

ÍNDICE

CAPÍTULO I. Introducción	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Antecedentes	3
CAPÍTULO II. Marco Teórico	5
2.1 Redes de telecomunicaciones	7
2.1.1 Red de telecomunicaciones	7
2.1.2 Tipos de redes	8
2.1.3 Hardware en las redes de telecomunicaciones	9
2.1.4 Software de las redes de Telecomunicaciones	10
2.1.5 Tipos de redes según su capacidad de cobertura	11
2.1.6 Cableado de redes de datos y telefonía	12
2.1.7 Elementos de una red	13
2.2. Telefonía	14
2.2.1 El Teléfono	14
2.2.2 ¿Qué es una red telefónica?	15
2.3 Conmutador o PBX	16
2.3.1 El equipo de conmutación	16
2.3.2 Centrales Híbridas Panasonic	18
2.4 Estándares	18
2.4.1 Organizaciones que establecen estándares	18
2.4.2 Normas Nacionales	20
CAPÍTULO III. Diseño de la Red de Voz y Datos	25
3.1 Planteamiento del problema	27
3.2 PBX Híbrido Panasonic KX TDA-200	29
3.2.1 Descripción	29
3.2.2 Características KX-TDA200	32
3.2.3 Capacidad del sistema	34
3.2.4 Tarjetas instalables en las ranuras de la central-IP híbrida	35
3.2.5 Tarjetas instalables en tarjetas de servicio opcional	37

3.2.6 Cálculo del MEC (Tarjeta de ampliación de memoria)	38
3.2.7 Selección de la unidad de alimentación.....	39
3.2.8 Diagrama de conexiones del sistema.....	40
3.3 Requerimientos de software y hardware.....	42
3.4 Características de los elementos de la red de datos	43
3.5 Seguridad de hardware.....	44
3.5.1 Cálculo de soporte del MicroSR 2000	45
3.6 Seguridad Física	48
3.6.1 Protector de líneas.....	48
3.6.2 Tierra física	49
3.7 Análisis de mercado.....	50
CAPÍTULO IV. Implementación de la Red de Voz y Datos.	53
4.1 Proceso de instalación de los componentes del KX-TDA200	55
4.1.1 Instalación de la tarjeta de alimentación.....	56
4.1.2 Conexión a tierra.....	57
4.1.3 Conexión de las baterías	58
4.1.4 Instalación de las tarjetas	58
4.2 Armado del rack e instalación de sus componentes	59
4.3 Canalización y cableado.....	63
4.3.1 Canaleta	63
4.3.1.1 Dirección General y rack.	67
4.3.1.2 Administración y finanzas.	69
4.3.1.3 Ventas.....	72
4.3.1.4 Centro de servicio.....	73
4.3.1.5 Almacén.....	76
4.3.2 Aditamentos.....	78
4.4 Tendido del cable telefónico	79
4.5 Ponchado de cable telefónico	83
4.6 Tendido de cable UTP	86
4.7 Ponchado de cable UTP	88
4.8 Conexión del panel de parcheo	93
4.9 Conexión del KX-TDA200	94
4.9.1 Conexión de las tarjetas y las regletas	94

