 10BASE-T 100BASE-TX 1000BASE-T ATM-25 ATM-155 100VG-AnyLan	Freq. (MHz)	17.0	12.6
10BASE-T 100BASE-TX 1000BASE-T ATM-25 ATM-155 100VG-AnyLan	Limit (dB)	17.0	17.0
	10BASE-T 1000BASE-T ATM-155	100BAS ATM-25 100VG-	AnyLan

dB 100	ACR-F	
80		
60		A II
40	- LANCAL XX	AA
20		
0	Frequency (MHz)	350
0		
0 dB 00	ACR-N	
dB		

NEXT

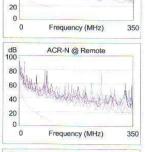
Frequency (MHz)

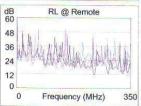




dB 100	NEXT @ Remote	1
80	11	
60	holder than I want I want	11
		THAN
40	The state of the s	※ []
40	and the same of th	00 M

ACR-F @ Remote





Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE

Networks

6.8

88.5

10.5

8.2

97.3

10.1

100BASE-T4

ATM-51 TR-4





Date / Time: 11/10/2010 12:05:55 pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

		re		ар	(T5	68	BE	3)							
1 2	2000	-	m se	=	125	ns ns	n	Att	in.	No.	-	-	-		1 2	
3 6	-	-	15 15	103	101	-	-	100	105	NO.	Dis .	-	MAG	-	3	P
4 5	1000	- Carrier		200	-	-	-	-	-	_			-	-	4 5	D R
7 8	Desire Union	S STREET	45 TH	E00	aug mentpos	ess Nation	eni muni	101	100	-	-	-	HARD THE PARTY OF	-	7	
S															S	In Fi
	111000							1	N	ors	st	Ca	as	е	Mar	gin

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms) 49 [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) [Pair 36] 21.9 Frequency (MHz)

60

40

20

[Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0

Insertion Loss 48 36 24 12 0 0 Frequency (MHz) 350

NEXT @ Remote

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	
Worst Pair	78	36	78	78	
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	1
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	1
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	

Limit (dB)

Worst Case Value

ried. (MITZ)	99.0	01.5	99.5	98.5	
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	-03
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	

			- In and opinion	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4
Worst Pair	36	78	78	78
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR

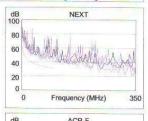
12

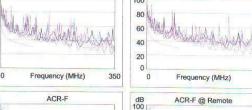
5.8

12

6.6

Freq. (MHz)	17.0	12.6
Limit (dB)	17.0	17.0
Compliant Network S	Standards:	
10BASE-T	100BAS	E-TX
1000BASE-T	ATM-25	
ATM-155	100VG-	AnyLan
TR-16 Active	TR-16 F	Paccino



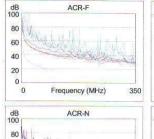


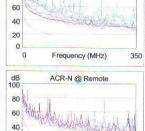
80

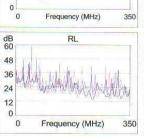
20

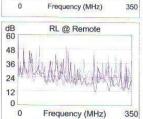
0

32 ft









Project: TESIS-AYALA-LOMAS

Worst Pair

RL (dB)

LinkWare Version 6.1 networks

36

6.8

88.5

10.5

8.2

97.3

10.1

100BASE-T4

ATM-51 TR-4





Wire Map (T568B)

Date / Time: 11/10/2010 12:08:25pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

DES CON IN	= =	125	III	100	Atte	in.	Mar	-	-	-	- 1
-	10 10			an .	100	200	NO.	-	-	tean	= 3
-		_	-	_		-	_	-		-	- 5
-	200 000	aug .	ess Market	ent .	nes .	100	-	_	-	2000	= 7

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms) 49 1 [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) [Pair 36] 21.9 Frequency (MHz)

80

[Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0

dB 60	Insertion Loss	
48		-
36		-
24		
12		
12		

	Worst Ca	se Margin	Worst	Case Value
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2
Worst Pair	78	36	78	78
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
The state of the s				

Limit (dB)

The state of the s			A STATE OF THE PARTY OF THE PAR		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	
NI/A	MAAINI	CD	SAAINI	CD	

MAIN	SR	MAIN	SR
36-78	36-78	36-78	36-78
15.4	15.1	29.0	30.4
1.8	1.6	99.0	98.3
56.4	56.9	6.3	6.4
36	78	78	78
16.5	16.2	30.0	31.0
1.8	1.6	99.5	98.5
53.4	53.9	3.2	3.4
MAIN	SR	MAIN	SR
12	12	78	36
	36-78 15.4 1.8 56.4 36 16.5 1.8 53.4 MAIN	36-78 36-78 15.4 15.1 1.8 1.6 56.4 56.9 36 78 16.5 16.2 1.8 1.6 53.4 53.9 MAIN SR	36-78 36-78 36-78 15.4 15.1 29.0 1.8 1.6 99.0 56.4 56.9 6.3 36 78 78 16.5 16.2 30.0 1.8 1.6 99.5 53.4 53.9 3.2 MAIN SR MAIN

5.8

12.6

8.2

97.3

10.1

100BASE-T4

ATM-51 TR-4

6.8

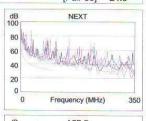
88.5

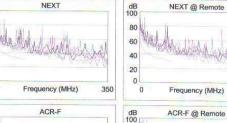
10.5

6.6

17.0

Limit (dB)	17.0	17.0	
Compliant Network S	tandards:		
10BASE-T	100BAS	E-TX	
1000BASE-T	ATM-25		
ATM-155	100VG-	AnyLan	
TR-16 Active	TR-16 P		





80

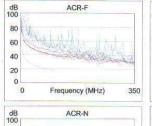
60

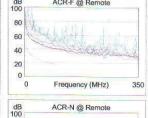
40

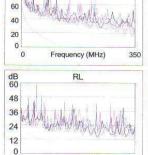
20

0

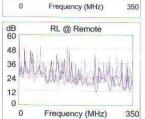
34 ft







Frequency (MHz)



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

RL (dB)

Freq. (MHz)

LinkWare Version 6.1 networks





Date / Time: 11/10/2010 12:10:15pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T5)	68B)				
1 = = = = = = = = = = = = = = = = = = =		-6 P		(ns), Limit (ns), Limit	
S		F	nsertion Lo requency (imit (dB)	ss Margin ((MHz)	(
	Worst Cas	e Margin	Worst C	Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
March Dala	20.70	40 45	00 70	00 70	ı

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms) 49 1 [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) [Pair 36] 21.9 Frequency (MHz)

60

40

[Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0

dB 60	Insertion Loss	
48		-
36		
24		
12		
0	HID CO.	
0	Frequency (MHz)	350

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	
Worst Pair	78	36	78	78	
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	1
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	-
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	

A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH			Service Co.	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	
N/A	MAIN	CD	MANINI	ep.	

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4
Worst Pair	36	78	78	78
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	78	36

5.8

12.6

8.2

97.3

10.1

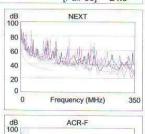
100BASE-T4

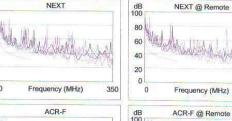
ATM-51 TR-4

6.6

17.0

Limit (dB)	17.0	17.0	
Compliant Network S	Standards:		
10BASE-T	100BAS	E-TX	
1000BASE-T	ATM-25		
ATM-155	100VG-AnyLan		
TR-16 Active	TR-16 Passive		





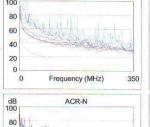
40

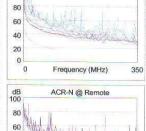
20

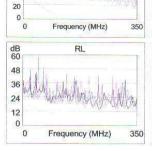
0

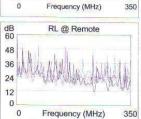
0

34 ft









Project: TESIS-AYALA-LOMAS

RL (dB)

Freq. (MHz)

networks

6.8

88.5

10.5





Date / Time: 11/10/2010 12:12:54pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568B) PASS

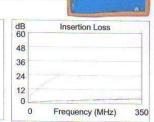


Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 49 Resistance (ohms) [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) Frequency (MHz)

60

40

[Pair 36]	21.9
[Pair 36]	100.0
[Pair 36]	24.0
[Pair 36]	



	Worst Ca	se Margin	Worst	Case Value
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2
Worst Pair	78	36	78	78
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
104	00 70		The State of the S	

Limit (dB)

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Worst Pair	78	78	78	78	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
	21.2	00.1	21.1	21.2	

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4
Worst Pair	36	78	78	78
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	78	36

5.8

12.6

8.2

97.3

10.1

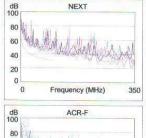
100BASE-T4

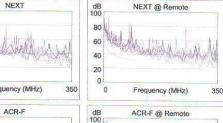
ATM-51 TR-4

6.6

17.0

Limit (dB)	17.0	17.0	
Compliant Network	Standards:		
10BASE-T	100BAS	E-TX	
1000BASE-T	ATM-25		
ATM-155	100VG-	AnyLan	
TR-16 Active	TR-16 P		





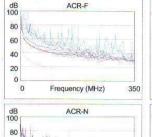
60

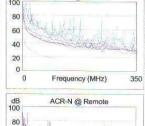
40

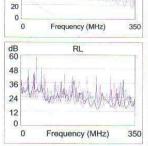
20

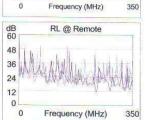
0

35 ft









Project: TESIS-AYALA-LOMAS

RL (dB)

Freq. (MHz)

networks

6.8

88.5

10.5





Date / Time: 11/10/2010 12:15:03pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

1	A	SS							
1 2	none name	-	-	EDS DE	m	AND	tzi	Mar	-
3 6	-		103		-	100	100	NO.	-

Wire Map (T568B)

S

Length (ft), Limit 328 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms)

Insertion Loss Margin (dB) Frequency (MHz) Limit (dB) Worst Case Value

[Pair 78]	32 49	dB 60	Insertion Loss	
	1	48		-
[Pair 12]	1.8	36		
		24		
[Pair 36]	21.9	12		
[Pair 36] 1	0.001	0		
[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	350
	- 100	T P		

35 ft

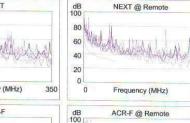
	Worst Ca	se Margin	Worst	Case Value
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2
Worst Pair	78	36	78	78
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE		The State of	The second secon

				A STATE OF THE PARTY OF THE PAR
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4
Worst Pair	78	78	78	78
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR

	1411 711 4	OI 1	1417 (11.4	011	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3	
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4	
Worst Pair	36	78	78	78	
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5	
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12	12	78	36	
RL (dB)	6.6	5.8	8.2	6.8	
Freq. (MHz)	17.0	12.6	97.3	88.5	
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10.5	

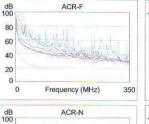
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10
Compliant Network	Standards:			
10BASE-T	100BAS	E-TX	100BAS	E-T4
1000BASE-T	ATM-25		ATM-51	
ATM-155	100VG-	AnvLan	TR-4	
TR-16 Active	TR-16 F		70.500.000	
	APPROX. CONT.			