4.9.1.1 Conexión del cable <i>amphenol</i> hacia las tarjetas	94
4.9.1.2 Conexión de las regletas y el cable <i>amphenol</i>	95
4.9.1.3 Conexión tarjeta LCOT16.....	96
4.9.1.4 Conexión tarjeta DHLC8	99
4.9.2 Conexión de extensiones	101
4.9.3 Conexión de líneas troncales externas	103
4.10 Instalación de Software para KX-TDA200.....	106
4.11 Programación KX-TDA200.....	107
4.11.1 Configuración “Configuration”	110
4.11.2. Sistema “System”	112
4.11.3. Grupos “Groups”	114
4.11.4. Extensiones “Extension” y dispositivos opcionales “Optional Device”	118
4.11.5 Funciones “Feature” y TRS (Telephone Request Service).....	119
4.11.6 ARS (Automatic Route Selection) y la red privada “Private Network”	120
4.11.7 Entrada de llamadas y líneas.....	120
4.11.8 Mantenimiento “Maintenance”	121
4.12 Costos de instalación y puesta en servicio	121
4.13 Proyección a futuro	124
CONCLUSIONES Y RESULTADOS.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	133
ANEXOS	137
ANEXO A. Encuestas	
ANEXO B. Instalación de software para KX-TDA200	
ANEXO C. Principales funciones de los teléfonos híbridos Panasonic	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Partes fundamentales de una red de telecomunicaciones ^[5]	9
Figura 2. Esquema básico de una red de telefonía con central de conmutación ^[10]	17
Figura 3. Norma EIA/TIA 568A ^[27]	21
Figura 4. Norma EIA/TIA 568B ^[27]	22
Figura 5. Configuración para jacks y/o regletas ^[27]	22
Figura 6. Diagrama de la distribución de los departamentos.....	27
Figura 7. Teléfono de la línea troncal del área de administración y finanzas	28
Figura 8. Diagrama de la distribución de la canalización y las cajas universales.....	29
Figura 9. Diagrama de conexiones ^[15]	40
Figura 10. Diagrama de conexiones a las tarjetas ^[15]	41
Figura 11. Lugar donde se encontraba el servidor	44
Figura 12. Especificaciones eléctricas del MicroSR 2000 ^[21]	46
Figura 13. Especificaciones del switch 3COM ^[22]	48
Figura 14. Regleta protectora con cartuchos	49
Figura 15. Logotipos de los proveedores elegidos	50
Figura 16. Nombres y ubicaciones de los elementos de la central KX-TDA200 ^[15]	55
Figura 17. Retiro de la cubierta ^[15]	55
Figura 18. Desmontado de la tapa ^[15]	56
Figura 19. Instalación de la unidad de alimentación ^[15]	57
Figura 20. Conexión a tierra ^[15]	57
Figura 21. Conexión de las baterías de emergencia ^[15]	58
Figura 22. Esquema de la tarjeta MPR ^[15]	58
Figura 23. Instalación de una tarjeta ^[15]	59
Figura 24. (a) Kit colocado en las bases pequeñas, (b) Kit colocado en las bases grandes.....	60
Figura 25. Parte inferior del rack	60
Figura 26. Llaves combinadas	60
Figura 27. Parte superior del rack.....	61
Figura 28. Componentes del rack para Voz	61
Figura 29. Regletas con base de 50 pares marca <i>Siemon</i> (S66) con sus bases en el panel ciego de 6 unidades de rack.....	62
Figura 30. Componentes del rack para datos	62
Figura 31. Tornillos y tuercas para los componentes del rack.	62
Figura 32. Varillas roscadas.....	63

Figura 33. Colocación del rack	63
Figura 34. Herramientas.	64
Figura 35. Materiales y herramientas.....	64
Figura 36. Brocas.....	65
Figura 37. Patrón general para las perforaciones en la canaleta.	65
Figura 38. Distribución de pegamento en la canaleta.	66
Figura 39. Colocación del silicón en la parte trasera de la canaleta.....	66
Figura 40. Patrón general para las perforaciones en la canaleta.	66
Figura 41. Instalación de canaleta en los alrededores del rack.....	67
Figura 42. Medidas de los tramos para ensamblar, fijados a madera y pegados en los alrededores del rack.	67
Figura 43. Medidas y ángulos de los tramos a ensamblar, fijados a madera y pegados en los alrededores del rack y cerca de la chimenea.	68
Figura 44. Medidas y ángulos de los tramos pegados en dirección general.....	68
Figura 45. Canaleta en la dirección general.....	68
Figura 46. Canaleta instalada en el área de la dirección general y alrededores del rack	69
Figura 47. Distribución de la canaleta en el área de administración y finanzas.....	69
Figura 48. Medidas y ángulos de los tramos para ensamblar en el área de administración y finanzas	70
Figura 49. (a), (b), (c), (d), (e) y (f) Canaleta instalada en el área de administración y finanzas	71
Figura 50. Diagrama de distribución del área de ventas.	72
Figura 51. Medidas y ángulos de los tramos a ensamblar, fijados en madera y en concreto en el área de ventas.....	72
Figura 52. (a), (b) y (c) Canaleta instalada en el área de ventas.....	73
Figura 53. Instalación de canaleta en el centro de servicio.....	73
Figura 54. Medidas y ángulos de la canaleta fijada a madera en el centro de servicio.	74
Figura 55. Canaleta puesta en madera en el centro de servicio.	74
Figura 56. Medidas y ángulos de los tramos a ensamblar para rodear la columna del centro de servicio.....	74
Figura 57. Canaleta fijada alrededor de la columna en el centro de servicio	74
Figura 58. Medidas y ángulos de los tramos a ensamblar, fijados a concreto en el centro de servicio.....	75
Figura 59. Canaleta fijada en el centro de servicio.....	75
Figura 60. Medidas y ángulos de los tramos a ensamblar, pegados en centro de servicio.	75
Figura 61. Canaleta pegada en el centro de servicio.....	75

Figura 62. Instalación de canaleta en el almacén.....	76
Figura 63. Medidas y ángulos de los tramos a ensamblar, pegados a concreto en el almacén.....	76
Figura 64. Pegado de canaleta en almacén.....	76
Figura 65. Medidas y ángulos de los tramos a ensamblar pegados en el almacén.....	77
Figura 66. Medidas y ángulos de los tramos fijados a concreto en el almacén.....	77
Figura 67. Canaleta fijada a concreto en almacén.....	78
Figura 68. Perforaciones en las canaletas para distribuir los cables.....	78
Figura 69. Orificios en la canaleta y en las cajas.....	79
Figura 70. Tendido de cable telefónico por zonas.....	79
Figura 71. Cable telefónico unido mediante cinta adhesiva.....	80
Figura 72. Cable telefónico en la canaleta.....	80
Figura 73. Cableado en el área de la dirección general.....	81
Figura 74. Cableado en el centro de servicio.....	81
Figura 75. Cableado en el área de almacén.....	82
Figura 76. Cableado en el área de ventas.....	82
Figura 77. Cableado del área de la dirección general.....	82
Figura 78. Material para colocar el conector RJ11.....	83
Figura 79. Corte de cable.....	83
Figura 80. Ponchado y corte del cable telefónico en el jack.....	84
Figura 81. Jack de voz con tapa protectora.....	84
Figura 82. (a) Jack de voz en las tapas plásticas, (b) Fijación de las placas plásticas.....	84
Figura 83. Material para ponchar plug RJ11.....	85
Figura 84. Corte de cable telefónico.....	86
Figura 85 Cable telefónico final con plugs RJ11.....	86
Figura 86. Tendido de cable UTP por zonas.....	87
Figura 87. Cable UTP unido mediante cinta adhesiva.....	87
Figura 88. Cable UTP en la canaleta.....	88
Figura 89. Material para colocar el jack de datos.....	89
Figura 90. (a) Cable UTP categoría 6, (b) Partes del cable UTP categoría 6.....	89
Figura 91. Ponchado y corte del cable UTP en el jack.....	90
Figura 92. Jack de datos con tapa protectora.....	90
Figura 93. (a) Jack de voz y datos en las tapas plásticas, (b) Fijación de las placas plásticas.....	91
Figura 94. Material para ponchar plug RJ45.....	91
Figura 95. Procedimiento para la colocación de plugs RJ45.....	92
Figura 96. Ponchado del patch panel.....	93

Figura 97. Conexión de las tarjetas LCOT16 Y DHLC8 a los conectores <i>amphenol</i> 57JE [15]	94
Figura 98. Colocación de los conectores <i>amphenol</i> [15]	94
Figura 99. Conectores <i>amphenol</i> colocados en la tarjeta correspondiente del KX-TDA200	95
Figura 100. Distribución de los cables del conector <i>amphenol</i>	95
Figura 101. Cable <i>amphenol</i> 57 JE	95
Figura 102. Pelacables y ponchadora con navaja S66	96
Figura 103. Código de colores	96
Figura 104. Esquema de conexión de las terminales del conector <i>amphenol</i> para la tarjeta LCOT16 [15]	97
Figura 105. Distribución de los pares de la regleta <i>siemon</i>	97
Figura 106. Conexión tarjeta LCOT16 a la regleta <i>siemon</i>	98
Figura 107. Imágenes del ponchado en la regleta	99
Figura 108. Esquema de conexión de las patillas del conector <i>amphenol</i> para la tarjeta DHLC8 [15]	99
Figura 109. Conexión Tarjeta DHLC8 a la regleta <i>siemon</i>	100
Figura 110. Corte del cable telefónico para ponchar en la regleta <i>siemon</i>	101
Figura 111. Ponchado del cable telefónico de las extensiones 1 y 2 en la regleta <i>siemon</i>	102
Figura 112. Colocación del cable telefónico de la extensión 1 en la regleta <i>siemon</i> ...	102
Figura 113. Ponchado de cable telefónico de la extensión 1 en la regleta <i>siemon</i>	102
Figura 114. Cables telefónicos etiquetados con sus respectivas extensiones	103
Figura 115. Cable del centro de servicio al teléfono en ventas con ayuda de cinta	103
Figura 116. (a) Roseta del centro de servicio, (b) Roseta de administración y finanzas	104
Figura 117. (a) Tapa ciega, (b) Caja universal con el filtro	104
Figura 118. Roseta con el filtro	104
Figura 119. Diagrama de conexiones del protector de líneas [15]	105
Figura 120. Protector de líneas	105
Figura 121. Conexión en la regleta	105
Figura 122. Etiquetas de las líneas	106
Figura 123. Conexión entre la computadora Vaio y el KX-TDA200 [15]	106
Figura 124. Nuevo Hardware encontrado	107
Figura 125. Icono de acceso directo	107
Figura 126. Información antes de la programación	107
Figura 127. Clave de acceso	108
Figura 128. Inicio del software de programación	108