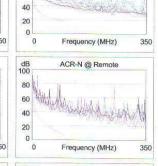
dB 100	NEXT	
80	dil i	
60	Make the the state of	1
40	THE WAY Y	
0000		- V V
20		
0	Frequency (MHz)	35

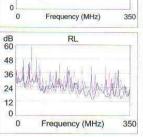


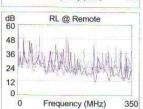
80

60









Project: TESIS-AYALA-LOMAS

LinkWare Version 6.1 networks

80

60

40

20





Wire Map (T568B)

S

Date / Time: 11/10/2010 12:18:41pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

1	PA	SS												
1 2	2005	-	ST.	-								-		
		-		100					100		en .	-	terior	100
4 5	-	-	_	100	-	-	-	-	-	_	-	_	_	
7 8	Desire.	-	=	ENG.	aug -	EES	esi	-	100	100	-	-	1000	-

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 49 Resistance (ohms) [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) [Pair 36] 21.9 Frequency (MHz)

[Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0

37 ft

Insertion Loss 48 36 24 12 0 0 Frequency (MHz) 350

	vvoisi Ca	ise iviargin	vvorst	Case value
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2
Worst Pair	78	36	78	78
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0
11 (15)			100 E 1 100	

Word Cone Man

Limit (dB)

36-78

36-78

80

60

40

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	

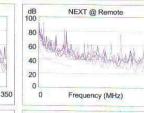
36-78

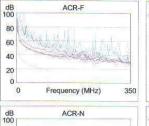
36-78

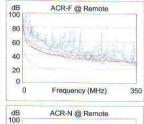
TOTOL I CITI	00 10	00 10	00 10	00-10	
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3	
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4	
Worst Pair	36	78	78	78	
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5	
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12	12	78	36	
RL (dB)	6.6	5.8	8.2	6.8	
Freq. (MHz)	17.0	12.6	97.3	88.5	
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10.5	

Compliant Network Standards: 10BASE-T 100 1000BASE-T ATM 100BASE-TX 100BASE-T4 ATM-25 100VG-AnyLan TR-16 Passive ATM-51 TR-4 ATM-155 TR-16 Active

dB 100	NEXT	
80	N. T.	
60	Mark to the story	1
40		W.C
40 20	and sandy of	
53673/	new Againt X	₩





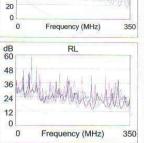


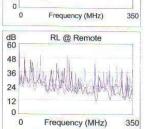
80

60

40

20





Project: TESIS-AYALA-LOMAS

Worst Pair

LinkWare Version 6.1 networks





350

Cable ID: B2-0408

Wire Map (T568B)

S

Date / Time: 11/10/2010 12:21:56pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Insertion Loss

PASS

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 49 Resistance (ohms) [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) [Pair 36] 21.9 [Pair 36] Frequency (MHz)

80

60

40

48 36 24 12 100.0 0 0 Frequency (MHz) 24.0

37 ft

	Worst Ca	se Margin	Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	
Worst Pair	78	36	78	78	
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	

Limit (dB)

Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	-0.
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3	
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4	
Worst Pair	36	78	78	78	
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5	
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12	12	78	36	

5.8

12.6

8.2

97.3

10.1

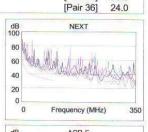
100BASE-T4

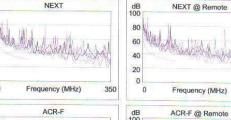
ATM-51 TR-4

6.6

17.0

Limit (dB)	17.0	17.0
Compliant Network	Standards:	
10BASE-T	100BAS	E-TX
1000BASE-T	ATM-25	
ATM-155	100VG-	AnyLan
TR-16 Active	TR-16 F	





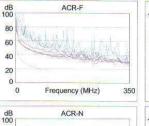
80

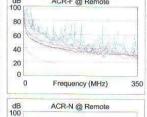
60

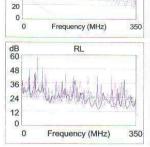
40

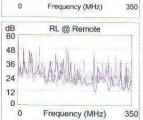
20

0









Project: TESIS-AYALA-LOMAS

RL (dB)

Freq. (MHz)

LinkWare Version 6.1 networks

6.8

88.5

10.5





Wire Map (T568B)

Date / Time: 11/10/2010 12:.24:05pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

-			75					-	- 1
-								tean i	
-			_	-	_	_	-	_	4 5
lenies access day to	m ma	NO. 10						asset i	

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 49 1 Resistance (ohms) [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) [Pair 36] 21.9 Frequency (MHz)

80

60

40

[Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0

dB 60	Insertion Loss	
48		-
36		
24		
12		
	and the same of th	
0		The state of the state of

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2
Worst Pair	78	36	78	78
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	26 70	70 26	70 20	20.70

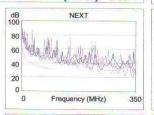
Limit (dB)

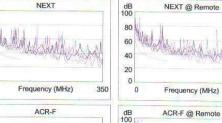
Worst Case Margin Worst Case Value

Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	

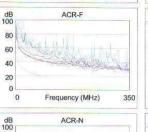
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3	
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4	
Worst Pair	36	78	78	78	
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5	
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12	12	78	36	
RL (dB)	6.6	5.8	8.2	6.8	
Freq. (MHz)	17.0	12.6	97.3	88.5	
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10.5	

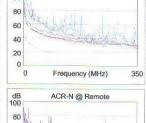
Compliant Network	Standards:	
10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	ATM-25	ATM-51
ATM-155	100VG-AnyLan	TR-4
TR-16 Active	TR-16 Passive	





39 ft



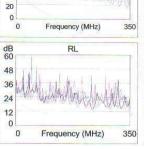


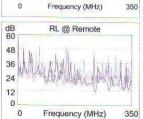
60

40

20

0





Project: TESIS-AYALA-LOMAS

LinkWare Version 6.1 networks





Wire Map (T568B)

S

Date / Time: 11/10/2010 12:27:35pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

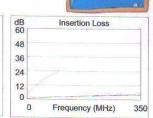
Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

PASS

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 49 Resistance (ohms) [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB)

[Pair 36] 21.9 [Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0



A STATE OF THE STA						
Worst Ca	se Margin	Worst Case Value				
MAIN	SR	MAIN	SR			
36-78	12-45	36-78	36-78			
7.2	8.7	7.2	8.7			
99.0	28.1	99.0	98.3			
30.2	39.5	30.2	30.2			
78	36	78	78			
8.2	9.2	8.2	9.3			
99.0	61.5	99.5	98.5			
27.2	30.7	27.1	27.2			
MAIN	SR	MAIN	SR			
36-78	78-36	78-36	36-78			
	MAIN 36-78 7.2 99.0 30.2 78 8.2 99.0 27.2 MAIN	36-78 12-45 7.2 8.7 99.0 28.1 30.2 39.5 78 36 8.2 9.2 99.0 61.5 27.2 30.7 MAIN SR	MAIN SR MAIN 36-78 12-45 36-78 7.2 8.7 7.2 99.0 28.1 99.0 30.2 39.5 30.2 78 36 78 8.2 9.2 8.2 99.0 61.5 99.5 27.2 30.7 27.1 MAIN SR MAIN	MAIN SR MAIN SR 36-78 12-45 36-78 36-78 7.2 8.7 7.2 8.7 99.0 28.1 99.0 98.3 30.2 39.5 30.2 30.2 78 36 78 78 8.2 9.2 8.2 9.3 99.0 61.5 99.5 98.5 27.2 30.7 27.1 27.2 MAIN SR MAIN SR		

Frequency (MHz)

Limit (dB)

N/A	MAIN	CD	BAAINI	CD	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Worst Pair	78	78	78	78	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	-

36-78

36-78

36-78

80

60

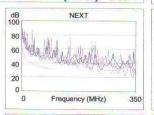
40

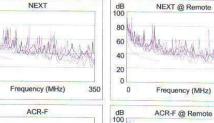
20

ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4
Worst Pair	36	78	78	78
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	78	36
RL (dB)	6.6	5.8	8.2	6.8
Freq. (MHz)	17.0	12.6	97.3	88.5
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10.5

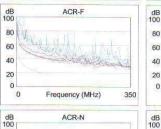
36-78

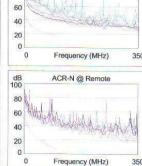
Compliant Network Standards: 10BASE-T 100 1000BASE-T ATM 100BASE-TX 100BASE-T4 ATM-25 100VG-AnyLan TR-16 Passive ATM-51 TR-4 ATM-155 TR-16 Active

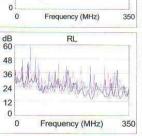


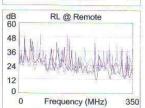


39 ft









Project: TESIS-AYALA-LOMAS

Worst Pair

LinkWare Version 6.1 networks





Wire Map (T568B)

S

Date / Time: 11/10/2010 12:30:22pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

1	۳,	Ą	S	S												
														-		
														-		
1		-	ienta Sensis			100	-	-	-	-	-	_	-	_	_	-
7	ter	-	titta	00	=	1010	100	- man	mi		-	-	_	_	1000	

Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms) 49 1 [Pair 12] 1.8 Insertion Loss Margin (dB) [Pair 36] 21.9 Frequency (MHz)

[Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0

41 ft

dB 60	Insertion Loss	
48		-
36		
24		
		- 11
12		

	vvorst Ca	se Margin	Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	
Worst Pair	78	36	78	78	
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78_36	36-78	

Worst Cone Ma

Limit (dB)

Littill (GD)	21.2	30.7	27.1	21.2	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4
Worst Pair	36	78	78	78
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	78	36

5.8

12.6

8.2

97.3

10.1

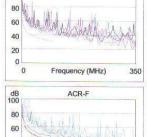
100BASE-T4

ATM-51 TR-4

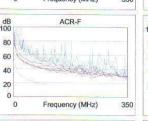
6.6

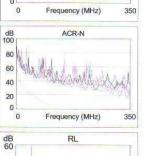
17.0

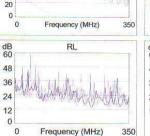
Limit (dB)	17.0	17.0
Compliant Network S	Standards:	
10BASE-T	100BAS	E-TX
1000BASE-T	ATM-25	
ATM-155	100VG-	AnyLan
TR-16 Active	TR-16 P	assive



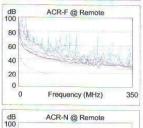
NEXT







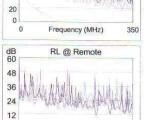
dB 100	NEXT @ Remote	
80	11	
60	hallow that I have	Ail
	NOT COMMON THE NAME OF THE PARTY OF THE PART	Alik.
40	The state of the s	KA M
40		20 M



80

60

40



0 Frequency (MHz) 350

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

RL (dB)

Freq. (MHz)

networks

LinkWare Version 6.1

6.8

88.5

10.5





Date / Time: 12/10/2010 10:45:21am Headroom: 6.3 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568	B)				in the second		37	ft	T The second second	
1	m m m m m m m	one se 1								Δ
2 3		2 3 6 4 5		y (ns), Limit w (ns), Limit		[Pair 12] [Pair 78]	37 56 1 2.1	dB 60 48	Insertion Loss	The second secon
8 S		8 S	Insertion Lo Frequency Limit (dB)	oss Margin ((MHz)	dB)	[Pair 36] [Pair 36] [Pair 36]	21.5 100.0 24.0	24 12 0 0	Frequency (MHz)	350
	Worst Ca			Case Value	dB	NEXT		dB	NEVT @ Parrets	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	NEXT		100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	80			80	and the same and the same	
NEXT (dB)	6.5	6.3	6.5	7.4	60	Maria de la companya dela companya dela companya dela companya dela companya de la companya dela c		60	ns L	41
Freq. (MHz)	95.8	23.6	95.8	95.0		A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	A A charles	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	William Manual II	
Limit (dB)	30.4	40.8	30.4	30.5	40	A A A A	AAAMAA	40		MW
Worst Pair	45	45	78	36	20			20		0.1500
PS NEXT (dB)	8.3	8.2	8.6	9.5	0	180 mm		0		
Freq. (MHz)	57.8	57.8	96.3	96.0	0	Frequency (MHz) 350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	31.2	31.2	27.4	27.4						The same of
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	12-78	78-12	12-78	78-12	80	0.00		80		
ACR-F (dB)	15.9	15.8	16.0	16.0	130			ANN.		
Freq. (MHz)	86.3	87.0	97.3	97.8	60	Colonia III.	No.	60	Service Land	
Limit (dB)	18.7	18.6	17.6	17.6	40	The state of the s	Amount	40	A A A A A A	X #
Worst Pair	78	78	78	78	20	The state of the s		20		-
PS ACR-F (dB)		17.8	17.8	18.0	0			0		
Freq. (MHz)	96.0	79.8	97.3	100.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	14.8	16.4	14.6	14.4	175345	A100 7870110				
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	80	TW		80		18
ACR-N (dB)	16.0	15.1	27.6	28.6	N.	Judi -		Maria I	I ke	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	95.8	95.5	60	CAN MALALIA I MALALIA		60	Mantelle	
Limit (dB)	56.4	56.9	7.0	7.0	40	WILL WAY	A ALAKAN I	40		ALA
Worst Pair	36	78	78	36	20		450	20	2000	14 10
PS ACR-N (dB)	16.6	16.0	29.9	30.7	0			0		
Freq. (MHz)	1.8	1.6	96.3	96.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.8	3.9	and the second					
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	12	12	36	12	100000			1000		"
RL (dB)	5.3	6.3	7.8	7.6	48	oll a lila.	1	48	L. Bufut	
Freq. (MHz)	23.4	3.0	100.0	87.8	36	MAN AL AL THE	Will.	36	Wall was a state of the	
Limit (dB)	16.3	17.0	10.0	10.6	24	T WANTED A . M.	N. M. Au	24		W
Compliant Network S 10BASE-T 1000BASE-T ATM-155 TR-16 Active	tandards: 100BA: ATM-2: 100VG	SE-TX	100BA ATM-5 TR-4	SE-T4	12 0	Frequency (MH	z) 350	12 0	Frequency (MHz)	350