Figura 129. Conexión vía USB al KX-TDA200	108
Figura 130. Password de ingreso mediante conexión USB	109
Figura 131. Ventana principal del software de programación con menús	109
Figura 132. Menú de programación	109
Figura 133. Modo de inicializar o dar de baja una tarjeta.....	110
Figura 134. Inicializar o desactivar una línea de la tarjeta LCO	111
Figura 135. Información de las extensiones de la tarjeta 4 (DHCL8).....	111
Figura 136. Hora y fecha	112
Figura 137. Operadora.....	112
Figura 138. Tiempo de intercepción de DISA.....	113
Figura 139. Clase de servicio.....	113
Figura 140. Grupo de líneas.....	114
Figura 141. Prioridad de grupos de líneas	114
Figura 142. Pestaña Main, métodos de distribución y número de inquilinos en el grupo	115
Figura 143. Extensión de desborde cuando estén ocupados	115
Figura 144. Configuración de no respuesta.....	116
Figura 145. Tiempo de no respuesta de la extensión.....	116
Figura 146. Miembros del grupo de ventas.....	116
Figura 147. Menú para elegir a cada grupo y poner las extensiones que los integran	117
Figura 148. COS de las primeras extensiones.....	118
Figura 149. Mensajes de bienvenida	119
Figura 150. Códigos de números restringidos	120
Figura 151. Nombres de las líneas troncales.....	120
Figura 152. Programación de los mensajes de DISA.....	121
Figura 153. Diagrama de conexiones de la red de datos.....	128
Figura 154. Diagrama de conexiones de la red de voz.	128
Figura 155. Diagrama General	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Extensiones en cada departamento.....	28
Tabla 2. Información del KX-TDA200 ^[15]	33
Tabla 3. Número máximo de tarjetas para líneas externas y tarjetas de extensión ^[15]	34
Tabla 4. Número máximo de terminales ^[15]	34
Tabla 5. Descripción de las tarjetas ^[15]	35
Tabla 6. Descripción de las tarjetas ^[15]	36
Tabla 7. Descripción de unidades de alimentación y antenas repetidoras ^[15]	37
Tabla 8. Tarjetas instalables ^[15]	37
Tabla 9. Cálculo unidad MEC, Panasonic KX-TDA200 ^[15]	38
Tabla 10. Cálculo del MEC.....	38
Tabla 11. Cálculo de las unidades de consumo ^[15]	39
Tabla 12. Tipos de PSU ^[15]	39
Tabla 13. Requerimientos de hardware	42
Tabla 14. Software necesario.....	42
Tabla 15. Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos ^[25]	49
Tabla 16. Comparación de precios entre los proveedores.....	52
Tabla 17. Cálculo de las unidades de consumo	56
Tabla 18. Longitud de los cables telefónicos de la extensión uno a la cinco.	80
Tabla 19. Longitud de los cables telefónicos de las extensiones siete a catorce	81
Tabla 20. Longitud de los cables telefónicos de la extensión seis y quince	82
Tabla 21. Longitud de los cables telefónicos del nodo de voz al teléfono	85
Tabla 22. Pines del conector RJ45 tipo Keystone (EIA/TIA 568B).....	89
Tabla 23. Descripción de las líneas troncales	103
Tabla 24. Grupos y extensiones.....	117
Tabla 25. Números restringidos.....	119