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 12/10/2010 10:47:51am Headroom: 6.3 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Insertion Loss

Wire Map (T56 PASS	88B)	··· • 1			
2 3 5 6 6 5 7 7 7 8 8 S		3 6 E	Delay Skev Resistance	y (ns), Limit w (ns), Limit o (ohms) oss Margin (50
	Worst Ca	se Margin	Worst	Case Value	-ID
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	80 /4
NEXT (dB)	6.5	6.3	6.5	7.4	No. 1
Freq. (MHz)	95.8	23.6	95.8	95.0	60
Limit (dB)	30.4	40.8	30.4	30.5	40
Worst Pair	45	45	78	36	20

20

48

36

24

12

0

0

0

)	[Pair 78] 2.1	48 36 24
3)	[Pair 36] 21.5 [Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0	
dB 100 80	NEXT	dB NEXT @ Remote

60 40

20

0

dB 100

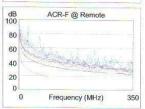
37 ft

56

Worst Pair	45	45	18	36	
PS NEXT (dB)	8.3	8.2	8.6	9.5	
Freq. (MHz)	57.8	57.8	96.3	96.0	
Limit (dB)	31.2	31.2	27.4	27.4	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12-78	78-12	12-78	78-12	
ACR-F (dB)	15.9	15.8	16.0	16.0	
Freq. (MHz)	86.3	87.0	97.3	97.8	
Limit (dB)	18.7	18.6	17.6	17.6	
Worst Pair	78	78	78	78	
PS ACR-F (dB)	17.7	17.8	17.8	18.0	
Freq. (MHz)	96.0	79.8	97.3	100.0	
Limit (dB)	14.8	16.4	14.6	14.4	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	
		1 The Control of the	10 mg (2000)	the state of the s	

0	Frequency (MHz)	350
dB 100	ACR-F	
80		
60		
40	The state of the s	-
20	The state of the s	
0		
0	Frequency (MHz)	350

[Pair 12]

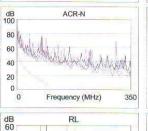


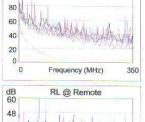
ACR-N @ Remote

Frequency (MHz)

350

ACR-N (dB)	16.0	15.1	27.6	28.6	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	95.8	95.5	
Limit (dB)	56.4	56.9	7.0	7.0	
Worst Pair	36	78	78	36	
PS ACR-N (dB)	16.6	16.0	29.9	30.7	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	96.3	96.0	
Limit (dB)	53.4	53.9	3.8	3.9	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12	12	36	12	
RL (dB)	5.3	6.3	7.8	7.6	
Freq. (MHz)	23.4	3.0	100.0	87.8	
Limit (dB)	16.3	17.0	10.0	10.6	





Limit (dB)	16.3	17.0			
Compliant Network S	Standards:				
10BASE-T	100BAS	E-TX			
1000BASE-T	ATM-25				
ATM-155	100VG-AnyLan				
TR-16 Active	TR-16 F				

10.0 100BASE-T4 ATM-51 TR-4

36 24 12 0 Frequency (MHz) 350 0 Frequency (MHz)





Date / Time: 12/10/2010 10:51:03am Headroom: 6.3 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568E	3)				Free Co.		39	ft		
1	201 MA 204 MAY	one us 1			bill				1	Δ
2		2	Length (ft),	Limit 328	11	[Pair 12]	37	dB	Insertion Loss	A COLUMN TO A COLU
3	NY NO AN AND	= 3		y (ns), Limit	555	[56	60	Insertion Loss	
1		- 4		v (ns), Limit			1	48		
5		5	Resistance			[Pair 78]	2.1	36		
7		7		in the				Secretary Secret		
8		8						24		
S		S		oss Margin	(dB)	[Pair 36]	21.5	12		
			Frequency	(MHz)		[Pair 36]	100.0	0		-
		4	Limit (dB)			[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	350
	Worst Ca			Case Value	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	HEAT.		100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	80	1.6.		80	131	
NEXT (dB)	6.5	6.3	6.5	7.4	60	Mark to the total of the same		60	ha that a	
Freq. (MHz)	95.8	23.6	95.8	95.0	1	White Harris	A A - band a	1,180	NO MANUAL IN	0.034
Limit (dB)	30.4	40.8	30.4	30.5	40	A WAY	ANNA	40	THE STATE OF THE S	MAN
Worst Pair	45	45	78	36	20		×	20		V. (154.0)
PS NEXT (dB)	8.3	8.2	8.6	9.5	0	(V. Day 17)		0		
Freq. (MHz)	57.8	57.8	96.3	96.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	31.2	31.2	27.4	27.4						-
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	12-78	78-12	12-78	78-12	80			80		
ACR-F (dB)	15.9	15.8	16.0	16.0	100			- ANN		
Freq. (MHz)	86.3	87.0	97.3	97.8	60	Shard I.	Market	60		
Limit (dB)	18.7	18.6	17.6	17.6	40	A STATE OF THE STA	All and	40	A A A A A A	X /4
Worst Pair	78	78	78	78	20	The state of the s	- 1	20		
PS ACR-F (dB)	17.7	17.8	17.8	18.0	0			0		
Freq. (MHz)	96.0	79.8	97.3	100.0	0	Frequency (MHz)	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	14.8	16.4	14.6	14.4		Alexandra Maria	-			
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	1					8
ACR-N (dB)	16.0	15.1	27.6	28.6	80	led)		80	I I	7
Freq. (MHz)	1.8	1.6	95.8	95.5	60	AMM JUL , LE		60 W	Man Had I	
Limit (dB)	56.4	56.9	7.0	7.0	40	THE WAY	MAKKASA	40	THE PARTY OF THE P	ALA
Worst Pair	36	78	78	36	20	W 200 M	A STATE OF	20	90 W	1.48 10
PS ACR-N (dB)	16.6	16.0	29.9	30.7	0	130		0		
Freq. (MHz)	1.8	1.6	96.3	96.0	0	Frequency (MHz)	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.8	3.9					III	CONTROL OF
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB	RL		dB	RL @ Remote	
Worst Pair	12	12	36	12	60		100	60		7.6
RL (dB)	5.3	6.3	7.8	7.6	48	old in	1	48	I had a	
Freq. (MHz)	23.4	3.0	100.0	87.8	36	the late of the late	boldet.	36	all milled to be	WI I
Limit (dB)	16.3	17.0	10.0	10.6	24	TANKANA	A. M. A.	24	MANUAL AL	J.J.
Compliant Network Sta		17.0	10.0	10.0	12	A CO OF THE MARK	MARIN	200	A state of the State of	A LEIM
10BASE-T	100BA	SE-TX	100BA	SE-T4	12			12		3554
1000BASE-T	ATM-2	5	ATM-5		0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
ATM-155 TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4		0	. requeries (WIT)	-/ 550		r requericy (IVITZ)	350

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 12/10/2010 10:53:46am Headroom: 6.3 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568E PASS	,				AND THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN COLUMN TO PERSON NAMED IN COLUM		39	ı ft	-	
		2	Length (ft),	Limit 328	BERNESS.	[Pair 12]	37	dB	Insertion Loss	
	NO NO NO NO	= 3		y (ns), Limit	555		56	60	Insertion Loss	- 1
				v (ns), Limit			1	48		-
		4	Resistance		00	[Pair 78]	2.1	0.0000		
		7	recolotanoe	(Olimb)		[i ali /o]	2.1	36		-
		8						24	7	
3		S	Insertion L	oss Margin	(dB)	[Pair 36]	21.5	12		
			Frequency		(45)	[Pair 36]	100.0	0		-
			Limit (dB)	()		[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margi		Case Value			24.0			
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78				1		
NEXT (dB)	6.5	6.3	6.5	7.4	80	Made III		80		
Freq. (MHz)	95.8	23.6	95.8	95.0	60	WALLEY AND A STATE OF	11	60 V	Many HILL III	
Limit (dB)	30.4	40.8	30.4	30.5	40	A WAYN WAYN	AAAXAAA	40	CONTRACTOR OF THE	VARIA
Worst Pair	45	45	78	36	20	1000	V-//15-6	20	2 3/4 4/7///	11/1
PS NEXT (dB)	8.3	8.2	8.6	9.5	0			0		
Freq. (MHz)	57.8	57.8	96.3	96.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	31.2	31.2	27.4	27.4					rioquoney (IMI IZ)	000
PASS	MAIN	SR		SR	dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	-
Worst Pair	12-78	78-12	MAIN 12-78	78-12	100			100		
ACR-F (dB)	15.9	15.8	16.0	16.0	80			80		
Freq. (MHz)	86.3	87.0	97.3	97.8	60	Van een een een een een een een een een e		60	St. A	
Limit (dB)	18.7	18.6	17.6	17.6	40	STATE OF THE PARTY	Arex	40	CONTRACTOR OF THE	w .
Worst Pair	78	78	78	78	1 202		A Samuel Land	390	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	100000
PS ACR-F (dB)	17.7	17.8	17.8	18.0	20			20		
Freq. (MHz)	96.0	79.8	97.3	100.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	054
Limit (dB)	14.8	16.4	14.6	14.4		7 Trequency (WITZ	, 550	U	Frequency (MHz)	350
		12/2000/04/0	The second secon		dB	ACR-N	1110	dB	ACR-N @ Remote	
N/A Worst Pair	MAIN 36-78	SR	MAIN	SR 20.70	100			100		
SELECTION TO SELECT		36-78	36-78	36-78	80	k i k		80	1	
ACR-N (dB)	16.0	15.1	27.6	28.6	60	WHAT		60	M. William	
Freq. (MHz) Limit (dB)	1.8 56.4	1.6 56.9	95.8 7.0	95.5 7.0	40	White what	Advised	40	Manyarah	1 11
Worst Pair	36	78	7.0	36		A. A	LEX MAN	S 20 M	N. JAHA	VAIM
PS ACR-N (dB)	16.6	16.0	29.9	30.7	20		100 10 70	20	J	and the second
Freq. (MHz)	1.8	1.6	96.3	96.0	0	Frequency (MHz) 350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.8	3.9		1 Toquonoy (IVII 12	, 550		requericy (IVIP12)	350
				- 200000	dB	RL		dB	RL @ Remote	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	60		W - 11 - K - 2	60		V/.
Worst Pair	12	12	36	12	48			48	H TIPE	
RL (dB)	5.3	6.3	7.8	7.6	36	A HALL AL THE THE	rk tre	36	All all later	11
Freq. (MHz)	23.4	3.0	100.0	87.8	1		AA WAA	BANKA MI	Marine Marine	hil
Limit (dB)	16.3	17.0	10.0	10.6	24	MALLOR OF APIN	YW FUN	24	A CARAGO TO A LAND	IVE M
Compliant Network Sta 10BASE-T	andards: 100BA	SE TY	100BA	SE TA	12			12		W.X
1000BASE-T	ATM-2		ATM-5		0			0		is the second
ATM-155	100VG	-AnyLan Passive	TR-4	-	(Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	350

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE Networks





Date / Time: 12/10/2010 10:55:39am Headroom: 6.3 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568I PASS	B)				In the		4	1 ft		
1	H 101 NO 1027 WIN	1			23					Δ
3		2	Length (ft)	Limit 328		[Pair 12]	37	dB	Insertion Loss	
		6		y (ns), Limit			56	60		
		4		w (ns), Limit	50		1	48		
		5	Resistance	(ohms)		[Pair 78]	2.1	36		-
		7						24		
		- 8					Darley County	23380		
-		S		oss Margin	(dB)	[Pair 36]	21.5	12	-	
			Frequency	(MHZ)		[Pair 36]	100.0	0	Frequency (MHz)	350
		100	Limit (dB)	8		[Pair 36]	24.0	0	r requericy (IVITZ)	330
PASS	Worst Ca			Case Value	GB GB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
	MAIN	SR	MAIN	SR	100	-		100	and the state of t	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	80			80		
NEXT (dB)	6.5	6.3		7.4	60	White had a look a look		60	Martin	-41
Freq. (MHz) Limit (dB)	95.8 30.4	23.6	95.8	95.0	40	A STANDARD TO THE STANDARD TO	AACHAA	1,000	WARMAN LINE	
Worst Pair	45	40.8	30.4 78	30.5	+ 1	W. W.	SALVANIA I	40		MM
PS NEXT (dB)	8.3	8.2	8.6	9.5	20			20		
Freq. (MHz)	57.8	57.8	96.3	96.0	0	Frequency (MHz	350	0		
Limit (dB)	31.2	31.2	27.4	27.4		Friequency (MIT2	2) 350	0	Frequency (MHz)	350
W	01.2	31.2	21.4	21.4	dB	ACR-F		dB		-
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	ACR-F		100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	12-78	78-12	12-78	78-12	80	\- 		80		
ACR-F (dB)	15.9	15.8	16.0	16.0	60	Mary and the second		60		
Freq. (MHz)	86.3	87.0	97.3	97.8		Company of the same of the sam	AVAIL D		Carlos In the International	
Limit (dB)	18.7	18.6	17.6	17.6	40		Kimoria.	40		4
Worst Pair	78	78	78	78	20			20		
PS ACR-F (dB)	17.7	17.8	17.8	18.0	0			0		
Freq. (MHz)	96.0	79.8	97.3	100.0		Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	14.8	16.4	14.6	14.4	dB	ACR-N		100	400 110 0	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	80	Victor		80		
ACR-N (dB)	16.0	15.1	27.6	28.6	60	Walter Land		Maria	h.	T.
Freq. (MHz)	1.8	1.6	95.8	95.5	1 000	Mark Mark And	11	60 W	Markhaland	
Limit (dB)	56.4	56.9	7.0	7.0	40	W.W.W.	ANNIM	40	Marin Kajadi	WW
Worst Pair	36	78	78	36	20		2 - V - V - V	20	Sec. 10	VAC-812
PS ACR-N (dB)	16.6	16.0	29.9	30.7	0			0		
Freq. (MHz)	1.8	1.6	96.3	96.0	(Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.8	3.9	-					
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	12	12	36	12	48					274
RL (dB)	5.3	6.3	7.8	7.6		And a late		48	An Brillian	1
Freq. (MHz)	23.4	3.0	100.0	87.8	36	MANUAL ALLANDER	MINI	36	BALLIA ALBARIA	
Limit (dB)	16.3	17.0	10.0	10.6	24	TO WITH WAR	The Thirty	24		MU
Compliant Network St			N TOTAL CONTRACTOR		12	y W	and the	12	The state of the state of the	N. W.
10BASE-T 1000BASE-T	100BA ATM-2		100BA		0			0		
ATM-155		-AnyLan	ATM-5 TR-4	1	(Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	350
TR-16 Active		Passive	A100/2000				and the same of th			4500 13VS

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks.





Date / Time: 12/10/2010 10:57:41am Headroom: 6.3 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2,2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

PASS		··· 1					4	l ft		Δ
3		2 3 6	Delay Skev	y (ns), Limit 5 v (ns), Limit 5		[Pair 12]	37 56 1	dB 60 48	Insertion Loss	
		5 7 8	Resistance	(onms)		[Pair 78]	2.1	36 24		
		S	Insertion Lo Frequency Limit (dB)	oss Margin (d (MHz)	IB)	[Pair 36] [Pair 36] [Pair 36]	21.5 100.0 24.0	12 0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca	se Margi	n Worst	Case Value	dB	NEXT				
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	NEXT	-	dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	80			80		
NEXT (dB)	6.5	6.3	6.5	7.4		A Land		Ma la		488
Freq. (MHz)	95.8	23.6	95.8	95.0	60	AND A LOND	1111	60	Mary III I I I I I I I I I I I I I I I I I	
Limit (dB)	30.4	40.8	30.4	30.5	40	WAYNE VAL	AAAAAAA	40		NUM
Worst Pair	45	45	78	36	20		A-10-0	20	2 2 2 4 4 1 1 1 V	NO.
PS NEXT (dB)	8.3	8.2	8.6	9.5	0			0		
Freq. (MHz)	57.8	57.8	96.3	96.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	31.2	31.2	27.4	27.4	4				requestey (WH 12)	00
PASS					dB 100	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
	MAIN	SR	MAIN	SR	100			100		
Worst Pair	12-78	78-12	12-78	78-12	80			80		
ACR-F (dB)	15.9	15.8	16.0	16.0	60	Age at the second		60		
Freq. (MHz)	86.3	87.0	97.3	97.8		The state of the s	Ven I	1/00	Street A Comment	
Limit (dB)	18.7	18.6	17.6	17.6	40		Books	40		Service of the servic
Worst Pair	78	78	78	78	20		The second	20		
PS ACR-F (dB)	17.7	17.8	17.8	18.0	0			0		
Freq. (MHz)	96.0	79.8	97.3	100.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	14.8	16.4	14.6	14.4	7500	\$156C-55103				
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	80			80		
ACR-N (dB)	16.0	15.1	27.6	28.6	I NA	had a		1	In the second	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	95.8	95.5	60	A Malada Jak		60 V/	DANNELL I	
Limit (dB)	56.4	56.9	7.0	7.0	40	WAY W	A Acumin I	40	The state of the s	A LANGE
Worst Pair	36	78	78	36	20	The same of	A STATE OF	20	S. S	A IA
PS ACR-N (dB)	16.6	16.0	29.9	30.7	0			0		ve record
Freq. (MHz)	1.8	1.6	96.3	96.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	35
Limit (dB)	53.4	53.9	3.8	3.9			STATE OF THE PARTY			
N/A					dB	RL		dB	RL @ Remote	
Worst Pair	MAIN	SR	MAIN	SR	60		- W 11 X2	60		7/
	12	12	36	12	48			48	The France of the Control of the Con	
RL (dB)	5.3	6.3	7.8	7.6	36	BILLY HALL	de la	36	Albert Hell Lea	LI I
Freq. (MHz)	23.4	3.0	100.0	87.8	24	PARK WALLAND	A WAY	24	Manda Maria	M
Limit (dB)	16.3	17.0	10.0	10.6	A. Service	MALADAAAAM	FWI FILM	200.000	A CANADA WAS AND	A VELWA
Compliant Network St 10BASE-T	tandards: 100BA	SE TV	100BA	SE TA	12			12		100
1000BASE-T	ATM-2		ATM-5		0			0		
ATM-155		-AnyLan Passive	TR-4		0	Frequency (MH;	z) 350	0	Frequency (MHz)	35

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

LinkWare Version 6.1 FLUKE networks

UNTITLED.flw





Date / Time: 12/10/2010 10:59:56am Headroom: 6.3 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568) PASS	В)				100		4	3 ft		
3		1 2 3	Length (ft), Prop. Dela	Limit 328 y (ns), Limit !	555	[Pair 12]	37 56	dB 60	Insertion Loss	
4 5 7		4 5 7	Delay Skev Resistance	v (ns), Limit (ohms)	50	[Pair 78]	2.1	48 36 24		
S		S	Insertion Le Frequency Limit (dB)	oss Margin (d (MHz)	dB)	[Pair 36] [Pair 36] [Pair 36]	21.5 100.0 24.0	12 0	Frequency (MHz)	350
	Worst Ca			Case Value	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	INEXT		100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	80			80	731	
NEXT (dB)	6.5	6.3	6.5	7.4	60	Alexander III		60	no l	40
Freq. (MHz)	95.8	23.6	95.8	95.0	363	W. Markey Markey	A A cheep.	100	Manual Land	111
Limit (dB)	30.4	40.8	30.4	30.5	40	AN COL	VANMAN	40	The same and the same and	MW
Worst Pair	45	45	78	36	20			20		V 11570/1
PS NEXT (dB)	8.3	8.2	8.6	9.5	0	747		0		
Freq. (MHz)	57.8	57.8	96.3	96.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	31.2	31.2	27.4	27.4				<u></u>		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB 100	ACR-F @ Remote	41
Worst Pair	12-78	78-12	12-78	78-12	80			1000000		
ACR-F (dB)	15.9	15.8	16.0	16.0	O.A.			80		
Freq. (MHz)	86.3	87.0	97.3	97.8	60	Mary 1		60	MALL IN I	
Limit (dB)	18.7	18.6	17.6	17.6	40	THE RESERVE OF		40		PK #
Worst Pair	78	78	78	78	20			20		Company of
PS ACR-F (dB)	17.7	17.8	17.8	18.0	0			0		
Freq. (MHz)	96.0	79.8	97.3	100.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	14.8	16.4	14.6	14.4		70 - 111 - 111 - 111			* **	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	Towns No.			1		8
ACR-N (dB)	16.0	15.1	27.6	28.6	80			80	la l	West of the last
Freq. (MHz)	1.8	1.6	95.8	95.5	60	MALALALA		60	May 1111	
Limit (dB)	56.4	56.9	7.0	7.0	40	THE WAY	A Acutal I	40	THE PARTY OF THE	AAA.
Worst Pair	36	78	78	36	20		A KING	20	a south the	A STATE
PS ACR-N (dB)	16.6	16.0	29.9	30.7	0			0		
Freq. (MHz)	1.8	1.6	96.3	96.0	0	Frequency (MHz) 350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.8	3.9	AND DESCRIPTION OF THE PARTY OF		A 50000	-	The state of the s	0.71.76
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB	RL		dB	RL @ Remote	
Worst Pair	12	12	36	12	60			60		7/
RL (dB)	5.3	6.3	7.8	7.6	48			48	I la fact	
Freq. (MHz)	23.4	3.0	100.0	87.8	36	MINAL ACTION		36	White Indian to	111
Limit (dB)	16.3	17.0	100.0	10.6	24	"MANNA MALIAL	A MA	24	MARINA AL	M
Compliant Network St 10BASE-T 1000BASE-T	tandards: 100BA ATM-2	SE-TX	100BA	SE-T4	12 0	Frequency (MH	z) 350	12 0	Frequency (MHz)	350
ATM-155 TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4		U	Frequency (MH	2) 350	U	Frequency (MHz)	350

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE

networks





Date / Time: 12/10/2010 11:12:32am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0% **Test Summary: PASS**

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

PASS		1					6	3 ft
Western Co. 12 12 12 12 12 12		2	× 1		The discounter			
			Length (ft),		n an	[Pair 78]	61	dB Insertion Loss
The second secon	-			y (ns), Limit			94	60
-				v (ns), Limit	50		4	48
		5	Resistance	(ohms)		[Pair 12]	3.2	36
		··· 7						24
**************************************		8						
3		2000		oss Margin	(dB)	[Pair 12]	20.0	12
			Frequency	(MHz)		[Pair 12]	100.0	0
			Limit (dB)			[Pair 12]	24.0	0 Frequency (MHz)
	Worst Ca	se Margin	Worst	Case Value	l In			
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB NEXT @ Remote
Worst Pair	12-45	12-45	36-45	12-36	The second second			
NEXT (dB)	11.8	12.8	14.0	13.9	80 1	Motor L. Lin		80
Freq. (MHz)	56.8	56.8	96.8	92.0	60	WALL ALL MA	M	60 WANTER AND A STATE OF THE ST
Limit (dB)	34.3	34.3	30.3	30.7	40	The state of the s	ANA	40
Worst Pair	12	36	12	36	20			
PS NEXT (dB)	13.2	13.9	14.0	13.9	0			20
Freq. (MHz)	57.0	91.8	92.0	91.8	0	Frequency (MHz	350	0 Frequency (MHz)
Limit (dB)	31.3	27.7	27.7	27.7		r requeries (ivil iz	.) 550	0 Frequency (MHz)
		21.1	21.1	21.1	dB	ACR-F		dB ACR-F @ Remote
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACK-F		dB ACR-F @ Remote
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36	80			80
ACR-F (dB)	14.1	14.0	14.2	14.1	1 1			1 No.
Freq. (MHz)	20.3	20.3	96.5	96.0	60	The second of		60
Limit (dB)	31.3	31.3	17.7	17.8	40	The state of the s		40
Worst Pair	36	36	36	36	20		-	20
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	15.3	15.0	0			0
Freq. (MHz)	1.5	1.3	97.3	94.8	0	Frequency (MHz	350	0 Frequency (MHz)
Limit (dB)	50.9	52.5	14.6	14.9		Commission and Assess		
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100 i	ACR-N		dB ACR-N @ Remote
Worst Pair	12-45	36-45	36-45	12-36				
ACR-N (dB)	21.1	20.3	33.7	33.0	80	I val		80
Freq. (MHz)	1.5	7.6	96.8	92.0	60			60
Limit (dB)	57.0	42.8	6.7	7.8	40	TAN TAN	WA_	40
Worst Pair	45	45	12	36	20	MANAGA.	men !	Promotive Control
PS ACR-N (dB)	20.9	20.5	33.1	33.0	0			20
Freq. (MHz)	1.6	7.3	92.3	91.8	0	Frequency (MHz	350	0 Frequency (MHz)
Limit (dB)	53.9	40.3	4.7	4.8			, 000	Triguency (Minz)
					dB	RL		dB RL @ Remote
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	60			60 Kemote
Worst Pair	45	45	45	45	48	F 171		48
RL (dB)	8.4	8.6	8.6	8.6	HALL I	I know that	Ball II.	Military Land III
Freq. (MHz)	68.0	82.3	78.0	82.3	36	ALL MILE STREET		36
Limit (dB)	11.7	10.9	11.1	10.9	24	COMPAND OF THE PARTY OF THE PAR		24
Compliant Network Sta					12		N 12 1	12
10BASE-T	100BA		100BA		0			0
1000BASE-T ATM-155	100VG	-AnyLan	ATM-5		0	Frequency (MH	z) 350	0 Frequency (MHz)
TR-16 Active		Passive	113-4				10	

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks

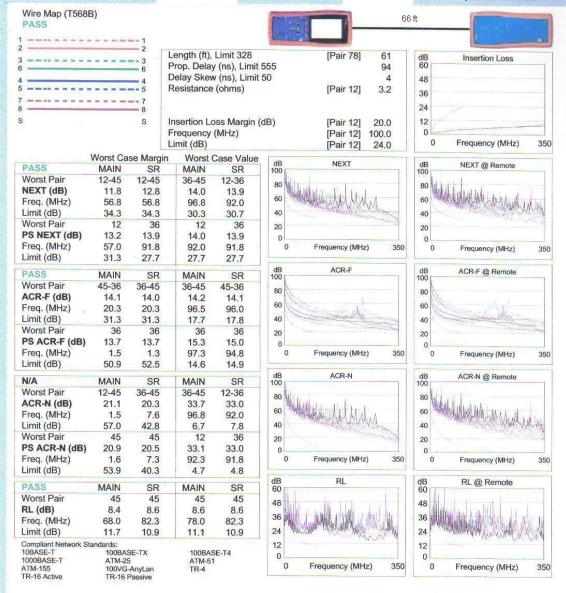




Date / Time: 12/10/2010 11:14:25am Headroom: 11.8 dB (NEXT 12-45) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

PLUKE networks





Date / Time: 12/10/2010 11:28:10am Headroom: 0.2 dB (NEXT 12-36) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: FAIL

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

34 ft

Wire Map (T568B)

1 2	ones.	120	100	34	ft	80	that	100	200	- (e ft	mans.	distant.	= 1 = 2
3		E 600	Na se		691	dis	201	-	SIGN STREET	101	nie	mins	MARKET AND ADDRESS OF THE PARTY NAMED IN COLUMN	= 3 = 6
4 5	-			-		-	in the	-	-	-	-	-	-	- 4
78	-	non	00 M	100	-	-	inti	-	-	-	m	-	Annual Property lies	- 7 - 8
S														S

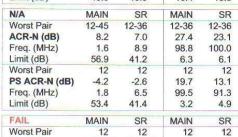
Length (ft), Limit 328 34 [Pair 12] Prop. Delay (ns), Limit 555 51 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms) [Pair 12] Open

Insertion Loss Margin (dB) [Pair 12] -8.7 F Frequency (MHz) [Pair 12] 1.9 Limit (dB) [Pair 12] Worst Case Value

dB 60	Inse	rtion Loss
48		
36		
24		
12	John Man	perdunt
0	0 Freque	ency (MHz) 350

	Worst Ca	se Margin	Worst	Worst Case Value			
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR			
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36			
NEXT (dB)	3.8	0.2*	5.8	1.4			
Freq. (MHz)	21.4	68.8	98.5	100.0			
Limit (dB)	41.5	32.9	30.2	30.1			
Worst Pair	12	12	36	12			
PS NEXT (dB)	3.5	0.2*	6.6	3.0			
Freq. (MHz)	22.0	30.5	98.0	100.0			
Limit (dB)	38.3	35.9	27.2	27.1			
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR			

NIA	BAAINI	CD	BAAINI	CD
Limit (dB)	43.5	40.9	16.4	16.3
Freq. (MHz)	3.5	4.8	79.3	80.0
PS ACR-F (dB)	-3.5 F	-0.8 F	-0.5	1.8
Worst Pair	12	78	12	36
Limit (dB)	43.9	57.4	19.3	17.4
Freq. (MHz)	4.8	1.0	80.0	100.0
ACR-F (dB)	-3.8 F	-2.2 F	-1.2	6.4
Worst Pair	78-12	45-12	36-12	36-12
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR
LITTIE (GD)	30.3	35.9	21.2	21.1



-14.5 F

2.5

17.0

-14.1

1.5

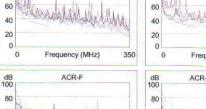
17.0

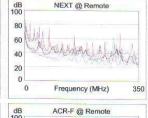
-14.1 F

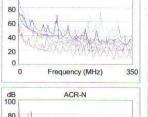
1.5

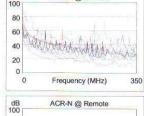
17.0

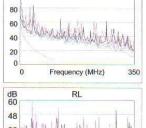
dB 100	NEXT	
80		
60	San I had I da	
40	ANAMIN'NY MATA	MAL
20	7.40 505/3	TO COM
20		

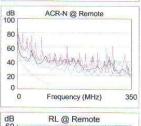


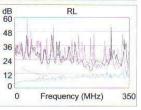


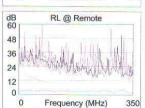












^{*} Measurement is within the accuracy limits of the instrument.

LinkWare Version 6.1

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

RL (dB)

Freq. (MHz)

Limit (dB)



-14.5

2.5

17.0





Date / Time: 12/10/2010 11:31:35am Headroom: 0.2 dB (NEXT 12-36) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5e UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: FAIL

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568B)

1 2	nen lenn	s page	***	34	ft	89	- that	101		- () ft	EUR	200	= 1 = 2
3	-	-	100 AU	-	691	dia	30	100 MARS	SAS .	No.	ata.	1000	and the same	= 3 = 6
4 5	-			-			100	-	-	-	-	-	-	- 4 - 5
78	100	100	100 M	-	-		ioni	-	-	05	m	Acti	Marie .	- 7 - 8
S														S

Length (ft), Limit 328 Prop. Delay (ns), Limit 555 Delay Skew (ns), Limit 50 Resistance (ohms)

Insertion Loss Margin (dB) Frequency (MHz) Limit (dB) Worst Case Value

20

[Pair 12]	34 51	dB 60	Insertion Loss	
[Pair 12]	1 Open	48		
[1 011 12]	Орен	36 24		
[Pair 12]	-8.7 F	12	my May - how -	
[Pair 12] [Pair 12]	1,9 3.0	0	Frequency (MHz)	350
NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	

37 ft

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36	
NEXT (dB)	3.8	0.2*	5.8	1.4	
Freq. (MHz)	21.4	68.8	98.5	100.0	
Limit (dB)	41.5	32.9	30.2	30.1	
Worst Pair	12	12	36	12	
PS NEXT (dB)	3.5	0.2*	6.6	3.0	
Freq. (MHz)	22.0	30.5	98.0	100.0	
Limit (dB)	38.3	35.9	27.2	27.1	
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	78-12	15.12	36.12	36.12	

Worst Case Margin

d				1	
	FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR
1	Worst Pair	78-12	45-12	36-12	36-12
	ACR-F (dB)	-3.8 F	-2.2 F	-1.2	6.4
	Freq. (MHz)	4.8	1.0	80.0	100.0
	Limit (dB)	43.9	57.4	19.3	17.4
	Worst Pair	12	78	12	36
	PS ACR-F (dB)	-3.5 F	-0.8 F	-0.5	1.8
	Freq. (MHz)	3.5	4.8	79.3	80.0
	Limit (dB)	43.5	40.9	16.4	16.3
Ì	N/A	MAIN	SR	MAIN	SR

Little (GD)	40.0	40.5	10.4	10.5
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-36	12-36	12-36
ACR-N (dB)	8.2	7.0	27.4	23.1
Freq. (MHz)	1.6	8.9	98.8	100.0
Limit (dB)	56.9	41.2	6.3	6.1
Worst Pair	12	12	12	12
PS ACR-N (dB)	-4.2	-2.6	19.7	13.1
Freq. (MHz)	1.8	6.5	99.5	91.3
Limit (dB)	53.4	41.4	3.2	4.9
FAIL	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	12	12	12

-14.1 F -14.5 F

2.5

17.0

1.5

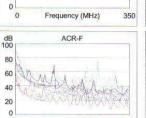
17.0

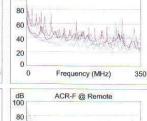
-14.1

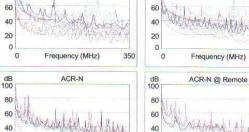
1.5

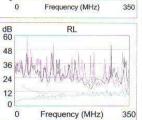
17.0

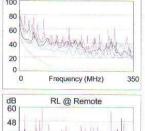
dB 100	NEXT	
80		
60	March Habit II day	
- all 18	MANAGEMENTAL AND A MANAGEMENT OF THE PARTY O	111
40	A MANAGAMA TA	WAL
20		WA
Name of the last o	Frequency (MHz)	350

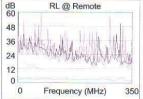












^{*} Measurement is within the accuracy limits of the instrument.

LinkWare Version 6.1

350

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

RL (dB)

Freq. (MHz)

Limit (dB)



-14.5

2.5

17.0





Date / Time: 15/10/2010 10:12:23am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

								rtemote	Adapter: DTX-PLA	1001
Wire Map (T568)	B)				E-0-2		3	4 ft		
		1							L	
	-	3	Length (ft),			[Pair 78]	69	dB	Insertion Loss	
	CONTRACTOR AND	6		y (ns), Limit			106	60		
		4		v (ns), Limit	50	700 N 100	4	48		115
		5	Resistance	(ohms)		[Pair 36]	3.8	36		
MINE AND AS NO THE THE REAL PROPERTY.		7						24		
		S	Innortion I	oss Margin	(AD)	[D=i=00]	40.5	12		
		5			(db)	[Pair 36]	19.5	0		-
		-	Frequency Limit (dB)	(IVITZ)		[Pair 36] [Pair 36]	100.0	0	Frequency (MHz)	350
	141					[Fair 30]	24.0		requeries (Wir IZ)	000
PASS	Worst Ca			Case Value	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
	MAIN	SR 45.70	MAIN	SR	100			100		
Worst Pair NEXT (dB)	12-45 9.5	45-78 9.4	36-78 10.2	36-45 10.5	80	a de la companya de l		80		
Freg. (MHz)	29.8			9.77	60	Burth . L. Jan	har t	60	Beauty to the land of the	
Limit (dB)	39.1	46.0 35.9	96.5 30.3	83.3 31.5	40	AND THE PROPERTY OF THE PARTY O		40	The state of the s	HAM
Worst Pair			SEASON AND ADDRESS OF THE PARTY		8572	W.	THE PROPERTY.	100000	A MANAGEMENT	
PS NEXT (dB)	45 10.1	10.9	78 10.3	45 11.0	20			20		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0 0	Frequency (MHz	350	0	F	05
Limit (dB)	38.2	32.9			U	Frequency (MITIZ	.) 350	U	Frequency (MHz)	350
LITTIL (UD)	30.2	32.9	27.4	27.4	dB	ACR-F		dB	100 5 0 5	11
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	ACR-F		100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	80			80		
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	100	World Add I			Mark Market Land	1
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	60		Man	60		
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	The same of the sa		40	The state of the s	X
Worst Pair	36	36	36	36	20			20	3-	
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0			0		77777 - NO
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4				-		
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	80			80 1		
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	No.	d -	. 88	No. of the last	William Inc.	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	60	Should be a second	lie I	60	Mary Mary and the same of the	
imit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40			40	THE RESERVE AND A STATE OF THE PERSON OF THE	HAM!
Worst Pair	78	78	78	45	20		735	20	4.01/2	7
S ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0			0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MHz) 350	0	Frequency (MHz)	350
_imit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8				1		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB 60	RL @ Remote	
Worst Pair	36	45	36	45	TO SECULIAR	1 7 7		888	1.11	
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	48	Alfolia de la		48		
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	36		10 11	36		
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	24	MANAGE AND THE PARTY OF THE PAR	MAA	24	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	MA
Compliant Network St		10.4	10.0	10.7	12	W.	TA DO IN	12	Charles when	J. Alega
10BASE-T	100BA		100BA	SE-T4	0			0		
1000BASE-T ATM-155	ATM-2	5	ATM-5		0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	350
TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4				, 550		. requericy (WH1Z)	330

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE

Networks





Date / Time: 15/10/2010 10:15:54am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

								Remote	Adapter: DTX-PLA	001
Wire Map (T568E	3)				FIGURE STATE		97	ft.		
PASS					3.6		37	10		
1	-	1			6					
2		2	Length (ft),	Limit 328		[Pair 78]	69	dB	Insertion Loss	
3	4 to 100 to 1000	3		y (ns), Limit	555	[an rol	106	60	Insertion Loss	
4	CONTRACTOR CONTRACTOR	0		v (ns), Limit			4	48		
5		5	Resistance			[Pair 36]	3.8			
7		7	. 10010101100	(0)		[r dii do]	0.0	36		
8		8						24		
S		S	Insertion L	oss Margin	(dB)	[Pair 36]	19.5	12		
		1000	Frequency		(/	[Pair 36]	100.0	0		
		1	Limit (dB)			[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	350
	Worst Ca	se Marni		Case Value						
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45						
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	80	1 1 4 1		80	Mile I In	
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	60	hollen by white	du H	60		in which
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	40	THE WAY	None	40	THE PERSON NAMED AND ADDRESS OF THE PERSON NAMED AND ADDRESS O	HALL
Worst Pair	45	45	78	45	88,0		CHANGE OF	10000	and the same of th	
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0	20			20		
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4		1 requeries (IVII 12	., 550	U	r requericy (MHZ)	300
	30.2	32.3	21.4	21.4	dB	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	ACK-F		100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	80			80		_
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	The state of the s	400 MALL		Land I	March March & Commerce	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	60		Mary	60		
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	100		40	and the	NC
Worst Pair	36	36	36	36	20			20	3	
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	0			0		///// All
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4				1,000		
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N	(0.5)	dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78						
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	80			80		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	60	holes I I I I		60	A Market Land	198
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40			40	The state of the s	14M
Worst Pair	78	78	78	45	20		M John M	20	CONTRACTOR OF THE SALES	W. Carlot
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0		COC SCHOOL IN	0		
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8		,, ,				000
					dB	RL		dB	RL @ Remote	- 70 70
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	60			60		
Worst Pair	36	45	36	45	48	ded to tall		48		
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	36 Mt		h to	36	A MATERIAL PLANS	
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	all shi		聯及在	ALC: ALC: ALC: ALC: ALC: ALC: ALC: ALC:	WALL COLORS	WA
Limit (dB)	10.0	10.4	10.0	10.4	24	A THE NAME OF PARTY	P.M.	24	TOWN KILLIAM	N/A
Compliant Network St 10BASE-T		er TV	40004	CE TA	12			12		W 8
1000BASE-T	100BA ATM-2		100BA		0	- was a second		0	and the second second second	
ATM-155	100VG	-AnyLan	TR-4		0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	350
TR-16 Active	TR-16	Passive			la management			1 29 10 10		-

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Wire Map (T568B)

Date / Time: 12/10/210 11:39:14am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

1	1000	ente.	THE RE	100	882	200	102	-	low	1281	m	1 1	-	m
2	-	in the same	MICHAE	ystics	- svs		aun	reside.	cause	2794	-		1111111	ma
3	-	Dec	-	-	und	***	100	-	-	100	inte	Die of the last	man	**
5	-	and a	thatta	the same	CONTRACT	ICU's	-	met.	own.	No.	110,15	-	COME	-
1	-		-			9000			-	_	ww	-	_	-
5	-	-		-	-	-	1000	=	800	-	-	-	-	100
7	1000	Mode	00 kg	***		-	***	-	-	-	-	Mate	MARKET	NOT
3	-	2011	-	100	THE O	Materia	ALTER	where			dom		-	88
5														

 Length (ft), Limit 328
 [Pair 78]
 69

 Prop. Delay (ns), Limit 555
 106

 Delay Skew (ns), Limit 50
 4

 Resistance (ohms)
 [Pair 36]
 3.8

 Insertion Loss Margin (dB)
 [Pair 36]
 19.5

[Pair 36] 19.5 [Pair 36] 100.0 [Pair 36] 24.0

69 ft

dB Insertion Loss

48

36

24

12

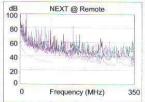
0 Frequency (MHz) 350

	Worst Ca	se Margin	Worst	Case Value
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5
Worst Pair	45	45	78	45
PS NEXT (dB)	10.1	10.9	10.3	11.0
Freq. (MHz)	22.1	46.0	96.0	96.3
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR

Frequency (MHz)

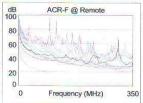
Limit (dB)

dB 100	NEXT	
80		
60	dent with the	- 11
40	The state of the s	HOW
		1.10
20		
0		
Mary.	Frequency (MHz)	350



111/01/21/21/21/21/21/21/21/21/21/21/21/21/21					
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8	
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	
Worst Pair	36	36	36	36	
PS ACR-F (dB)	16.9	16.9	17.4	17.9	
Freq. (MHz)	29.3	2.1	100.0	89.0	
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4	
			100000000000000000000000000000000000000		

60	Carlo Ca	url
40	The same of the sa	
20		
0		
0	Frequency (MHz)	350



	N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
	Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78
l	ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2
	Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5
	Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8
	Worst Pair	78	78	78	45
	PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3
	Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.0	96.3
	Limit (dB)	49.9	50.8	3.9	3.8
	PASS	MAIN	SR	MAIN	SR

45

9.8

92.3

36

8.8

100.0

10.0

100BASE-T4 ATM-51 TR-4

45

9.8

92.3

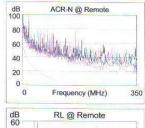
10.4

36

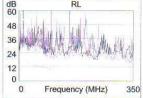
8.8

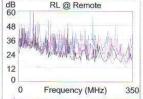
100.0

dB 100	ACR-N	
80		
60	walka ka alaa da a	
40	The street was	
20	A A A	
0	The second second second	
0	Frequency (MHz)	350



Limit (dB)	10.0	10.4		
Compliant Network	Standards:			
10BASE-T	100BAS	E-TX		
1000BASE-T	1000BASE-T ATM-25			
ATM-155	100VG-	AnvLan		
TR-16 Active	TR-16 F			





Project: TESIS-AYALA-LOMAS

Worst Pair

Freq. (MHz)

RL (dB)

FLUKE networks





Date / Time: 12/10/210 11:41:55am Headroom: 9.4 dB (NEXT 45-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

						SOURCE SERVICE				
Wire Map (T568l PASS	В)						72	ft	The state of	
1		1 man 2	Length (ft)	Limit 220	62.126	[Daix 70]	60		L	Δ.
3		3		y (ns), Limit	555	[Pair 78]	69 106	dB 60	Insertion Loss	
b	ALCONOMIC TO THE PARTY OF THE P	- 6		w (ns), Limit			4	48		
5		- 5	Resistance		00	[Pair 36]	3.8	3 350		
7		7		([· dii do]	0.0	36		
8		8						24		
S		S		oss Margin ((dB)	[Pair 36]	19.5	12		-
			Frequency	(MHz)		[Pair 36]	100.0	0		11
			Limit (dB)			[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	35
	Worst Ca			Case Value	dB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	-
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	(AEXI	-	100	MENT OF LANGE	
Worst Pair	12-45	45-78	36-78	36-45	80			80	niti - I	
NEXT (dB)	9.5	9.4	10.2	10.5	60	and I I	1	60	Marth de la	
Freq. (MHz)	29.8	46.0	96.5	83.3	40	water of the		40	THE RESERVE AND A SECOND PROPERTY.	MM
Limit (dB)	39.1	35.9	30.3	31.5	100,000	The same of the sa	NA HOLL	10000	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	
Worst Pair PS NEXT (dB)	45 10.1	45	78	45	20			20		
Freq. (MHz)	22.1	10.9	10.3 96.0	11.0 96.3	0 0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	25/
Limit (dB)	38.2	32.9	27.4	27.4	U	Frequency (WIF12	.) 350	U	Frequency (MHZ)	350
	30.2		21.4		dB	ACR-F		dD	ACR-F @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	AON		dB 100	ACK-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	80			80		
ACR-F (dB)	14.5	14.5	17.3	17.4	60	Company of the second	ayana pala	60	BOUND HALL	
Freq. (MHz)	1.4	1.4	98.8	98.8		LEAD AND THE RESERVE OF THE PARTY OF THE PAR	A MAN	1	Company of the state of	A
Limit (dB)	54.6	54.6	17.5	17.5	40	The A	Some S	40		
Worst Pair	36	36	36	36	20			20	Branch Committee	
PS ACR-F (dB) Freq. (MHz)	16.9 29.3	16.9	17.4	17.9 89.0	0	Frequency (MHz	350	0	F	050
Limit (dB)	25.1	47.9	14.4	15.4	U	rrequericy (ivinz	.) 350	U	Frequency (MHz)	350
HOLD THE SAME	20.1		14.4	10.4	dB	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	100	HORT		100	ACK-N (@ Kelliole	
Worst Pair	45-78	45-78	36-78	45-78	80			80		-
ACR-N (dB)	16.4	15.7	29.4	31.2	60			60	Shills I II	
Freq. (MHz)	2.6	2.4	96.5	96.5	1 100	A Per Assess		- Aut	WHICH IN ELECTION	day
Limit (dB)	52.9	53.8	6.8	6.8	40		Marie	40	A STATE OF THE STA	AAA.
Worst Pair	78	78	78	45	20		- N. Ox.	20		#
PS ACR-N (dB)	17.9	16.9	29.5	30.3	0 0	Frequency (MHz	350	0 0	E	000
Freq. (MHz) Limit (dB)	2.6 49.9	50.8	96.0 3.9	96.3 3.8	U	riequency (MH2) 330	U	Frequency (MHz)	350
					dB	RL		dB	RL @ Remote	W
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	60			60	THE INCHIOLE	
Worst Pair	36	45	36	45	48	del la lal		48		
RL (dB)	8.8	9.8	8.8	9.8	36		h m	36	W. Chille L. L. Land	
Freq. (MHz)	100.0	92.3	100.0	92.3	34		WA A	30	William A	MA

24

12

0

0

Frequency (MHz)

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

Compliant Network Standards: 10BASE-T 100B 10BASE-T 100BASE-T ATM ATM-155 100V TR-16 Active TR-1

10.0

ards: 100BASE-TX ATM-25 100VG-AnyLan TR-16 Passive

10.4

10.0

100BASE-T4 ATM-51 TR-4

Limit (dB)

PLUKE

Frequency (MHz)

350

LinkWare Version 6.1

24

12

0

0

350

10.4





Date / Time: 12/10/2010 11:53:32am Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

								Kemote	Adapter. DTA-PLA	JU 1
Wire Map (T568E	B)				March .	The same of the sa	21	5 ft	A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	
PASS						- in the second	J.) IL		
1	10 to 100 to 1000	1			E				L	n.
2	NAME OF TAXABLE PARTY.	- 2	Length (ft),	Limit 328		[Pair 78]	32	JD		
3		= 3	Prop. Dela		1 555	[r all roj	49	dB 60	Insertion Loss	
4		ь б	Delay Skey				1	48		
5		4	Resistance		. 00	[Pair 12]	1.8	1100000		
7		7	recolotario	(Olilla)		[1 all 12]	1.0	36		
8	-	- 8						24		
S		S	Insertion Lo	oss Margin	(dB)	[Pair 36]	21.9	12		
		1900	Frequency		()	[Pair 36]	100.0	0		
		3	Limit (dB)	([Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	350
	Worst Ca	co Marai		Case Value		Įr dir doj	27.0			
PASS	MAIN	se Margi SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	1 200	o I		100	100-2009	
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	80	A		80		
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	60	Washing to the state of the sta	1	60	AMAZI DILA ILI	1.1
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	40	THE WAY WAY	SAM!	40	TO THE WAY HELD WAY	A
Worst Pair	78	36	78	78	2 3 5550	and if	- 77/7		A MANAGE AND	No.
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	20			20		
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	250
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2		r requericy (wir iz	.) 550	U	Frequency (IVIHZ)	350
		870,000	27.1	21.2	dB	ACR-F		dB	100 5 0 5	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	ACK-F		100	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	80	la .		80		
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	60	Wall III	x 1	J'A		
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0		CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	A4A 11	60		1
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	40	A STAN	SASSA A	40	- AND AL	Add
Worst Pair	78	78	78	78	20			20		
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	0			0		
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	C	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4	VIII.					
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-N		dB 100	ACR-N @ Remote	
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	80	i l		80		
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4		VI DIT		1911		
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3	60	The Mark Street	Jane	60	AMMALI I I I I I I I I I I I I I I I I I I	1.1
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4	40	A CAMIN	MACKE	40	THE PROPERTY OF THE PARTY OF TH	A
Worst Pair	36	78	78	78	20		7777	20	a nabballity	777
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0	0	- N		0	796-2	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4						
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 60	RL		dB	RL @ Remote	
Worst Pair	12	12	78	36		100		60		-
RL (dB)	6.6	5.8	8.2	6.8	48			48		- 11
Freq. (MHz)	17.0	12.6	97.3	88.5	36	All white		36	Us. Malling 1 Toron	
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10.5	24	VY JAMAN	VI FILL	24	Many Many Many	
Compliant Network St.		17.0	10.1	10.5	1	Anna Ta talla Mil	CANDA	-	And Carle All March	AM
10BASE-T	andards: 100BA	SE-TX	100BAS	SE-T4	12			12	V	7.4
1000BASE-T	ATM-2	5	ATM-5		0	Eroguana: /ML	-) 2F0	0	Francisco (MC)	056
ATM-155 TR-16 Active		-AnyLan Passive	TR-4		0	Frequency (MH	z) 350	0	Frequency (MHz)	350
TIV-10 MCIIVE	1 PC- 10 1	assive								

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE

Networks





Date / Time: 12/10/2010 11:55:21am Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568E	3)						38	3 ft		
		2	1 (0)	1: 1000					L.	
		man m 3	Length (ft),			[Pair 78]	32	dB 60	Insertion Loss	
		6	Prop. Dela				49			
		4	Delay Ske		1 50	FD : 401	1	48		
		5	Resistance	(onms)		[Pair 12]	1.8	36		
		== 7 == 8						24		
3			Innerticu I	ana Massis	(40)	[D - : 00]	04.0	1000		
		S	Insertion L		(aB)	[Pair 36]	21.9	12		
			Frequency	(IMHZ)		[Pair 36]	100.0	0	Frequency (MHz)	350
			Limit (dB)	-10		[Pair 36]	24.0	0	rrequericy (IVITZ)	300
	Worst Ca		The state of the s	Case Value	- GB	NEXT		dB	NEXT @ Remote	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	100	2 (900)		100	THE TREMOTE	1
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	80	oki v T		80	- II	
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	60			60	All de la	1
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	NO.	EMPLY AND	MAAM	1	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	ALL
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	40	A Chillian	W. Com	40	Contraction of Marie (1977)	W. III
Worst Pair	78	36	78	78	20		- V V	20		A AM
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	0			0		
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2						
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	36-78	1			100		
ACR-F (dB)	20.7	20.6	21.4	21.4	80	al of the		80	Estate in the second	
Freq. (MHz)	65.5	65.5	100.0	100.0	60		Ada d	60		
Limit (dB)	21.1	21.1	17.4	17.4	40	The state of the s		40	- AA 4 - A	A A
Worst Pair	78	78	78	78	20		TAN STANLEY	20		
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	21.9	22.2	0			0		
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4				-	· requestey (IIII in)	000
					dB	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	100			100	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	80	(M) v		80	r I	
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4	60			60	M. A	1
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3	40	EVILLAMIA	LAAL	40	THE WALL IN	All
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4		- War All All All	- JANU			100 V
Worst Pair	36	78	78	78	20			20		X-3-17
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0	0	F		0		
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4	dB	RL		[45	DI O.D.	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	60 60	KL		dB 60	RL @ Remote	-
Worst Pair	12	12	78	36	48			1		
RL (dB)	6.6	5.8	8.2	6.8		1 1 1		48		¥ .
Freq. (MHz)	17.0	12.6	97.3	88.5	36	March March	113/1	36	AN AND LESS HER	HIL
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10.5	24	WHAPPY WAY A	WILL	24	A ATHERMAN AND	MAN
Compliant Network St					12		MANNA	12	A CHARLES TO A	MAN
10BASE-T	100BA		100BA		0			0	320	
1000BASE-T ATM-155	ATM-2:	-AnyLan	ATM-5 TR-4	1	0	Frequency (MHz	z) 350	0	Frequency (MHz)	350
TR-16 Active		Passive	113-4							

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

networks

LinkWare Version 6.1





Date, / Time: 12/10/2010 11:58:39am Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568)	В)						Tale .		Adapter, DTA-PLA	
PASS							42	π		
	-	1			E					
2	NA THE RESERVE	2	Length (ft),	Limit 328		[Pair 78]	32	dB	Innation I	
	H 107 NO DE DES	*** * 3		y (ns), Limit	555	[i all roj	49	60	Insertion Loss	
		- 0		v (ns), Limi			1	48		
		5	Resistance			[Pair 12]	1.8	1100000		
		- 7		([]	1.0	36		
3		- 8						24		
3		S	Insertion Le	oss Margin	(dB)	[Pair 36]	21.9	12		
		1940	Frequency			[Pair 36]	100.0	0		
			Limit (dB)	(Colorador)		[Pair 36]	24.0	0	Frequency (MHz)	350
	Worst Ca	se Margi	n Worst	Case Value						
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR	dB 100	NEXT		dB 100	NEXT @ Remote	
Worst Pair	36-78	12-45	36-78	36-78	14.50					
NEXT (dB)	7.2	8.7	7.2	8.7	80			80		
Freq. (MHz)	99.0	28.1	99.0	98.3	60	DA MAN LAND	Jan al	60	holler Hard	11
Limit (dB)	30.2	39.5	30.2	30.2	40	WWW.	2XXXXX	40	TO PART AND A STATE OF THE PAR	
Worst Pair	78	36	78	78	20	9 0	-24/10	1	The state of the s	No.
PS NEXT (dB)	8.2	9.2	8.2	9.3	0			20		
Freq. (MHz)	99.0	61.5	99.5	98.5	0	Frequency (MHz	350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	27.2	30.7	27.1	27.2		, respectively (time	,		requericy (IVITIZ)	330
PASS	MAIN	SR	MAIN		dB 100	ACR-F		dB	ACR-F @ Remote	
Worst Pair	36-78	78-36	78-36	SR 26.70	100			100		
ACR-F (dB)	20.7	20.6	Control of the Contro	36-78	80	her I II		80		
Freq. (MHz)	65.5		21.4	21.4	60	The Late of the same of the sa	Adv II	60	ALL SALL	
Limit (dB)	21.1	65.5	100.0	100.0	40	TO BE A M		40		sa A
Worst Pair	78	78	17.4	17.4 78		WAS BALLS	A Alas A	1000		and the same
PS ACR-F (dB)	21.6	21.6	78 21.9	22.2	20			20		
Freq. (MHz)	64.8	86.5	99.0	99.5	0	Frequency (MHz	350	0	C	250
Limit (dB)	18.2	15.7	14.5	14.4		Frequency (MHZ) 330	U	Frequency (MHz)	350
			- Land William		dB	ACR-N		dB	ACR-N @ Remote	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	100			100	HORAT & Remote	-1
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	36-78	80	4 141 -		80	v. II	
ACR-N (dB)	15.4	15.1	29.0	30.4	60			60	H	- 1
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.0	98.3	1 000	WALL TO A STATE OF THE STATE OF	da a el	200	WAS LIVED IN	All
Limit (dB)	56.4	56.9	6.3	6.4	40	- A 10 00 A 1 A 10 C	MANA	40		WW
Worst Pair	36	78	78	78	20		1 1	20		43.0
PS ACR-N (dB)	16.5	16.2	30.0	31.0	0			0	123	
Freq. (MHz)	1.8	1.6	99.5	98.5	0	Frequency (MHz) 350	0	Frequency (MHz)	350
Limit (dB)	53.4	53.9	3.2	3.4	dB	RL		dB	DI @ D4-	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR	60	, , , ,		60 60	RL @ Remote	-
Worst Pair	12	12	78	36	48			48		
RL (dB)	6.6	5.8	8.2	6.8	1000000			1 1 1		
Freq. (MHz)	17.0	12.6	97.3	88.5	36	Add All Town	101	36	ALANIA LA	
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	10.5	24	WALL AND A COLUMN TO THE STATE OF THE STATE	MAIN	24	THE VIEW AND THE	MIN
Compliant Network St					12	% & V)	MANN A	12	W	WW
10BASE-T 1000BASE-T	100BA		100BA		0			0		
ATM-155	ATM-25	-AnyLan	ATM-5		0	Frequency (MH:	z) 350	0	Frequency (MHz)	350
TR-16 Active		Passive	*********		1	8 207	W			

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

FLUKE networks





Date / Time: 12/10/2010 12:01:47pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001

Wire Map (T568B) 42 ft PASS Length (ft), Limit 328 [Pair 78] 32 Insertion Loss Prop. Delay (ns), Limit 555 49 Delay Skew (ns), Limit 50 48 Resistance (ohms) [Pair 12] 1.8 36 24 S Insertion Loss Margin (dB) 12 [Pair 36] 21.9 Frequency (MHz) [Pair 36] 100.0 0 Limit (dB) 0 Frequency (MHz) 350 [Pair 36] 24.0 Worst Case Margin Worst Case Value NEXT NEXT @ Remote PASS MAIN SR MAIN SR 36-78 Worst Pair 12-45 36-78 36-78 80 80 NEXT (dB) 72 8.7 7.2 8.7 60 60 Freq. (MHz) 99.0 28.1 99.0 98.3 Limit (dB) 30.2 39.5 30.2 30.2 40 40 Worst Pair 78 36 78 78 20 20 PS NEXT (dB) 8.2 9.2 8.2 93 0 0 Freq. (MHz) 99.0 0 61.5 99.5 98.5 Frequency (MHz) Frequency (MHz) Limit (dB) 27.2 30.7 27.1 27.2 dB 100 dB 100 ACR-F @ Remote PASS MAIN SR MAIN SR Worst Pair 36-78 78-36 78-36 36-78 80 80 ACR-F (dB) 20.7 20.6 21.4 21.4 60 60 Freq. (MHz) 65.5 65.5 100.0 100.0 Limit (dB) 40 40 21.1 21.1 17.4 17.4 Worst Pair 78 78 78 78 20 20 PS ACR-F (dB) 21.6 21.9 216 222 0 0 Freq. (MHz) 64.8 86.5 99.0 99.5 0 Frequency (MHz) 350 0 Frequency (MHz) Limit (dB) 18.2 15.7 14.5 14.4 dB 100 ACR-N @ Remote N/A MAIN SR SR MAIN Worst Pair 36-78 36-78 36-78 36-78 80 80 ACR-N (dB) 15.4 15.1 29.0 30.4 60 60 Freq. (MHz) 1.8 1.6 99.0 98.3 Limit (dB) 56.4 56.9 6.3 6.4 40 40 Worst Pair 36 78 78 78 20 20 PS ACR-N (dB) 16.2 16.5 30.0 31.0 0 0 Freq. (MHz) 1.8 1.6 99.5 98.5 0 Frequency (MHz) 0 Frequency (MHz) Limit (dB) 53.4 53.9 3.2 3.4 dB 60 dB 60 RL @ Remote N/A MAIN SR MAIN SR Worst Pair 12 12 78 36 48 48 RL (dB) 6.6 5.8 8.2 6.8 36 36 Freq. (MHz) 17.0 12.6 97.3 88.5 Limit (dB) 24 24 17.0 10.1 17.0 10.5 Compliant Network Stand 10BASE-T ards: 100BASE-TX 12 12

0

Frequency (MHz)

Project: TESIS-AYALA-LOMAS

ATM-25

100VG-AnyLan TR-16 Passive

1000BASE-T

ATM-155 TR-16 Active

networks

Frequency (MHz)

350

LinkWare Version 6.1

0

100BASE-T4

ATM-51 TR-4



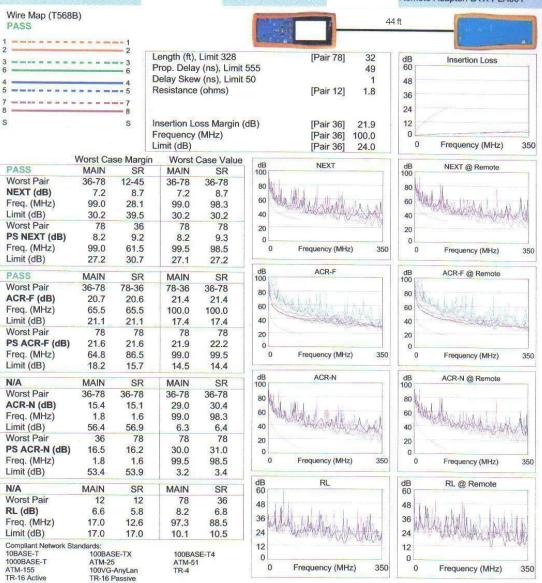


Date / Time: 12/10/2010 12:05:12pm Headroom: 7.2 dB (NEXT 36-78) Test Limit: TIA Cat 5e Channel Cable Type: Cat 5 UTP

Operator: ALFECORE Software Version: 2.2400 Limits Version: 1.3700 NVP: 69.0%

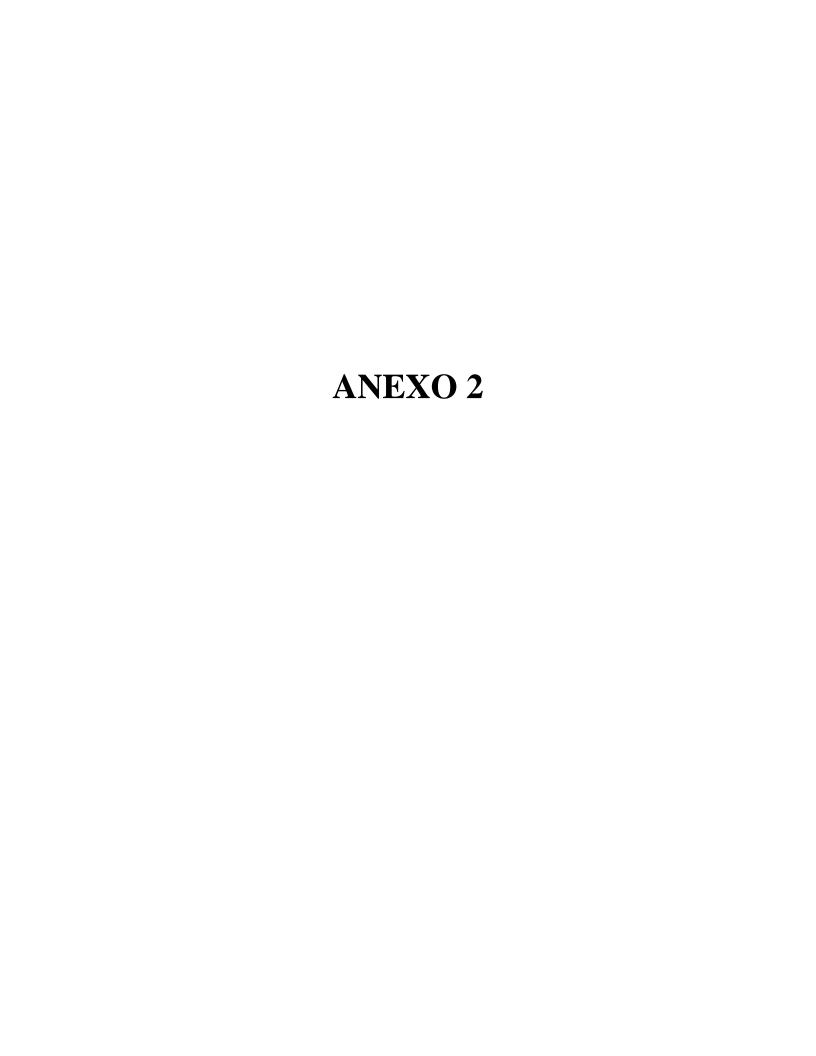
Test Summary: PASS

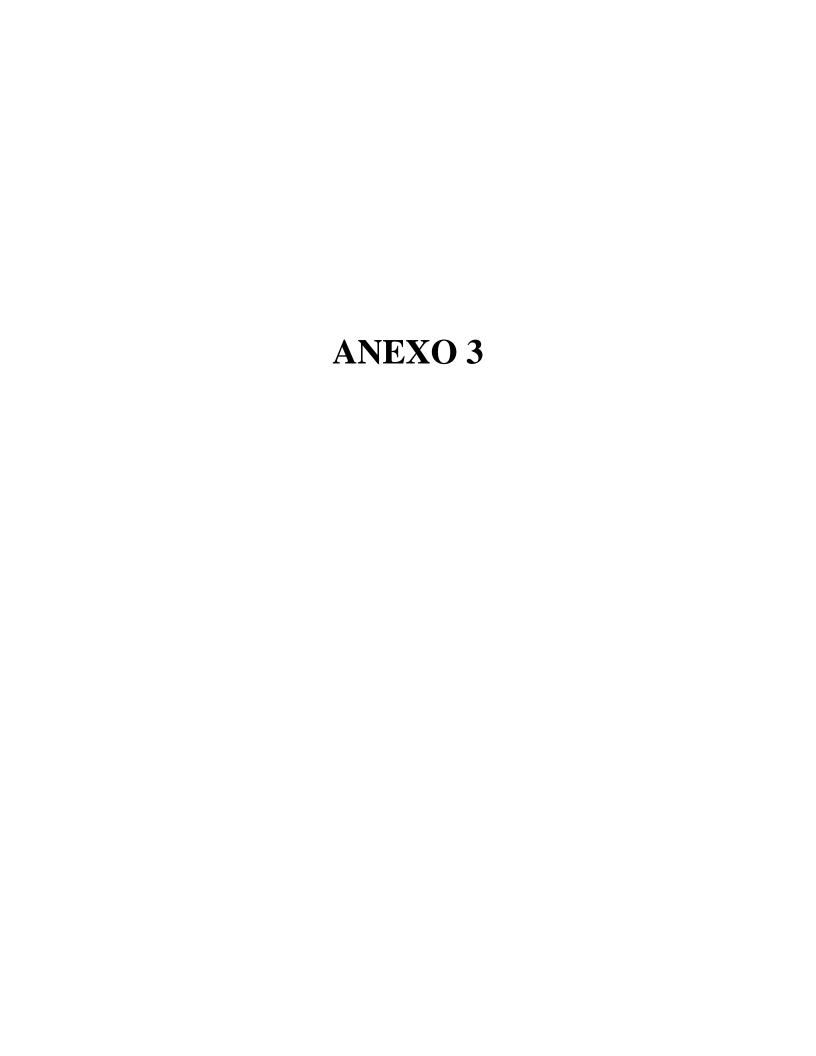
Model: DTX-1800 Main S/N: 9269043 Remote S/N: 9266032 Main Adapter: DTX-CHA001 Remote Adapter: DTX-PLA001



Project: TESIS-AYALA-LOMAS

PLUKE networks





REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1]	INTRODUCCIÓN A LA TELEFONIA CONVENCIONAL
	http://www.zator.com/Internet/X Ap J.htm

- [2] QUE ES VoIP
 - http://www.telefoniavozip.com/voip/que-es-la-telefonia-ip.htm
- [3] VOZ SOBRE IP
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP
- [4] TELEFONIA IP
 - http://es.wikitel.info/wiki/Telefon%C3%ADa_IP
- [5] TODO SOBRE VoIP
 - http://www.telefoniavozip.com/index.htm
- [6] IMPLEMENTACION ASTERISK-VoIP http://es.wikibooks.org/wiki/Implementaci%C3%B3n Asterisk-VoIP
- [7] ASTERISK
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Asterisk
- [8] INTRODUCCION A ASTERISK
 - http://www.voipforo.com/asterisk/asterisk_introduccion.php
- [9] HISTORIA DE ASTERISK PBX
 - http://bytecoders.homelinux.com/content/historia-de-asterisk-pbx.html
- [10]TAR
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Tarball
- [11]IVR
 - http://es.wikipedia.org/wiki/IVR
- [12]SLACKWARE
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Slackware
- [13]EL PROTOCOLO SIP
 - http://www.asteriskguide.com/mediawiki/index.php/El_Protocolo_SIP

[14] VoIP EN ESPAÑOL http://voip.megawan.com.ar/doku.php/sip [15]PROTOCOLOS ASTERISK SIP, MGCP, IAX http://www.contactcentervoip.com/ES/ASTERISK/CENTRALITA/PROTOCOLOS S IP IAX MGCP [16]MGCP http://es.wikipedia.org/wiki/MGCP [17]IAX2 http://es.wikipedia.org/wiki/IAX2 [18] ARQUITECTURA IAX http://www.voipforo.com/IAX/IAX-arquitectura.php [19] NETWORK ADDRESS TRANSLATION http://es.wikipedia.org/wiki/NAT [20] UDP http://es.wikipedia.org/wiki/UDP [21]PROTOCOLOS DE VoIP: SKINNY http://voip-mundo.blogspot.com/2008/03/protocolos-de-voip-skinny-pccc-y.html [22]PROTOCOLOS DE VoIP http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolos_de_VoIP [23]SCCP http://es.wikipedia.org/wiki/Skinny Client Control Protocol [24] OBJETIVO H323 http://www.voipforo.com/H323/H323objetivo.php [25]G729 CODEC http://www.lpi.com.mx/?q=node/16 [26] ELEGIR UN CODEC PARA ASTERISK http://bytecoders.homelinux.com/content/elegir-un-c%C3%B3dec-de-audio-paraasterisk.html [27] VOCODERS ALGORITHMS http://www.adaptivedigital.com/product/vocoder_index.htm?gclid=CPuvm9yz46ACF

QGF7QodBzy3mg

[28] ESPECTRO ENSANCAHADO POR SALTO DE FRECUENCIA

http://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_ensanchado_por_salto_de_frecuencia

[29]ILBC FREEWARE

http://www.ilbcfreeware.org/

[30]BSD LICENSE

http://es.wikipedia.org/wiki/BSD_license

[31]SPEEX

http://es.wikipedia.org/wiki/Speex

[32]EL CODEC G722 Y COMO OFRECER AUDIO DE CALIDAD

http://www.sinologic.net/blog/2009-11/codec-g722-ofrecer-audio-calidad/

[33] G722 VOCODER

http://www.gaoresearch.com/products/speechsoftware/other/g722.php

[34] CONFIGURACION DE PLACA OPENVOX EN ELASTIX

http://www.youtube.com/watch?v=R3AGoKxjXVc

[35] MANUAL DE X-LITE

[36] CAPITULO 5- CAPIITULO 10, ElastixBook-

Comunicaciones_Unificadas_con_Elastix_Vol1_v0.8(2)

[37] GUIA DE INSTALACION DEL SIPURA SPA-841

http://www.inphonex.es/soporte/sipura-spa841-configuracion.php

[38] PRUEBAS REALIZADAS

FECHA DE ENTREGA

El proyecto fue entregado al depart		rónica, y reposa	ı en la
Escuela Politécnica del Ejército desde);		
Sangolqui, a	del 2010		
ELABORADO POR:			
ELABORADO I OK.			
JESÚS FEI	RNANDO LOMAS TAIPE		
		,	
ANDRÉS SANT	TIAGO AYALA SANTAMAR	ΔÅ	
AUTORIDAD:			
DR. 6	GONZALO OLMEDO		
	-		

COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES