

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN MULTISERVICIO PARA
UNA EMPRESA DE CINES DEL ECUADOR**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN
CONECTIVIDAD Y REDES DE TELECOMUNICACIONES**

JACK IVÁN VIDAL CHICA
vidal.net@gmail.com

DIRECTORA: ING. MARÍA SOLEDAD JIMÉNEZ MSc.
maria.jimenez@epn.edu.ec

Quito, Marzo 2013

DECLARACIÓN

Yo Jack Iván Vidal Chica, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Jack Iván Vidal Chica

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jack Iván Vidal Chica, bajo mi supervisión.

Ing. María Soledad Jiménez MSc.

DIRECTORA DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ayudarme a encontrar el camino correcto y levantarme en los momentos difíciles.

A la EPN por toda la sabiduría recibida y por permitirme llevar con orgullo su estela doquiera que vaya.

A la Ing. María Soledad Jiménez por su guía, apoyo, paciencia, amistad y comprensión en este proyecto y en toda mi carrera.

A mis padres y a mi esposa por estar a mi lado siempre.

A mi amigo Diego Rodríguez sin el cual este proyecto no se podría haber llevado a cabo.

DEDICATORIA

A mis padres Araldo y Enma, mis guías en este camino de la vida, A mi esposa Doris quien con su apoyo y amor incondicionales me empujaron a finalizar este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	XXIV
PRESENTACIÓN	XXVI
1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA	1
1.1 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP, <i>Xtreme Programming</i>) [1].....	1
1.2 METODOLOGÍA SIX SIGMA.....	3
1.3 CONTROL DE ANCHO DE BANDA [3]	4
1.4 VIDEO VIGILANCIA IP	6
1.5 IMPRESORAS DE TICKETS.....	8
1.6 CODIFICACIÓN DE DATOS PARA LECTURA ÓPTICA AUTOMÁTICA	9
1.6.1 CÓDIGOS EN 1 DIMENSIÓN [3].....	10
1.6.2 CÓDIGOS EN 2 DIMENSIONES [4]	12
1.6.3 LECTORES DE CÓDIGOS [9].....	14
1.7 CALIDAD DE SERVICIO	16
1.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA	20
1.8.1 ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA XP.....	20
1.8.2 METODOLOGÍA SIX SIGMA	20
1.8.3 CONTROL DE ANCHO DE BANDA	20
1.8.4 VIDEO VIGILANCIA IP	21
1.8.5 IMPRESORAS DE TICKETS	22

1.8.6	CODIFICACIÓN DE DATOS PARA LECTURA ÓPTICA AUTOMÁTICA.....	22
1.9	ESTADO ACTUAL DE LA RED	23
1.10	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS [13]	24
1.10.1	PROCESOS INTERNOS A OPTIMIZAR.....	25
1.10.2	ANÁLISIS DE ANCHO DE BANDA Y CALIDAD DE SERVICIO.....	25
1.10.3	SISTEMA DE IMPRESIÓN DE TICKETS SIT.....	26
1.10.4	SISTEMA DE RECEPCIÓN DE TICKETS (SIRT).....	39
1.10.5	SISTEMA DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIONES (T-KEY).....	44
1.10.6	SISTEMA DE CONTROL DE HORARIOS (SICOH).....	49
1.10.7	SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA IP	55
CAPÍTULO II.....		66
2 DISEÑO DE SOFTWARE		66
2.1	DISEÑO GENERAL DE LAS APLICACIONES.....	66
2.1.1	METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	67
2.1.2	DISEÑO DE LOS NIVELES	67
2.1.3	DIAGRAMA DE CLASES.....	68
2.1.4	CAPA DE ACCESO A BASE DE DATOS.....	75
2.1.5	CAPA DE ACCESO DE USUARIOS Y DE CIFRADO DE INFORMACIÓN	79
2.1.6	CODIFICACIÓN DE LAS APLICACIONES	80
2.1.7	ANÁLISIS DE LAS ITERACIONES.....	81
2.2	SISTEMA DE IMPRESIÓN DE TICKETS (SIT)	82

2.2.1	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS [17]	83
2.2.2	CONTROL DE ACCESO DE USUARIOS	89
2.2.3	INTERFAZ DE USUARIO.....	92
2.2.4	INGRESO DE REQUISICIONES	94
2.2.5	SELECCIÓN DE REQUISICIONES.....	95
2.2.6	DISEÑO DE TICKETS.....	97
2.2.7	IMPRESIÓN DE TICKETS DE PRUEBA.....	102
2.2.8	ADMINISTRACIÓN DE ARCHIVOS DE IMPRESIÓN DE TICKETS	104
2.2.9	IMPRESIÓN DE TICKETS.....	105
2.2.10	REGISTRO DE ACTIVIDADES.....	105
2.2.11	SELECCIÓN DE NOMBRES DE EMPLEADOS.....	107
2.3	SISTEMA DE RECEPCIÓN DE TICKETS (SIRT)	108
2.3.1	REGISTRO AUTOMÁTICO DE TICKETS	109
2.3.2	REGISTRO MANUAL DE TICKETS	111
2.3.3	REPORTES DE TICKET	111
2.4	SISTEMA DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIONES (T-KEY)	119
2.4.1	AUTORIZACIÓN EN LÍNEA DE IMPRESIÓN TICKETS.....	120
2.4.2	AUTORIZACIÓN FUERA DE LÍNEA DE IMPRESIÓN TICKETS.....	122
2.4.3	GENERACIÓN DE TARJETA DE CLAVES.....	123
2.4.4	IMPRESIÓN DE TARJETA DE CLAVES	124
2.5	SISTEMA DE CONTROL DE HORARIOS (SICOH)	125
2.5.1	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	125

2.5.2	INGRESO DE DATOS DE EMPLEADOS	128
2.5.3	INGRESO DE HORARIO DE EMPLEADOS	130
2.5.4	REGISTRO DE INGRESO-SALIDA DE EMPLEADOS	133
2.5.5	REPORTE DE HORAS TRABAJADAS.....	134
CAPÍTULO III.....		138
3 DISEÑO DE HARDWARE.....		138
3.1	ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	138
3.2	HARDWARE DE VIGILANCIA IP	139
3.2.1	CÁMARA D-LINK DCS-932L	139
3.2.2	SOFTWARE D-LINK D-ViewCam	143
3.2.3	SISTEMA DE ACCESO WEB mydlink.....	143
3.3	CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE DEL PROTOTIPO	145
3.3.1	FIREWALL DFL-860 [19]	145
3.3.2	STATEFUL INSPECTION.....	146
3.3.3	FLUJO DE PAQUETES EN EL FIREWALL	146
3.3.4	INTERFACES.....	150
3.3.5	CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DHCP.....	151
3.3.6	CONFIGURACIÓN DE LA VPN	152
3.3.7	CALIDAD DE SERVICIO	157
3.3.8	ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE EQUIPOS.....	162
4 CAPÍTULO IV		165

4.	MEDICIONES Y PRUEBAS EXPERIMENTALES	165
4.1	ANÁLISIS DE TRÁFICO.....	165
4.2	TRÁFICO MYSQL	166
4.2.1	TRÁFICO EN EL SISTEMA SIT.....	168
4.2.2	TRÁFICO EN EL SISTEMA SIRT	172
4.2.3	TRÁFICO EN EL SISTEMA T-KEY.....	173
4.2.4	TRÁFICO EN EL SISTEMA SICOH.....	174
4.3	TRÁFICO DE VIDEO.....	176
4.4	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.....	180
4.5	ANCHO DE BANDA TOTAL REQUERIDO.....	189
4.6	PRUEBAS DE CALIDAD DE SERVICIO.....	190
4.7	PRUEBAS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.....	203
	CAPÍTULO V	207
5.	ANÁLISIS FINANCIERO	207
5.1	EL COSTO TOTAL DE PROPIEDAD.....	207
5.2	TIEMPO DE VIDA ÚTIL	208
5.2.1	TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL HARDWARE	208
5.2.2	TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL SOFTWARE.....	208
5.3	ANÁLISIS DE COSTOS.....	209
5.3.1	COSTOS DIRECTOS	209
5.3.2	COSTOS INDIRECTOS	214

5.4	ANÁLISIS DE BENEFICIOS	216
5.4.1	BENEFICIOS DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA	216
5.4.2	BENEFICIOS DEL SISTEMA SIT-SIRT-TKEY	216
5.4.3	BENEFICIOS DEL SISTEMA SICOH	217
5.5	ANÁLISIS ECONÓMICO FINAL	217
CAPÍTULO VI		220
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		220
6.1	CONCLUSIONES	220
6.2	RECOMENDACIONES.....	223
7 BIBLIOGRAFÍA		226
ANEXO 1		229
ANEXO 2		234
ANEXO 3		235
ANEXO 4		240
ANEXO 5		242
ANEXO 6		243
ANEXO 7		247
ANEXO 8		250
ANEXO 9		251

ANEXO 10	252
ANEXO 11	253
ANEXO 12	254

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ciclo de la Programación Extrema (XP).....	1
Figura 1.2 Análisis Six Sigma.....	4
Figura 1.3 Ancho de banda contratado 1 Mbps.....	5
Figura 1.4 Ancho de banda contratado 4 Mbps.....	6
Figura 1.5 Sistema CCTV digital	7
Figura 1.6 Impresora Zebra TLP-2844	9
Figura 1.7 Esquemas de códigos de Barras [4].....	10
Figura 1.8 Código UPC-A [3].....	11
Figura 1.9 Código ISBN [3].....	11
Figura 1.10 Codificación 3 de 9 [3].....	12
Figura 1.11 Ejemplo de Código 3 de 9 está escrita la palabra “prueba”.....	12
Figura 1.12 Ejemplo de código 49 [5].....	13
Figura 1.13 Generador de código Data Matrix [6]	13
Figura 1.14 Ejemplo de Código QR [7].....	14
Figura 1.15 Ejemplo de código PDF417.....	14
Figura 1.16 Escáner Metrologic Voyager [9]	15
Figura 1.17 El ciclo indefinido de QoS	16
Figura 1.18 Protocolo de Reserva de Recursos.....	18
Figura 1.19 Encabezado IP [12].....	19

Figura 1.20 Monitoreo de red en tiempo real.....	21
Figura 1.21 La red de Cinemark en Ecuador.....	24
Figura 1.22: Proceso de generación y uso de tickets.....	27
Figura 1.23 Proceso de Impresión de Tickets con SIT.....	28
Figura 1.24 Diagrama de casos de uso del usuario supervisor.....	29
Figura 1.25 Diagrama de casos de uso del usuario impresor de supersavers.....	30
Figura 1.26 Diagrama de casos de uso del usuario impresor de pases.....	31
Figura 1.27 Proceso de Recepción y Registro de Tickets.....	40
Figura 1.28 Diagrama de casos de uso de usuario redimidos.....	40
Figura 1.29 Proceso de Redimido de Tickets con SIRT.....	41
Figura 1.30 Proceso de Autorización de Impresiones.....	45
Figura 1.31 Diagrama de casos de uso del usuario supervisor de impresiones ..	46
Figura 1.32 Proceso de Control de Horarios de Trabajo.....	49
Figura 1.33 Diagrama de casos de uso del usuario empleado.....	50
Figura 1.34 Diagrama de casos de uso del usuario asistente.....	51
Figura 1.35 Diagrama de casos de uso del usuario supervisor.....	52
Figura 1.36 : Flujo de Información de una Cámara IP.....	56
Figura 1.37 Cálculos para almacenamiento a 30 FPS [14].....	59
Figura 1.38 Cálculos para almacenamiento a 30 FPS [14].....	60
Figura 1.39 Cálculos para almacenamiento optimizado [14].....	61

Figura 1.40 Cálculos para almacenamiento a 7 FPS con H.264 [14].....	61
Figura 1.41 Relación cobertura profundidad	65
Figura 2.1 Librerías del Proyecto	68
Figura 2.2 Dependencias de las aplicaciones desarrolladas.....	69
Figura 2.3 Diagrama de clases del procedimiento de acceso a las aplicaciones .	69
Figura 2.4 Clases que intervienen en el procedimiento de impresión de tickets ..	70
Figura 2.5 Clases que intervienen en los procedimientos: reportes de impresión, ingreso de requisiciones y administración de usuarios	71
Figura 2.6 Diagrama de clases que intervienen en el proceso de redimido de tickets	72
Figura 2.7 Diagrama de clases que intervienen en el procedimiento de registro de ingreso y salida de empleados	72
Figura 2.8 Diagrama de clases que intervienen en la administración de horarios de empleados.....	73
Figura 2.9 Diagrama de clases que intervienen en los procedimientos: reportes de pagos a empleados, registro fotográfico de accesos, administración de datos de empleados.....	74
Figura 2.10 Inserción del Conector .NET	75
Figura 2.11 Proyecto ClassBD	77
Figura 2.12 Propiedad Resultado.....	77
Figura 2.13 Propiedades de la Tabla	79
Figura 2.14 Tabla de Requisiciones	84

Figura 2.15 Tabla de tickets Supersavercontrol	84
Figura 2.16 Tabla Joe Bucks.....	86
Figura 2.17 Tablas Adicionales	86
Figura 2.18 Tablas de Tickets	87
Figura 2.19 Tablas Adicionales	88
Figura 2.20 Tabla “users”: Usuarios de Impresión	89
Figura 2.21 Contenido cifrado de la tabla de usuarios	90
Figura 2.22 Formulario de Ingreso	91
Figura 2.23 Pantalla principal.....	93
Figura 2.24 Ingreso de Requisición.....	95
Figura 2.25 Selección de Tipo de Impresión	96
Figura 2.26 Selección de Requisiciones	97
Figura 2.27 Parámetros Generales de Impresión.....	98
Figura 2.28 Diseño de Ticket.....	99
Figura 2.29 Parámetros de la Impresora.....	103
Figura 2.30 Archivos del Ticket	104
Figura 2.31 Contenido de Archivos de Ticket.....	104
Figura 2.32 Ventana de Espera por Autorización.....	105
Figura 2.33 Tabla Auditoría	106
Figura 2.34 Selección de Empleados.....	107

Figura 2.35 Impresión de Nombre de Empleado.....	107
Figura 2.36 Registro Automático de Tickets.....	109
Figura 2.37 Reporte de Clientes.....	111
Figura 2.38 Reporte de Clientes en Excel.....	112
Figura 2.39 Librerías de Microsoft Excel	112
Figura 2.40 Solicitud de Reporte General de Tickets	114
Figura 2.41 Tabla Reporte y Procedimientos Almacenados	114
Figura 2.42 Procedimiento Caducados	115
Figura 2.43 Reporte General de Tickets en Excel.....	119
Figura 2.44 Código para envío UDP	121
Figura 2.45 Vista de Claves	123
Figura 2.46 Impresión de Claves.....	125
Figura 2.47 Tabla Empleados	126
Figura 2.48 Tabla Horario	127
Figura 2.49 Formulario de Datos de Empleados.....	129
Figura 2.50 Ingreso de Horarios.....	130
Figura 2.51 Datos de la Tabla Horarios.....	131
Figura 2.52 Detalle de Horario Registrado	131
Figura 2.53 Tabla Accesos.....	133
Figura 2.54 Registro Ingreso Salida	133

Figura 2.55 Rango de Fechas del Reporte	134
Figura 2.56 Reporte de Horas en Excel	135
Figura 2.57 Consumo de Recursos de Hardware al Generar un Reporte	136
Figura 2.58 Características del PC de Pruebas	137
Figura 3.1 Asistente de Instalación DCS-932L.....	139
Figura 3.2 Página de Configuración Vía WEB.....	140
Figura 3.3 Configuración de Red de la Cámara	140
Figura 3.4 Configuración de Video.....	141
Figura 3.5 Configuración de Detección de Movimiento	141
Figura 3.6 Configuración de FTP	142
Figura 3.7 Software D-ViewCam	143
Figura 3.8 Logo de mydlink <i>Cloud Services</i>	144
Figura 3.9 Acceso web a myD-LINK	144
Figura 3.10 Visualización en Android.....	144
Figura 3.11 Diagrama Básico de la Red a Nivel Nacional.....	149
Figura 3.12 Interfaces del DFL-860.....	150
Figura 3.13 Direcciones de Interfaces.....	150
Figura 3.14 Interfaces Ethernet.....	151
Figura 3.15 Definición de Interfaces.....	151
Figura 3.16 Creación del Servidor.....	152

Figura 3.17 Parámetros Adicionales de DHCP	152
Figura 3.18 VPN del Prototipo.....	153
Figura 3.19 Direcciones LAN Wan del Firewall	153
Figura 3.20 Direcciones VPN	154
Figura 3.21 Objeto PSK llamado “Clave”	154
Figura 3.22 Creación de Túnel IPsec Parte 1.....	155
Figura 3.23 Creación de Túnel IPsec Parte 2.....	155
Figura 3.24 Agrupación de Interfaces	156
Figura 3.25 Regla para tráfico VPN.....	157
Figura 3.26 Creación de una tubería.....	159
Figura 3.27 Creación de Regla de Tubería	159
Figura 3.28 Selección de Tuberías para la Regla	160
Figura 3.29 Conexión de Firewall DFL 700	160
Figura 3.30 Configuración de Virtual Server.....	161
Figura 3.31 Configuración de Ruta en la DMZ	162
Figura 3.32 Diagrama de la red de pruebas.....	162
Figura 3.33 Estado del servido MySQL de Cinemark.....	163
Figura 3.34 Estado del Firewall durante la prueba	163
Figura 3.35 Estado del CPU local durante la prueba	164
Figura 4.1 Conectividad MySQL.....	166

Figura 4.2 Análisis Inicio de Sesión Wireshark.....	167
Figura 4.3 Análisis Inicio de Sesión BandWidth Monitor	167
Figura 4.4 Análisis Venta de Tickets año 2009	168
Figura 4.5 Tickets Vendidos en Junio	169
Figura 4.6 Meses de Mayores Ventas.....	169
Figura 4.7 Tickets Febrero 2011	170
Figura 4.8 Tráfico al Leer Requisiciones	170
Figura 4.9 Tráfico de Envío de Correo	171
Figura 4.10 Trama de Registro de Ticket	172
Figura 4.11 Ancho de Banda en Registro de Ticket.....	173
Figura 4.12 Trama de Autorización de Impresión.....	173
Figura 4.13 Tráfico al Revisar Listado de Empleados	174
Figura 4.14 Tráfico al Revisar Horarios.....	175
Figura 4.15 Tráfico en el Registro Fotográfico	175
Figura 4.16 Tráfico al Generar Reportes.....	176
Figura 4.17 Tráfico en Pruebas de Video.....	177
Figura 4.18 Captura de Pantalla Prueba 1	178
Figura 4.19 Captura de Pantalla Pruebas 2 y 3.....	178
Figura 4.20 Captura de Pantalla Prueba 4	179
Figura 4.21 Captura de Pantalla Prueba 5	179

Figura 4.22 Gráfico de las frecuencias de valores 1	180
Figura 4.23 Gráficos de frecuencias de valores 2	181
Figura 4.24 Histograma por Horas de los Ingresos	183
Figura 4.25 Promedio de Registros de Ingreso Diarios	184
Figura 4.26 Histograma por Horas de las Salidas	185
Figura 4.27 Promedio de Registros de Salida Diarios	186
Figura 4.28 Histograma de Salida - Ingreso a Lunch por Horas.....	187
Figura 4.29 Promedio de Registros Diario de Ingreso Salida a Lunch	188
Figura 4.30 Configuración de Limitación de Ancho de Banda.....	190
Figura 4.31 Tráfico de Video Limitado.....	191
Figura 4.32 Tiempo de Login Local	192
Figura 4.33 Tiempo de Login Remoto	193
Figura 4.34 Login con Red Saturada.....	194
Figura 4.35 Diferencias en comando Ping por Saturación	195
Figura 4.36 Diferencias de Tiempos al Redimir Tickets	195
Figura 4.37 Tuberías para Control de Tráfico.....	196
Figura 4.38 Tuberías para Control de Tráfico.....	197
Figura 4.39 Creación de Tubería HTTP	197
Figura 4.40 Parámetros de Tubería HTTP	198
Figura 4.41 Ancho de Banda de Tubería SICOH	198

Figura 4.42 Tubería VPN	199
Figura 4.43 Reglas de QoS.....	199
Figura 4.44 Regla HTTP	200
Figura 4.45 Parámetros de la Regla HTTP	200
Figura 4.46 Creación del Servicio MySQL	201
Figura 4.47 Creación de Regla SICOH	201
Figura 4.48 Detalle de la Regla SICOH.....	202
Figura 4.49 Detalle de la Regla VPN.....	202
Figura 4.50 Login Controlado	203
Figura 4.51 Paquete de Proceso de Autenticación	205
Figura 4.52 Clase Login	206
Figura 5.1 Sistema de Servidores de Cinemark.....	211
Figura 6.1 VPN Opción Keep Alive	222
Figura 6.2 Transmisión de Huella Acceso Local	224
Figura 6.3 Transmisión de Huella tras VPN	224
Figura 6.4 Transmisión de Huella VPN Saturada.....	225

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Requerimientos de QoS de aplicaciones comunes [10]	17
Tabla 1.2 Tipos de Tickets a Imprimir	28
Tabla 1.3 Características de cámaras 1	63
Tabla 1.4 Características de cámaras 2	63
Tabla 1.5 Dimensiones del sensor (mm)	64
Tabla 1.6 Resultados cálculos para lentes	64
Tabla 2.1 Tipos de usuarios de SIT	90
Tabla 2.2 Códigos de Local	100
Tabla 2.3 Códigos de Tipo de Ticket	100
Tabla 2.4 Codificación Propuesta	101
Tabla 4.1 Resumen de Pruebas de Video	177
Tabla 4.2 Datos de mediciones 1	180
Tabla 4.3 Datos de mediciones 2	181
Tabla 4.4 Datos de Ingreso de Empleados por Horas	183
Tabla 4.5 Datos de Salida de Empleados por Horas	185
Tabla 4.6 Datos de Ingreso Salida a Lunch de Empleados	187
Tabla 4.7 Resumen del Tráfico de las Aplicaciones	189
Tabla 4.8 Resumen de tiempos de login al servidor principal	193
Tabla 4.9 Mediciones con saturación hacia el servidor principal	194

Tabla 4.10 Tiempos de Redimido en Varios PC.....	196
Tabla 4.11 Datos de Registro Fotográfico.....	196
Tabla 5.1 Resumen de Costos de Hardware.....	210
Tabla 5.2 Porcentaje de Uso de Equipos Compartidos.....	212
Tabla 5.3 Cantidad de Líneas de Código Desarrolladas.....	213
Tabla 5.4 Total Inversión Inicial.....	213
Tabla 5.5 Costos de Licenciamiento.....	214
Tabla 5.6 Consumo Eléctrico de los Equipos.....	215
Tabla 5.7 Flujo de Efectivo Año 1.....	217
Tabla 5.8 Flujo de Efectivo Año 2.....	218
Tabla 5.9 Flujo de Efectivo Año 3.....	218
Tabla 5.10 Flujo de Efectivo Año 4.....	218
Tabla 5.11 Flujo de Efectivo Año 5.....	218

RESUMEN

El presente proyecto trata sobre el diseño de un sistema de aplicaciones para optimizar procesos muy importantes de la empresa Cinemark del Ecuador S.A.: la administración de tickets, el control de horarios de trabajo de los empleados y el sistema de video vigilancia; por otro lado se analiza la influencia de la transmisión de estos datos sobre la red para proveer calidad de servicio a las aplicaciones que se consideren prioritarias dentro de las diseñadas.

En el capítulo 1 se aclaran conceptos claves de conectividad, seguridad de redes, y lectura óptica de datos; junto con un análisis del hardware utilizado por los sistemas de video vigilancia y por los sistemas de impresión y lectura de tickets. Acorde al plan de tesis aprobado, al final de este capítulo se realiza el análisis de requerimientos del software desarrollado.

El capítulo 2 se enfoca directamente en el desarrollo de software, con una primera parte orientada a la explicación general del diseño de las aplicaciones, para posteriormente detallar individualmente los componentes de cada una de ellas, se incluyen los fragmentos de código más importantes de cada aplicación.

El capítulo 3, acorde al plan de tesis aprobado, se titula Diseño de Hardware, en él se realiza un análisis del hardware utilizado en el proyecto y el diseño del prototipo de pruebas que simula la red de la empresa y sobre el cual se probarán las aplicaciones.

El capítulo 4 contiene el análisis del tráfico generado por las diversas aplicaciones y por el sistema de vigilancia IP, luego del cual se calcula el ancho de banda requerido y se procede a realizar pruebas de calidad de servicio en el prototipo de pruebas.

El capítulo 5 contiene el análisis financiero en el cual se calculan los costos y los beneficios obtenidos de la implementación de este proyecto, con una proyección a cinco años, se utiliza el *Total Cost of Ownership (TCO)* como herramienta para este análisis.

El capítulo 6 es el último de este documento, el cual recoge las conclusiones y recomendaciones propuestas por el autor.

PRESENTACIÓN

Las empresas en el Ecuador se encuentran en una etapa de adaptación a los nuevos servicios de información disponibles, esto implica una actualización de sus procesos internos para optimizar los recursos y sacar provecho de los beneficios que tienen las redes de información.

Las aplicaciones ofimáticas, como el Excel, son bastante útiles para ciertos cálculos, como por ejemplo las horas extras de un empleado en un mes; pero a medida que las empresas crecen este procedimiento se vuelve ineficiente y toma mucho tiempo. En Cinemark del Ecuador S.A., este procedimiento llegó a demorarse 15 días debido a que el 90% de los empleados trabajan en horarios irregulares, debido al tipo de negocio en el que se desenvuelve la empresa.

Otro proceso crítico es el correspondiente al control de la emisión y recepción de los tickets de prepago que comercializa la empresa, los cuales en principio se realizaban en una imprenta y eran comercializados y entregados directamente a los clientes, para posteriormente ser utilizados y contabilizados manualmente.

Uno de los temas críticos a nivel empresarial es el de la seguridad, los sistemas de video vigilancia se han vuelto indispensables en nuestro entorno, estos también se encuentran inmersos en un proceso de evolución continuo que obliga a una evaluación permanente del sistema para actualizarlo con nuevas tecnologías en caso de ser necesario.

La automatización y mejoramiento de los procesos previamente descritos es el objetivo de este proyecto, usando un prototipo de pruebas diseñado para describir y entender los requerimientos de ancho de banda generados por las aplicaciones a desarrollar.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

La empresa Cinemark del Ecuador requiere automatizar varios procesos internos para optimizar el uso de recursos y evitar posibles pérdidas. Dentro de estos procesos se identifican como prioritarios: el manejo y control del proceso de impresión-recepción de tickets, el control de asistencia de los empleados, y el sistema de video vigilancia. Las aplicaciones desarrolladas en este proyecto están orientadas a solventar estas necesidades.

1.1 PROGRAMACIÓN EXTREMA (XP, *Xtreme Programming*) [1]

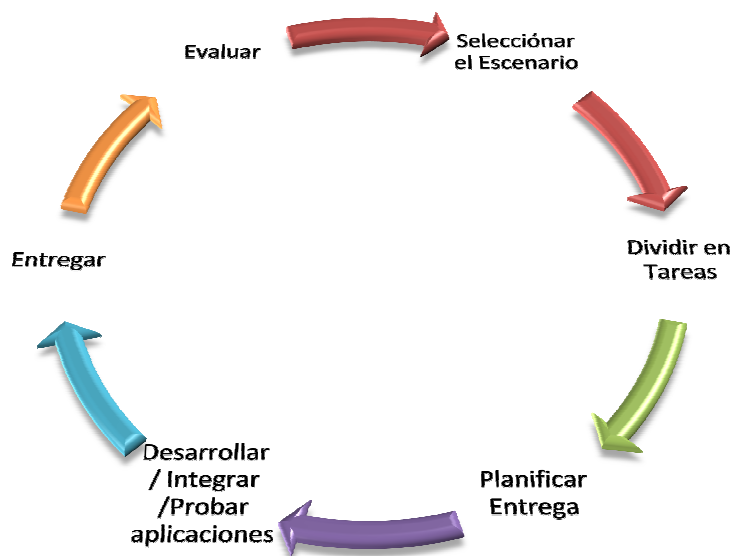


Figura 1.1 Ciclo de la Programación Extrema (XP)

Es una metodología centrada en el uso de buenas prácticas con una participación extrema del cliente, en este tipo de metodología los requerimientos se conocen como escenarios que serán implementados en base a una serie de tareas

desarrolladas por pares de programadores con la idea de que cada línea de código sea analizada al menos por dos personas como un sistema de realimentación en tiempo real en el cual el primer programador escribe el código y el segundo analiza su adecuada aplicación y diseño. Todas estas tareas deben ser analizadas y probadas detalladamente antes de escribir el código, esto quiere decir que el proceso empresarial equivalente de esa tarea debe estar claramente entendido.

La participación extrema del cliente implica que el cliente debe estar disponible cuando se lo requiera durante el desarrollo del sistema, se lo considera una parte del equipo de desarrollo, y con él se definen y discuten los diversos escenarios a implementar en el sistema.

El cliente es el encargado de asignar prioridades a los diferentes requisitos del futuro sistema, estos escenarios se implementan y se vuelven productivos para la empresa lo más rápido posible, ver Figura 1.1. Para poder documentar estas prioridades y requisitos se crean las historias de usuario las cuales describen en pocas líneas y en lenguaje no técnico las partes de la aplicación a desarrollar, estas historias sirven para estimar el tiempo de entrega y para probar si el programa cumple con la especificación solicitada. El equipo de desarrolladores luego de entender las prioridades de los escenarios será el encargado de dividirlo en tareas y entender con más claridad lo solicitado, con esto se puede tener una idea clara de los recursos necesarios lográndose entonces planificar el tiempo de entrega.

Antes de realizar la entrega, se debe efectuar la integración y pruebas respectivas, se planifica la aplicación para que en caso de presentarse un cambio imprevisto, este pueda ser adaptado lo más rápidamente, lo cual implica que el software debe ser lo más fácil de entender y cambiar. En conjunto con el cliente se realiza una planificación de las entregas acorde a las prioridades de las diversas historias de usuario.

En XP el desarrollo de las pruebas es muy importante puesto que si se efectúan correctamente se puede evitar la necesidad de implementar actualizaciones

posteriores al sistema; en este modelo de desarrollo es imprescindible diseñar las pruebas y automatizarlas antes de desarrollar la aplicación, esto se conoce como *Test Driven Development* (TDD), dando a los programadores una idea clara de qué es lo que debe cumplir el programa luego de finalizado. La implicación de este precepto es bastante profunda, el equipo de desarrollo debe entender muy bien el proceso y debe realizar una aplicación que simule el ingreso de información al sistema y analice si los resultados son los correctos, en la realización de estas pruebas debe participar activamente el cliente, el cual también estará encargado de evaluar la entrega.

La programación extrema se puede resumir en cuatro principios básicos:

- 1) Comunicación permanente tanto con el cliente como entre los grupos de programadores
- 2) Simplicidad en el desarrollo enfocándose en los objetivos y requerimientos actuales sin tratar de predecir hechos futuros.
- 3) Realimentación lo más rápida posible en todos los aspectos del proyecto
- 4) Valentía para afrontar los retos que se presenten y no amilanarse a proponer un cambio general.

1.2 METODOLOGÍA SIX SIGMA

Esta metodología está orientada a reducir los defectos de fabricación de productos con la finalidad de ofrecer satisfacción al cliente. Six Sigma fue creada por la empresa Motorola a inicios de los años 80, con el afán de reducir los defectos de fábrica en sus productos, luego de su aplicación se estima que se ahorraron USD 16 Billones.

La aplicación de Six Sigma requiere de una medición inicial de los productos con defectos de fábrica y se toman como referencia el promedio y la desviación estándar, (ver Figura 1.2). Basado en estos datos, se deben tomar correctivos en las diferentes etapas de fabricación del producto, luego de lo cual se vuelven a realizar las mediciones y el valor promedio de errores debe disminuir. Este proceso se debe volver repetitivo, apuntando a mejorar los diferentes procesos

involucrados en la fabricación. El promedio de errores debe irse alejando de la referencia inicial, si se logra llegar a una distancia de 6 veces la desviación estándar, quiere decir que por cada millón de productos fabricados, 4 tendrán falla, esta es una meta ideal, difícil de alcanzar. Este procedimiento se puede resumir en 5 etapas:

1. Definir las mejoras que se quieren obtener
2. Medir los parámetros iniciales
3. Analizar los resultados
4. Mejorar procesos involucrados
5. Controlar los procesos mejorados

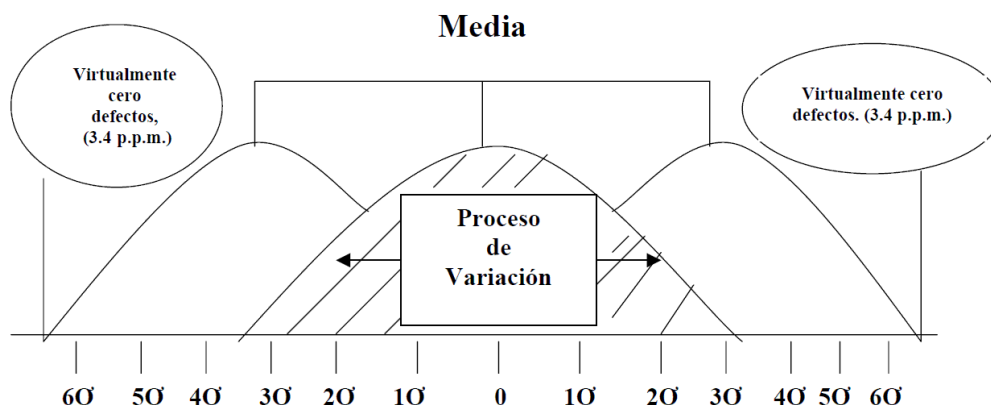


Figura 1.2 Análisis Six Sigma

La aplicabilidad de este procedimiento en el área de desarrollo de software se comienza a estudiar en los primeros años del siglo 21, por parte experto suizo, Dr. Thomas Fehlmman, quien propone aplicar esta metodología dentro de la programación de sistemas, para lo cual utiliza una herramienta llamada *Quality Function Deployment (QFD)*, “El **QFD** es un sistema que busca focalizar el diseño de los productos y servicios en dar respuesta a las necesidades de los clientes” [2].

1.3 CONTROL DE ANCHO DE BANDA [3]

La velocidad con la que se accede a la información es un valor agregado para los servicios que se ofrecen a través de una red, si se tiene que consultar el precio a

pagar por impuestos municipales en una ventanilla de atención al cliente y existe una cola de espera de varias personas, desde la perspectiva del usuario ese servicio es de baja calidad. Sucede lo mismo cuando se quiere realizar la misma consulta a través de una red de información digital, al ingresar al Internet y si es alto el tiempo de espera para poder acceder al sitio web con la información deseada se tiene la impresión que el servicio es de baja calidad.

A menudo, los propietarios de las empresas tienen la tendencia a pensar que no es tan importante tener una buena calidad de servicio, eso es un error a menudo muy costoso. En mayo de 2010 hubo un colapso en la red de un banco muy conocido del país, durante 4 días el acceso al sistema online del banco fue exageradamente lento, esto produjo que muchas transacciones no se realicen generando pérdidas económicas tanto para el banco como para los usuarios. En empresas medianas y pequeñas la situación es igual, es probable que una empresa no venda mucho por Internet y por el mal diseño del sitio web se pierdan ventas por la lentitud del servicio, dando la impresión que las ventas por Internet no funcionan.

A nivel de redes LAN hay situaciones similares, el uso de aplicaciones para red es bastante extendido, y la multimedia sobre Internet es muy utilizada.



The image shows a screenshot of a YouTube video player. The video title is "NIKE ESCRIBE EL FUTURO VERSIÓN COMPLETA" by the channel "nikefutbolmx". The video player shows a person's hand holding a small figurine of a muscular man. A "Bandwidth Monitor" window is overlaid on the right side of the video player, displaying network statistics. The monitor shows "All Connections" with a total of 1.14 mbps. The download speed is 999.8 kbps, and the upload speed is 17.25:58. The monitor also shows a list of connections with their respective speeds and a bar chart showing the bandwidth usage over time. The video player interface includes a search bar, navigation buttons, and video controls.

Figura 1.3 Ancho de banda contratado 1 Mbps

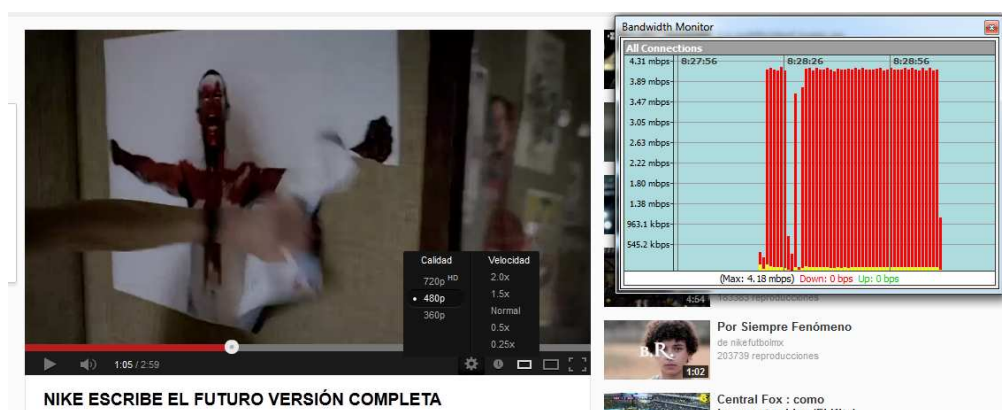


Figura 1.4 Ancho de banda contratado 4 Mbps

Usando la herramienta *Bandwidth Monitor* se pueden hacer pruebas de consumo de ancho de banda de ciertas aplicaciones o sitios web, en la Figura 1.3 se puede observar que una reproducción de YouTube tiende a consumir todo el ancho de banda disponible, en el ejemplo 1 Mbps; en la Figura 1.4 se observa que para el mismo video el consumo es de 4 Mbps, esto debido a que el flujo de datos se almacena en memoria caché del reproductor de video.

Es fácil deducir el comportamiento de la red cuando una persona consume todo el ancho de banda de Internet disponible al entrar a una página de alto contenido multimedia para distraerse o jugar, y otra persona quiere utilizar el Internet en algo productivo para la empresa.

Con estos datos se puede concluir que en una empresa, el control de ancho de banda es muy importante para mejorar y asegurar una buena calidad en los servicios prestados, es por eso que se habla de calidad de servicio (QoS), lo cual se va a detallar en el subcapítulo 1.7.

1.4 VIDEO VIGILANCIA IP

Lo primeros circuitos cerrados de televisión eran analógicos los cuales tenían gran nitidez y los niveles de zoom bastante altos, lamentablemente su precio era muy elevado y el sistema de almacenamiento poco eficiente puesto que para poder buscar una imagen o un intervalo de tiempo de la grabación era necesario

recorrer la cinta de video desde el inicio de manera secuencial, el procedimiento de respaldo de esa información era extremadamente demoroso.



Figura 1.5 Sistema CCTV digital¹

En los últimos años se ha popularizado el uso de los sistemas de vigilancia digitales, entre los que se destacan los circuitos cerrados de televisión digitales (CCTV-digital) y los sistemas de vigilancia IP; siendo esta última tecnología la que se está convirtiendo en un estándar dadas sus buenas prestaciones y bajo precio.

En los circuitos cerrados de televisión digital, la información es registrada por cámaras analógicas o digitales, registrándose luego en un grabador digital de video (DVR), desde el cual se la puede enviar a servidores de almacenamiento o a través de enrutadores hacia el Internet.

Las desventajas de los sistemas de circuito cerrado de televisión son las siguientes:

- Los costos del equipo digital de grabación son altos.
- El sistema de cableado es usado solamente para video vigilancia.

¹ www.tecnosinergia.com

- No existe la posibilidad de tener un sistema de vigilancia inalámbrico.
- La instalación inicial lleva mucho tiempo y se puede volver compleja en ubicaciones de difícil acceso.

Las principales ventajas que ofrecen los sistemas de vigilancia IP son las siguientes:

- Facilidad en la instalación, puesto que se utiliza el sistema estándar de cableado estructurado, incluso existen sistemas *Power Over Ethernet*, y cámaras que utilizan *Wireless LAN*.
- Servidores WEB, FTP y E-mail incluidos en cada cámara.
- Posibilidad de conectar directamente dispositivos de almacenamiento (SD 8GB una semana de video)².
- Puertos de entrada y salida digitales para administración de sistemas de control automatizados.
- Permiten el uso de varios protocolos para transmisión de los datos de video y audio.
- Permiten trabajar con diferentes flujos de video, por ejemplo, uno para monitoreo dentro de la red, otro para monitoreo por Internet y otro para grabación.
- Sensores de movimiento para activación de la grabación o puertos I/O (*input / output*) para sistemas de control.

La desventaja de este sistema es la calidad de la imagen, se puede tener una calidad similar a la de un sistema analógico pero el precio se eleva.

1.5 IMPRESORAS DE TICKETS

La empresa Cinemark del Ecuador al momento utiliza tickets corporativos pre impresos no personalizables. El poder imprimir logos del cliente o incluir otro tipo de información a estos tickets se puede solventar con cualquier tipo de tecnología

² Parámetros:DCS932L,MJPEG,160x120,7fps,20% detección de movimiento->7.706GB

de impresión estándar: inyección de tinta, laser, matricial, pero si se realiza un análisis costo/beneficio del uso de estas tecnologías se concluye que no son adecuadas para este tipo de trabajo.

Una impresora de inyección de tinta podría imprimir una hoja de tamaño A4 full color que incluya en promedio 15 tickets, si se asume un consumo uniforme de los cartuchos de tinta se tendrían 200 hojas impresas por cada kit de cartuchos, esto ha generado 3000 tickets a un costo individual de USD 0,024, con un tiempo de impresión (incluyendo guillotinado y terminado) de 30 segundos por ticket. Una impresora láser color imprimiría 3000 hojas por cada kit de toners obteniéndose un costo de impresión individual de USD 0,008 con un tiempo de impresión (incluyendo guillotinado y terminado) de 15 segundos por ticket.

Una impresora matricial no permite impresión a color por lo que se necesitaría usar tickets pre impresos, con un costo final por ticket de USD 0,01 y un tiempo de impresión de 30 segundos por ticket.

La mejor solución es usar una impresora térmica de tickets, la cual puede imprimir 1 ticket por segundo, a un costo de USD 0.01 por cada uno, una de las mejores impresoras disponibles en el mercado es la impresora Zebra modelo TLP-2844 (Figura 1.6) cuyo costo aproximado es de USD 450.



Figura 1.6 Impresora Zebra TLP-2844

1.6 CODIFICACIÓN DE DATOS PARA LECTURA ÓPTICA AUTOMÁTICA

La base de la codificación de datos para lectura óptica es la teoría de la codificación de información, el requerimiento es poder grabar, transmitir y leer

información de una manera confiable en aplicaciones específicas, como la de etiquetado de productos para su identificación. Este procedimiento tuvo sus inicios a mediados del siglo 20 con códigos de una dimensión basados en la impresión de barras de color negro sobre un fondo blanco, se idearon dos posibles esquemas para imprimir y leer los datos de manera digital, la primera es usando una impresión de una barra para representar un 1 y un espacio en blanco para representar un 0; el segundo esquema es usar impresión de barras de diferentes anchos para codificar la información, ver Figura 1.7.

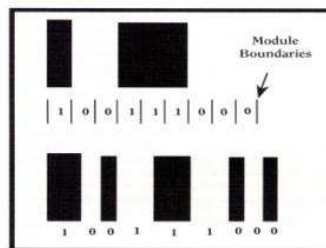


Figura 1.7 Esquemas de códigos de Barras [4]

Los códigos de dos dimensiones utilizan una matriz, en la cual las filas son códigos de una dimensión, la ventaja de estos códigos es la gran cantidad de información que pueden almacenar, llegando incluso a almacenar imágenes, esto las hace muy útiles para tarjetas de identificación.

Hay dos procedimientos básicos que se deben aplicar en los códigos para lectura óptica: la **verificación** se produce cuando se comprueba si la calidad del código impreso cumple con los estándares internacionales, y la validación de poder decodificar la información y compararla con respecto a la existente en una base de datos.

A continuación se detallan brevemente los principales códigos usados en la actualidad tanto en una como en dos dimensiones.

1.6.1 CÓDIGOS EN 1 DIMENSIÓN [3]

La codificación UPC-A (*Universal Product Code Version A*) es una de las simbologías que se utilizan en ventas al por menor en Estados Unidos, ver Figura

1.8. Está formado por 12 dígitos, 1 para indicar el tipo de producto (“0” en el ejemplo), 5 para identificar al fabricante (“12345” en el ejemplo), 5 para el código de producto (“67890” en el ejemplo) y 1 para *checksum* (“5” en el ejemplo).



Figura 1.8 Código UPC-A [3]

Para la identificación de libros se utiliza el ISBN (*International Standard Book Number*) el cual es un código formado por 10 o 13 dígitos formado por: un prefijo, identificador de país, lenguaje de origen, editorial, número de ítem, y un número de checksum para control (ver Figura 1.9). Todos estos campos se separan por un guion medio, y a veces se incluye un símbolo “>” para identificar el final de la lectura.

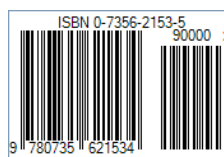


Figura 1.9 Código ISBN [3]

El código 3 de 9 fue una de las primeras simbologías alfa numéricas ampliamente utilizadas, especialmente por las grandes industrias. Tiene un sistema que evita que un error de impresión pueda generar la lectura de un carácter en lugar de otro. Fue el primer código de barras usado por el Departamento de Defensa de los Estado Unidos en 1980. La versión estándar de este código permite representar 42 caracteres más el carácter “*” (ver Figura 1.10). Existe una versión extendida que permite codificar los primeros 128 caracteres ASCII usando una combinación de dos códigos 3 de 9.

Char.	Bars	Spaces	Pattern
1	10001	0100	
2	01001	0100	
A	01001	0010	
K	10001	0001	
P	01100	0001	
U	10001	1000	
Z	01100	1000	
*	00110	1000	
\$	00000	1110	

Figura 1.10 Codificación 3 de 9 [3]

Este código se basa en codificación por ancho de barras, su nombre se deriva del hecho que deben existir 3 elementos anchos de 9 en total, es decir un carácter es codificado por 9 elementos de los cuales 3 son anchos, estos nueve elementos deben estar constituidos por 5 barras y 4 espacios.



Figura 1.11 Ejemplo de Código 3 de 9 está escrita la palabra “prueba”

Para que los dispositivos de lectura puedan leer de manera correcta este código, es necesario añadir un “*” al inicio y al final del texto a codificar.

1.6.2 CÓDIGOS EN 2 DIMENSIONES [4]

El código 49 fue desarrollado en 1987 por David Allais, utiliza entre dos y ocho filas de codificación de una dimensión, un mix entre UPC y el código 3 de 9 (ver Figura 1.12), en cada fila se codifican hasta cuatro palabras de datos; para facilitar la lectura cada fila es numerada. Se utiliza principalmente en la industria de la electrónica para etiquetar circuitos integrados y tarjetas.

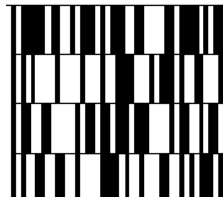


Figura 1.12 Ejemplo de código 49 [5]

El código datamatrix, actualmente perteneciente a Siemens, se desarrolló en 1989, inicialmente puede almacenar entre 1 y 500 caracteres, pero se lo puede escalar y dependiendo de la calidad de impresión y del lector podría llegar a almacenar teóricamente 500 millones de caracteres por pulgada cuadrada. Su principal aplicación es la identificación de pequeñas partes electrónicas, se pueden tener 50 caracteres en 2 mm cuadrados.

Data Matrix Code Generator

Type in the data you wish to encode in the box below:

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

Apply more settings:

Encoding: Size: Process tild:
 Module size: Margin:

Change the graphic configuration:

Orientation (rotation angle):
 Back color: Bar Color:

> [Generate Data Matrix Code](#)



Figura 1.13 Generador de código Data Matrix [6]

En el sitio web de Siemens se puede encontrar un generador de código que puede ser muy útil para realizar pruebas; en la Figura 1.13 se generó una

codificación de ejemplo con un tamaño relativamente grande para que se pueda observar en la impresión de este documento.

En 1994 en Japón se desarrolló un código que permite una lectura muy rápida de la información, a este código se lo denominó QR (*Quick Response*), puede almacenar hasta 4464 caracteres y es utilizado para información de las tarjetas de presentación para poder ser leídos por un celular con cámara, un ejemplo online se muestra en la siguiente figura.



Figura 1.14 Ejemplo de Código QR [7]

El código PDF417 se desarrolló en Japón en 1991 por Ynjiun Wang, actualmente pertenece a Motorola, se basa en la codificación UPC usando 17 módulos y 4 pares de barras con espacios, es usado ampliamente en Estados Unidos, una de las empresa que lo usa es General Motors, también se lo utiliza en los aeropuertos en la generación de tickets y para la identificación de equipaje.



Figura 1.15 Ejemplo de código PDF417

En la Figura 1.15 se muestra la codificación PDF417 de la cadena “ESCUELA POLITECNICA NACIONAL”

1.6.3 LECTORES DE CÓDIGOS [9]

El principio general de funcionamiento de todos los lectores ópticos, y del lector de códigos en particular, es el uso de una fuente de luz, la cual incide sobre la superficie que contiene el código y a través de un dispositivo fotosensible detecta

el reflejo y lo digitaliza. Esta señal digitalizada es, posteriormente, decodificada para obtener la información original.

Los primeros lectores de códigos de barras basaban su funcionamiento en el movimiento manual del equipo, eran similares a un lápiz que el usuario lo movía sobre el código, con el consecuente problema de errores de lectura por la variación de velocidad de la mano.

Una segunda generación apareció en la década de los 70, en este equipo se elimina el movimiento de la mano y se lo reemplaza con el movimiento de la luz láser a una velocidad constante, estos lectores se pueden encontrar en funcionamiento en algunos supermercados en la actualidad.

El desarrollo de la electrónica permitió que se utilicen dispositivos CCD (*Charged-Coupled Device*) para realizar la lectura, estos dispositivos están formados por miles de capacitores que almacenan el reflejo de la luz generada por un diodo LED, este es el mismo principio de funcionamiento de las cámaras digitales.



Figura 1.16 Escáner Metrologic Voyager [9]

Uno de los equipos que se puede adquirir fácilmente en el Ecuador es el escáner Metrologic Voyager (ver Figura 1.16), del cual se destaca la característica de auto disparo que permite la lectura cuando se acerca el lector al código sin necesidad

de presionar ningún botón. Para la generación de luz utiliza un diodo laser de 650nm +/- 10nm, el cual tiene una velocidad de 72 líneas por segundo. Otra propiedad interesante es el contraste mínimo entre la barra y el espacio en blanco del código, para este lector es del 35%.

1.7 CALIDAD DE SERVICIO

Debido a la orientación de este documento, se va a realizar una descripción de la implementación de calidad de servicio en redes IP, pues es la red en la que se basa la infraestructura de Cinemark.



Figura 1.17 El ciclo indefinido de QoS

La calidad de servicio se enfoca a configurar parámetros en una red para lograr un funcionamiento óptimo en una aplicación específica, la calidad de servicio en una red indica una medida de la calidad de la transmisión de la información y la disponibilidad de servicios en la red [9].

Para el caso de servicios sobre Internet, el poder ofrecer calidad de servicio a los usuarios es bastante complejo, pues está directamente relacionado con el ancho de banda disponible. Si se ofrece un mayor ancho de banda el usuario percibe la

mejora en el servicio y comienza a usarlo con más frecuencia o se interesa por nuevos servicios, esto genera un retorno a la situación inicial con lo que se produce un ciclo indefinido que se muestra en la Figura 1.17.

El Internet y las intranets en la actualidad basan su funcionamiento en el mejor esfuerzo, esto significa que todo el tráfico es tratado de la misma forma y el ancho de banda disponible varía acorde al tráfico. Hay muchas aplicaciones que se adaptan fácilmente a la variación de ancho de banda: correo electrónico, transferencia de archivos, conexión remota, administración de red, navegación web, etc.; en estas aplicaciones el servicio no se ve interrumpido por las variaciones en el ancho de banda, pero el usuario si percibe un decrecimiento en la calidad del servicio.

Aplicación	Confiabilidad	Retardo	Fluctuación	Ancho de banda
Correo electrónico	Alta	Bajo	Baja	Bajo
Transferencia de archivos	Alta	Bajo	Baja	Medio
Acceso a Web	Alta	Medio	Baja	Medio
Inicio de sesión remoto	Alta	Medio	Media	Bajo
Audio bajo demanda	Baja	Bajo	Alta	Medio
Vídeo bajo demanda	Baja	Bajo	Alta	Alto
Telefonía	Baja	Alto	Alta	Bajo
Videoconferencia	Baja	Alto	Alta	Alto

Tabla 1.1 Requerimientos de QoS de aplicaciones comunes [10]

El panorama se vuelve más complejo si se agregan aplicaciones en tiempo real como la voz y el video que son altamente dependientes del rendimiento de la red (ver Tabla 1.1), en este caso se añaden requerimientos adicionales a la infraestructura de red. Se necesita un procedimiento que permita un tratamiento preferencial a las aplicaciones que tienen requerimientos más exigentes de la red; y también se requiere que coexista con el tráfico estándar de la red, sin bloquearlo. [11].

En el año 1994 la IETF (*Internet Engineering Task Force*) inició sus estudios para proveer calidad de servicio sobre IP, usando una arquitectura de servicios integrados (ISA *Integrated Services Architecture*), la RFC 1633 describe las funcionalidades que debe tener un router para proveer calidad de servicio.

ISA define tres categorías de servicio: garantizado, carga controlada, y mejor esfuerzo; dentro de cada una de ellas se definen ciertos parámetros que van a caracterizar el tráfico para poderlo clasificar y darle o no prioridades en su transmisión. En el servicio garantizado se especifica una velocidad de transmisión mínima y un límite superior para el retardo en las colas, no se pierde ningún paquete por desbordamiento de buffers. Cuando se tiene un servicio de carga controlada es probable que se pierda algún paquete pero se garantiza que el porcentaje sea bastante bajo, y no hay límite para el retardo en las colas. El servicio de mejor esfuerzo es básicamente no garantizar nada, en este caso el tráfico compite sin ningún tipo de ventaja contra el tráfico garantizado y la carga controlada.

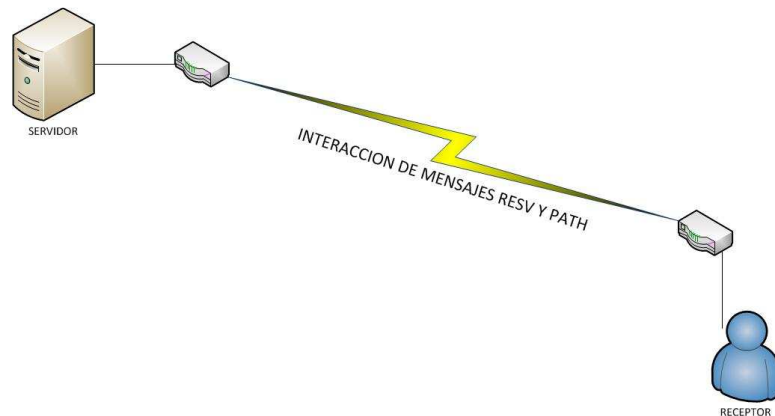


Figura 1.18 Protocolo de Reserva de Recursos

En los últimos años se ha incrementado bastante el uso de servicios multicast, hay varias páginas que ofrecen transmisión de eventos deportivos en vivo, los principales canales de televisión tanto a nivel nacional como mundial ofrecen opciones de transmisión en vivo, para suplir los requerimientos de calidad de servicio en este entorno se desarrolló el protocolo RSVP (del francés *Repondéz S'il Vous Plaît*) destinado a la reserva de recursos (ver Figura 1.18).

Cuando un receptor requiere recibir información multidifusión solicita unirse a un grupo usando un mensaje IGMP (*Internet Group Message Protocol*) dirigido hacia el router más próximo; el servidor envía un mensaje *Path* al grupo el cual le indica el camino al receptor, con esta información el receptor puede enviar un mensaje denominado *Resv* en el cual está la información de la calidad de servicio

requerida, el cual se propaga a través de la red y es entregado al destino; posterior a esto se produce el intercambio de información entre el servidor y el cliente.

Tanto la arquitectura ISA así como RSVP manejan un control de tráfico basado en flujo, esto requiere la administración y configuración correctas de todos los enrutadores a lo largo del camino, generando un alto nivel de complejidad en el mantenimiento e implementación, a la par que se vuelve bastante dependiente de la operatividad de los enrutadores, si uno falla se cae todo el camino.

La IETF implementó un método más sencillo que no involucra toda la ruta, usando el campo tipo de servicio que se tiene disponible en el encabezado IP versión 4, con esto no es necesario ningún cambio en el protocolo, tal como se muestra en la Figura 1.19:

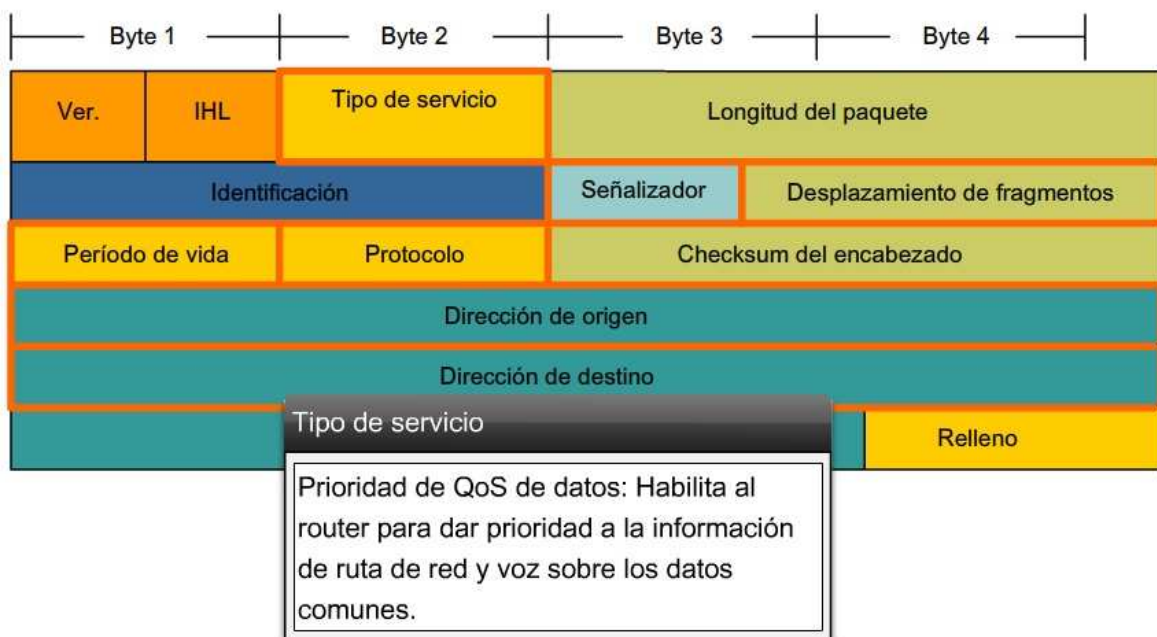


Figura 1.19 Encabezado IP [12]

Este método se conoce como Servicios Diferenciados; en este caso la red del operador que va a ofrecer el servicio se conoce como un dominio de administración y dentro de ese dominio los diversos clientes van a contratar diversos niveles de servicio acorde a sus requerimientos; es decir, se configuran

tipos de servicio acorde la clase de servicio que se quiere ofrecer, y obviamente el usuario deberá pagar un valor adicional si requiere estar en una clase, por ejemplo Premium. Lo interesante de este modelo es que no se requiere una configuración avanzada, ni reserva de recursos, ni una configuración extremo a extremo, logrando facilitar el proceso. [10].

1.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA

1.8.1 ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA XP

Esta metodología se encuentra dentro del grupo de las metodologías ágiles, algunas de sus recomendaciones podrían ser útiles para este proyecto, la realimentación continua con el cliente es fundamental para la realización de este proyecto.

En este proyecto se planifica el manejo de objetivos puntuales a corto plazo, 2 o 3 semanas, similar al desarrollo en base a historias de usuario de xp, buscando simplicidad en estos desarrollos.

1.8.2 METODOLOGÍA SIX SIGMA

Inicialmente desarrollada para mejorar procesos productivos, en la actualidad se introduce su aplicación al desarrollo de software para disminuir los defectos de un programa. Se puede utilizar para optimizar los tiempos de desarrollo de las historias de usuario, o para disminuir los “bugs” de software.

Un punto clave en la aplicación de esta metodología es el de definir que un defecto es algo que le afecta al cliente, esto quiere decir que si el desarrollador encuentra un error en el software, este no es un defecto mientras no afecte los requerimientos y la calidad esperada por el cliente.

1.8.3 CONTROL DE ANCHO DE BANDA

El uso del ancho de banda de acceso a internet en las empresas se ha vuelto un tema crítico para los administradores de red, puesto que es uno de los parámetros que sirven para definir una buena calidad de servicio al usuario de la red.



Figura 1.20 Monitoreo de red

El paso previo para poder controlar el consumo de ancho de banda es el monitoreo, para este propósito existen varios programas tanto para el sistema operativo Windows como para Linux. Existen programas basados en SNMP como Nagios, PRTG, Cacti; los cuales interactúan con una base de datos y un servidor web para ofrecer una información muy completa del tráfico que cursa a través de una red, esta información puede ser revisada desde cualquier lugar a través de un navegador (browser).

Existen también programas livianos de monitoreo en tiempo real, los cuales no almacenan información histórica del tráfico, pero pueden ser muy livianos, dentro de estos se destaca, Bandwidth Monitor (ver Figura 1.20).

1.8.4 VIDEO VIGILANCIA IP

Se revisan dos alternativas para los sistemas de video vigilancia IP:

- 1) Al usar un sistema CCTV, con un DVR, al cual se conectan cámaras digitales o analógicas usando cable coaxial, se puede acceder al sistema desde la LAN como desde la WAN, el video se almacena en uno o más discos duros instalados al DVR. El número de cámaras depende de la capacidad del DVR, un crecimiento elevado obliga al reemplazo del mismo o la conexión de uno adicional. Este sistema es poco flexible para el crecimiento e instalación y sus costos son elevados, un punto a favor puede ser la calidad de la imagen.
- 2) Para usar un sistema de cámaras de vigilancia IP, se necesita un punto de datos por cada cámara y dependiendo del modelo se puede tener almacenamiento en tarjetas SD, o de manera estándar en cualquier computador de la red LAN. La gran ventaja es su facilidad de instalación, hay modelos que tienen la opción de un puerto PoE y otros tienen la opción de comunicación inalámbrica, cada cámara es accesible vía web; su “Talón de Aquiles” es la calidad de la imagen, pero gracias al continuo avance tecnológico cada vez se obtiene mejor resolución junto con un menor consumo de ancho de banda.

Para la empresa Cinemark, puede ser aplicable la segunda alternativa.

1.8.5 IMPRESORAS DE TICKETS

Los especialistas en impresiones de largo tiraje son las imprentas, se pueden tener cientos de miles de tickets impresos en unos pocos días, el problema se presenta si se los requieren personalizados; y también la seguridad, puesto que no se puede controlar si existen impresiones adicionales no autorizadas en la imprenta. Hay dos soluciones a este problema:

- 1) Adquirir el material de impresión en blanco e imprimirlo usando impresoras a color.
- 2) Solicitar a la imprenta tickets con impresiones parciales: logos generales, imágenes de fondo, etc.; sobre estos tickets se realiza una impresión adicional en la empresa, añadiendo numeración y otra información personalizable de los clientes corporativos que los adquieran.

1.8.6 CODIFICACIÓN DE DATOS PARA LECTURA ÓPTICA AUTOMÁTICA

No se puede definir cuándo se comenzaron a utilizar los tickets impresos, seguramente varios años después de la invención de la imprenta se imprimieron los primeros tickets para entrar a un teatro. El procedimiento no ha variado mucho, hay que comprar un ticket para subir a un avión, entrar a un teatro o a un estadio; la tecnología para verificar la validez de un ticket es la que ha cambiado. Si los tickets son reutilizables se podría emplear técnicas de RFID (Identificación por Radio Frecuencia), o también tarjetas con identificadores magnéticos; otra alternativa es imprimir una codificación especial que pueda ser leída automáticamente por un dispositivo óptico, estas codificaciones pueden ser de dos tipos: de una dimensión y dos dimensiones.

Los códigos en una dimensión son generalmente utilizados para leer poca cantidad de información de productos o tickets, en nuestro país se los usa en las grandes cadenas de supermercados, en las entradas a los estadios y eventos de cualquier tipo.

Los códigos en dos dimensiones se están usando para almacenar gran cantidad de información incluso fotografías, se usan en tarjetas de presentación y también para etiquetar productos, una desventaja puede ser que si hay una imperfección o desgaste del papel que contiene el código se pierde la información.

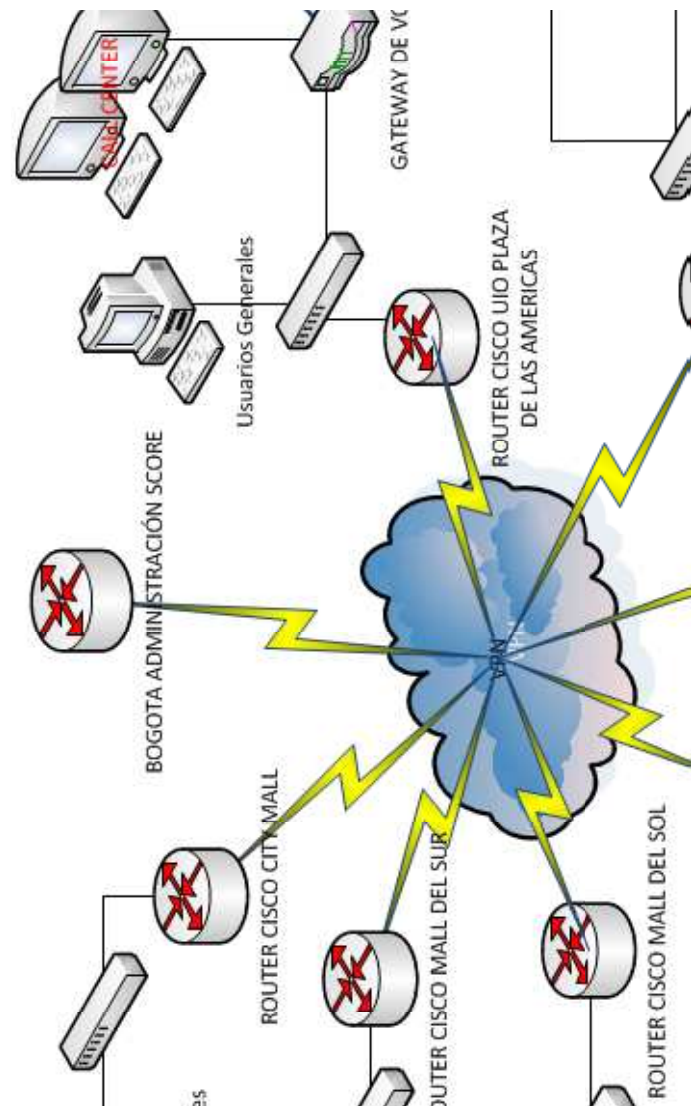
1.9 ESTADO ACTUAL DE LA RED

Actualmente, las sucursales se intercomunican a través de una VPN, sobre la cual cursa el tráfico de información de la empresa, este flujo se centraliza en los servidores ubicados en Cumbayá (ver Figura 1.21).

En cada cine se tienen los computadores de boleterías, bar y de administración, los cuales acceden al sistema administrativo contable, al sistema de correo interno en la intranet y al Internet a través de los enlaces locales del proveedor.

En Plaza de las Américas se encuentra el call center de la empresa, el cual a través de una central IP marca AVAYA se conecta con el enlace SIP proporcionado por la CNT, esta misma central sirve para procesar el tráfico de voz

de los diversos cines del país. Hay dos enlaces especiales, uno hacia las oficinas principales de Cinemark ubicadas en Dallas (U.S.A), a través del cual se realiza la administración remota de los routers Cisco, proceso definido en las políticas de la transnacional. El otro enlace se direcciona hacia Bogotá en donde se encuentran las oficinas principales de la empresa propietaria del software administrativo contable que es arrendado por Cinemark.



1.10 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS [13]

Cinemark del Ecuador es una empresa de capital mixto que pertenece a una cadena internacional de cines, sus oficinas principales se encuentran en

una la

ciudad de Quito en el edificio Site Center en Cumbayá. En el país se tienen cinco cines con un promedio de 7 salas por cine: Ambato – Mall de los Andes, Guayaquil – Mall del Sol, Guayaquil – Mall del Sur, Guayaquil – City Mall y Quito – Plaza de las Américas.

1.10.1 PROCESOS INTERNOS A OPTIMIZAR

Uno de los productos que comercializa Cinemark son tipos especiales de tickets entre los que destacan los denominados supersavers, este es un ticket especial que se entrega a empresas que las requieren para sus promociones, uno de los objetivos de este trabajo es desarrollar una aplicación para manejar el proceso de impresión, administración y recepción de los diferentes tipos de tickets empresariales.

Por otro lado, el movimiento del negocio de los cines requiere el manejo de personal en diferentes horarios las 24 horas del día, esto obliga a un control individual de horarios de asistencia de los empleados a los cines, aquí se tiene otro desafío a ser solucionado con una aplicación informática que automatice este proceso. Adicionalmente, la información de los empleados existentes es útil para poder generar tickets de empleados que se entregan internamente a un precio preferencial.

La seguridad, por otra parte, es un aspecto muy importante que hay que analizar, se disponen de sistemas CCTV digitales y analógicos que almacenan información en servidores en cada cine y se espera hacer una migración progresiva de este sistema para disponer a futuro de vigilancia IP en todas las áreas.

1.10.2 ANÁLISIS DE ANCHO DE BANDA Y CALIDAD DE SERVICIO

El análisis de los requerimientos de ancho de banda y calidad de servicio de las aplicaciones se lo realiza en el capítulo 4, en base a mediciones en la red durante la ejecución del software.

A continuación se presentan las especificaciones de requerimientos de software de las cuatro aplicaciones a desarrollar basadas en el estándar IEEE 830-1998.

- 1) Sistema de impresión de tickets
- 2) Sistema de recepción de tickets
- 3) Sistema de autorización de impresiones
- 4) Sistema de control de horarios

1.10.3 SISTEMA DE IMPRESIÓN DE TICKETS SIT

1.10.3.1 Introducción

Actualmente el sistema de manejo de tickets se realiza de una manera desorganizada y sin control, el proceso general se muestra en la Figura 1.22, una imprenta es la encargada de diseñar e imprimir un block de tickets que es entregado al Supervisor de Operaciones de Cinemark, él se encarga de distribuir un stock de cierta cantidad a cada uno de los cines, en donde se almacenan hasta su venta a los diferentes clientes corporativos, los cuales entregan los tickets al cliente final que va a acceder a las salas de cine.

Los principales problemas que se presentan en este proceso son:

- No se puede controlar impresiones no autorizadas repetidas en la imprenta.
- Los tickets pueden ser falsificados y no hay control al respecto.
- Existen demoras cuando un cliente requiere sus logos impresos en los tickets, puesto que la solicitud debe redirigirse a la imprenta.
- No se puede controlar la cantidad de tickets caducados.



Figura 1.22: Proceso de generación y uso de tickets

1.10.3.2 Descripción general de SIT

SIT es una aplicación para Windows desarrollada, como parte de esta tesis, en la plataforma VB.NET express 2010 con conectividad hacia un servidor de base de datos MySQL; el objetivo de esta aplicación es permitir la impresión de los diversos tickets corporativos (ver Anexo 2; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) con control de numeración y autorizaciones de impresión. Para desarrollar esta aplicación se usa como referencia la metodología ágil conocida como Programación Extrema.

Se definen tres tipos de usuarios que van a manejar esta aplicación: usuarios de impresión de supersavers, usuarios de impresión de otros pases, y usuario supervisor de impresión.

El departamento de marketing es el que tiene el contacto directo con los clientes corporativos que solicitan supersavers, personalizados en la mayoría de los casos, por su parte, el departamento de recursos humanos es el que solicita los pases de empleados cuando ellos lo requieran, ver Figura 1.23.

Ítem	Tipo de Ticket
1	Beneficios
2	Canje
3	Cortesía
4	Empleado
5	Invitado
6	Joe Bucks
7	Promoción
8	Supersaver
9	Supersaver3D
10	PVC

Tabla 1.2 Tipos de Tickets a Imprimir

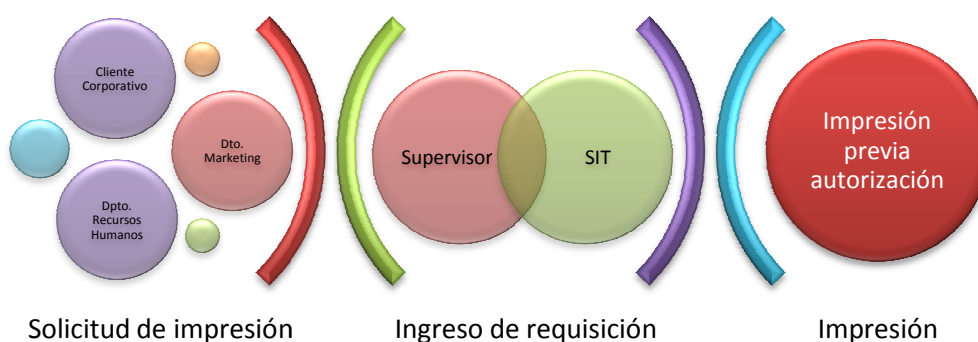


Figura 1.23 Proceso de Impresión de Tickets con SIT

El usuario supervisor de impresión es el encargado de recibir las solicitudes de los departamentos de marketing y recursos humanos, luego genera la requisición correspondiente en el sistema y activa el permiso de impresión para poder realizar pruebas. (ver Figura 1.24). El supervisor administra también todos los usuarios del sistema, y es el encargado de generar los reportes mensuales de los tickets redimidos, caducados y por redimir, esta información debe ser entregada al departamento de contabilidad en un archivo de Excel para que sea procesada para los fines correspondientes.

El usuario impresor de supersavers es el encargado de diseñar los tickets que solicitan los clientes corporativos a través de una requisición, para este procedimiento debe realizar varias pruebas de impresión hasta lograr el ticket con las características requeridas. Luego de esto debe solicitar la autorización para la impresión definitiva. (ver Figura 1.25).

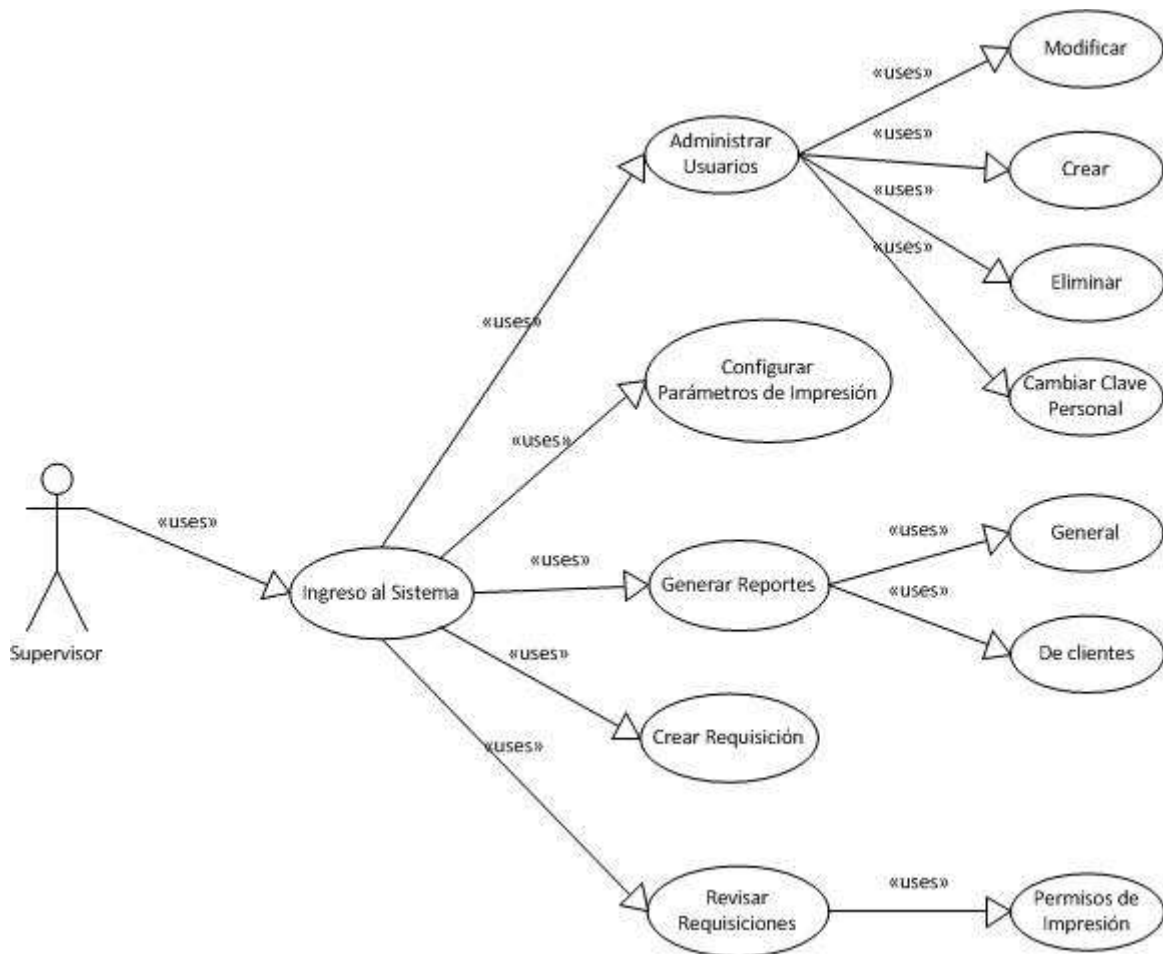


Figura 1.24 Diagrama de casos de uso del usuario supervisor

Para el caso del usuario impresor de pases (ver Figura 1.26) el procedimiento es bastante similar, salvo que en ciertos pases no se requiere el proceso de redimir el ticket y en otros casos se debe acceder a la base de datos de empleados para poder generar tickets de empleado.

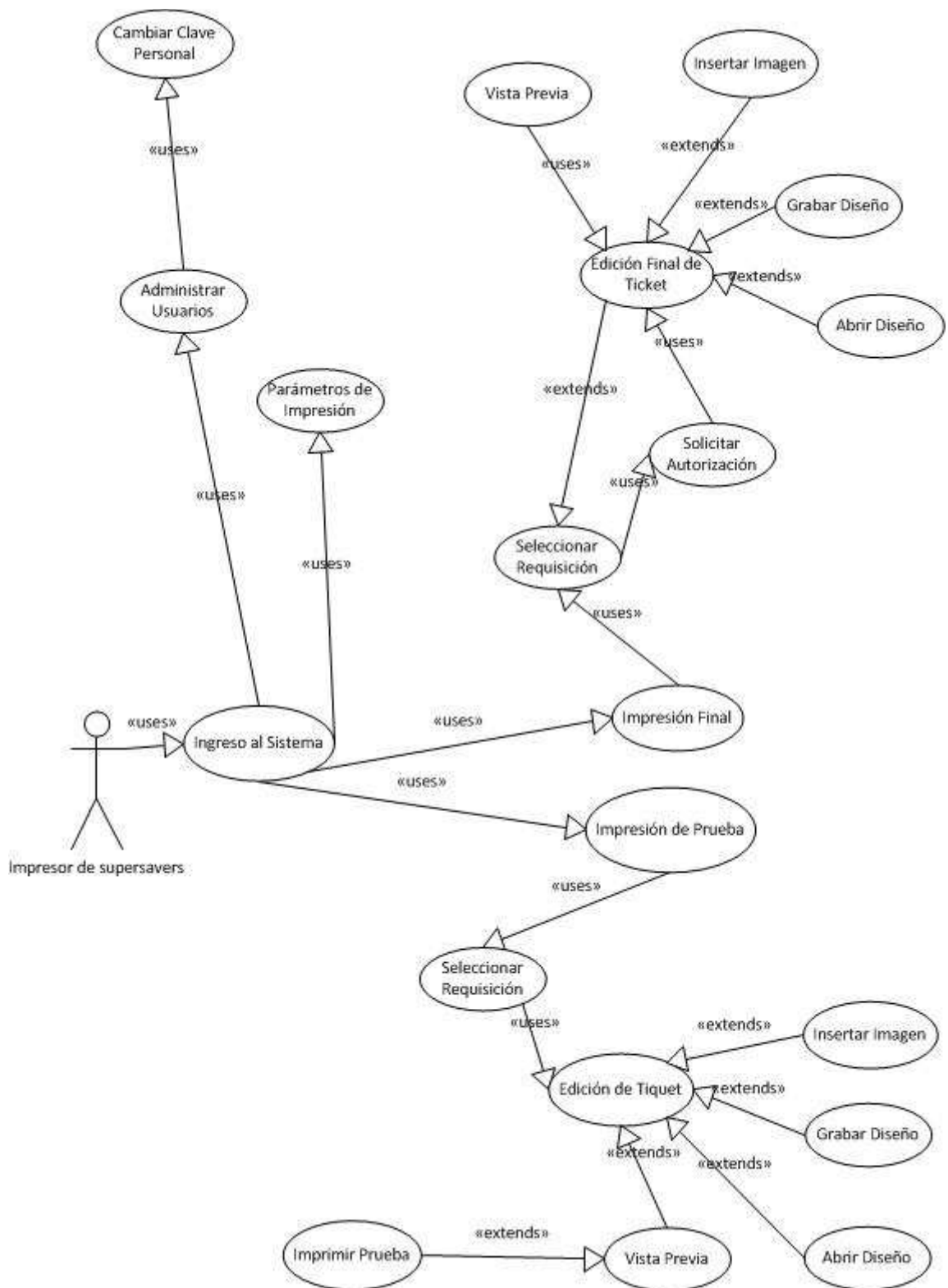


Figura 1.25 Diagrama de casos de uso del usuario impresor de supersavers

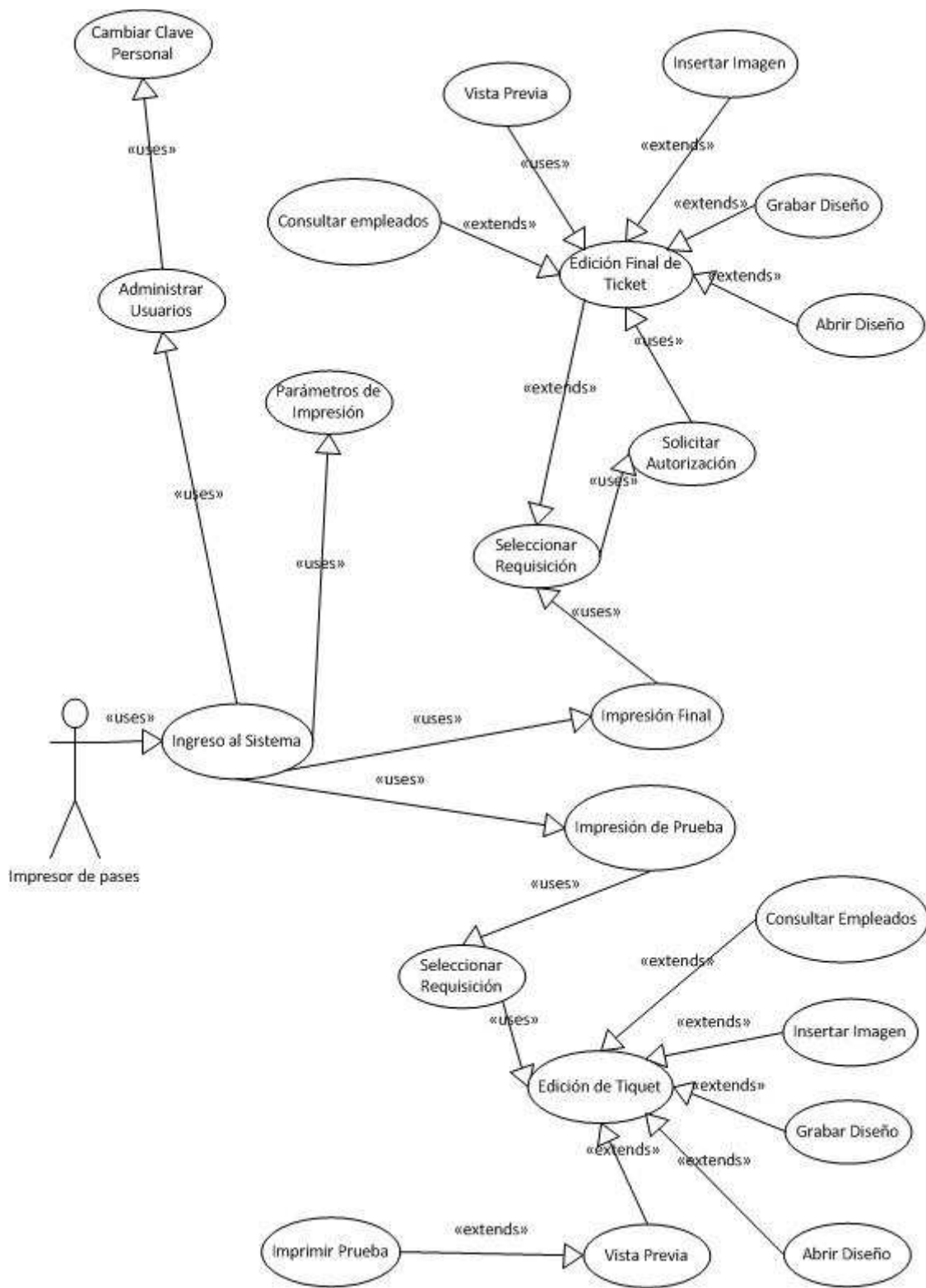


Figura 1.26 Diagrama de casos de uso del usuario impresor de pases

1.10.3.3 Requerimientos específicos

1.10.3.3.1 Requerimientos funcionales

En base a la metodología de desarrollo seleccionada (Programación Extrema), los requerimientos funcionales se definen en base a las historias de usuario³⁴, a continuación se describen las funciones principales de la aplicación SIT y su historia de usuario correspondiente:

a) Control de acceso de los usuarios

- El sistema debe permitir la impresión de los tickets acorde al nivel de acceso de usuario.
- Las contraseñas almacenadas deben estar codificadas criptográficamente por seguridad.
- Se debe evitar el envío en texto plano de nombres de usuario y contraseñas.
- Se deben definir políticas de creación de contraseñas
- Debe existir información de auditoría que permita registrar hora de ingreso al sistema.

Historia de Usuario	
Número: SIT01	Nombre: Control de acceso de Usuarios
Usuario: usuarios de impresión (pases y supersavers) y usuario supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 01
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 2
Descripción: Antes de iniciar la aplicación debe solicitarse el ingreso de nombre de usuario y contraseña acorde a lo cual se presentarán diversas opciones en la aplicación.	

³ Parámetros: DCS-5300/NTSC/MPEG-4/176x120/256Kb/30% detección de movimiento->7.693GB

⁴ El anexo 1 muestra una explicación del formato de historias de usuario utilizado.

Observaciones: Debe existir una opción posterior que permita cambiar la contraseña.

b) Ingreso de requisiciones

- El sistema debe permitir que el administrador ingrese requisiciones de impresión.
- Se debe seleccionar automáticamente la numeración correspondiente al local y tipo de ticket requerido.
- Se puede ingresar una requisición sin permiso de impresión.

Historia de Usuario	
Número: SIT02	Nombre: Ingreso de Requisiciones
Usuario: Supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 02
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 3
Descripción: El supervisor crea una requisición de impresión en la cual debe registrar el número de tickets a imprimir, el tipo de ticket, local, fecha, caducidad, nombre del cliente y número de factura.	
Observaciones: Este módulo se debe implementar dentro de la aplicación que ejecuta el supervisor, hay que verificar que problemas de seguridad se pueden presentar si se mantiene este módulo en todas las aplicaciones.	

c) Selección de requisición

- El sistema debe permitir que el usuario de impresión seleccione la requisición a imprimir.
- Se deben mostrar todas las requisiciones pero solamente se pueden hacer impresiones definitivas de las que tienen permiso de impresión.

Historia de Usuario	
Número: SIT03	Nombre: Selección de Requisiciones
Usuario: Usuario de impresión (pases y supersavers)	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 03
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos Estimados: 0.5

Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 1
Descripción: El usuario accede a un listado de todas las requisiciones disponibles acorde a sus niveles de autorización.	
Observaciones: Este módulo puede presentar problemas si no se tiene conectividad con el servidor principal de base de datos, se recomienda instalar servidores locales de base de datos de respaldo.	

d) *Diseño de tickets*

- El sistema debe permitir que el usuario diseñe los tickets permitiendo insertar imágenes y texto.
- Se debe permitir seleccionar la ubicación dentro del ticket de las imágenes o el texto a imprimir.

Historia de Usuario	
Número: SIT04	Nombre: Diseño de Tickets
Usuario: Usuario de impresión (pases y supersavers)	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 04
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 2
Descripción: El usuario puede diseñar el ticket acorde al requerimiento del cliente pudiendo añadir logos o frases en cualquier parte del ticket.	
Observaciones: Si es un ticket de empleado se debe permitir el acceso al listado de empleados de la empresa para seleccionar los nombres que desea incluir en los tickets.	

e) *Impresión de tickets de prueba*

- El sistema debe permitir que el usuario imprima tickets de prueba para verificar formatos y ubicaciones de imágenes y textos.
- Debe existir una opción de vista previa del ticket para evitar el realizar impresiones innecesarias.

Historia de Usuario	
Número: SIT05	Nombre: Impresión de Tickets de Prueba
Usuario: Usuario de impresión (pases y supersavers)	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 05
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: medio	Puntos Reales: 3
Descripción: El usuario puede realizar impresiones de prueba de los tickets.	
Observaciones: En este módulo se va a trabajar con códigos de barras y se debe analizar su correcta impresión tanto en calidad como en tamaño para que se pueda realizar posteriormente la lectura de una manera correcta.	

f) Administración de archivos de impresión de tickets

- El sistema debe permitir que el usuario almacene los formatos de los tickets en los que está trabajando para poder editarlos o imprimirlos posteriormente.
- Se debe definir un procedimiento para archivar tanto las imágenes como los textos contenidos en el archivo.
- Se debe permitir insertar imágenes en el diseño del ticket.

Historia de Usuario	
Número: SIT06	Nombre: Administración de Archivos de Impresión de Tickets
Usuario: Usuario de impresión (pases y supersavers)	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 04
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Alta	Puntos Reales: 2
Descripción: El usuario puede guardar los diseños de los tickets en los que está trabajando, se debe incluir la imagen y el texto que estén en el diseño.	
Observaciones: En el momento de realizar el guardado y recuperación de archivos o en la inserción de imágenes se debe tener cuidado en el manejo de formatos, se pueden generar restricciones de uso de ciertos tipos de archivos.	

g) Impresión de tickets

- El sistema debe permitir que el usuario imprima los tickets registrados con permiso de impresión en la tabla de requisiciones.
- Se debe permitir suspender la impresión y retomarla posteriormente puesto que no necesariamente se imprimen todos los tickets de la requisición en una sola sesión de impresión.

Historia de Usuario	
Número: SIT07	Nombre: Impresión de Tickets
Usuario: Usuario de impresión	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 05
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alta	Puntos Reales: 3
Descripción: El usuario puede imprimir los tickets según se tenga el permiso respectivo de impresión.	
Observaciones: Se debe tener mucho cuidado en el proceso de impresiones interrumpidas y en el reinicio de la misma con la secuencia de numeración adecuada.	

h) Registro de actividades

- El sistema debe permitir que el supervisor sea informado automáticamente de las actividades de impresión realizadas.
- Se generará un correo electrónico con dicha información.

Historia de Usuario	
Número: SIT08	Nombre: Registro de Actividades
Usuario: Supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 06
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,5
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 1
Descripción: El sistema de impresión debe enviar un correo electrónico al supervisor con información referente a las actividades de impresión realizadas.	
Observaciones: Se debería poder configurar fácilmente las direcciones de correo destino.	

i) *Selección de nombres de empleados*

- El sistema debe permitir que el usuario de impresión de tickets de empleado pueda seleccionar desde un listado los nombres de los empleados a imprimirse en el ticket.

Historia de Usuario	
Número: SIT09	Nombre: Selección de Empleados
Usuario: Usuario de impresión de pases	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 06
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 0,1
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 0,5
Descripción: El sistema de impresión debe conectarse con la base de datos de empleados de la empresa para mostrar un listado seleccionable de nombres.	
Observaciones: Los empleados deben mostrarse acorde al área del usuario.	

j) *Administración de usuarios*

- El sistema debe permitir al supervisor crear, modificar y eliminar usuarios de impresiones.

Historia de Usuario	
Número: SIT10	Nombre: Administración de Usuarios
Usuario: Supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 01
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 1
Descripción: El sistema de impresión debe permitir que el usuario supervisor pueda crear usuarios de impresión.	
Observaciones: ninguna	

1.10.3.3.2 *Requerimientos no funcionales*

Los requerimientos no funcionales son prerequisites que requiere el sistema para funcionar, los mismos pueden ser de software o de hardware, y se listan a continuación:

a) Requerimientos de software

Los requerimientos listados a continuación deben estar preinstalados en los equipos de la empresa para que la aplicación pueda funcionar.

- Windows XP, Windows Vista, o Windows 7
- Windows Server 2003
- Linux (opcional para el servidor)
- .NET Framework 3.5
- MySQL 5.1
- MySQL connector .NET 6.2
- Microsoft Excel 14.0 Object Library v1.6 o superior

Los reportes se van a generar en una hoja de cálculo, la administración de esta información es de estricta responsabilidad del usuario administrador. El área de sistemas debe planificar la realización de respaldos diarios de la base de datos preferiblemente entre las 04:00h y 05:00h de la mañana.

b) Requerimientos de hardware

Los requerimientos de hardware de las estaciones de trabajo se basan en los datos proporcionados por Microsoft⁵.

- Velocidad de reloj del procesador mínimo: 1GHz (Windows XP) / 1.6GHz (Windows Vista y Windows 7)
- Memoria RAM mínima: 256 MB (Windows XP) / 1.5GB (Windows Vista / Windows 7).
- Espacio mínimo de disco duro: 500 MB
- Video mínimo: 800x600 256 colores
- Impresora de tickets térmica

⁵ <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/4c26cc39%28VS.80%29.aspx>

Los requerimientos de hardware para el servidor de base de datos se toman del manual de referencia de MySQL⁶:

- Velocidad de reloj del procesador mínimo: 1.5GHz
- Memoria RAM mínima: 2 GB
- Espacio mínimo de disco duro: 2 GB
- Video mínimo: 800x600 256 colores

1.10.4 SISTEMA DE RECEPCIÓN DE TICKETS (SIRT)

1.10.4.1 Introducción

La utilización de un ticket requiere que la empresa que lo adquiera, lo entregue a los usuarios finales, lo cual se realiza normalmente por promociones. El usuario se acerca a caja y canjea los tickets por el boleto impreso, ver Figura 1.27. En la boletería se almacenan durante un día los tickets para posteriormente ser ordenados, agrupados y almacenados por un asistente operativo; estos paquetes se envían semanalmente a las oficinas centrales de Cinemark donde el asistente operativo (CIG-C) se encarga del registro en el sistema

Los principales problemas que se presentan en este proceso son:

- Los tickets pueden ser falsificados y no hay control al momento de recibirlos.
- No se puede tener un reporte de la cantidad de ticket por utilizar y los no utilizados.
- No se puede controlar la cantidad de tickets caducados.

⁶ <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/multi-hardware-software-network.html>



Figura 1.27 Proceso de Recepción y Registro de Tickets.

1.10.4.2 Descripción general de SIRT

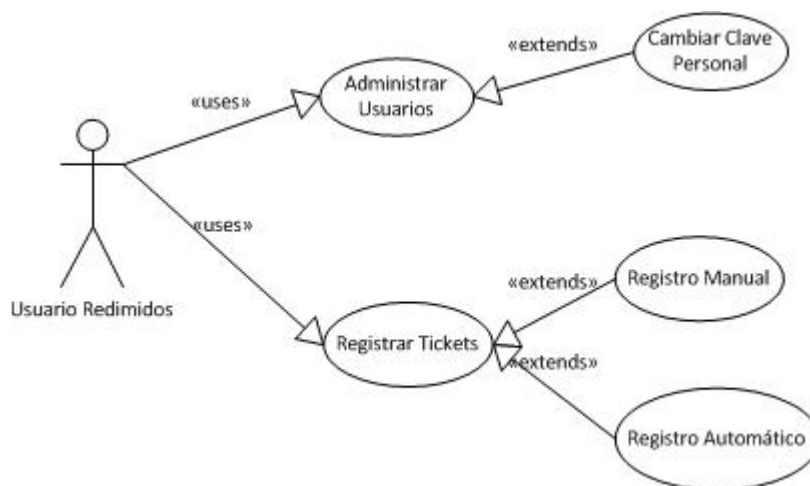


Figura 1.28 Diagrama de casos de uso de usuario redimidos

SIRT es una aplicación para Windows desarrollada como parte de este trabajo, en una plataforma VB.NET express 2010 con conectividad hacia un servidor de base de datos MySQL, el objetivo de esta aplicación es permitir el control en la recepción de los tickets impresos con el sistema SIT.

Existe un usuario que va a manejar esta aplicación: usuario de tickets redimidos, (ver Figura 1.28), el cual va a recibir los tickets de cada uno de los complejos de cine y los va a registrar en el sistema con la ayuda de un dispositivo lector de barras.

Los tickets pueden ser utilizados en cualquier cine del país, y el proceso de redimido de tickets se realiza únicamente en Quito (ver Figura 1.29). Un ticket redimido es aquel que habiendo sido previamente vendido, se utilizó en una función de cine; existen tickets que no se redimen puesto que no fueron usados por el cliente y pasado cierto tiempo caducan, desde este punto de vista se definen tres tipos de tickets: redimidos, caducados y por redimir.

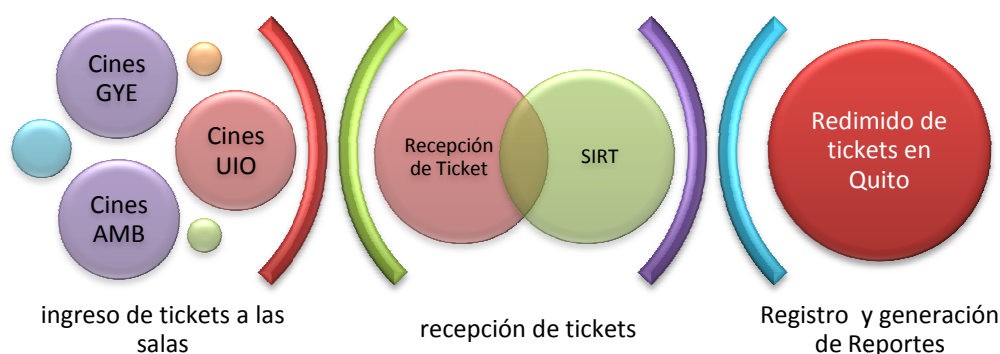


Figura 1.29 Proceso de Redimido de Tickets con SIRT

El usuario supervisor tiene funciones similares a las del supervisor de SIT, este usuario generará reportes mensuales del movimiento de estos tickets, ordenados por valor y por cine, la presentación final del reporte se la realizará en una aplicación de hoja de cálculo que la empresa tenga instalada en todas sus estaciones de trabajo.

1.10.4.3 Requerimientos específicos

1.10.4.3.1 Requerimientos funcionales

En base a la metodología de desarrollo seleccionada (Programación Extrema), los requerimientos funcionales se definen en base a las historias de usuario, a continuación se describen las funciones principales de la aplicación SIRT y su historia de usuario correspondiente.

a) *Control de acceso de los usuarios*

- Las contraseñas almacenadas deben estar cifradas por seguridad.
- Se debe evitar el envío en texto plano de nombres de usuario y contraseñas.
- Se deben definir políticas de creación de contraseñas.
- Debe existir información de auditoría que permita registrar hora de ingreso al sistema.

Historia de Usuario	
Número: SIRT01	Nombre: Control de acceso de Usuarios
Usuario: usuario de redimidos	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 01
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 2
Descripción: Antes de iniciar la aplicación debe solicitarse el ingreso de nombre de usuario y contraseña acorde a lo cual se presentarán diversas opciones en la aplicación.	
Observaciones: Debe existir una opción posterior que permita cambiar la contraseña.	

b) *Registro automático de tickets*

- El sistema debe permitir que el usuario registre el ticket automáticamente con la ayuda de una pistola lectora de códigos de barras.

Historia de Usuario	
Número: SIRT02	Nombre: Registro Automático de Tickets
Usuario: Usuario redimidos	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 02
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 3
Descripción: El usuario de redimidos usando una pistola de código de barra procederá a la lectura de los tickets que se redimen automáticamente en el	

sistema.
Observaciones: El sistema busca automáticamente el número de ticket en la base luego que el lector termina de leerlo.

c) Registro manual de tickets

- El sistema debe permitir que el usuario ingrese el número de ticket manualmente y este se redima en la base de datos.

Historia de Usuario	
Número: SIRT03	Nombre: Registro Manual de Tickets
Usuario: Usuario redimidos	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 02
Prioridad en Negocio: Medio	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 2
Descripción: El usuario de redimidos con la ayuda de una num pad registra el número de ticket el cual es redimido en la base de datos.	
Observaciones: El sistema busca automáticamente el número de ticket en la base luego que el usuario termina de escribirlo.	

d) Reportes de ticket

- El sistema debe permitir que el supervisor genere automáticamente un reporte de tickets para ser visualizado en una hoja de cálculo.
- Se debe seleccionar el tipo de ticket, el local y las fechas en las que se requiere el reporte.

Historia de Usuario	
Número: SIRT04	Nombre: Reportes de Tickets
Usuario: Supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 03
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 2
Descripción: El supervisor ingresa local, tipo, fechas para solicitar la generación de un reporte de tickets.	
Observaciones: ninguna.	

e) *Administración de usuarios*

- El sistema debe permitir al supervisor crear, modificar y eliminar usuarios.

Historia de Usuario	
Número: SIRT06	Nombre: Administración de Usuarios
Usuario: Supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 01
Prioridad en Negocio: Baja (Alta / Media / Baja)	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Media (Alto / Medio / Bajo)	Puntos Reales: 1
Descripción: El sistema de redimidos debe permitir que el usuario supervisor pueda crear usuarios, el usuario de redimidos puede cambiar su clave.	
Observaciones: Debe exigir seguridades en las claves	

1.10.4.3.2 *Requerimientos no funcionales*

Similares a los del sistema SIT.

1.10.5 SISTEMA DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIONES (T-KEY)

1.10.5.1 Introducción

El proceso de impresión de tickets requiere de un control que evite que se puedan imprimir libremente cualquier cantidad de tickets, para eso es necesario el desarrollo de una aplicación que introduzca un proceso de autorización de impresiones a este sistema se va a dar el nombre de Ticket Key (T-KEY).

T-KEY es una aplicación para Windows desarrollada, como parte de esta tesis, en una plataforma VB.NET express 2010. El objetivo de esta aplicación es autorizar las impresiones del sistema SIT.

1.10.5.2 Descripción general de T-KEY

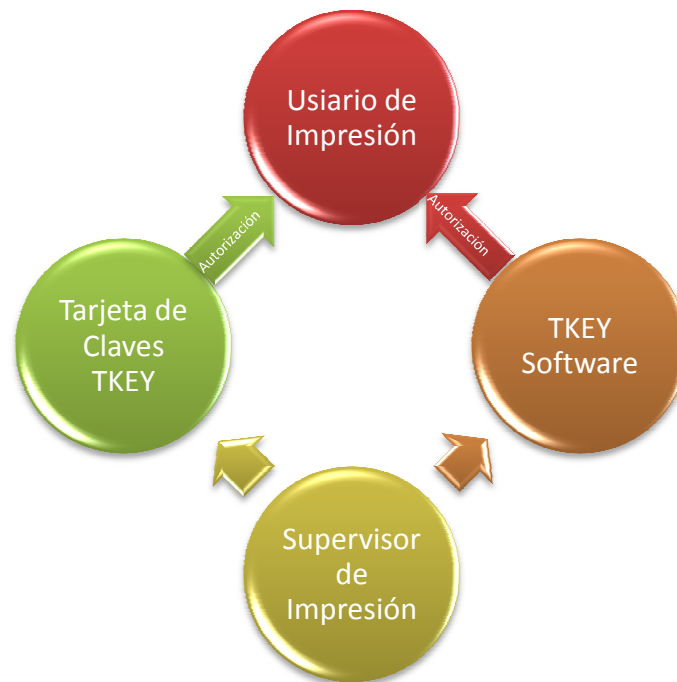


Figura 1.30 Proceso de Autorización de Impresiones

Al momento de realizar la impresión final de los tickets el sistema debe solicitar una autorización, la cual debe ser ingresada remotamente por el usuario supervisor de impresiones a través del T-KEY o usando una alternativa de autorización basada en una tarjeta de claves, ver Figura 1.30.

Existe solo un usuario que va a manejar esta aplicación: usuario supervisor de impresiones, el cual va a recibir las solicitudes de autorización de impresión de tickets del sistema SIT (ver Figura 1.31), a estas solicitudes puede responder directamente en el sistema o si se encuentra lejos de su computador a través de una tarjeta de claves.

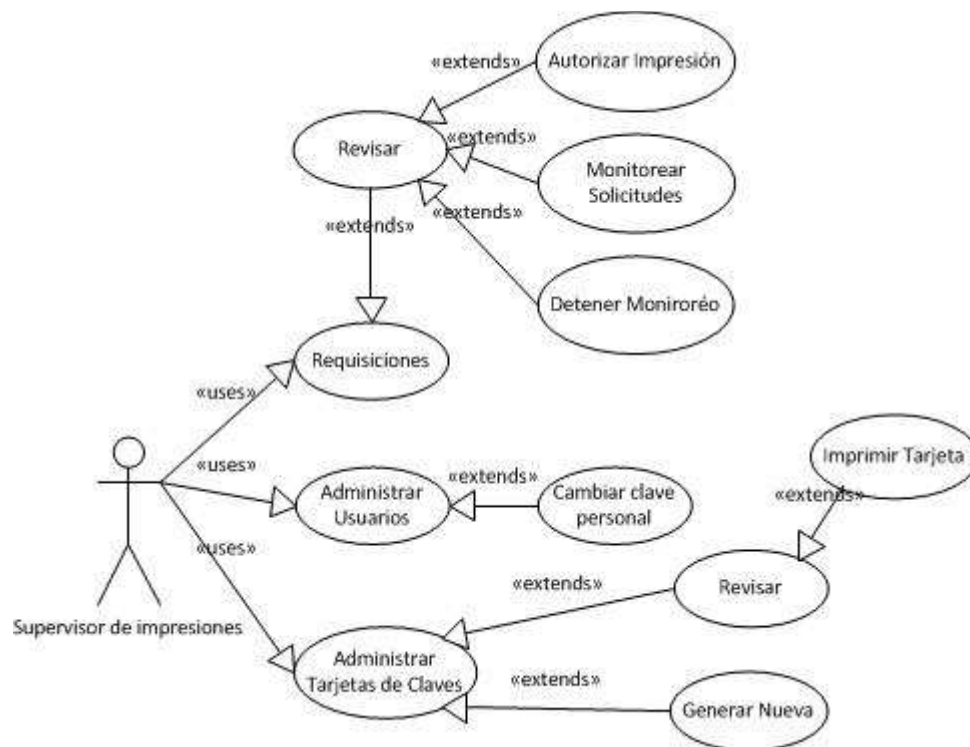


Figura 1.31 Diagrama de casos de uso del usuario supervisor de impresiones

1.10.5.3 Requerimientos específicos

1.10.5.3.1 Requerimientos funcionales

En base a la metodología de desarrollo seleccionada (Programación Extrema), los requerimientos funcionales se definen tomando como referencia las historias de usuario, a continuación se describen las funciones principales de la aplicación T-KEY y sus historias de usuario correspondientes:

a) Control de acceso de los usuarios

- Las contraseñas almacenadas deben estar codificadas criptográficamente por seguridad.
- Se debe evitar el envío en texto plano de nombres de usuario y contraseñas.
- Se deben definir políticas de creación de contraseñas
- Debe existir información de auditoría que permita registrar hora de ingreso al sistema.

Historia de Usuario	
Número: TK01	Nombre: Control de acceso de Usuarios
Usuario: usuario supervisor de impresiones	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 01
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Bajo	Puntos Reales: 1
Descripción: Antes de iniciar la aplicación debe solicitarse el ingreso de nombre de usuario y contraseña acorde a lo cual se presentarán diversas opciones en la aplicación.	
Observaciones: Debe existir una opción posterior que permita cambiar la contraseña.	

b) Autorización en línea de impresión tickets

- El sistema debe permitir que el usuario supervisor de impresiones autorice la impresión de una requisición de tickets desde su estación de trabajo.

Historia de Usuario	
Número: TK02	Nombre: Autorización en línea de impresión de Tickets.
Usuario: usuario supervisor de impresiones	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 02
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 3
Descripción: El sistema solicita al usuario supervisor de impresiones una autorización de impresión de tickets.	
Observaciones: Ninguna.	

c) Autorización fuera de línea de impresión tickets

- El sistema debe permitir que el usuario supervisor de impresiones autorice la impresión de una requisición de tickets cuando no se encuentre en su estación de trabajo.

Historia de Usuario	
Número: TK03	Nombre: Autorización fuera de línea de impresión de Tickets
Usuario: usuario supervisor de impresiones.	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 03
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 3
Descripción: El usuario supervisor de impresiones realiza la autorización de impresión de tickets de manera remota usando una tarjeta de claves aleatorias.	
Observaciones: Las tarjetas deben actualizarse cada cierto tiempo.	

d) Generación de tarjeta de claves

- El sistema debe generar una matriz de claves aleatorias.

Historia de Usuario	
Número: TK04	Nombre: Generación de tarjeta de claves.
Usuario: usuario supervisor de impresiones	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 04
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 2
Descripción: El usuario supervisor de impresiones puede generar una matriz de claves aleatorias para autorizar de manera remota la impresión de tickets.	
Observaciones: Se debe permitir la impresión en pantalla de la tarjeta. Al generar una tarjeta se borra automáticamente la anterior.	

e) Impresión de tarjeta de claves

- El sistema debe imprimir una matriz de claves aleatorias en un tamaño adecuado.

Historia de Usuario	
Número: TK05	Nombre: Impresión de tarjeta de claves.
Usuario: usuario supervisor de impresiones	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 04
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 0,5
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 1
Descripción: El usuario supervisor de impresiones puede imprimir la matriz de claves aleatorias en un tamaño similar al de una tarjeta de presentación para que sea portable.	
Observaciones: Debe permitir escoger en cual impresora imprimir.	

1.10.5.3.2 Requerimientos no funcionales

Los mismos que del SIT

1.10.6 SISTEMA DE CONTROL DE HORARIOS (SICOH)

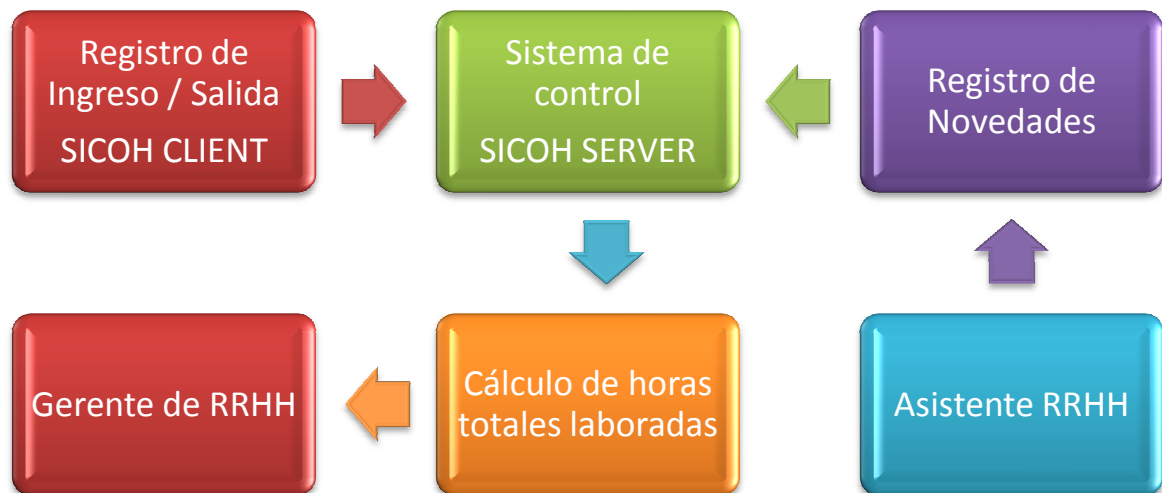


Figura 1.32 Proceso de Control de Horarios de Trabajo

1.10.6.1 Introducción

El tipo de negocio que maneja la empresa de cines requiere un tratamiento muy especial al horario de trabajo de los empleados, existe una gran cantidad de empleados temporales y con diversos horarios. Es común contratar estudiantes de universidades como empleados a tiempo parcial, acoplando los horarios de trabajo con los horarios de clases, también se contratan empleados de limpieza que normalmente realizan sus actividades en las madrugadas después de la finalización de las funciones de cine. Dentro de este panorama se vuelve prioritaria la implementación de una aplicación que permita la automatización de los cálculos de horas trabajadas.

1.10.6.2 Descripción general de SICOH

SICOH es una aplicación para Windows desarrollada, como parte de este trabajo de tesis, en una plataforma VB.NET express 2010. El objetivo de esta aplicación es controlar el ingreso o salida de empleados para calcular posteriormente las horas extras a pagar ver Figura 1.32.

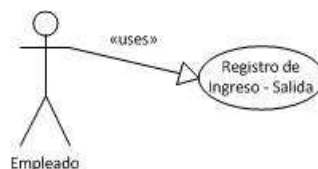


Figura 1.33 Diagrama de casos de uso del usuario empleado

Existen varios usuarios que van a manejar esta aplicación: el usuario empleado que se registrará en el sistema (Figura 1.33) normalmente cuatro veces en el día: al inicio y fin de labores, y a la salida e ingreso del lunch.; el usuario asistente es el que registrará novedades como ingresos o egresos de empleados al rol (Figura 1.34), y correcciones al horario semanal por situaciones especiales; y el usuario supervisor, quién en este caso es el gerente de recursos humanos y es quien va a revisar los reportes del sistema y autorizar los pagos o deducciones respectivas (Figura 1.35)m, el realiza el cierre de semana lo cual impide modificaciones de datos posteriores.

Se debe escoger con cuidado la forma más adecuada de registrar de manera confiable el acceso de los usuarios.

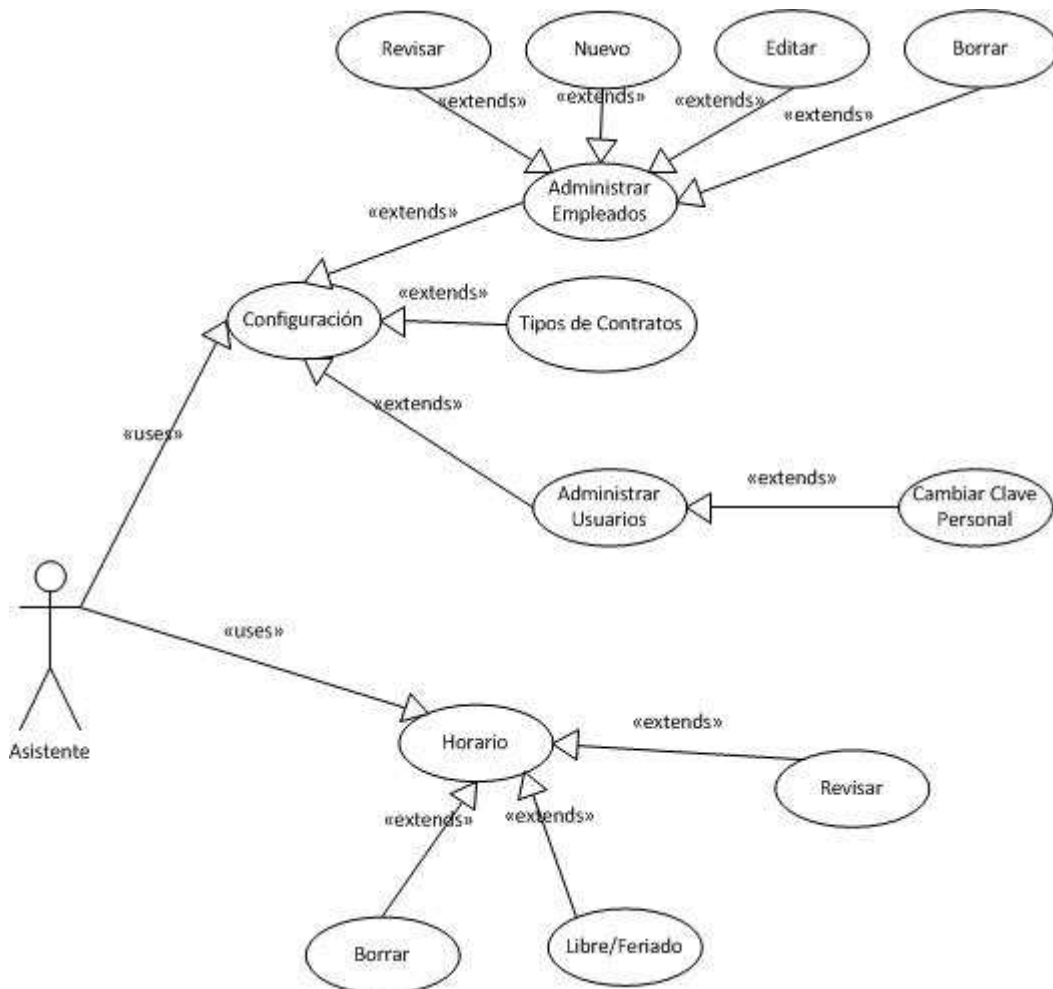


Figura 1.34 Diagrama de casos de uso del usuario asistente

El registro de ingreso del empleado se lo debe realizar usando un dispositivo biométrico o en su defecto usando una clave de ingreso por teclado, para asegurarse que el empleado no ha facilitado su contraseña a otra persona, para realizar un falso registro, se puede usar una cámara web para almacenar el rostro de la persona que digita la clave; este mecanismo genera también un impacto psicológico en los empleados eliminando la intención de realizar falsos registros.

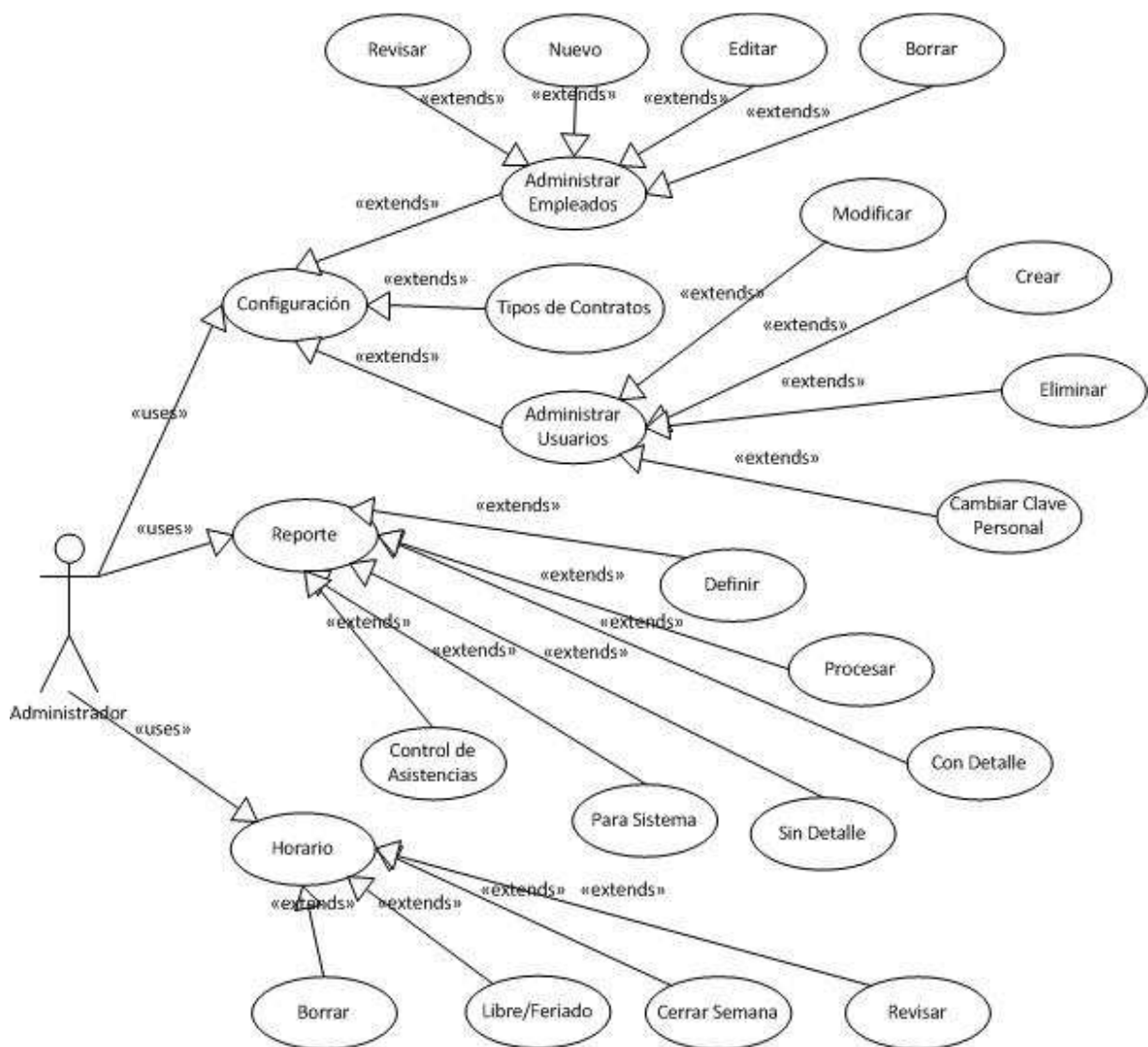


Figura 1.35 Diagrama de casos de uso del usuario supervisor

1.10.6.3 Requerimientos específicos

1.10.6.3.1 Requerimientos funcionales

En base a la metodología de desarrollo, los requerimientos funcionales se definen en base a las historias de usuario, a continuación se describen las funciones principales de la aplicación SICOH y su historia de usuario correspondiente:

a) Control de acceso de los usuarios

- Las contraseñas almacenadas deben estar codificadas criptográficamente por seguridad.
- Se debe evitar el envío en texto plano de nombres de usuario y contraseñas.

- Se deben definir políticas de creación de contraseñas.
- Debe existir información de auditoría que permita registrar hora de ingreso al sistema.

Historia de Usuario	
Número: SCH01	Nombre: Control de acceso de Usuarios
Usuario: usuarios: supervisor, asistente, empleado	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 01
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 1
Descripción: Antes de iniciar la aplicación debe solicitarse el ingreso de nombre de usuario y contraseña acorde a lo cual se presentarán diversas opciones en la aplicación.	
Observaciones: Debe existir una opción posterior que permita cambiar la contraseña personal.	

b) Ingreso de datos de empleados

- El sistema debe permitir que el usuario administrador o asistente pueda ingresar o modificar los datos de los empleados nuevos o antiguos.

Historia de Usuario	
Número: SCH02	Nombre: Ingreso de Datos
Usuario: usuario supervisor, usuario asistente	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 02
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 1
Descripción: El sistema permite ingresar datos de los empleados del cine.	
Observaciones: Se debe tomar muy en cuenta las fechas de inicio y fin de relación laboral del empleado y los tipos de contrato.	

c) *Ingreso de horario de empleados*

- El sistema debe permitir que el usuario asistente de recursos humanos ingrese los horarios de trabajo de los empleados.

Historia de Usuario	
Número: SCH03	Nombre: Ingreso de horario de empleados
Usuario: usuario asistente	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 03
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 3
Descripción: El usuario asistente de recursos humanos ingresa el horario de trabajo de los empleados previsto para la semana.	
Observaciones: Se debe poder indicar si el día es feriado o de descanso obligatorio.	

d) *Registro de ingreso-salida de empleados*

- El sistema registrar la hora de ingreso o salida del empleado.

Historia de Usuario	
Número: SCH04	Nombre: Registro de Ingreso - Salida.
Usuario: usuario empleado	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 04
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 3
Descripción: El usuario realiza el registro del inicio o finalización de actividades en el cine.	
Observaciones: Hay que tomar en cuenta minutos de “ventaja” definidos por la gerencia, en principio son cinco minutos antes y después del registro.	

e) *Reporte de horas trabajadas*

- El sistema debe generar un reporte de horas trabajadas con un desglose del tipo de horas y pagos de valores adicionales.

Historia de Usuario	
Número: SCH05	Nombre: Reporte de horas trabajadas.
Usuario: Usuario supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 05
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Medio	Puntos Reales: 6
Descripción: El usuario Administrador solicita al sistema la generación de un reporte de horas trabajadas de los empleados de cualquier cine en un rango de fechas especificados.	
Observaciones: Debe existir una opción de un reporte resumido.	

f) Administración de usuarios

- El sistema debe permitir al supervisor crear usuarios del sistema.

Historia de Usuario	
Número: SICOH06	Nombre: Administración de Usuarios
Usuario: Supervisor	
Modificación de Historia Número: n/a	Iteración Asignada: 01
Prioridad en Negocio: Baja	Puntos Estimados: 1
Riesgo en Desarrollo: Media	Puntos Reales: 1
Descripción: El sistema debe permitir que el usuario supervisor pueda crear usuarios.	
Observaciones: Ninguna.	

1.10.6.3.2 Requerimientos no funcionales

Los mismos de SIT.

1.10.7 SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA IP

1.10.7.1 Introducción

Cinemark del Ecuador en la actualidad posee un sistema de circuito cerrado de televisión el cual permite al gerente de cada cine visualizar las actividades en puntos neurálgicos del negocio, como son cajas de bar y tickets, podio, accesos y área administrativa.

Las debilidades de este sistema han quedado al descubierto varias veces en incidentes reportados por *Loss Prevention*⁷ (área de seguridad) en los diversos cines del país. Una alternativa válida es la implementación de un sistema de vigilancia IP que ofrezca mayor flexibilidad en cuanto a la ubicación de los servidores de almacenamiento y facilidad en el respaldo de la información de los mismos.



Figura 1.36 : Flujo de Información de una Cámara IP

1.10.7.2 Descripción general de SVIP

El objetivo de este sistema es instalar un grupo de cámaras de vigilancia IP en lugares estratégicos en los diversos establecimientos del país, se puede utilizar la infraestructura de red instalada tanto a nivel cableada como inalámbrica, la marca de cámaras a utilizar es D-LINK puesto que este tipo de equipos están posicionados en el mercado de PYMES y el usuario final Cinemark, aprobó su

⁷ Por razones de seguridad no se pueden detallar los incidentes.

implementación. El detalle de la selección de esta marca se describe en la sección 1.10.7.4.

La estrategia de ubicación de las cámaras se la definirá en conjunto con el gerente operativo del cine, un punto crítico a considerar es la ubicación de los videos grabados y el cronograma de respaldos y tiempo de almacenamiento de los mismos.

1.10.7.3 Requerimientos específicos

1.10.7.3.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales en general para cualquier sistema de vigilancia IP se detallan a continuación:

- Buena calidad de video que permita identificar a las personas que se muestren en las grabaciones.
- Detección de movimiento
- 1.3 Mega pixeles de resolución mínima
- Formatos de Compresión: H.264, MPEG-4, JPEG
- 30 cuadros por segundo
- 640 x 480 o superior.
- Soporte de mecanismo infrarrojo para grabaciones 0 lux
- En el caso de ubicación en exteriores se recomienda grado de protección interna (*Internal Protection*) IP66.
- Flexibilidad en cuanto a la instalación de las cámaras.
- Grabación opcional de audio acorde a la ubicación.
- Facilidad de crecimiento.
- Flexibilidad en cuanto al lugar de almacenamiento del video.
- Control de acceso a la reproducción los videos.

1.10.7.3.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son prerequisites que requiere el sistema para funcionar, los mismos pueden ser de software o de hardware, y se listan a continuación:

a) Requerimientos de Software

Las aplicaciones listadas deben estar preinstaladas en los equipos de la empresa para que la aplicación pueda funcionar.

- Windows XP, Windows Vista, o Windows 7
- Internet Explorer 8 o superior

La visualización vía web desde sistemas Windows y Linux

b) Requerimientos de Hardware

Los requerimientos de hardware de las estaciones de trabajo que van a permitir la visualización las cámaras son:

- Velocidad de reloj del procesador mínimo: 1Ghz (Windows XP) / 1.6GHz (Windows Vista y Windows 7)
- Memoria RAM mínima: 256 MB (Windows XP) / 1.5GB (Windows Vista / Windows 7).
- Video mínimo: 800x600 256 colores Los requerimientos del hardware el equipo que va a almacenar los videos son:
- Velocidad de reloj del procesador mínimo: 1GHz (Windows XP) / 1.6GHz (Windows Vista y Windows 7)
- Memoria RAM mínima: 256 MB (Windows XP) / 1.5GB (Windows Vista / Windows 7).
- Espacio mínimo de disco duro: 1 TB (para 10 cámaras con respaldos quincenales)
- Video mínimo: 800x600 256 colores

c) Requerimientos de ancho de banda

Los requerimientos de ancho de banda estarán definidos por el modelo y marca de equipo a utilizar, D-LINK desarrolló una plantilla en Excel que permite calcular las necesidades de ancho de banda y almacenamiento acorde a diferentes parámetros, de los cuales se analizan los principales a continuación:

i. Resolución

Las cámaras de vigilancia IP soportan diferentes tipos de resolución, desde las más bajas 160x112 hasta las más altas, 1280x1024 pixeles; y valores superiores acorde al avance de la tecnología, puesto que permanentemente se obtienen mejoras en este sentido. El tener mayor resolución implica que se puede tener una mayor definición en una grabación y que se podría detectar detalles como rostros de personas que están distantes a la cámara.

ii. Cuadros por segundo

Camera Selection				
Model DCS-6511	Site Name D-Link Project	No. of Cameras 1	Video Scenario Office	
Bandwidth Calculation				
Compression MPEG-4 <small>DCS-6511 supports MotionJPEG, MPEG-4, H.264.</small>	Resolution 1280x1024 <small>DCS-6511 (MPEG-4) supports 1280x1024, 1280x720, 640x480, 320x240, 160x120.</small>	Frame Rate 30 <small>DCS-6511 (MPEG-4) supports 1280x1024 frame rate.</small>	Transmission Type Unicast	
Fixed Bitrate/Quality Fixed Quality	For Fixed Bitrate 2,000	For Fixed Quality Good	Audio No	No. of Clients 1
<small>DCS-6511 supports audio.</small>				
Camera List and Calculation Result				
Site Name	Model	No. of Cameras	Compression	
D-Link Project	DCS-6511	1	MPEG-4	
No. of Clients	Audio	Resolution	Bitrate/Quality	Bandwidth
1	No	1280x1024	Quality = Good	4485.7 Kbit/s
Storage Calculation				
Hours per Day 24	No. of Days 30	Motion Detection (%) 10% <small>Continuous Recording = 100%</small>	Storage Capacity 145.337 GB / 0.145 TB	

Figura 1.37 Cálculos para almacenamiento a 30 FPS [14]

La tasa de cuadros por segundo (en inglés FPS *Frames Per Second*) indica el número de imágenes que se van a registrar en el transcurso de un segundo, este es un dato muy útil y muchas veces mal manejado por los administradores de seguridad puesto que una cámara de vigilancia no debe ser usado como un dispositivo para grabación de video continuo, a pesar que sus características lo permiten no es óptimo hacerlo puesto que eso implica desperdicio de espacio de almacenamiento.

Camera Selection

Model DCS-6511	Site Name D-Link Project	No. of Cameras 1	Video Scenario Office
--------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------

Bandwidth Calculation

Compression MPEG-4 <small>DCS-6511 supports MotionJPEG, MPEG-4, H.264.</small>	Resolution 1280x1024 <small>DCS-6511 (MPEG-4) supports 1280x1024, 1280x720, 640x480, 320x240, 160x120.</small>	Frame Rate 30 <small>DCS-6511 (MPEG-4) supports 1280x1024 frame rate.</small>	Transmission Type Unicast
---	---	--	-------------------------------------

Fixed Bitrate/Quality Fixed Quality	For Fixed Bitrate 2,000	For Fixed Quality Good	Audio No <small>DCS-6511 supports audio.</small>	No. of Clients 1
---	-----------------------------------	----------------------------------	---	----------------------------

Camera List and Calculation Result

Site Name	Model	No. of Cameras	Compression
D-Link Project	DCS-6511	1	MPEG-4

No. of Clients	Audio	Resolution	Bitrate/Quality	Bandwidth
1	No	1280x1024	Quality = Good	4485.7 Kbit/s

Storage Calculation

Hours per Day 24	No. of Days 30	Motion Detection (%) 10% <small>Continuous Recording = 100%</small>	Storage Capacity 145.337 GB / 0.145 TB
----------------------------	--------------------------	--	--

Figura 1.38 Cálculos para almacenamiento a 30 FPS [14]

En la Figura 1.38 se puede observar que para grabar con una resolución de 1280x1024 pixeles, a una tasa de 30 cuadros por segundo se requiere un ancho de banda de 4.4 Mbps y para almacenar un mes de esta información se requeriría 145 GB de espacio de almacenamiento.

Si se reduce a 5 FPS se puede observar (ver Figura 1.39) que el ancho de banda disminuye a 747.62 Kbps y el requerimiento de almacenamiento a 24.2 GB en un mes; con 5 fotos sucesivas de la persona que está ingresando a la bodega y con la resolución seleccionada es suficiente para que se pueda realizar la identificación.

Dado que la bodega es un punto clave para el chequeo de la información es probable que se necesiten los 30 cuadros por segundo, pero se podría disminuir la resolución a 1280x720, y se puede asumir 10 ingresos diarios a bodega de 10 minutos cada uno, generando un 7% de detección de movimiento (en la aplicación no se pudo poner este valor, se selecciona 70% y se divide para 10 ver Figura 1.39). Con estos valores se tienen 71.5 GB mensuales, y en un disco de 1 TB se podrían grabar hasta 13 cámaras con respaldo mensual de información, o 26 cámaras con respaldo quincenal.

Camera Selection

Model DCS-6511	Site Name D-Link Project	No. of Cameras 1	Video Scenario Office
--------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------

Bandwidth Calculation

Compression MPEG-4 <small>DCS-6511 supports MotionJPEG, MPEG-4, H.264.</small>	Resolution 1280x720 <small>DCS-6511 (MPEG-4) supports 1280x1024, 1280x720, 640x480, 320x240, 160x120.</small>	Frame Rate 30 <small>DCS-6511 (MPEG-4) supports 1,4,7,15,30 frame rate.</small>	Transmission Type Unicast
---	--	--	-------------------------------------

Fixed Bitrate/Quality Fixed Quality	For Fixed Bitrate 2,000	For Fixed Quality Good	Audio No	No. of Clients 1
---	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------	----------------------------

DCS-6511 supports audio.

Camera List and Calculation Result

Site Name	Model	No. of Cameras	Compression	
D-Link Project	DCS-6511	1	MPEG-4	
No. of Clients	Audio	Resolution	Bitrate/Quality	Bandwidth
1	No	1280x720	Quality = Good	3154,01 Kbit/s

Storage Calculation

Hours per Day 24	No. of Days 30	Motion Detection (%) 70% <small>Continuous Recording = 100%</small>	Storage Capacity 715,329 GB / 0,715 TB
----------------------------	--------------------------	--	--

Figura 1.39 Cálculos para almacenamiento optimizado [14]

iii. *Formato*

Camera Selection

Model DCS-6511	Site Name D-Link Project	No. of Cameras 1	Video Scenario Office
--------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------

Bandwidth Calculation

Compression H.264 <small>DCS-6511 supports MotionJPEG, MPEG-4, H.264.</small>	Resolution 1280x1024 <small>DCS-6511 (H.264) supports 1280x1024, 1280x720, 640x480, 320x240, 160x120.</small>	Frame Rate 7 <small>DCS-6511 (H.264) supports 1,4,7,15,30 frame rate.</small>	Transmission Type Unicast
--	--	--	-------------------------------------

Fixed Bitrate/Quality Fixed Quality	For Fixed Bitrate 2,000	For Fixed Quality Good	Audio No	No. of Clients 1
---	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------	----------------------------

DCS-6511 supports audio.

Camera List and Calculation Result

Site Name	Model	No. of Cameras	Compression	
D-Link Project	DCS-6511	1	H.264	
No. of Clients	Audio	Resolution	Bitrate/Quality	Bandwidth
1	No	1280x1024	Quality = Good	465.37 Kbit/s

Storage Calculation

Hours per Day 24	No. of Days 30	Motion Detection (%) 10% <small>Continuous Recording = 100%</small>	Storage Capacity 15.078 GB / 0.015 TB
----------------------------	--------------------------	--	---

Figura 1.40 Cálculos para almacenamiento a 7 FPS con H.264 [14]

En la actualidad el formato que se está convirtiendo en un estándar para usar en los sistemas de video vigilancia es el H.264, el cual es un codificador desarrollado conjuntamente por la ITU y la ISO/IEC, se conoce también como MPEG4 v.10; una de sus principales características es disminuir el ancho de banda necesario y los requerimientos de almacenamiento de los servidores; incluso se lo puede utilizar en transmisiones de video de alta definición. [15]

Si al ejemplo anterior se le aplica el códec H.264 (ver Figura 1.40) se puede observar una considerable disminución de un **40% de requerimientos, inclusive con un incremento (requerido por el estándar) a 7 FPS!**

iv. Detección de Movimiento

Otra característica importante en una cámara de seguridad es la detección de movimiento, si se considera que un sistema de seguridad debería ser funcional las 24 horas, los 7 días de la semana y que el horario normal de trabajo en una empresa es de 8 horas al día, durante una semana se puede observar que el 76.19% del tiempo la cámara va a estar funcionando en horas no laborables en las que es poco probable que existan eventos necesarios de ser grabados, pero no por eso se puede apagar el equipo, si a esto se añade que durante las 8 horas laborables también hay intervalos en los que no hay necesidad de grabar, y que hay días no laborables y feriados; se puede deducir que dependiendo de la ubicación de la cámara y del tipo de negocio, el porcentaje de grabación requerido varía entre un 10 y un 33 por ciento del tiempo total promedio en un mes.

En los ejemplos anteriores, se puede observar que se usó un porcentaje entre el 10 y 33% de activación del detector de movimiento, un valor relativamente elevado para la bodega de un cine⁸, pero que podría considerarse bajo para la bodega de una papelería.

⁸ Según datos proporcionados por Jefe de Operaciones.

Con el análisis de características previo, se puede concluir que los requerimientos de las cámaras de seguridad son los siguientes:

- Resolución: 640x480 o superior
- Códec de Compresión: MPEG4 V.10, H.264
- Detección de movimiento
- Cuadros por segundo: variable de 1 a 20 o superior
- Sistema de visión nocturna

1.10.7.4 Selección de Cámaras

Para poder seleccionar la cámara que mejor se adapte a los requerimientos de la empresa se necesita realizar un análisis de las especificaciones de equipos disponibles en el mercado, en las tablas (ver Tabla 1.3 y Tabla 1.4) se realiza un resumen de características de las 4 principales marcas de cámaras (se añade en el listado la cámara con la que se trabaja en el prototipo de pruebas), los datos son tomados de los sitios web de cada marca.

MARCA	MODELO	RES. [Mp]	RES. [ph x pv]	CODECS	FPS
ACTI	TCM-4511	1.3	1280x1024	H264,MPEG4,MJPEG	18
VIVOTEK	IP8133	1	1280x800	H264,MPEG4,MJPEG	30
D-LINK	DCS-2130	0,9	1280x720	H264,MPEG4,MJPEG	30
D-LINK	DCS-930L	0,3	640x480	MJPEG	20
TRENDNET	TV-IP110W	0,3	640x480	MJPEG	20

Tabla 1.3 Características de cámaras 1

MARCA	WIRELESS	LENTE	MIN. LUX	SOFTW.	PRECIO [USD]
ACTI	NO	1/3,4.2 mm ,F1.8	0.5	NO	224.96
VIVOTEK	NO	1/4,3.45 mm, F2.4	3	NO	219.49
D-LINK	802.11 b,g,n	1/4, 3,45 mm,F2.0	1	SI	157
D-LINK	802.11 b,g,n	1/5, 5.01 mm, F2.8	1	SI	88
TRENDNET	802.11 b,g	1/4, 4.6 mm, F2.6	0.5	SI	132.42

Tabla 1.4 Características de cámaras 2

Para poder entender la importancia de los parámetros del lente es necesario realizar un cálculo para obtener el tamaño máximo de imagen identificable a una

distancia determinada, para esto se necesitan valores adicionales con respecto al tamaño del sensor.

SENSOR	1/3"	1/4"	1/5"
ALTO	3.6	2.7	2.1
ANCHO	4.8	3.6	2.8

Tabla 1.5 Dimensiones del sensor (mm)

Para el caso de Cinemark, se considera que la distancia promedio de visualización es de 10 metros, con este dato y los datos de las tablas se procede a utilizar las siguientes fórmulas [16]:

$$\text{Altura de Imagen [m]} = \frac{\text{altura del sensor[mm]} \times \text{distancia[m]}}{\text{longitud focal del lente[mm]}}$$

$$\text{Ancho de Imagen [m]} = \frac{\text{ancho del sensor[mm]} \times \text{distancia[m]}}{\text{longitud focal del lente[mm]}}$$

DISTANCIA AL OBJETIVO	SENSOR	DIST. FOCAL	ANCHO OBJ.[m]	ALTO OBJ.[m]
10	1/3	4,2	8,571428571	11,4286
10	1/4	3,45	7,826086957	10,4348
10	1/5	5,01	4,191616766	5,58882
10	1/4	4,6	5,869565217	7,82609

Tabla 1.6 Resultados cálculos para lentes

En la Tabla 1.6 se puede observar que el área mayor de cobertura se obtiene con una combinación de 1/3 y 4,2 mm y es de 8,57x11,42 m, la menor cobertura es de 4,19x5,58 m. En primera instancia la opción de mayor cobertura parece la mejor, pero existe otro parámetro inversamente proporcional a la cobertura, la profundidad.

Como se puede observar en la Figura 1.41 el tener mayor cobertura implica perder nitidez en el total de la imagen, mientras que si se disminuye la cobertura se tiene mayor nitidez en toda la imagen.



Figura 1.41 Relación cobertura profundidad⁹

Con este análisis se puede concluir que la mejor opción para el sistema de vigilancia IP de la empresa y que además, está dentro del presupuesto asignado a este rubro, es la marca D-link, con su modelo DCS-2130. Para el prototipo de prueba se va a utilizar la cámara DCS-932L que tiene menores prestaciones pero da una idea del funcionamiento general de las cámaras IP.

⁹ <http://www.fotonostra.com/fotografia/profundidad.htm>

CAPÍTULO II

DISEÑO DE SOFTWARE

En el presente proyecto está previsto el desarrollo de varias aplicaciones orientadas a optimizar los recursos de la empresa y acelerar ciertos procesos.

2.1 DISEÑO GENERAL DE LAS APLICACIONES

Previo al diseño de las aplicaciones es necesario seleccionar una plataforma de desarrollo, se decidió trabajar con la plataforma .NET, específicamente visual studio en su versión *express* con el lenguaje Visual Basic, esta opción es elegida por las siguientes razones:

- Las aplicaciones se van a ejecutar en un ambiente de escritorio usando formularios de Windows.
- Todos los computadores de la empresa tienen Windows 7 de 64bits como sistema operativo.
- Todos los computadores de la empresa tienen licencia de Microsoft Office 2007
- No se requiere adquirir licencias en las aplicaciones desarrolladas con las versiones *express*¹⁰, lo cual disminuye los costos.
- Todas las computadoras de la empresa superan los requerimientos mínimos de visual studio *express*¹¹.
- Las limitaciones de la versión *express* no influyen en las aplicaciones a desarrollar.

¹⁰ <http://social.msdn.microsoft.com/Forums/es/vbes/thread/a5c7ca8f-e823-441e-a05c-c0d09aad9aa>

¹¹ <http://www.microsoft.com/visualstudio/en-us/products/2010-editions/visual-basic-express>

- Los reportes se van a realizar en Microsoft Excel y estos se pueden generar desde las versiones express.
- Se puede trabajar con MySQL desde las versiones express de .NET

2.1.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Las metodologías de desarrollo son sugerencias de buenas prácticas para diseñar aplicaciones o sistemas informáticos. En el presente documento se tomará como referencia la metodología XP, la cual no se puede aplicar al 100% puesto que uno de los principios de esta metodología es el desarrollo en parejas de programadores, pero en el tema de la participación activa del cliente para la realimentación continua de mejoras a los programas se acopla perfectamente a este entorno.

La metodología de desarrollo definida para estas aplicaciones comprende las siguientes etapas:

- Análisis : de procesos y requerimientos
- Diseño : de las capas, bases de datos y objetos
- Codificación
- Pruebas

2.1.2 DISEÑO DE LOS NIVELES

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar varias aplicaciones, la cuales van a requerir un uso intensivo de una base de datos, lo que hace imprescindible definir una librería de acceso a datos, la cual va a ser la encargada de administrar la conexión a la base de datos y los diferentes tipos de consultas que se realicen a la misma, independizando estas tareas del resto de las aplicaciones; esto disminuye la repetición de código, como el de importar en cada aplicación el conector MySQL, cada vez que se lo requiera.

En la Figura 2.1 se puede observar la distribución realizada, todo el tráfico de información hacia la base de datos se realiza a través de la librería de acceso a datos implementada en la clase ClassBD.

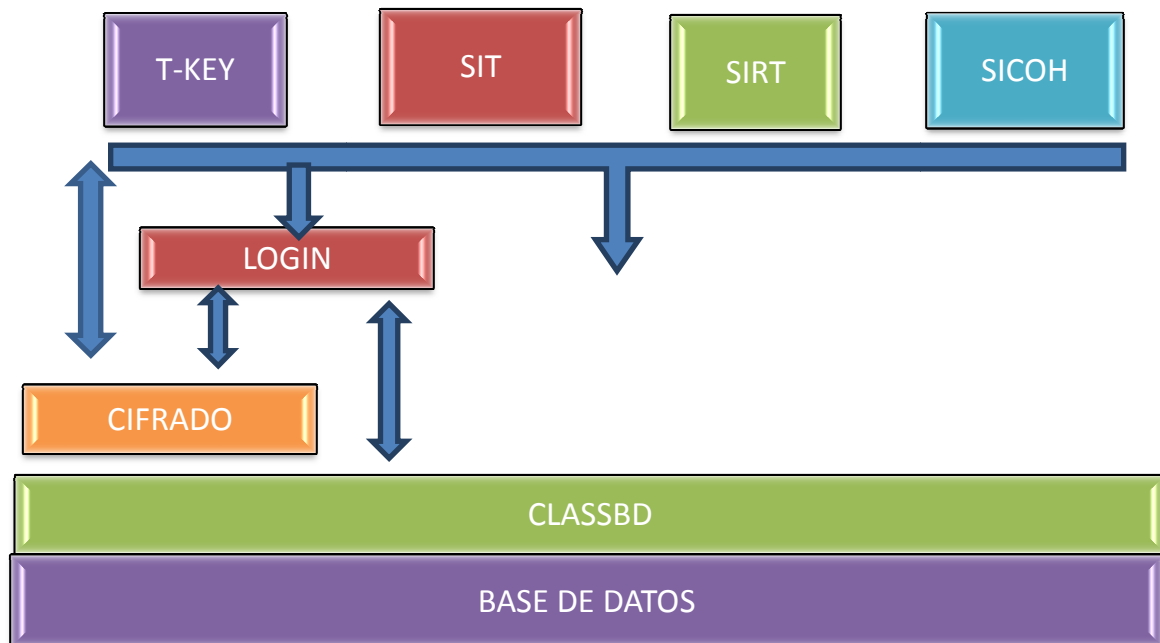


Figura 2.1 Librerías del Proyecto

Todas las aplicaciones requieren un proceso de autenticación de usuarios, por esa razón se definen clases intermedias para realizar este procedimiento de manera segura, denominadas login y cifrado, las cuales acceden a la información de la base de datos usando la capa de acceso a datos.

La aplicación T-KEY es la encargada de autorizar la impresión de los tickets y genera una tarjeta de claves por lo que necesita interactuar directamente con la capa de cifrado.

Para facilitar el desarrollo en equipos de trabajo se debería utilizar interfaces para independizar entre si los niveles y librerías, pero en el caso de este proyecto el trabajo es realizado por una sola persona por lo que no se ve necesario implementar este procedimiento.

2.1.3 DIAGRAMA DE CLASES

A continuación se muestran los diagramas de las clases principales diseñadas para esta aplicación (Figura 2.3 a Figura 2.9):

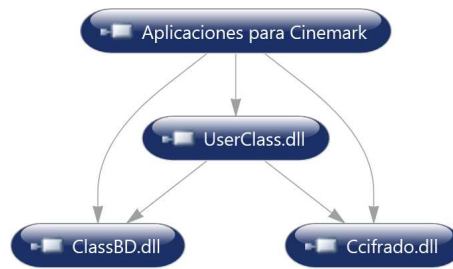


Figura 2.2 Dependencias de las aplicaciones desarrolladas

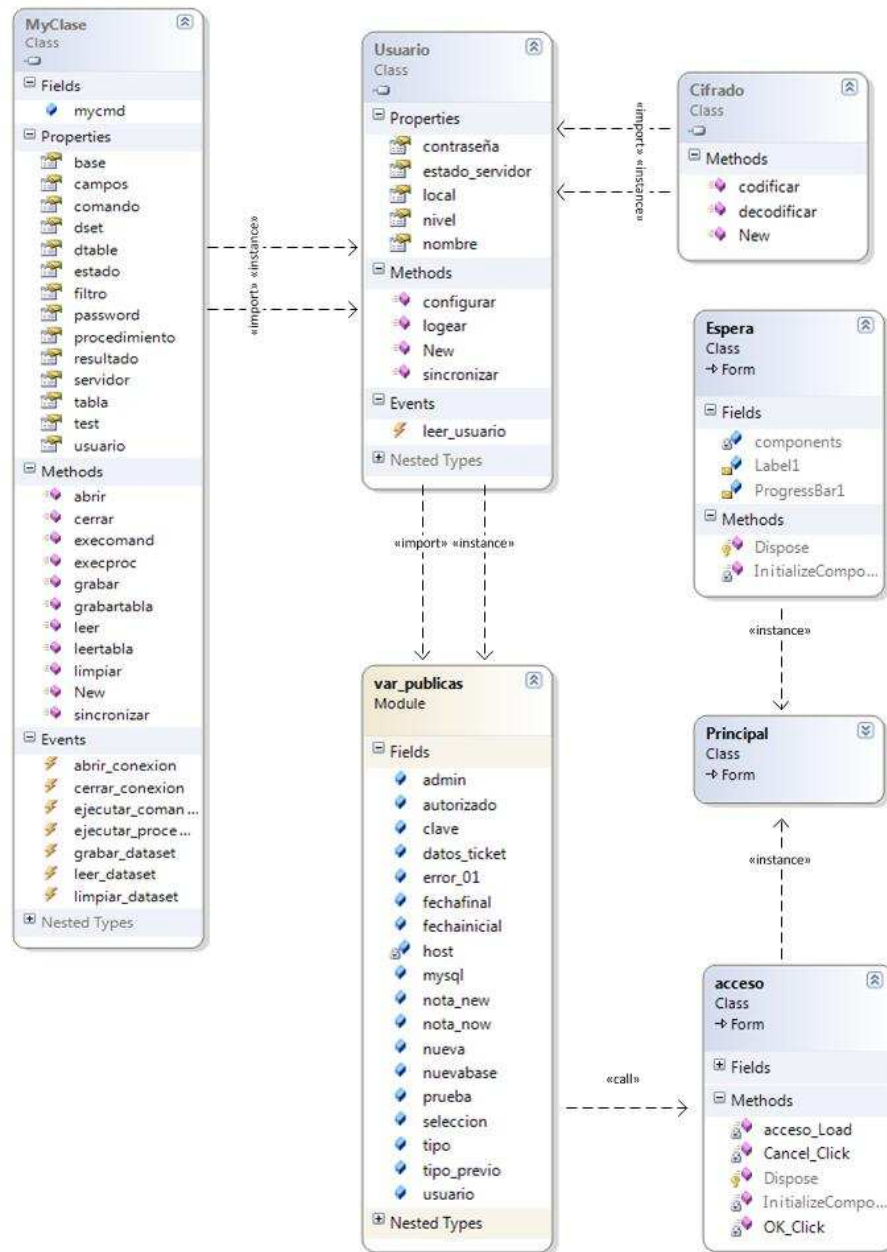


Figura 2.3 Diagrama de clases del procedimiento de acceso a las aplicaciones

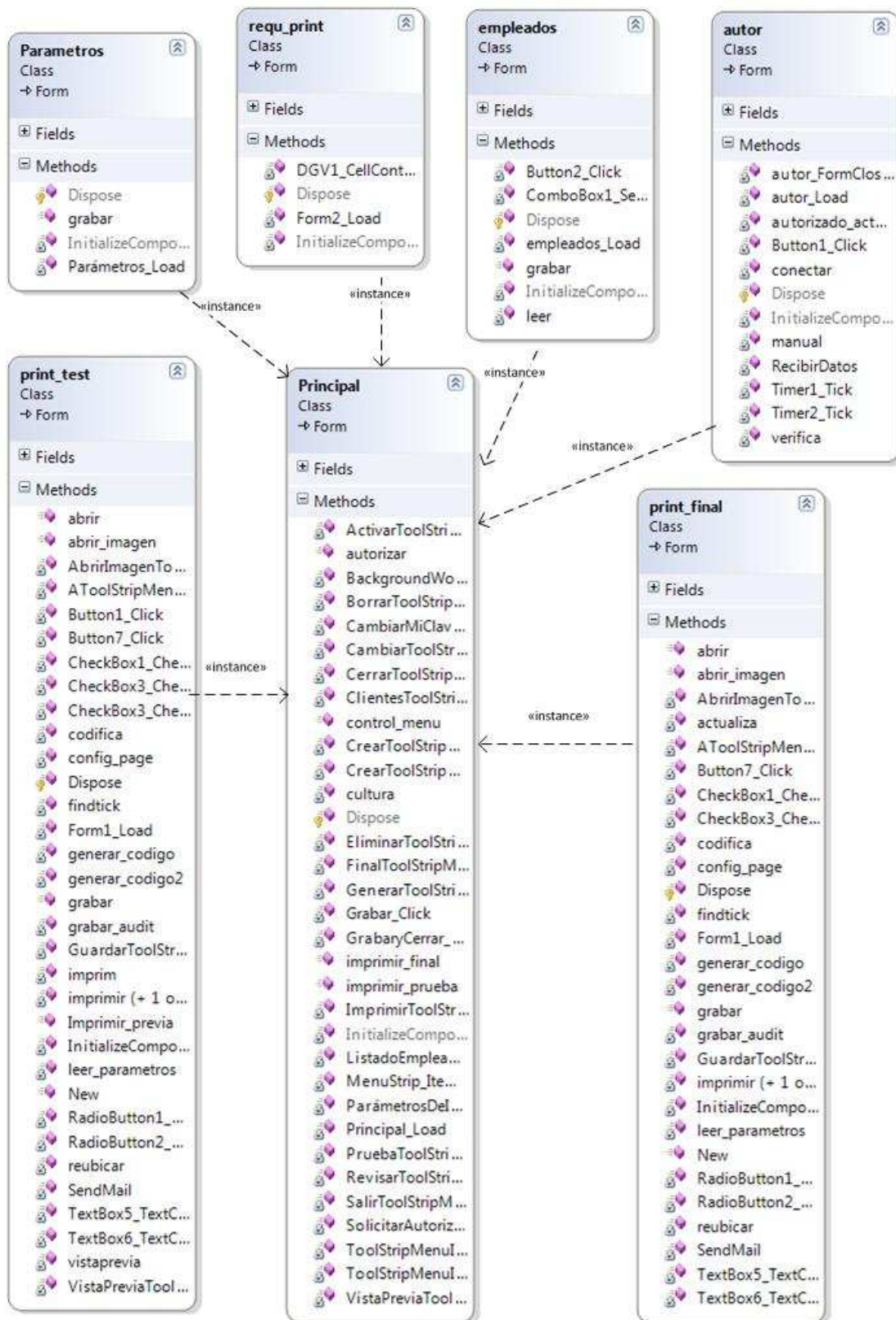


Figura 2.4 Clases que intervienen en el procedimiento de impresión de tickets

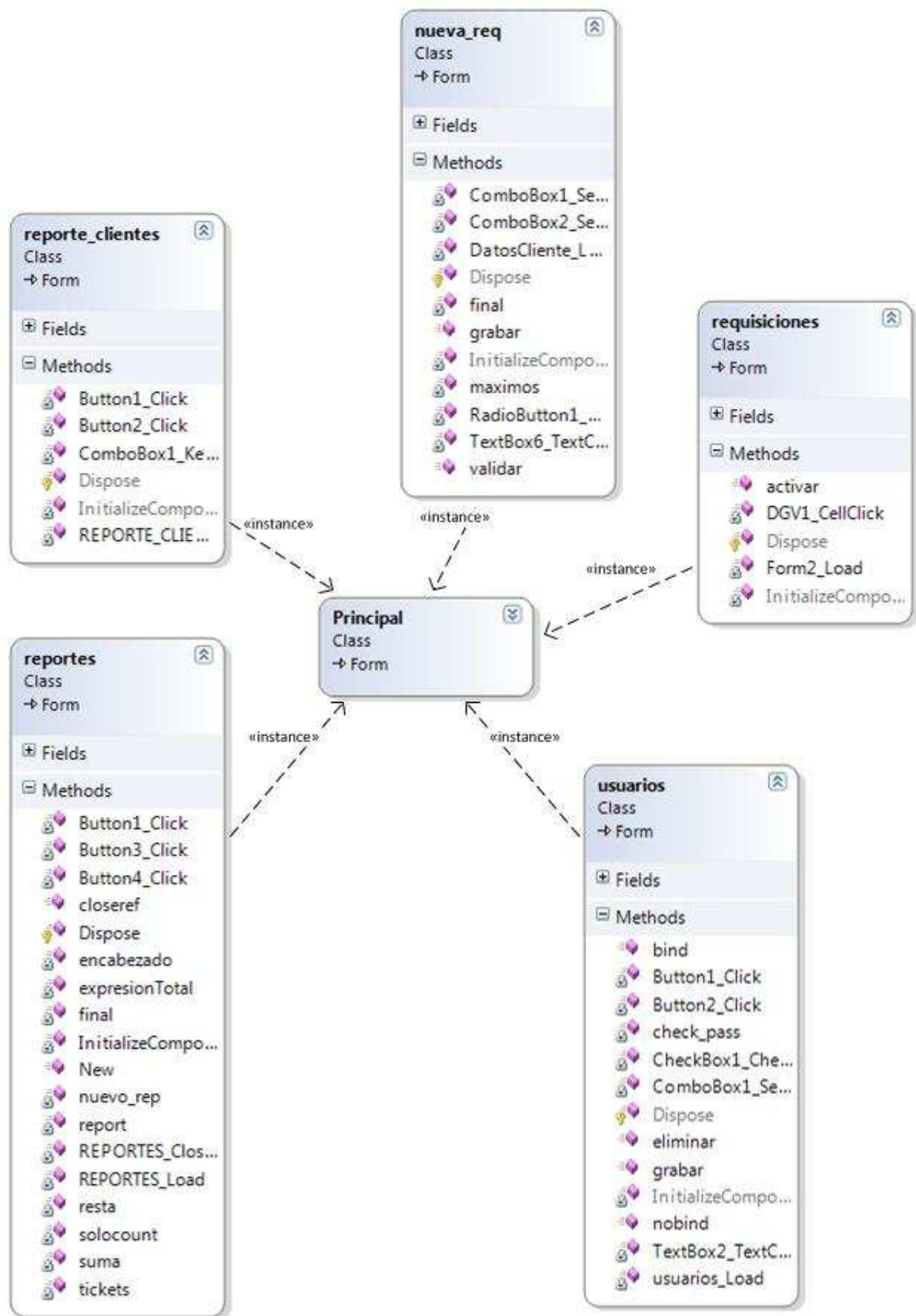


Figura 2.5 Clases que intervienen en los procedimientos: reportes de impresión, ingreso de requisiciones y administración de usuarios

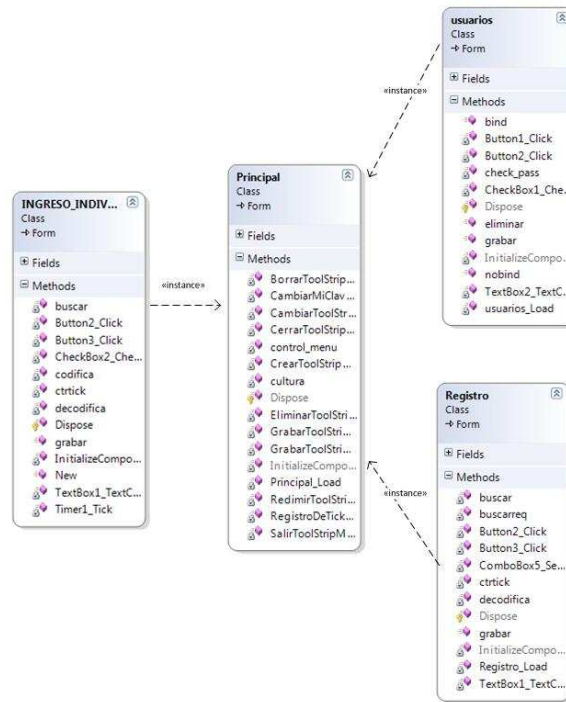


Figura 2.6 Diagrama de clases que intervienen en el proceso de redimido de tickets

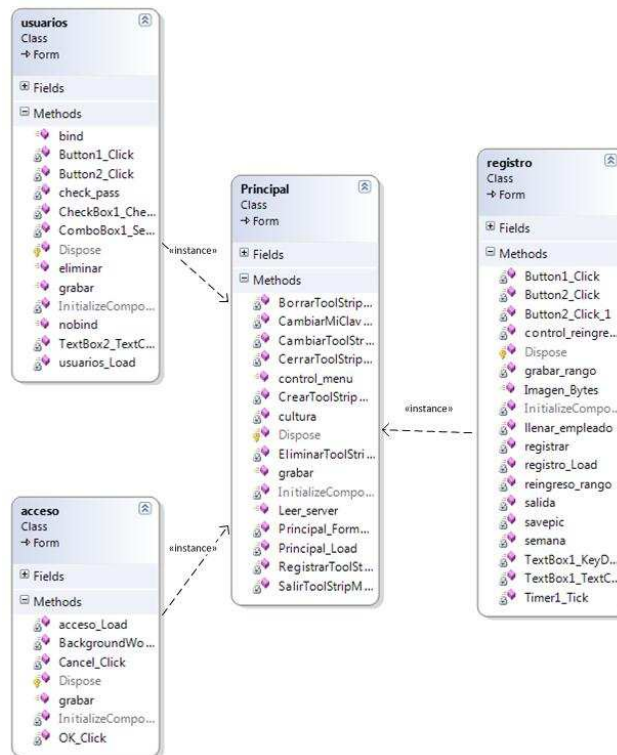


Figura 2.7 Diagrama de clases que intervienen en el procedimiento de registro de ingreso y salida de empleados

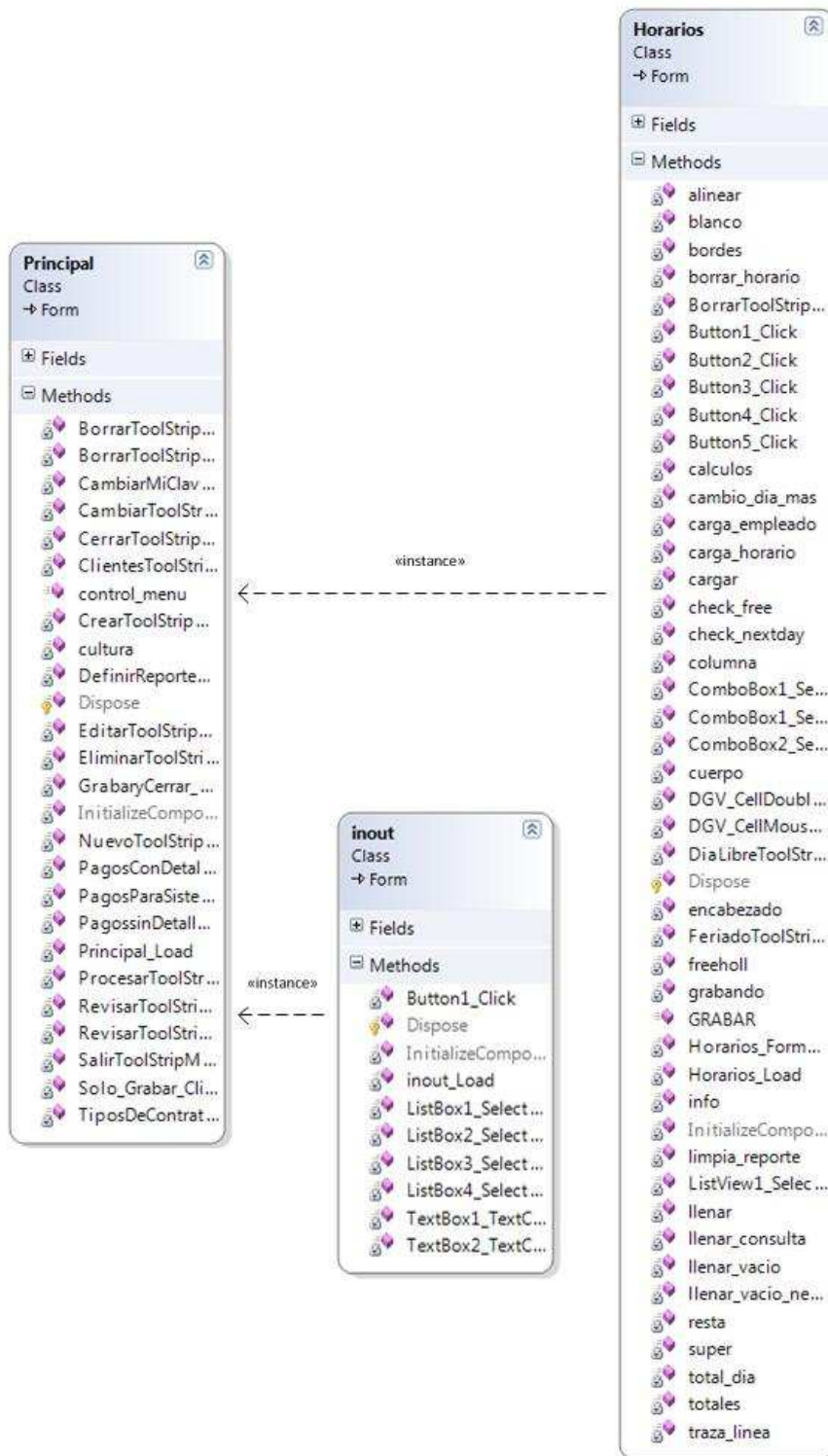


Figura 2.8 Diagrama de clases que intervienen en la administración de horarios de empleados

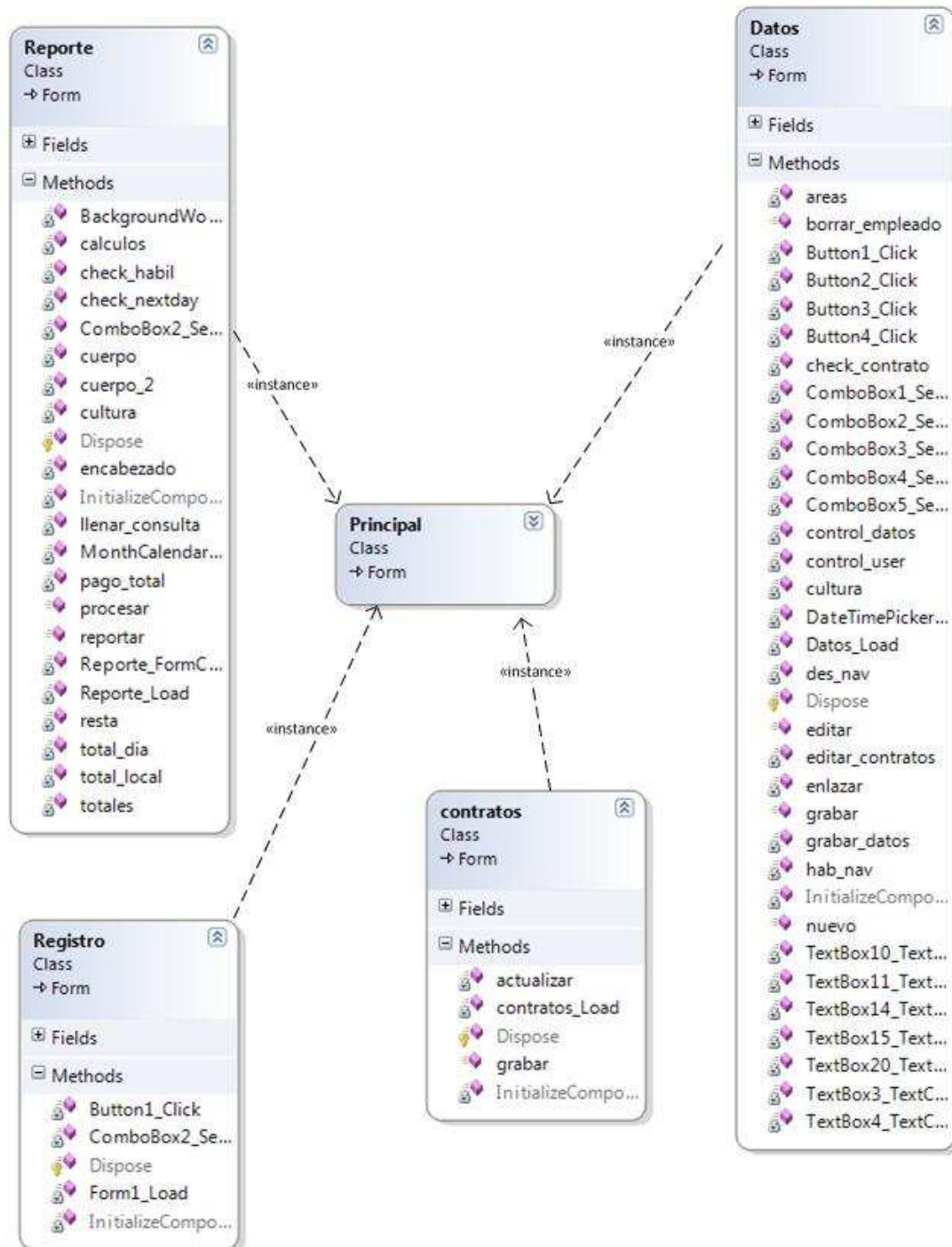


Figura 2.9 Diagrama de clases que intervienen en los procedimientos: reportes de pagos a empleados, registro fotográfico de accesos, administración de datos de empleados

2.1.4 CAPA DE ACCESO A BASE DE DATOS

La base de datos seleccionada para trabajar en este proyecto es MySQL, actualmente esta aplicación pertenece a ORACLE pero sigue existiendo una versión de desarrollo público y gratuita denominada *Community Server*, en el sitio web <http://dev.mysql.com/downloads> se puede encontrar actualizaciones permanentes de las aplicaciones relacionadas a MySQL, la más importante para este proyecto es el conector .NET que al momento de redactar este documento se encuentra en la versión 6.5.4.

Para simplificar el proceso de la declaración se importa la referencia a la librería *MySql.Data* la cual ofrece la funcionalidad necesaria para que una aplicación desarrollada en .NET se pueda conectar a la base de datos MySQL (ver Figura 2.10).

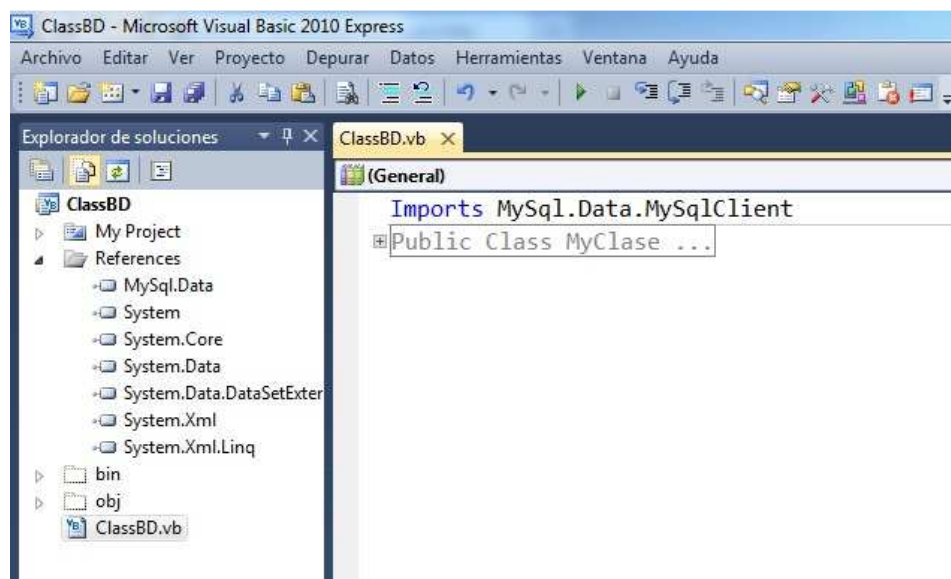


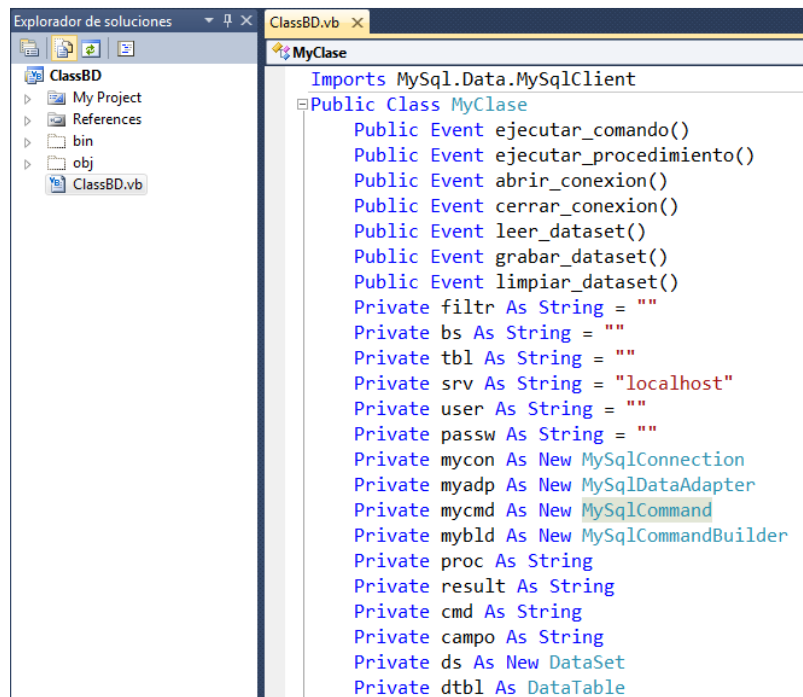
Figura 2.10 Inserción del Conector .NET

El proyecto para esta capa de acceso a datos se denomina ClassBD, dentro del cual se define una clase llamada MyClase, (ver Figura 2.3) y a su vez, dentro de esta clase se encuentran varios eventos que permiten el acceso y administración de la información de cualquier base de datos almacenada en un servidor MySQL.

Los eventos, abrir y cerrar conexión, permiten inicializar o finalizar manualmente el enlace al servidor, configurando previamente las propiedades requeridas: IP del servidor, usuario, contraseña y nombre de la base de datos.

El evento ejecutar comando se utiliza para ejecutar instrucciones en el servidor que no devuelven ningún valor, por ejemplo cambiar un dato específico en una tabla o ejecutar un procedimiento almacenado, el código para este evento se muestra a continuación:

```
Sub execomand()  
  
mycmd.CommandText = comando  
  
mycmd.Connection = Me.mycon  
  
If mycon.State = ConnectionState.Open Then  
  
mycon.Close()  
  
Call Me.abrir()  
  
Else  
  
Call Me.abrir()  
  
End If  
  
mycmd.ExecuteNonQuery()  
  
RaiseEvent ejecutar_comando()  
  
End Sub
```



```

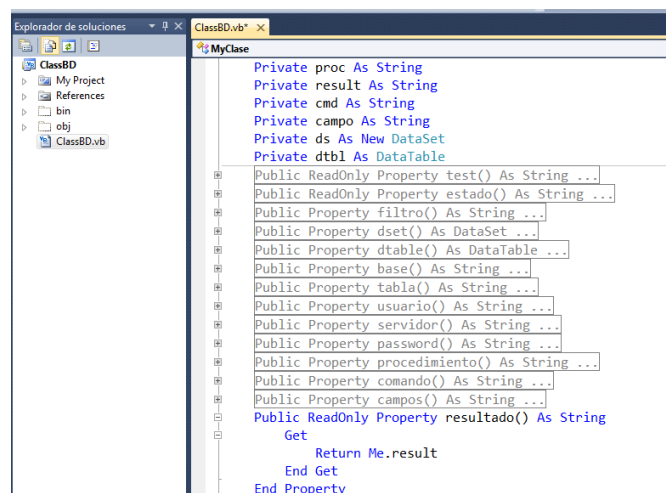
Imports MySql.Data.MySqlClient

Public Class MyClass
    Public Event ejecutar_comando()
    Public Event ejecutar_procedimiento()
    Public Event abrir_conexion()
    Public Event cerrar_conexion()
    Public Event leer_dataset()
    Public Event grabar_dataset()
    Public Event limpiar_dataset()
    Private filtr As String = ""
    Private bs As String = ""
    Private tbl As String = ""
    Private srv As String = "localhost"
    Private user As String = ""
    Private passw As String = ""
    Private mycon As New MySqlConnection
    Private myadp As New MySqlDataAdapter
    Private mycmd As New MySqlCommand
    Private mybld As New MySqlCommandBuilder
    Private proc As String
    Private result As String
    Private cmd As String
    Private campo As String
    Private ds As New DataSet
    Private dtbl As DataTable

```

Figura 2.11 Proyecto ClassBD

Cabe indicar que para facilitar el manejo de estos eventos en algunos de ellos se añadió código para inicializar de manera automática la conexión a la base de datos.



```

Private proc As String
Private result As String
Private cmd As String
Private campo As String
Private ds As New DataSet
Private dtbl As DataTable

Public ReadOnly Property test() As String ...
Public ReadOnly Property estado() As String ...
Public Property filtro() As String ...
Public Property dset() As DataSet ...
Public Property dtable() As DataTable ...
Public Property base() As String ...
Public Property tabla() As String ...
Public Property usuario() As String ...
Public Property servidor() As String ...
Public Property password() As String ...
Public Property procedimiento() As String ...
Public Property comando() As String ...
Public Property campos() As String ...
Public ReadOnly Property resultado() As String
    Get
        Return Me.result
    End Get
End Property

```

Figura 2.12 Propiedad Resultado

El evento ejecutar procedimiento, cuyo código se muestra a continuación, se utiliza cuando la consulta a la base de datos genera como respuesta un único valor, por ejemplo si se quiere saber si un requerimiento de impresión de tickets

ya finalizó, hay que consultar si el campo cerrado de la tabla requisiciones está con un valor de 1 o 0, en este caso este evento va a almacenar el valor resultante en una variable llamada "result", a la que se puede acceder a través de la propiedad resultado, ver Figura 2.12.

```
Sub execproc()  
  
    mycmd.CommandText = proc  
  
    mycmd.Connection = mycon  
  
    If mycon.State = ConnectionState.Open Then  
  
        mycon.Close()  
  
        Call Me.abrir()  
  
    Else  
  
        Call Me.abrir()  
  
    End If  
  
    If estado_error = "01" Then  
  
        result = "Error en Conexión"  
  
        Exit Sub  
  
    End If  
  
    Try  
  
        result = mycmd.ExecuteScalar  
  
    Catch ex As Exception  
  
        result = "Error"  
  
    End Try  
  
    If result Is Nothing Then  
  
        result = "Error en procedimiento."  
  
        Exit Sub  
  
    End If
```

```
RaiseEvent ejecutar_procedimiento()
```

```
End Sub
```

Los restantes eventos permiten leer, grabar y limpiar la información del dataset. El dataset es el objeto principal del manejo de datos de la arquitectura .NET, es una base de datos en memoria RAM. A través de estos eventos se puede leer una o varios registros de datos y se almacenan en una tabla cuyo nombre se define usando la propiedad "tabla", y cuyo contenido se puede leer a través de la propiedad dtabla, ver Figura 2.13.

```
Public Property dtabla() As DataTable
    Get
        Return Me.dtbl
    End Get
    Set(ByVal value As DataTable)
        Me.dtbl = value
        Call reset()
    End Set
End Property
Public Property base() As String ...
Public Property tabla() As String
    Get
        Return Me.tbl
    End Get
    Set(ByVal value As String)
        Me.tbl = value
        Call reset()
    End Set
End Property
```

Figura 2.13 Propiedades de la Tabla

Si se requiere almacenar información temporal en varias tablas es necesario asignar el nombre a cada tabla y leer los datos, estas automáticamente forman parte del dataset, al cual se puede acceder a través de la propiedad dset.

2.1.5 CAPA DE ACCESO DE USUARIOS Y DE CIFRADO DE INFORMACIÓN

El desarrollo inicial de la capa de acceso a usuario se puso a prueba para detectar posibles debilidades en el diseño, esta prueba junto con los resultados y las acciones de corrección posteriores se detallan en la sección 4.6.

2.1.6 CODIFICACIÓN DE LAS APLICACIONES

Un estándar de codificación debe ser definido previo al inicio del desarrollo de toda aplicación, su objetivo es facilitar el análisis posterior del mismo; y, si el desarrollo es realizado por un grupo de programadores, que el sistema parezca realizado por uno solo.

Toda aplicación necesita ser actualizada, y esto se vuelve crítico en la metodología XP, debido a los continuos cambios solicitados por el cliente; en este sentido es clave tener un estándar de codificación que facilite la actualización del código. Dentro del entorno de desarrollo de VB.NET, el editor de código automáticamente define ciertos estándares de codificación, como por ejemplo el tabulado automático de bloques de código dentro de los bucles repetitivos.

En cuanto a la declaración de variables, cada uno de los proyectos lleva añadido un módulo llamado variables públicas que almacena las variables comunes a todas las clases de la aplicación. En lo que concierne al estándar utilizado para las mismas se usa preferentemente nombres cortos bastante descriptivos y en ciertos casos un “_” como separador para variables largas, cuando una variable no es descriptiva en su nombre se añade un comentario para aclarar el uso de la misma en el momento de su declaración.

Para concordar con el idioma inglés sobre el que se basan la mayoría de los lenguajes de programación se evita poner tildes en las variables, funciones o subrutinas.

Se evita el consumo excesivo de memoria RAM leyendo solamente la información estrictamente necesaria de la base de datos, al igual que cuando se requiere usar procesamiento en el CPU se ejecutan ciertos cálculos en el cliente y los más fuertes en el servidor, logrando un equilibrio en la carga hacia los mismos.

A continuación se realizará una descripción específica del diseño de cada una de las aplicaciones involucradas en este proyecto.

2.1.7 ANÁLISIS DE LAS ITERACIONES

En base a las historias de usuario disponibles se debe organizar el trabajo a realizar en base a las iteraciones, y con esto se puede estimar el tiempo de entrega de las aplicaciones.

2.1.7.1 Primera iteración

Diseño de la base de datos.

2.1.7.2 Segunda iteración

MÓDULO	HISTORIA	PRIORIDAD	HORAS
SIT	SIT01	Alta	80
SIT	SIT10	Alta	80
SIRT	SIRT01	Alta	40
SIRT	SIRT02	Alta	80
TKEY	TK01	Alta	40
SICOH	SCH01	Alta	40
TKEY	TK02	Alta	80
SUBTOTAL			440

2.1.7.3 Tercera iteración

MÓDULO	HISTORIA	PRIORIDAD	HORAS
SICOH	SCH02	Alta	40
SIRT	SIRT04	Alta	40
TKEY	TK03	Alta	80
SICOH	SCH03	Alta	40
SIT	SIT04	Alta	40
SUBTOTAL			240

2.1.7.4 Cuarta iteración

MÓDULO	HISTORIA	PRIORIDAD	HORAS
SIT	SIT06	Alta	40
TKEY	TK04	Alta	80
TKEY	TK05	Alta	20
SICOH	SCH04	Alta	80
SIT	SIT05	Alta	40
SUBTOTAL			260

2.1.7.5 Quinta iteración

MÓDULO	HISTORIA	PRIORIDAD	HORAS
SIT	SIT07	Alta	40
SICOH	SCH05	Alta	80
SIT	SIT09	Alta	4
SIT	SIT02	Media	80
SIT	SIT03	Media	20
SUBTOTAL			224

2.1.7.6 Sexta iteración

MÓDULO	HISTORIA	PRIORIDAD	HORAS
SIRT	SIRT03	Media	40
SIRT	SIRT05	Media	80
SIT	SIT08	Media	20
SUBTOTAL			140

2.1.7.7 Séptima iteración

MÓDULO	HISTORIA	PRIORIDAD	HORAS
SICOH	SCH06	Baja	40
SIRT	SIRT06	Baja	40
SUBTOTAL			80

2.1.7.8 Tiempo estimado de entrega

El desarrollo de este proyecto lleva un estimado de 1384 horas de programación, valor al cual hay que añadir un porcentaje de ventaja para prever cualquier inconveniente que retrase el desarrollo normal del proyecto. Con este antecedente al cliente se le debe proyectar un año de plazo para el desarrollo

2.2 SISTEMA DE IMPRESIÓN DE TICKETS (SIT)

El Sistema de Impresión de Tickets se desarrolló en el lenguaje VB.NET 2010 *express edition*, y la base de datos seleccionada es MySQL. En el servidor de base de datos se creó la base "tickets" dentro de la cual se procedió a crear las diversas tablas requeridas para el sistema de impresión, se configuraron estas tablas con el motor por defecto MyISAM, este formato no permite realizar transacciones y no realiza control de integridad, pero el uso de recursos es muy

bajo en comparación con otros motores, en el Anexo 9. se puede observar una comparación entre los diferentes motores de almacenamiento para bases de datos, los puntos que se tomaron en cuenta son:

- a. Facilidad para la implementación
- b. No se necesitan realizar transacciones
- c. Se requiere realizar más instrucciones SELECT que INSERT

El acceso a esta base de datos está restringido a dos usuarios el usuario definido para usarlo en la aplicación y el usuario *root* administrador de la base de datos.

2.2.1 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS [17]

Para diseñar la base de datos de este sistema fue necesario analizar las entidades involucradas, y los procesos necesarios para la impresión de un ticket. En la Figura 1.23 se detalló el proceso de impresión, y se observa que el primer paso es generar un requerimiento de impresión, estos datos se almacenarán en la tabla requisiciones detallada en la Figura 2.14.

Los datos almacenados en los campos de esta tabla se describen a continuación:

- *Fecha*: La fecha de ingreso de la requisición
- *Inicio*: El número inicial de ticket
- *Cantidad*: La cantidad de tickets a imprimir
- *Cliente*: El nombre del cliente que adquirió los tickets
- *Factura*: El número de factura correspondiente
- *Caduca*: La fecha de caducidad de los tickets
- *Observación*: Información referente a si se imprimió totalmente o parcialmente todo el pedido, o datos adicionales
- *Local*: El local donde se generó la requisición
- *Ctrl*: Campo auxiliar de control para alguna referencia futura
- *Permiso*: Indicador de si la requisición tiene permiso de impresión
- *Pendientes*: En el caso de una impresión parcial indica la cantidad de tickets pendientes de imprimir

- *Cerrado*: Indicador si la requisición se imprimió totalmente, en este caso se dice que la requisición está cerrada
- *Tipo*: Tipo de ticket requerido
- *ID_REQ*: Clave principal de la tabla

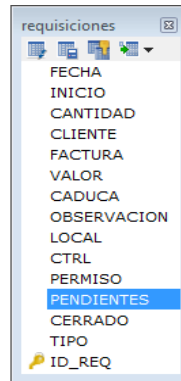


Figura 2.14 Tabla de Requisiciones

Luego que la impresión de la requisición se haya completado es necesario crear un registro individual de los tickets, para ello se crea un tabla de control por cada tipo de ticket, el nombre de estas tablas iniciará con el nombre del tipo de ticket más la palabra control. Si no se completa la impresión se actualiza el campo pendientes de la tabla requisiciones con la cantidad de tickets que faltan imprimir.

Por ejemplo, en la Figura 2.15 se puede observar los detalles de la tabla de tickets creada para almacenar los registros individuales de tickets supersavers.

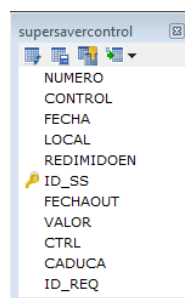


Figura 2.15 Tabla de tickets Supersavercontrol

Los datos almacenados en los campos de la tabla supersavers se describen a continuación:

- *Número*: El número del ticket cuyos posibles valores van desde 0 a 9000000
- *Control*: Un indicador principal que informa si un ticket ha sido utilizado o no
- *Fecha*: Es la fecha inicial de validez del ticket
- *Local*: El local donde se generó el ticket
- *Redimidoen*: Local donde se utilizó el ticket
- *Id_SS*: Clave principal de la tabla.
- *Fechaout*: Fecha en la que se utilizó el ticket
- *Valor*: Costo del ticket
- *Ctrl*: Campo de control auxiliar
- *Caduca*: Fecha de caducidad del ticket
- *Id_Req*: Clave principal del requerimiento

Existe un grupo de tickets especiales Joe Bucks, PVC y Promoción que no se generan a través de una requisición, estos se almacenan en tablas ligeramente diferentes, con campos adicionales similares a los de la tabla de requisiciones.

En la Figura 2.16 se observa la tabla de Joe Bucks, en este caso se registra en la base de datos un grupo de tickets y no un registro individual de cada uno.

Existen tablas adicionales cuya funcionalidad se detalla posteriormente en la descripción de la parte de la aplicación involucrada con estas tablas. Cada tipo de ticket requiere una tabla con el registro individual de cada ticket impreso, en la Figura 2.18 se observa un diagrama que muestra todas las tablas generadas para el control de tickets, no se observan relaciones entre si puesto que el manejo de claves externas no soporta el motor de base de datos MyISAM.

Field Name	Key Type
FECHA	
INICIO	
FIN	
CANTIDAD	
CLIENTE	
FACTURA	
VALOR	
CADUCA	
OBSERVACION	
LOCAL	
ID_JOE	Primary Key
CTRL	
PVP	

Figura 2.16 Tabla Joe Bucks

Se añaden también tablas de control de acceso de los usuarios y tabla adicionales que se pueden observar en la Figura 2.19. , dentro de estas se resaltan dos situaciones especiales que se describen a continuación:

Table Name	Fields	Key Type
log	id_log, fecha, usuario, observacion	id_log (Primary Key)
users	id_users, usuario, clave, tipo	id_users (Primary Key)
empleados	id_empleados, Nombre, Imprimir, local	id_empleados (Primary Key)
reporte	id_reporte, cantidad, valor, tipo, nivel	id_reporte (Primary Key)
logs	id_logs, fecha, usuario, observacion	id_logs (Primary Key)
auditoria	id_aud, fecha, hora, tipo, local, ticket, valor, cantidad, obs	id_aud (Primary Key)
tabla	id_tabla, valor, fila, columna, usado	id_tabla (Primary Key)
correlados	id_correlados, R, PR, C	id_correlados (Primary Key)

Figura 2.17 Tablas Adicionales

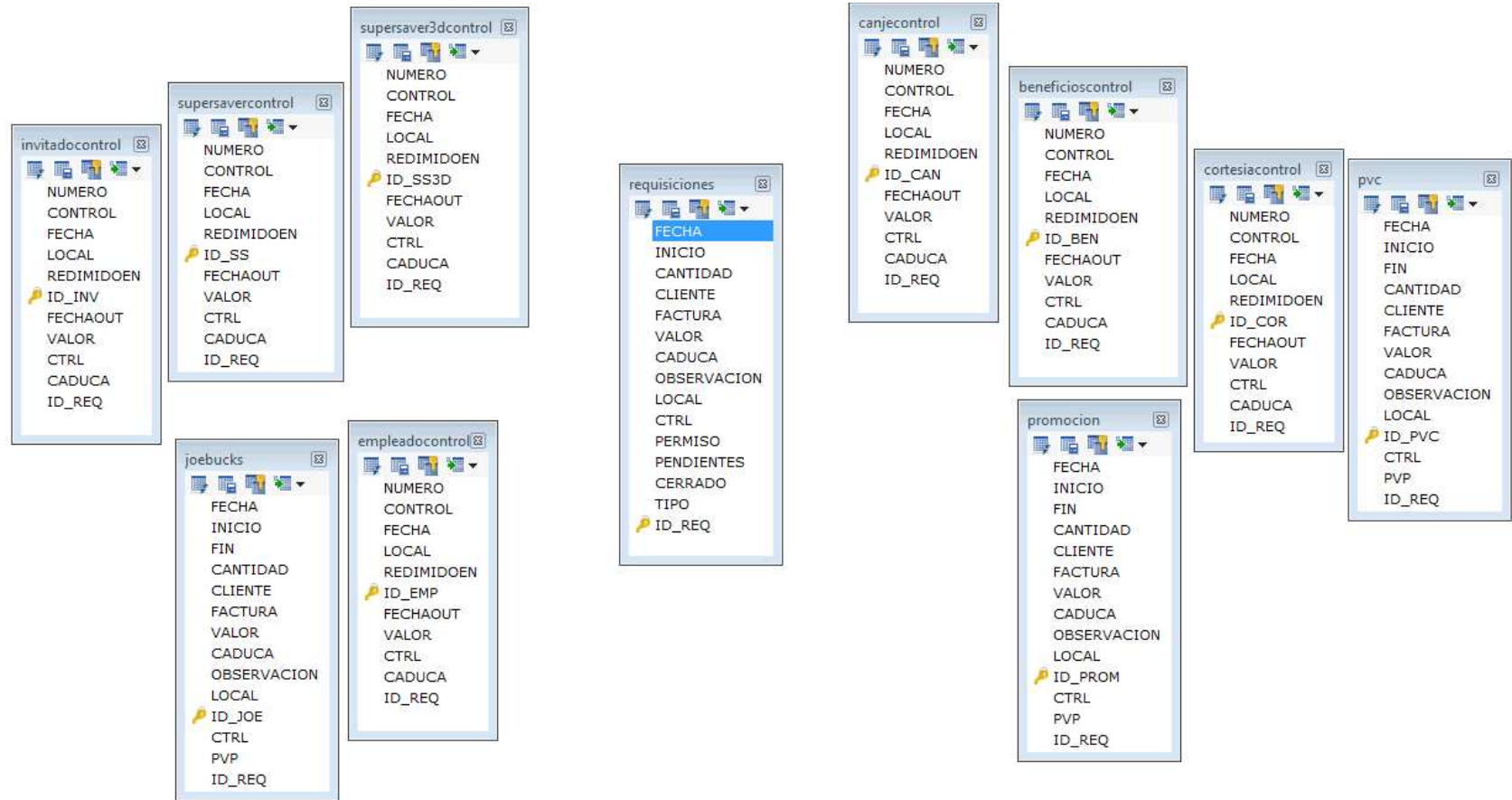


Figura 2.18 Tablas de Tickets

Se añaden también tablas de control de acceso de los usuarios y tabla adicionales que se pueden observar en la Figura 2.19. , dentro de estas se resaltan dos situaciones especiales que se describen a continuación:

Tabla	Campo
log	id_log
	fecha
	usuario
	observacion
users	id_users
	usuario
	clave
	tipo
empleados	id_empleados
	Nombre
	Imprimir
	local
reporte	id_reporte
	cantidad
	valor
	tipo
	nivel
logs	id_logs
	fecha
	usuario
	observacion
auditoria	id_aud
	fecha
	hora
	tipo
	local
	ticket
	valor
	cantidad
	obs
tabla	id_tabla
	valor
	fila
	columna
	usado
correlados	id_correlados
	R
	PR
	C

Figura 2.19 Tablas Adicionales

1. Hay dos tablas con campos idénticos, log y logs; las dos almacenan el registro de acceso de usuarios al sistema, y a la vez sirven para almacenar el número aleatorio generado como desafío del sistema de autenticación, pero existe la posibilidad que a futuro estos valores que son aleatorios se puedan repetir y si existen muchas repeticiones el procedimiento almacenado limpiará la tabla automáticamente, con esto se perdería el registro de ingresos de los empleados, de ahí nace la necesidad de la duplicidad en las tablas, la una es un respaldo de la otra.
2. Hay una tabla denominada “tabla”, esta aparente equivocación en el nombre es para evitar dar un nombre demasiado descriptivo a la tabla que contiene los tokens del sistema de contraseñas e-key.

Las tablas auxiliares “correlados” y “reporte” se usan cuando se van a generar reportes de tickets redimidos o pendientes de redimir, estas tablas evitan cargar información en la memoria RAM del PC cliente. La tabla “empleados” tiene un

listado de empleados que se van a imprimir en los tickets del mismo nombre, en realidad se almacena el resultado de una consulta a la tabla general de empleados del sistema de control de horarios.

La tabla “users” registra los datos de usuario y contraseña cifrados para el proceso de autenticación.

La tabla “auditoria” contiene un detalle de actividades del sistema, se reflejan impresiones realizadas tanto de prueba como finales, se podrían añadir otros detalles como la IP desde la que se realizó la conexión, hora de desconexión, etc.; pero se considera que los datos propuestos son suficientes para tener una idea clara del procedimiento realizado por los usuarios en un día y hora específicos.

2.2.2 CONTROL DE ACCESO DE USUARIOS

En base a la historia de usuario SIT01, se procedió a diseñar un sistema de almacenamiento de información de usuarios para permitir el control de acceso de los mismos a las diferentes aplicaciones. La tabla de usuarios autorizados de impresión es adicional a la que se usará en la posterior aplicación de control de horarios de asistencia, este detalle se debe a que el sistema de impresión de tickets requiere niveles de seguridad diferentes y a que las tablas se almacenarán en bases de datos distintas.



users
id
usuario
clave
tipo

Figura 2.20 Tabla “users”: Usuarios de Impresión

La Figura 2.20 muestra los campos usados para describir el usuario del sistema de tickets; el usuario y la clave serán los mismos que se almacenan en la tabla de empleados; pero con la particularidad de que en este caso están cifrados, tal como se muestra en la siguiente figura:

id_users	usuario	clave	tipo
36	0A28AEB36BD97190FD62A73ED19AE71A	D576F3624D072CEB85532D9A88719A6F	0
35	7F76702BA304F5635278F06C7CDDDBBD	95D42054392A502D7C8A87B377C4F703	5
24	1C9C8744E4DB723BE186A9DBB465456B	1C9C8744E4DB723BE186A9DBB465456B	0
26	C53BCFE85895164CD5303C125AE22085	FB51DA393085ABC94BED07DD8A32E2EE	2
27	24A989FADC16A9160B1DD4487738365C	D71E94B65BF0CF11E9C43013A16E9EAC	3
16	F1ED7E1D80DDBBFE3541D8F0AC5990ED	1C9C8744E4DB723BE186A9DBB465456B	2
34	943EC2E06A5D0F75E6E2F5CCAEF1C207	E063F27BA4A8777F9741A930EAC5F572	1
(Auto)	(NULL)	(NULL)	(NULL)

Figura 2.21 Contenido cifrado de la tabla de usuarios

Para realizar el cifrado de la información se utilizó una función interna de MySQL llamada "password()", esta función realiza un cifrado propietario de una sola vía (no se puede descifrar), con una longitud resultante fija de 41 caracteres incluido el carácter "*" inicial, esta función se ejecuta en el CPU del servidor, liberando de trabajo al PC cliente.

Tipo 0	Usuario supervisor de impresión.
Tipo 1	Usuario autorizador de impresión.
Tipo 2	Usuario para impresión de supersavers
Tipo 3	Usuario para impresión de otros pases.
Tipo 4	Usuario para impresión PVC (opción futura).
Tipo 5	Usuario de tickets redimidos.

Tabla 2.1 Tipos de usuarios de SIT

El campo "tipo" define el nivel de acceso del usuario (ver sección 1.10.3.2), se pueden crear diferentes tipos de accesos dependiendo de la necesidad, para este caso se definieron 6, mostrados en la Tabla 2.1.

El usuario tipo 0 tiene los permisos necesarios para realizar las siguientes tareas:

- Ingresar requisiciones de impresión
- Supervisar y administrar usuarios del sistema
- Definir parámetros de impresión generales
- Generar reportes de tickets

El usuario tipo 1 es el usuario del sistema TKEY, sus tareas se detallan en la sección 2.4.

El usuario tipo 2 tiene los permisos necesarios para realizar las siguientes tareas:

- Imprimir tickets supersavers y supersavers 3D de prueba.
- Configurar parámetros específicos de impresión
- Solicitar autorización de impresión final
- Imprimir tickets supersavers y supersavers 3D definitivos autorizados
- Cambiar su contraseña
- Insertar imágenes y textos en el diseño del ticket
- Guardar y recuperar diseños de tickets
- Pre visualizar impresiones de tickets supersavers

El usuario tipo 3 tiene los permisos similares a los tipo 2 con la diferencia que este usuario no imprime supersavers, en su lugar genera tickets de Canje, Beneficios, Invitado, Cortesía, JoeBucks y Promoción.

El usuario tipo 4 imprime tarjetas PVC, este usuario es una opción alternativa propuesta por el gerente de operaciones del cine puesto que se piensa asignar a un asistente específico para imprimir este tipo de tarjetas.

El usuario tipo 5 es el encargado de redimir los tickets utilizados y tiene los permisos necesarios para realizar las siguientes tareas:

- Cambiar su contraseña
- Redimir de manera manual o automática los diversos tickets

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Control de Acceso". On the left side, there is a small illustration of a cartoon character wearing a blue cap and a blue uniform, sitting at a desk with a microphone. On the right side, there are two text input fields. The first field is labeled "Usuario" and the second is labeled "Contraseña". Below these fields are two buttons: "OK" and "Cancel". The dialog box has a standard Windows title bar with a close button (X) in the top right corner.

Figura 2.22 Formulario de Ingreso

Este sistema utiliza los servicios proporcionados por la clase usuario (ver Figura 2.3); para ello se crea un formulario con los controles básicos requeridos en un

ingreso de datos de usuario y contraseña, el mismo que se muestra en la Figura 2.22.

En el siguiente código se muestra como se realiza el uso de la clase Login para el proceso de autenticación, debido a que es un procedimiento general es necesario especificar todos los parámetros de acceso a MySQL de esta aplicación específica.

```
usuario.nombre = UsernameTextBox.Text  
  
usuario.contraseña = PasswordTextBox.Text  
  
usuario.logear()  
  
If usuario.nivel < 110 Then  
  
    Me.Close()  
  
ElseIf usuario.nivel = 111 Then  
  
    MsgBox("Usuario no válido")  
  
ElseIf usuario.nivel = 112 Then  
  
    MsgBox("Sin acceso al servidor, contacte al dpto. técnico!")  
  
Else  
  
    MsgBox("Contraseña no válida")  
  
End If
```

2.2.3 INTERFAZ DE USUARIO

Para el desarrollo de las interfaces de usuario se utiliza como referencia la norma ISO 9241 y la guía de experiencia de usuario para Windows de Microsoft; con esta información se tiene una guía completa para el desarrollo de una interfaz de cualquier tipo de aplicación.

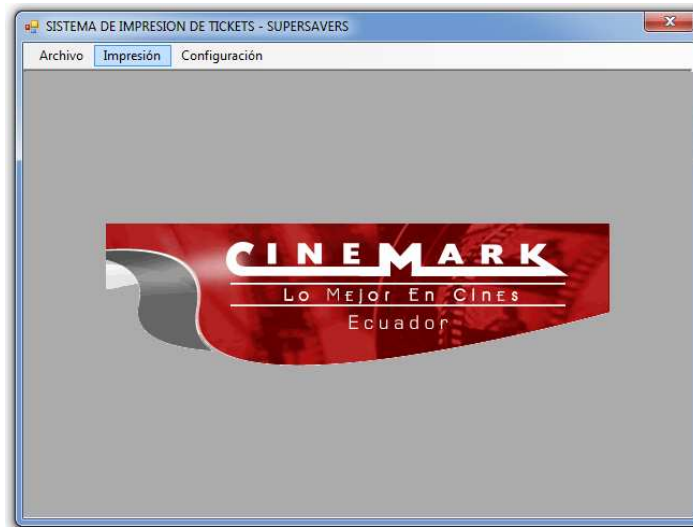


Figura 2.23 Pantalla principal

El instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo de España desarrolló un manual basado en la norma ISO 9241, del cual se toma un párrafo como muestra de los detalles y recomendaciones que se deben seguir en el desarrollo de las aplicaciones:

“La velocidad de la interacción no debe ser impuesta por el sistema, debe estar siempre bajo control del usuario de acuerdo con sus necesidades y características.

Si el diálogo ha resultado interrumpido por un error, el reinicio debe poder efectuarse en el paso inmediatamente anterior a la ocurrencia del error.

Si las necesidades o características del usuario requieren poder elegir el nivel de interacción, los cambios deben estar bajo su control.

Por ejemplo, los usuarios experimentados deben poder utilizar atajos, y el sistema debe abstenerse de proporcionar ayuda si no se le pide.

El modo en que se representan los datos de entrada/salida (tipo y formato) debe estar bajo control del usuario, ofreciéndole la posibilidad de evitar actividades innecesarias de entrada/salida.

Por ejemplo, el usuario puede hacer su elección del menú introduciendo solo el primer carácter.

De igual forma, el usuario que esté recibiendo una salida que no necesite debe poder pararla.” [18]

Con estos antecedentes se define una pantalla principal de acceso general a todas las aplicaciones a desarrollar, en esta pantalla se tiene ítems de menú comunes a todas las aplicaciones como el administrador de usuarios o el menú archivo con las opciones de abrir, grabar y cerrar, ligadas a las subrutinas específicas de cada aplicación.

Esta pantalla principal está definida como MDI (*Multiple Document Interface*) y todos los demás formularios estarán contenidos dentro de este; como se puede observar en la Figura 2.23 se establece una imagen corporativa como fondo de este formulario.

2.2.4 INGRESO DE REQUISICIONES

En base a la historia de usuario SIT02, se procede a diseñar una aplicación que permita ingresar las requisiciones, con esta aplicación el supervisor ingresa los datos de la requisición y se registra en el sistema inicialmente **sin permiso de impresión**, es muy importante esta opción, puesto que es necesario realizar el diseño del ticket, con los logos respectivos antes de realizar las impresiones.

En este formulario se define una función clave denominada “maximos”, la cual tiene la tarea de obtener la numeración inicial disponible para un tipo de ticket y local específico, el código se detalla a continuación:

```
Private Function maximos(ByVal local As String, ByVal tipo As String) As String

mysql.tabla = "requisiciones"

Dim dato2 As String

mysql.procedimiento = "SELECT MAX(INICIO+CANTIDAD) FROM requisiciones WHERE tipo=" &
tipo & " and local=" & local & """
```

```

mysql.execproc()

dato2 = mysql.resultado

If dato2 = "Error" Then Return ("000000001")

dato2 = CInt(dato2) + 1

While Len(dato2) < 9

dato2 = "0" & dato2

End While

Return (dato2)

End Function

```

Figura 2.24 Ingreso de Requisición

2.2.5 SELECCIÓN DE REQUISICIONES

El usuario de impresión tiene dos opciones a escoger: Final y Prueba, ver Figura 2.25. En las dos opciones se debe escoger cuál es la requisición que se desea imprimir, para ello es necesario crear un formulario de selección de requisiciones que muestre todas las requisiciones pendientes de impresión.

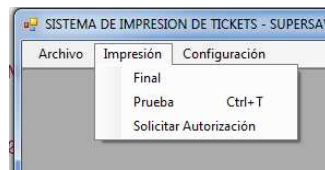


Figura 2.25 Selección de Tipo de Impresión

La consulta a la base de datos para obtener esta información debe considerar el tipo de tickets que maneja el usuario que pide la información, en el siguiente código se muestra la forma en que se realiza la consulta acorde al tipo de usuario para poder visualizarla en un DataGridView (ver Figura 2.26) :

```

mysql.tabla = "requisiciones"

mysql.campos = "Id_req, fecha,cliente,local,cantidad,inicio,caduca,tipo,pendientes"

mysql.filtro = " where cerrado=0 "

If usuario.nivel = 2 Then

'supersavers

mysql.filtro &= " and (tipo='Supersaver' or tipo='Supersaver3D')"

Elseif usuario.nivel = 3 Then

'pases

mysql.filtro &= " and (tipo='Promocion' or tipo='Canje' or tipo='Empleado')"

Elseif usuario.nivel = 4 Then

'pases PVC

mysql.filtro &= " and tipo='PVC'"

End If

If tipo = "autorizar" Then

mysql.filtro &= " and permiso=0"

Elseif tipo = "print_final" Then

mysql.filtro &= " and permiso=1"

End If

```

```
mysql.servidor = My.Settings.server
```

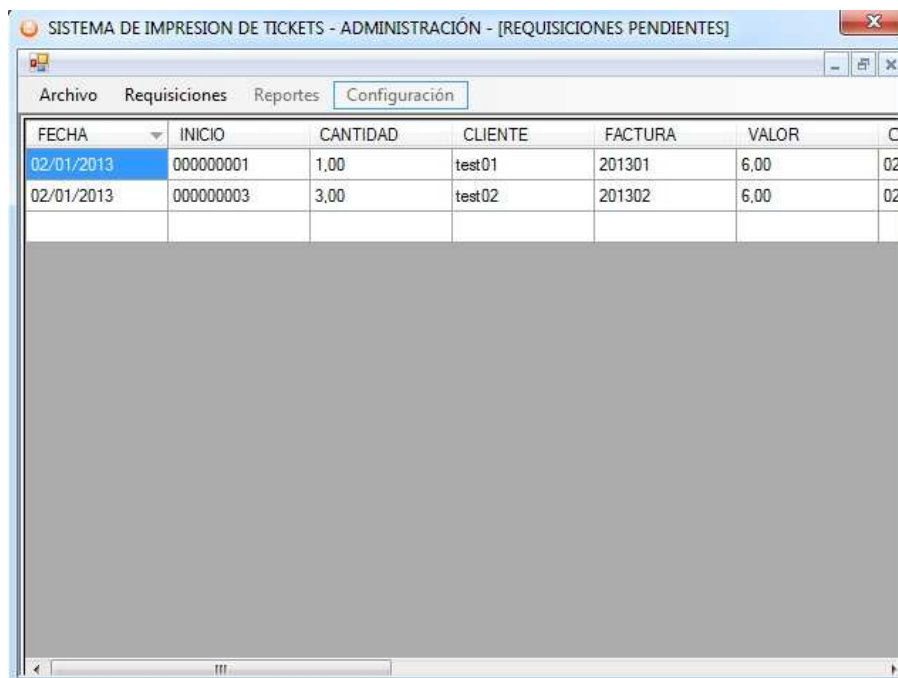
```
mysql.leer()
```

```
DGV1.DataSource = mysql.dtable
```

```
DGV1.AllowUserToDeleteRows = False
```

```
DGV1.ReadOnly = True
```

```
DGV1.Sort(DGV1.Columns(0), System.ComponentModel.ListSortDirection.Descending)
```



FECHA	INICIO	CANTIDAD	CLIENTE	FACTURA	VALOR	C.
02/01/2013	000000001	1,00	test01	201301	6,00	02
02/01/2013	000000003	3,00	test02	201302	6,00	02

Figura 2.26 Selección de Requisiciones

En el código se puede observar que hay una variable llamada “tipo” para diferenciar si es una impresión de prueba (“autorizar”) la cual tiene pendiente la autorización, o si se ha concedido el permiso y es una impresión final (“print_final”), se puede observar que solamente se muestran las requisiciones pendientes, este filtrado ayuda a evitar la carga de datos innecesaria en la memoria RAM del PC cliente.

2.2.6 DISEÑO DE TICKETS

El ticket con el que trabaja la empresa es pre impreso por una empresa de diseño gráfico, se puede observar en el Anexo 2 un detalle de la presentación inicial del

ticket, la aplicación desarrollada debe imprimir sobre ese ticket la siguiente información:

- Optativo: Imagen corporativa del cliente. Ej. Movistar, Supermaxi, etc.
- Obligatorio: Numeración del ticket, codificada y sin codificar
- Obligatorio: Fecha de Caducidad
- Optativo: Frase adicional
- Obligatorio: Impresión de “Ticket no válido” para el caso de impresiones de prueba
- Optativo: Nombre del empleado o del cliente según el tipo de ticket

Los parámetros de impresión de los datos obligatorios se establecen por el usuario supervisor en el menú configuración, parámetros de impresión, tal como se muestra en la Figura 2.27.

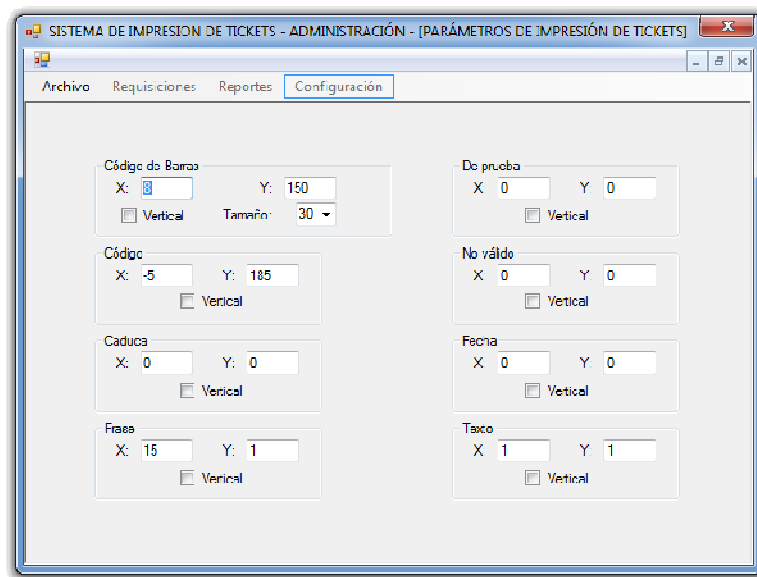


Figura 2.27 Parámetros Generales de Impresión

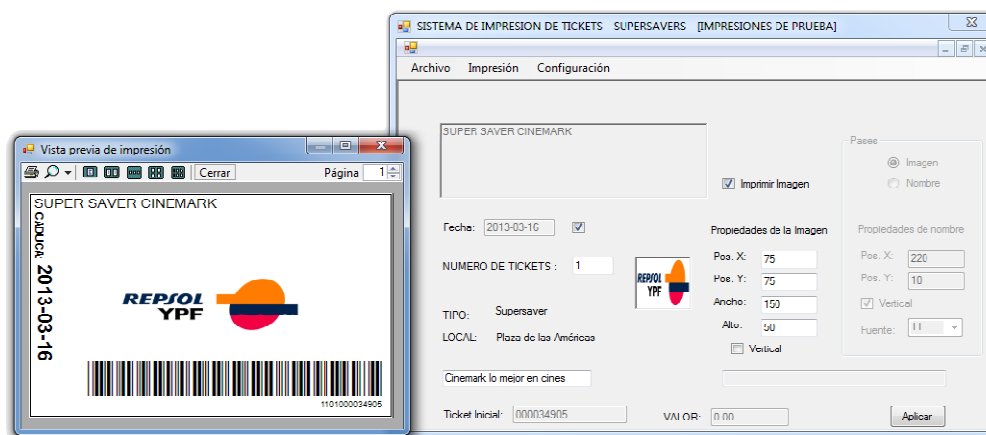


Figura 2.28 Diseño de Ticket

Cada uno de los parámetros dispone de un checkbox denominado vertical el cual permite cambiar la orientación de la impresión, para el caso específico del código de barras se añade una opción que permite cambiar el tamaño del código, esto para facilitar la adaptación a diversos tamaños de tickets. En el caso de los usuarios impresores de tickets solamente se habilitan las opciones de frase y texto, que son los campos optativos.

En la Figura 2.28 se puede observar la pantalla de diseño de tickets al momento de realizar la pre visualización de impresión de un supersaver.

2.2.6.1 Codificación propuesta

El uso de los códigos de barras tiene una gran limitación en cuanto a la cantidad de caracteres que se puede imprimir, por ejemplo si se requiere imprimir el tipo de ticket, local, número y precio se tendría el siguiente código:



750011000003.25

Luego de varias pruebas en cuanto a impresión – lectura, se obtiene que el tamaño mínimo de tipo de letra “3 de 9” es de 30 puntos, con valores menores se presentan dificultades con el lector de códigos; es por eso que el código impreso se vuelve demasiado largo, en el ejemplo anterior pasaría de 10 cm; esto hace necesario usar una codificación adicional.

Local	número	código
Plaza de las Américas	750	A
Mall del Sol	751	B
Mall del Sur	752	C
Mall de los Andes	753	D
City Mall	754	E
Corporativa	755	F

Tabla 2.2 Códigos de Local

Para el tipo de ticket y local, se puede usar una codificación con letras que remplacen el valor requerido, esto se muestra en la Tabla 2.2 y Tabla 2.3.

Tipo	Código
Supersaver	A
Supersaver3D	B
Beneficios	C
Invitado	D
Cortesía	E
Empleado	F
JoeBucks	G
PVC	H
Promoción	I

Tabla 2.3 Códigos de Tipo de Ticket

Para la parte del precio se deben analizar los requerimientos siguientes:

- Los valores usan máximo dos decimales
- Los precios son menores a USD 10
- El resultado de la codificación deber ser de una longitud fija

id	símbolo	Valor	id	símbolo	valor
1	00	0	19	0I	0,18
2	01	0,01	20	0J	0,19
3	02	0,02	21	0K	0,2
4	03	0,03	22	0L	0,21
5	04	0,04	23	0M	0,22

6	05	0,05	24	0N	0,23
7	06	0,06	25	0O	0,24
8	07	0,07	26	0P	0,25
9	08	0,08	27	0Q	0,26
10	09	0,09	28	0R	0,27
11	0A	0,1	29	0S	0,28
12	0B	0,11	30	0T	0,29
13	0C	0,12	31	0U	0,3
14	0D	0,13	32	0V	0,31
15	0E	0,14	33	0W	0,32
16	0F	0,15	34	0X	0,33
17	0G	0,16	35	0Y	0,34
18	0H	0,17	36	0Z	0,35

Tabla 2.4 Codificación Propuesta

Se propone reemplazar dos símbolos de numeración, incluido el separador de decimales, por un solo símbolo alfanumérico. Por ejemplo el valor de un ticket puede ser USD 3.75, la parte correspondiente a “3.” se reemplazaría por un solo símbolo y la parte correspondiente a “75”, se reemplazaría por otro símbolo. Con esta propuesta se obtiene una disminución del 50% del espacio requerido para la impresión del precio en el ticket.

Los símbolos a utilizar serían los caracteres de la A hasta la Z (26 caracteres) precedidos de los números 0 al 9, si se trabaja siempre con dos posiciones el número de posibles combinaciones sería 36^2 , dando un total de 1296 posibles valores, es decir el precio máximo que se podría codificar es 12.95. En la siguiente tabla se puede observar los primeros 36 símbolos con su valor equivalente en decimal.

En el código siguiente se muestra una función llamada “codificar”, que se encarga de realizar la conversión de un número decimal de dos cifras.

```
Private Function codifica(ByVal numero As Single) As String
```

```
Dim a, b
```

```
Dim num As String
```

```
If numero > 12.95 Or numero < 0 Then
```



```
Return (0)

End If

num = numero * 100

a = Int(num / 36)

b = num Mod 36

If a > 10 Then

num = Chr(65 + a - 10)

Else

num = Chr(48 + a)

End If

If b > 10 Then

num &= Chr(65 + b - 10)

Else

num &= Chr(48 + b)

End If

Return (num)

End Function
```

2.2.7 IMPRESIÓN DE TICKETS DE PRUEBA

El objetivo de este tipo de impresión es probar la presentación final del ticket, la correcta ubicación de los diversos elementos dentro del ticket, y la correcta lectura de la información, para esto es imprescindible una correcta configuración de las propiedades de la impresora. En la Figura 2.29 se puede observar la ventana de configuración, dependiendo del tamaño del ticket se debe configurar el ancho, alto y área no imprimible, estos datos son críticos puesto que si se pone un valor erróneo la impresora no detecta la finalización del ticket y se pueden saltar en la impresión generando tickets impresos y tickets en blanco mezclados o en casos

extremos solamente imprime el primero y el rollo se sigue desplegando sin detenerse.

Los parámetros de velocidad y oscuridad (ver Figura 2.29) son datos que definen la nitidez del ticket, esto influye directamente en la facilidad o dificultad para la lectura del código de barras con la pistola lectora, es por esto que se deben realizar las pruebas suficientes para poder obtener los resultados óptimos.

Para poder realizar una impresión de prueba no se requiere ninguna autorización, pero todos los tickets saldrán automáticamente con una leyenda indicando que es un ticket de prueba y que no es válido.

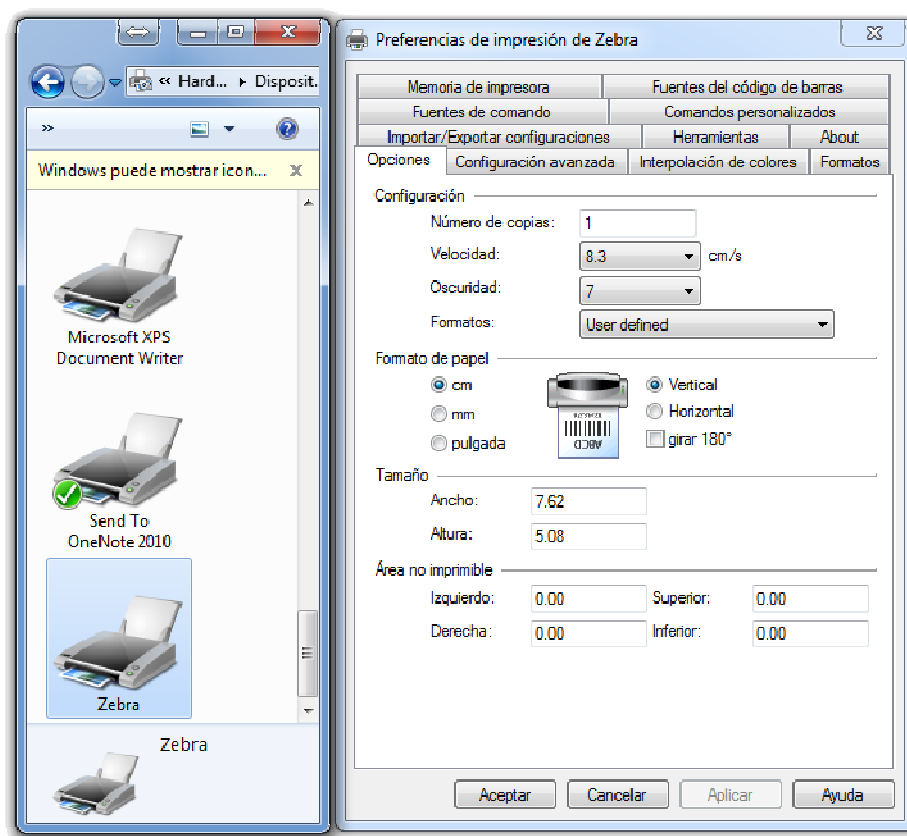


Figura 2.29 Parámetros de la Impresora

2.2.8 ADMINISTRACIÓN DE ARCHIVOS DE IMPRESIÓN DE TICKETS




ES FINALES > CONFIGURACIONES GUARDADAS > REPSOL				
Nueva carpeta				
Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño	
 doc1.bmp	2012-07-17 9:33	Archivo BMP	50 KB	
 doc1.dat	2012-07-17 9:35	Archivo DAT	1 KB	
 doc1.rtf	2012-07-17 9:35	Rich Text Format	1 KB	

Figura 2.30 Archivos del Ticket

La información contenida en un ticket se divide en tres tipos: parámetros de ubicación de objetos, textos, e imágenes. Cuando se requiere almacenar el diseño de un ticket cada uno de estos tipos de información genera respectivamente un archivo, (Ver Figura 2.30).

En la Figura 2.31 se puede ver el detalle del contenido de los archivos del ticket.

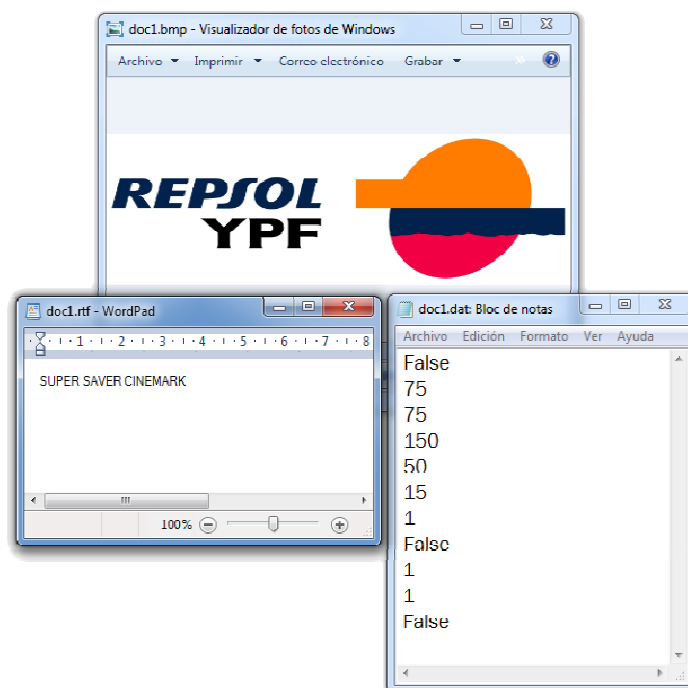


Figura 2.31 Contenido de Archivos de Ticket

2.2.9 IMPRESIÓN DE TICKETS

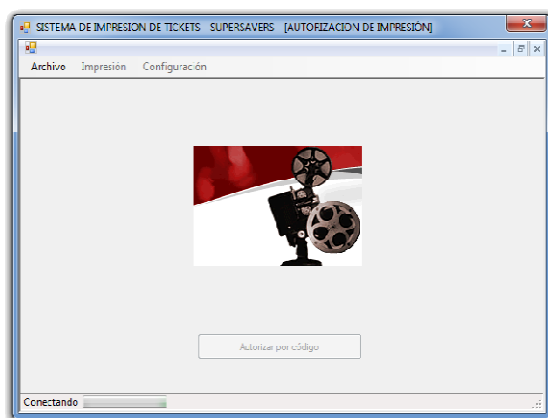


Figura 2.32 Ventana de Espera por Autorización

La impresión definitiva de los tickets se debe realizar solamente en las requisiciones que tienen autorización de impresión, esta autorización la debe solicitar el usuario de impresión seleccionando la requisición de un listado de pendientes, idéntica a la de la Figura 2.26, luego del doble clic se mostrará una imagen con un gif animado indicando que se está esperando la autorización en línea de la impresión, tal como se muestra en la Figura 2.32.

El procedimiento de autorización se detallará posteriormente en el diseño de la aplicación TKEY.

2.2.10 REGISTRO DE ACTIVIDADES

El registro de actividades se lo realiza de dos formas: con un registro en una tabla de auditoría y con un e-mail a través de una cuenta especial creada para el efecto. El registro de la información en la tabla contiene valores tales como la fecha, hora, tipo de ticket, valor y cantidad de impresiones.

Para el envío de los mensajes de correo se utiliza la librería *System.Net.Mail*, dentro de la cual están definidas las clases *MailMessage* y *SmtpClient* que sirven para configurar y enviar un mensaje de correo a través de un servidor SMTP. A continuación se detalla el código respectivo.

```
Private Sub SendMail()
```

```

Dim oMsg As MailMessage = New MailMessage

oMsg.From = New MailAddress(My.Settings.correo_origen)

oMsg.To.Add(My.Settings.correo_destino)

oMsg.Subject = "REPORTE DE PRUEBAS DE IMPRESION PASES " & Now.Date.ToString & ", " &
Mid(Now.TimeOfDay.ToString, 1, 8)

oMsg.IsBodyHtml = True

oMsg.Body = "<HTML><BODY><B> FECHA: " & Now.Date.ToString & ",HORA: " &
Mid(Now.TimeOfDay.ToString, 1, 8) & ",TIPO: " & datos_ticket.tipo & ",LOCAL: " &
datos_ticket.local & ",No INICIAL:" & TextBox6.Text & ",VALOR: " & TextBox9.Text &
",CANTIDAD: " & TextBox5.Text & " </B></BODY></HTML>"

Dim server As New SmtplibClient

server.UseDefaultCredentials = False

server.EnableSsl = False

server.Host = My.Settings.server_mail

server.Port = 25

server.Credentials = New System.Net.NetworkCredential(My.Settings.cuenta,
My.Settings.contraseña_mail)

server.Send(oMsg)

oMsg = Nothing

End Sub

```

id_aud	Fecha	hora	tipo	local	ticket	valor	cantidad	obs
3031	2012-03-19 00:00:00	11:57:34	Socio Gold	750	0	0	1	impresión de prueba goldcard
3043	2012-03-19 00:00:00	18:27:02	Supersaver	Plaza de las Américas	36145	2,85	360	impresión final
3032	2012-03-19 00:00:00	03:35:00	Supersaver	750	na	na	na	INGRESO CORRECTO AL SISTEMA
3033	2012-03-19 00:00:00	15:36:58	Supersaver	Plaza de las Américas	34705	3,5	200	impresión final
3034	2012-03-19 00:00:00	04:09:25	Supersaver	750	na	na	na	INGRESO CORRECTO AL SISTEMA
3035	2012-03-19 00:00:00	16:11:15	Supersaver	Plaza de las Américas	34905	2,85	1	impresión de prueba
3036	2012-03-19 00:00:00	16:12:16	Supersaver	Plaza de las Américas	34905	2,85	1	impresión de prueba
3037	2012-03-19 00:00:00	16:12:48	Supersaver	Plaza de las Américas	34905	2,85	1	impresión de prueba
3042	2012-03-19 00:00:00	17:54:39	Supersaver	Plaza de las Américas	35785	2,85	360	impresión final
3041	2012-03-19 00:00:00	17:27:30	Supersaver	Plaza de las Américas	35425	2,85	360	impresión final
3040	2012-03-19 00:00:00	16:28:26	Supersaver	Plaza de las Américas	35065	2,85	360	impresión final
3039	2012-03-19 00:00:00	16:26:03	Supersaver	Plaza de las Américas	35055	2,85	10	impresión final
3038	2012-03-19 00:00:00	16:14:08	Supersaver	Plaza de las Américas	34905	2,85	150	impresión final
3030	2012-03-16 00:00:00	18:21:16	Socio Gold	750	0	0	1	impresión de prueba goldcard
3029	2012-03-16 00:00:00	15:56:34	Promocion	Corporativa	8894	4,6	45	impresión final
3028	2012-03-16 00:00:00	15:53:41	Promocion	Corporativa	8894	4,6	1	impresión de prueba
3027	2012-03-16 00:00:00	03:37:14	Supersaver	750	na	na	na	INGRESO CORRECTO AL SISTEMA

Database: bd_tickets Table: auditoria

Figura 2.33 Tabla Auditoría

2.2.11 SELECCIÓN DE NOMBRES DE EMPLEADOS

El usuario de impresión de pases de empleados, requiere seleccionar el o los empleados que solicitaron los pases, para esto es necesario conectarse con la base de datos de control de empleados para obtener un listado con filtros por local.

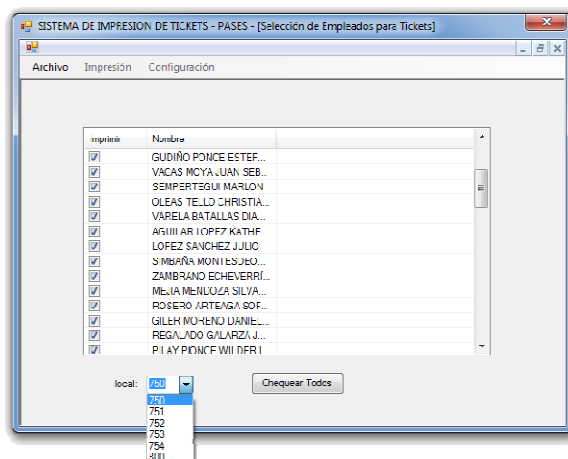


Figura 2.34 Selección de Empleados

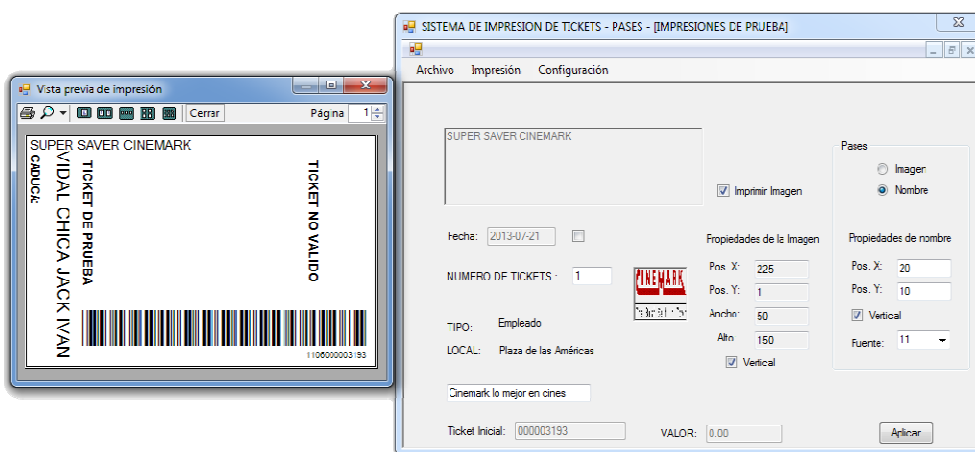


Figura 2.35 Impresión de Nombre de Empleado

En la base de datos se crea una tabla llamada "empleados" en la cual se almacena los datos de los empleados que solicitaron la impresión de tickets para uso personal. Debido a que la nómina de la empresa cambia permanentemente es necesario conectarse directamente a la base de datos de control de empleados

del cine; para este proceso se define una función llamada leer, definida a continuación:

```

Private Sub leer()

Dim fila As DataRow

ListView1.Items.Clear()

mysql.base = "bd_control"

mysql.tabla = "empleados"

mysql.campos = "nombre"

mysql.filtro = " where local= " & ComboBox1.Text & " and fecha_in=fecha_out"

mysql.leertabla("empleados")

For Each fila In mysql.dset.Tables("empleados").Rows

Dim item As New ListViewItem(New String() {""}, fila(0).ToString)

item.Checked = 1

ListView1.Items.Add(item)

Next

mysql.base = "bd_tickets"

End Sub

```

Luego de la selección de los empleados se procede a realizar la impresión de los tickets, los cuales salen con la impresión del nombre del empleado tal como se muestra en la Figura 2.35.

2.3 SISTEMA DE RECEPCIÓN DE TICKETS (SIRT)

Este sistema utiliza las mismas funciones de Control de acceso de usuarios y Administración de usuarios que el sistema SIT, el diseño está detallado en la sección 2.2.2.

2.3.1 REGISTRO AUTOMÁTICO DE TICKETS

Los tickets al ser utilizados en las boleterías de los diversos cines del país, se les pone un sello de anulado y un sello con la fecha de uso, luego se trasladan desde las diferentes sucursales hasta las oficinas administrativas, en donde se los agrupa por tipo de ticket (normalmente definido por el color) y por cine de donde provienen.

Figura 2.36 Registro Automático de Tickets

El usuario asistente administrativo se encargará de registrar los ingresos de estos tickets, en el sistema SIRT, para ello se diseñó un formulario que facilite el proceso, en la Figura 2.36 se observa el detalle de esta interfaz.

El lector de código de barras lee la información registrada en el ticket y es decodificada usando un procedimiento inverso al utilizado en la impresión, el código siguiente detalla la parte de decodificación de precios:

```
Private Function decodifica(ByVal numero As String) As Single
```

```
Dim a, b As String
```

```
Dim num As String
```



```
a = Mid(numero, 1, 1)
b = Mid(numero, 2, 1)
If Asc(a) < 65 Then
num = Val(a)
Else
num = Asc(a) - 65 + 10
End If
num = num * 36

If Asc(b) < 65 Then
num += Val(b)
Else
num += Asc(b) - 65 + 10
End If

Return (Math.Round(num / 100, 2))

End Function
```

Se debe resaltar que en este procedimiento es necesario seleccionar: la fecha de ingreso y el local donde se utilizó el ticket, el resto de campos son decodificados a partir del código de barras y la codificación adicional integrada.

Con el número de ticket y los datos adicionales se procede a realizar una búsqueda en las tablas de control respectivas modificando el campo indicador de ticket redimido (campo "control"), el cual tiene un valor de 0 cuando no está utilizado y 1 luego de redimirlo.

Existe siempre la posibilidad de que el código de barras se deteriore o que se pongan los sellos sobre él, en este caso es necesario realizar un registro manual de tickets.

2.3.2 REGISTRO MANUAL DE TICKETS

Para el registro manual de tickets se utiliza la misma interfaz que para el registro automático, la diferencia es que en este caso el ingreso del número de ticket se lo realiza manualmente, y luego se inicia el procedimiento de búsqueda de datos del ticket manualmente, es necesario ingresar el dato de ticket con la codificación integrada, por eso siempre a lado del código de barras se imprime el número de ticket para poder leerlo cuando la pistola lectora no puede hacerlo o no está disponible.

2.3.3 REPORTES DE TICKET

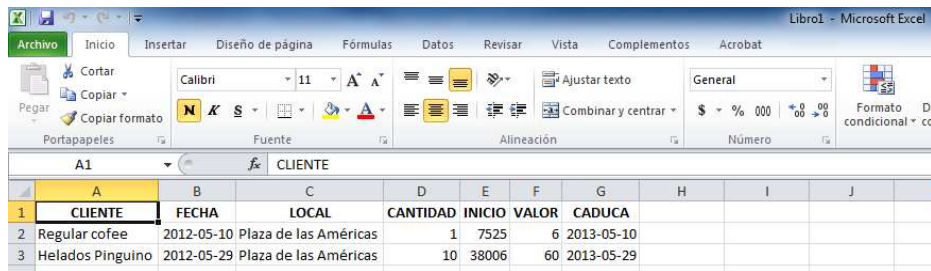
El usuario supervisor puede solicitar la generación de dos tipos de reportes: un reporte de los tickets que se redimieron en un mes o un reporte de clientes con diferentes tipos de filtros.

2.3.3.1 Reportes de clientes

En la Figura 2.37 se puede observar la pantalla de reporte de clientes, esta opción permite ingresar parámetros para filtrar la búsqueda de una requisición específica, existe una opción que permite la exportación de la información a Microsoft Excel (ver Figura 2.38).

CLIENTE	FECHA	LOCAL	CANTIDAD	INICIO	VALOR	CADUCA
Regular cofee	2012-05-10	Plaza de las Américas	1.00	000007525	6.00	2013-05-10
Helados Pinguino	2012-05-29	Plaza de las Américas	10.00	000038006	60.00	2013-05-29

Figura 2.37 Reporte de Clientes



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	CLIENTE	FECHA	LOCAL	CANTIDAD	INICIO	VALOR	CADUCA			
2	Regular cofee	2012-05-10	Plaza de las Américas	1	7525	6	2013-05-10			
3	Helados Pinguino	2012-05-29	Plaza de las Américas	10	38006	60	2013-05-29			

Figura 2.38 Reporte de Clientes en Excel

Para poder realizar la exportación a Excel es necesario agregar dos librerías que vienen integradas en la instalación de Microsoft Office, en la Figura 2.39 se observan las dos librerías incluidas en las referencias del proyecto, y su importación e inicialización en el código de la clase en la que se van a utilizar.

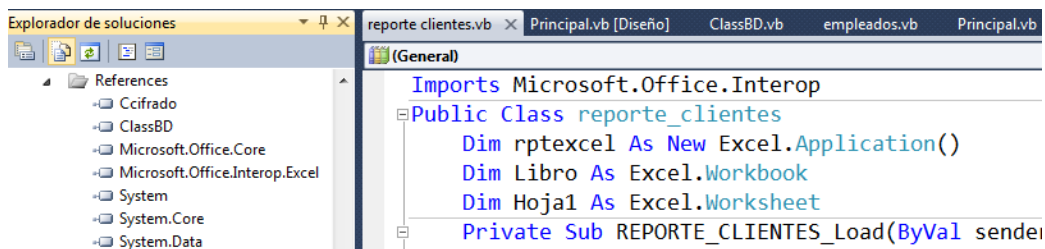


Figura 2.39 Librerías de Microsoft Excel

Cuando se presiona el botón de exportación a Excel, se ejecuta la siguiente subrutina que inicializa automáticamente la aplicación Microsoft Excel y rellena las celdas de la primera hoja del libro activo con la información proveniente de la base de datos, resultante de la consulta.

```

Private Sub Button2_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles Button2.Click

    Dim exApp As New Microsoft.Office.Interop.Excel.Application

    Dim exLibro As Microsoft.Office.Interop.Excel.Workbook

    Dim exHoja As Microsoft.Office.Interop.Excel.Worksheet

    exLibro = exApp.Workbooks.Add

    exHoja = exLibro.Worksheets.Add()

    Dim NCol As Integer = DataGridView1.ColumnCount

    Dim NRow As Integer = DataGridView1.RowCount

```

```
'nombres de los campos

For i As Integer = 1 To NCol

exHoja.Cells.Item(1, i) = DataGridView1.Columns(i - 1).Name.ToString

Next

'datos de los campos

For Fila As Integer = 0 To NRow - 1

For Col As Integer = 0 To NCol - 1

exHoja.Cells.Item(Fila + 2, Col + 1) = DataGridView1.Rows(Fila).Cells(Col).Value

Next

Next

exHoja.Rows.Item(1).Font.Bold = 1

exHoja.Rows.Item(1).HorizontalAlignment = 3

exHoja.Columns.AutoFit()

exApp.Application.Visible = True

exHoja = Nothing

exLibro = Nothing

exApp = Nothing

End Sub
```

Es muy importante resaltar que las librerías pueden variar de una versión de Office a otra, el código se probó en Office 2010 y 2007, para versiones anteriores es necesario hacer la pruebas respectivas y de ser necesario volver al compilar la aplicación usando las librerías correspondientes a la versión instalada en el computador. Cuando se cierran los formularios se utiliza el comando: "rptexcel.Quit()", para descargar de memoria RAM el libro de Excel utilizado para presentar el reporte.

2.3.3.2 Reporte general

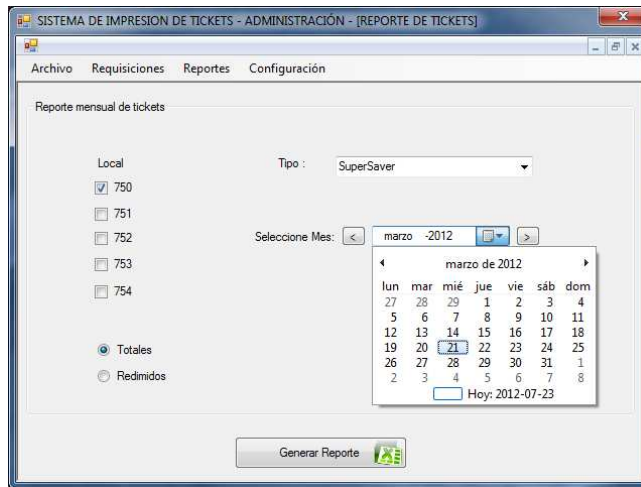


Figura 2.40 Solicitud de Reporte General de Tickets

El reporte general de tickets es solicitado por el supervisor cuando requiere conocer la cantidad de tickets que se utilizaron en el mes en los diferentes cines del país, para ello se utiliza una pantalla de ingreso de datos (ver Figura 2.40) para seleccionar la diferentes opciones de filtrado.

Dada la complejidad de este tipo de reportes, no se pueden realizar con una consulta simple a la base de datos, se hace necesario utilizar varios procedimientos almacenados y una tabla auxiliar denominada reporte (ver Figura 2.41), en esta tabla se almacenan los resultados obtenidos de la cantidad de tickets redimidos, por redimir y caducados, agrupados por precio.

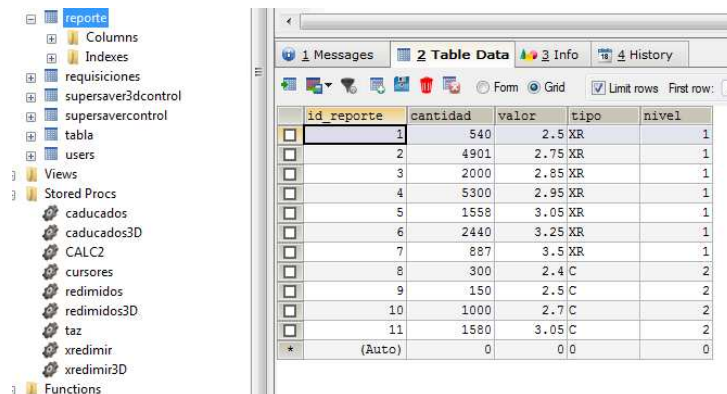


Figura 2.41 Tabla Reporte y Procedimientos Almacenados

En la Figura 2.42 se muestra un detalle del procedimiento almacenado usado para calcular el número de tickets caducados, los datos que se entregan como parámetros al procedimiento son el año (y), el mes (m) y el local (l).

```

DROP PROCEDURE IF EXISTS `caducados`$$
CREATE DEFINER='root'@'localhost' PROCEDURE `caducados`(IN Y CHAR(4),m CHAR(2),l CHAR(4))
BEGIN
  IF l<>'1' THEN
    INSERT INTO REPORTE(CANTIDAD,VALOR,NIVEL,TIPO) SELECT COUNT(NUMERO),VALOR,2,'C' FROM supersavercontrol WHERE control=0 AND ctrl=0 AND YEAR(caduca)=Y ;
    INSERT INTO REPORTE(CANTIDAD,VALOR,NIVEL,TIPO) SELECT COUNT(NUMERO),VALOR,3,'C' FROM supersavercontrol WHERE control=0 AND ctrl=2 AND YEAR(caduca)=Y ;
    INSERT INTO REPORTE(CANTIDAD,VALOR,NIVEL,TIPO) SELECT COUNT(NUMERO),VALOR,4,'C' FROM supersavercontrol WHERE control=0 AND ctrl=3 AND YEAR(caduca)=Y ;
  ELSE
    INSERT INTO REPORTE(CANTIDAD,VALOR,NIVEL,TIPO) SELECT COUNT(NUMERO),VALOR,2,'C' FROM supersavercontrol WHERE control=0 AND ctrl=0 AND YEAR(caduca)=Y ;
    INSERT INTO REPORTE(CANTIDAD,VALOR,NIVEL,TIPO) SELECT COUNT(NUMERO),VALOR,3,'C' FROM supersavercontrol WHERE control=0 AND ctrl=2 AND YEAR(caduca)=Y ;
    INSERT INTO REPORTE(CANTIDAD,VALOR,NIVEL,TIPO) SELECT COUNT(NUMERO),VALOR,4,'C' FROM supersavercontrol WHERE control=0 AND ctrl=3 AND YEAR(caduca)=Y ;
  END IF ;
END$$
DELIMITER ;

```

Figura 2.42 Procedimiento Caducados

La subrutina nuevo_rep mostrada a continuación es la encargada de llamar a los procedimientos que analizan la información de la base, inicialmente hace un análisis de fechas para determinar el primer y el último día del mes sobre el que se solicitó la consulta, posteriormente llama a los procedimientos: caducados, redimidos y xredimir; finalmente consolida toda la información con un procedimiento basado en cursores.

```

Private Sub nuevo_rep(ByVal local As String)

  Dim red As String, cad As String, xred As String

  Dim mes As Integer, año As Integer

  Dim fecha As String, fecha2 As String, fecha3 As String

  Dim fecha1 As String

  Dim ultimate As Date, i As Byte

  Dim boot As Boolean = False

  Dim redimidos As New Data.DataTable

  Dim caducados As New Data.DataTable

  Dim porredimir As New Data.DataTable

  'análisis de fechas

  mes = DateTimePicker1.Value.Month

```

```

año = DateTimePicker1.Value.Year

fecha = Mid(DateTimePicker1.Value, 1, 7)

If mes + 1 = 13 Then

fecha2 = año + 1 & "-01-01"

fecha1 = año + 1 & "-01-01"

Else

fecha2 = año & "-" & (mes + 1) & "-01"

fecha1 = año & "-" & mes & "-01"

End If

fecha3 = Mid(fecha2, 1, 7)

mybd.comando = "truncate table reporte"

mybd.execomand()

ultimate = DateTimePicker1.Value

i = ultimate.Day - 1

While ultimate.Day > 1

i += 1

ultimate = ultimate.AddDays(1)

End While

' llamada a procedimientos

red = "call redimidos(" & fecha & ", " & local & ")"

xred = "call xredimir(" & fecha & "-" & i & ", " & local & ")"

cad = "call caducados(" & año & ", " & mes & ", " & local & ")"

mybd.comando = red

mybd.execomand()

mybd.comando = xred

```

```

mybd.execomand()

mybd.comando = cad

mybd.execomand()

mybd.comando = "call cursores()"

mybd.execomand()

red = " where nivel=1 and tipo='R'"

xred = " where nivel=1 and tipo='XR'"

cad = " where nivel=2 and tipo='C'"

mybd.campos = "cantidad,valor"

mybd.tabla = "reporte"

If RadioButton4.Checked Then

mybd.filtro = red

mybd.leer()

redimidos = mybd.dtable

mybd.filtro = cad

mybd.leer()

caducados = mybd.dtable

mybd.filtro = xred

mybd.leer()

porredimir = mybd.dtable

Call encabezado(local, "REPORTE DE TICKETS", "Tickets del 2005")

Call report(redimidos, "B", "C", "", "Tickets Redimidos")

Call report(caducados, "E", "F", "", "Tickets Caducados")

Call report(porredimir, "H", "I", "", "Tickets por Redimir")

Else

mybd.filtro = red

```



```

mybd.leer()

redimidos = mybd.dtable

Call encabezado(local, "REPORTE DE TICKETS", "Tickets del 2005")

Call report(redimidos, "B", "C", "", "Tickets Redimidos")

End If

End Sub

```

La visualización temporal de la información es muy importante, hay que entender que si la fecha actual es el mes n, los tickets no usados con fecha de caducidad menor o igual al último día de este mes son tickets por redimir, pero si el mes actual fuese n+1, **todos esos tickets pasan a ser caducados!**.

El uso de cursores en un procedimiento permite que se pueda realizar operaciones fila por fila en el resultado de una consulta, con esto se pueden hacer cálculos (procedimiento CALC), que permiten realizar un consolidado final de totales de tickets por categoría, en el código siguiente se muestra el procedimiento almacenado que realiza este proceso.

```

DELIMITER $$

USE 'bd_tickets'$$

DROP PROCEDURE IF EXISTS 'cursores'$$

CREATE DEFINER='root'@'localhost' PROCEDURE 'cursores'()

BEGIN

DECLARE done INT DEFAULT 0;

DECLARE a DOUBLE;

DECLARE cur1 CURSOR FOR SELECT DISTINCT valor FROM reporte;

DECLARE CONTINUE HANDLER FOR SQLSTATE '02000' SET done = 1;

OPEN cur1;

REPEAT

FETCH cur1 INTO a;

```

```

CALL CALC2('R',a);

/*CALL CALC2('XR',a);*/

CALL CALC2('C',a);

UNTIL done END REPEAT;

CLOSE cur1;

END$$

DELIMITER ;

```

REPORTE DE TICKETS							
de enero-2012							
SuperSaver750							
Tickets Redimidos		Tickets Caducados		Tickets por Redimir			
CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO		
13839.000	1.8000	13839.000	1.8000	13839.000	1.8000		
300.000	2.4000	300.000	2.4000	300.000	2.4000		
2409.000	2.5000	2409.000	2.5000	2409.000	2.5000		
3864.000	2.7000	3864.000	2.7000	3864.000	2.7000		
5065.000	2.75000	5065.000	2.75000	5065.000	2.75000		
2000.000	2.85000	2000.000	2.85000	2000.000	2.85000		
4300.000	2.95000	4300.000	2.95000	4300.000	2.95000		
3138.000	3.05000	3138.000	3.05000	3138.000	3.05000		
2927.000	3.25000	2927.000	3.25000	2927.000	3.25000		
1296.000	3.5000	1296.000	3.5000	1296.000	3.5000		
240.000	3.8000	240.000	3.8000	240.000	3.8000		
348.000	5.75000	348.000	5.75000	348.000	5.75000		
Tot. Tickets=		39726.000		Tot. Tickets=		39726.000	
Tot. monto=		100932.000		Tot. monto=		100932.000	

Figura 2.43 Reporte General de Tickets en Excel

Luego de finalizados los cálculos, se procede a generar el reporte en Excel usando un procedimiento similar al descrito en la sección 2.3.2. La Figura 2.43 muestra el contenido del archivo de Excel generado.

2.4 SISTEMA DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIONES (T-KEY)

A través de este sistema el usuario autorizador procede a conceder los permisos de impresión final a los usuarios que lo soliciten, esta autorización puede ser

realizada en línea o fuera de línea, la autorización en línea se la realiza usando un enlace TCP basado en sockets entre los usuarios y el autorizador, la autorización fuera de línea se la realiza usando una tarjeta de claves.

Las tareas del usuario de T-KEY son:

- Autorizar desde su PC usando el sistema T-KEY, la impresión de los diferentes tipos de pases.
- Autorizar de manera remota usando la tarjeta de claves, la impresión de los diferentes tipos de pases.

El manejo de usuarios es similar al de las anteriores aplicaciones, hay un solo usuario autorizador que tendrá acceso a este sistema.

2.4.1 AUTORIZACIÓN EN LÍNEA DE IMPRESIÓN TICKETS

El sistema de autorización en línea requiere de dos entidades participantes del proceso, el autorizador y el solicitante de autorización. Este tipo de autorización “en línea” requiere que las aplicaciones se conecten a través de la red y permitan a través de la misma solicitar o autorizar impresiones, para esto se va a utilizar el protocolo UDP, el cual no ofrece confiabilidad pero es bastante rápido y versátil, se escogieron los puertos 50000 para el autorizador y 50001 para las aplicaciones que solicitan autorización.

El proceso inicia cuando el usuario impresor solicita la autorización de impresión y la aplicación envía a través de un socket UDP un mensaje conteniendo el indicativo “1722” seguido del número de ID de la requisición para la que se solicita la autorización, este mensaje se los envía cada 30 segundos como broadcast debido a que la dirección IP del autorizador es asignada por DHCP y puede ser variable.

Para poder trabajar con sockets es necesario importar las librerías específicas, tal como se puede observar en la Figura 2.44 Código para envío UDP. Con un timer se puede programar el envío cada 30 segundos del pedido de autorización, esto debido a que el protocolo UDP no requiere la conexión previa y es posible que la

solicitud no llegue al equipo autorizador por no tener iniciada la aplicación o porque el equipo está apagado.

```
Imports System.Net
Imports System.Net.Sockets
Imports System.Text
Imports System.Threading
Public Class autor
    Dim sckt As New Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Dgram, ProtocolType.Udp)
    Dim HiloRecibir As Thread
    Dim Saliendo As Boolean = False
    Dim DireccIP As String

    Private Sub autor_FormClosing(sender As Object, e As System.Windows.Forms.FormClosingEventArgs)
    Private Sub autor_Load(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load ...
    Private Sub conectar()
        Dim DirecciónDestino As New IPEndPoint(IPAddress.Broadcast, 50000) 'envia al puerto 50000
        Dim DatosBytes As Byte() = Encoding.Default.GetBytes("1722" & seleccion)
        sckt.SendTo(DatosBytes, DatosBytes.Length, SocketFlags.None, DirecciónDestino)
    End Sub
End Class
```

Figura 2.44 Código para envío UDP

El hecho de que la información enviada sea pequeña (10 caracteres promedio), facilita que se realicen los renvíos con un bajo consumo de ancho de banda.

Para el proceso de recepción de datos se utiliza un bucle infinito que permanentemente chequea la recepción de información por un puerto específico desde cualquier IP, para esto es necesario definir un hilo¹² que evite el congelamiento de la aplicación por el uso de este bucle, el código respectivo se muestra a continuación.

```
Private Sub RecibirDatos()

Do Until Saliendo

Dim IPRemota As New IPEndPoint(IPAddress.Any, 0)

Dim IPRecibida As EndPoint = CType(IPRemota, EndPoint)

Dim RecibirBytes(255) As Byte
```

¹² Un hilo es un flujo de código más pequeña que un cpu puede ejecutar

```

Dim Datos As String = ""

sckt.ReceiveFrom(RecibirBytes, RecibirBytes.Length, SocketFlags.None, IPRecibida)

Datos = Encoding.Default.GetString(RecibirBytes)

If Mid(Datos, 1, 4) = "1722" Then

seleccion = Mid(Datos, 5, Len(Datos))

buscando = True

End If

Loop

End Sub

Public Sub monitor()

sckt.Bind(New IPEndPoint(IPAddress.Any, 50000)) 'recibe por el puerto 50000

sckt.SetSocketOption(SocketOptionLevel.Socket, SocketOptionName.Broadcast, True)

HiloRecibir = New Thread(AddressOf RecibirDatos)

HiloRecibir.Start()

Label1.Text = "Esperando solicitud"

Label1.ForeColor = Color.Aqua

Label1.Visible = True

End Sub

```

2.4.2 AUTORIZACIÓN FUERA DE LÍNEA DE IMPRESIÓN TICKETS

Cuando la aplicación de autorización o el autorizador no estén disponibles se requiere un método alternativo de impresión, para esto se utiliza un sistema de claves de autorización, las cuales pueden ser impresas en una tarjeta y el usuario autorizador la puede portar para autorizar de manera remota una impresión sin necesidad de acceder al sistema.

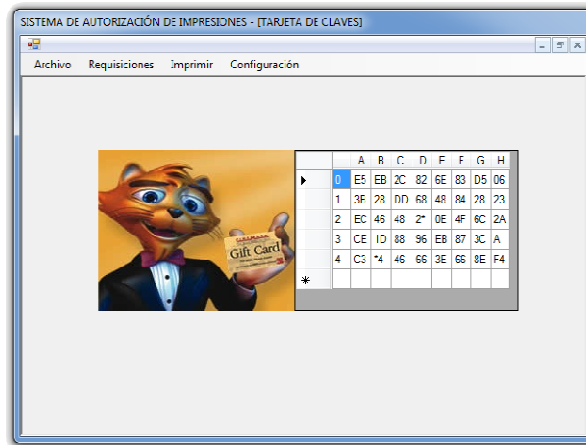


Figura 2.45 Vista de Claves

En la Figura 2.45 se puede observar la pantalla de visualización de las claves, el usuario autorizador puede imprimirla o puede capturar una imagen de la pantalla con el celular para poder llevar consigo estos datos.

En la aplicación del cliente de impresión se genera un valor aleatorio entre 1 y 40 para solicitar la clave correspondiente a esa posición, con la clave ingresada por el solicitante se procede a realizar una consulta a la base de datos para verificar la coincidencia con los datos almacenados y autorizar la impresión de la requisición.

2.4.3 GENERACIÓN DE TARJETA DE CLAVES

Por el tema de seguridad se recomienda cada cierto tiempo generar nuevamente la tabla de claves, esto lo hace el sistema usando un procedimiento almacenado llamado taz(), el cual se ejecuta en el servidor liberando de trabajo al CPU del computador local, el código es descrito a continuación.

```

DELIMITER $$

USE 'bd_tickets'$$

DROP PROCEDURE IF EXISTS 'taz'$$

CREATE DEFINER='root'@'localhost' PROCEDURE 'taz'(IN PASS CHAR(45))

BEGIN

```

```
DECLARE v1 INT DEFAULT 40;

DECLARE v2 INT;

DECLARE v3 INT;

DECLARE c1 CHAR;

DECLARE c2 CHAR;

TRUNCATE TABLE tabla;

WHILE v1>0 DO

SET v2=RAND()*40;

SET v3=RAND()*40;

SET c1=MID(PASSWORD(PASS),v2,1);

SET c2=MID(PASSWORD(PASS),v3,1);

INSERT INTO TABLA(VALOR,FILA,COLUMNA) VALUES (PASSWORD(CONCAT(c1,C2)),v2,v3);

SET v1 = v1 - 1;

END WHILE;

END$$
```

Este procedimiento se apoya en una función interna de MySQL llamada password, para poder cifrar información de manera irreversible.

2.4.4 IMPRESIÓN DE TARJETA DE CLAVES

La impresión de las tarjetas de claves puede ser realizada en cualquier impresora, acorde a los requerimientos o necesidades del usuario autorizador, incluso podría imprimirse en un archivo de One Note, como se muestra en la Figura 2.46, para tener acceso a la misma sin necesidad de acceder al programa y usar siempre el mecanismo fuera de línea para la autorización.

Se recomienda realizar la impresión en una tarjeta PVC para poder facilitar su portabilidad y restringir el acceso a la misma.

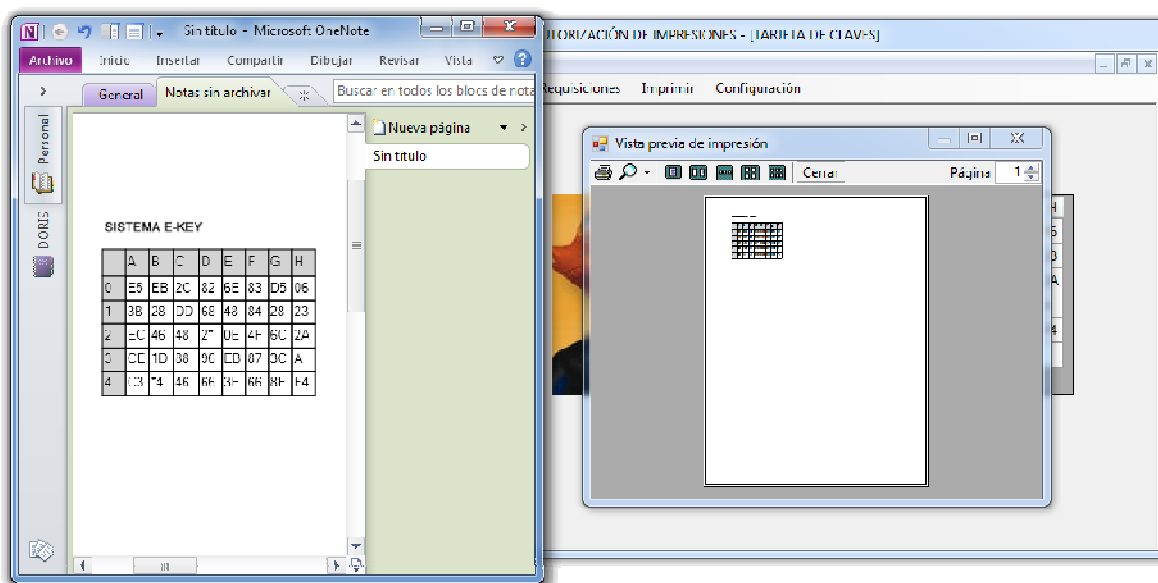


Figura 2.46 Impresión de Claves

2.5 SISTEMA DE CONTROL DE HORARIOS (SICOH)

El Sistema de Control de Horarios es una aplicación totalmente desvinculada de las anteriores aplicaciones, por lo que se requiere diseñar una nueva base de datos para almacenar la información de empleados y horarios.

2.5.1 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Se crea una base de datos denominada bd_control, en la cual hay un grupo de tablas que sirven para organizar la información de empleados y horarios, existen también tablas auxiliares que son utilizadas para almacenar información de manera temporal durante el proceso de cálculo de horas extras.

Una de las principales tablas es la de empleados (ver Figura 2.47) cuyo objetivo es almacenar la información general de todos los empleados, los campos de esta tabla se describen a continuación:

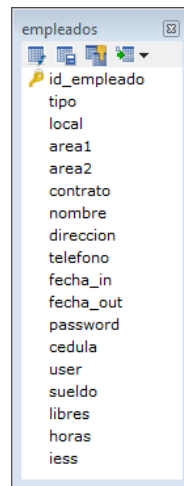


Figura 2.47 Tabla Empleados

- *Id_empleado*: Identificador único de empleado
- *tipo*: tipo de empleado: administrador, usuario, asistente
- *local*: local en donde trabaja el empleado
- *area1*: Área en la que trabaja el empleado
- *area2*: Área adicional en la que trabaja el empleado
- *contrato*: Tipo de contrato acorde a la tabla contratos
- *nombre*: Nombres y Apellidos del empleado
- *dirección*: Dirección de domicilio
- *fecha_in*: Fecha de inicio del trabajo en la empresa
- *fecha_fin*: Fecha de finalización de la relación laboral con la empresa, por defecto es igual a la fecha de ingreso, con esto se indica que el empleado está activo
- *Password*: Campo optativo de contraseña para uso futuro
- *Cedula*: Número de cédula del empleado
- *User*: Campo optativo de nombre de usuario para uso futuro
- *Sueldo*: Sueldo del empleado, puede ser un valor especial independiente del tipo de contrato
- *Libres*: Número de días libres semanales del empleado
- *Horas*: Número de horas que debería trabajar al mes
- *iess*: Porcentaje de descuento al IESS, este valor podría variar acorde a posibles cambios en la ley

Otra tabla de suma importancia es la tabla llamada horarios, en la cual se almacenan los registros diarios de entradas y salidas de los empleados (ver Figura 2.48), Los campos de esta tabla se describen a continuación:



Figura 2.48 Tabla Horario

- *Id_horario*: Identificador único de horario
- *cedula*: Cédula del empleado
- *nombre*: Nombre del empleado
- *fecha*: Fecha del registro de ingreso salida
- *rango1*: primer rango de ingreso salida
- *rango 2*: segundo rango de ingreso salida
- *rango 3* : tercer rango de ingreso salida
- *rango 4*: cuarto rango de ingreso salida
- *cerrado*: bandera indicadora que el horario no puede ser modificado
- *local*: local en donde se realizó el registro
- *libre*: indicativo si es un día libre para el empleado
- *lunch*: rango de ingreso salida del lunch
- *tipo1*: tipo de empleado o área de trabajo según se requiera
- *tipo2*: tipo de empleado o área de trabajo según se requiera
- *tipo3*: tipo de empleado o área de trabajo según se requiera
- *tipo4*: tipo de empleado o área de trabajo según se requiera

2.5.2 INGRESO DE DATOS DE EMPLEADOS

Para el ingreso de los datos de un empleado nuevo se utiliza un formulario en el cual constan los campos requeridos, en la Figura 2.49 se puede observar el menú que permite seleccionar la opción de revisar, editar o añadir un nuevo empleado.

En el código siguiente se muestra el enlace de datos a los controles del formulario.

```
Private Sub enlazar()  
  
    TextBox3.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.local"))  
  
    TextBox4.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.nombre"))  
  
    TextBox5.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.direccion"))  
  
    TextBox6.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.telefono"))  
  
    TextBox7.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.cedula"))  
  
    TextBox8.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.user"))  
  
    TextBox9.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.password"))  
  
    DateTimePicker1.DataBindings.Add(New Binding("value", mysql.dset, "empleados.fecha_in"))  
  
    DateTimePicker2.DataBindings.Add(New Binding("value", mysql.dset, "empleados.fecha_out"))  
  
    TextBox15.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.contrato"))  
  
    TextBox14.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.tipo"))  
  
    TextBox10.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.area1"))  
  
    TextBox11.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.area2"))  
  
    TextBox16.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.sueldo"))  
  
    TextBox17.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.libres"))  
  
    TextBox18.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.horas"))  
  
    TextBox19.DataBindings.Add(New Binding("text", mysql.dset, "empleados.iess"))  
  
End Sub
```

The screenshot shows a software window titled "SISTEMA DE CONTROL DE HORARIOS - [Datos de los Empleados]". It has a menu bar with "Archivo", "Impresión", "Configuración", and "Horario". The "Configuración" menu is open, showing sub-menus for "Administración" (with "Revisar", "Nuevo", "Editar", and "Borrar" options), "Tipos de Contratos", and "Administración Usuarios". The main form contains the following fields:

- TIPO: (dropdown)
- NOMBRE: VIDAL CHICA JACK IVAN
- DIRECCION: INTI OE2-229
- TELEFONO: 2658349
- C.I.: 711502920
- CONTRATO: Fijo
- SUELDO: 297.64
- IESS: 9.35
- HORAS: 160
- DIAS LIBRES: 2
- FECHA DE INGRESO: 2012-06-07
- FECHA DE SALIDA: 2012-06-07
- USUARIO: (empty)
- PASSWORD: jepadiox
- AREA1: GERENCIA
- AREA2: CALL CENTER

At the bottom, there are navigation buttons (first, previous, next, last) and a search field labeled "BUSCAR" with a "LOCAL" dropdown set to "750".

Figura 2.49 Formulario de Datos de Empleados

Para desplegar los datos de la base en los diversos controles del formulario se utiliza un procedimiento denominado *binding* mediante el cual cada control se enlaza a un campo específico de una determinada tabla, esta funcionalidad se administra en base a los registros de las tablas. Si se cambia el registro actual a otra posición todos los controles (enlazados a los campos) se actualizan.

Para navegar dentro de los registros de los diferentes empleados se utiliza un cambio de posición dentro de la tabla, como se muestra en la siguiente línea

```
Me.BindingContext(mysql.dset, "empleados").Position += 1
```

La actualización de datos en la base se realiza acorde a si se actualiza, edita o borra el registro, el código siguiente muestra la función grabar datos que se encarga de este procedimiento.

```
Public Sub grabar_datos()
    Dim aux As New DataSet()
    Me.BindingContext(mysql.dset, "empleados").EndCurrentEdit()
    If crear Then
        aux = mysql.dset.GetChanges(DataRowState.Added)
```

```

Else

aux = mysql.dset.GetChanges(DataRowState.Modified)

End If

If borrar Then

aux = mysql.dset.GetChanges(DataRowState.Deleted)

borrar = False

End If

mysql.grabar()

Me.Close()

End Sub

```

2.5.3 INGRESO DE HORARIO DE EMPLEADOS

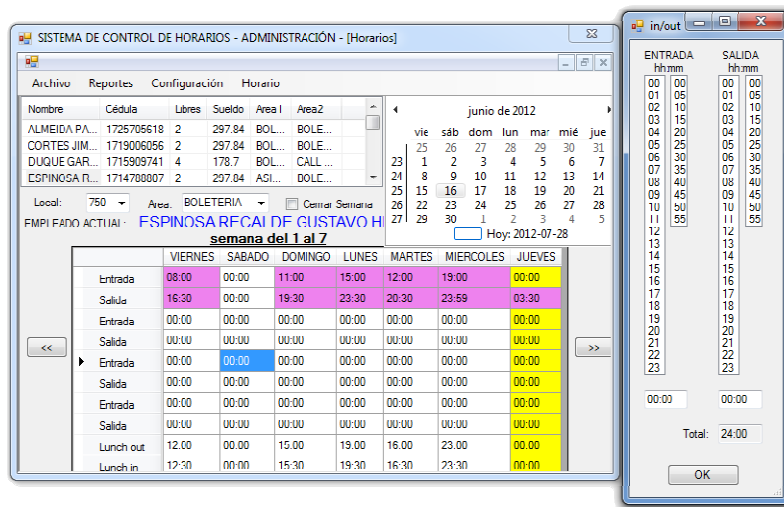


Figura 2.50 Ingreso de Horarios

La semana de trabajo en la empresa inicia el día viernes y finaliza el día jueves; previo al inicio de cada semana de trabajo los asistentes de recursos humanos deben ingresar el horario previsto de trabajo de los empleados en la semana, esto debido a que se manejan turnos y la información al respecto se socializa con anterioridad. Al final de la semana de trabajo se verifica que los horarios se hayan cumplido y si existieren horas extras se autorizan o niegan la mismas, esta información es analizada por la gerencia de recursos humanos.

El registro manual o revisión de horarios trabajados de los empleados se lo hace a través de una interfaz (Figura 2.50) que integra un listado de empleados con filtros por área y local, junto con un detalle semanal de horarios registrados.

El momento que el usuario supervisor o asistente de recursos humanos realiza clic sobre un día de la semana se muestra el formulario “in/out”, que permite escoger la hora de entrada luego de lo cual automáticamente se añade 8 horas y se selecciona la hora de salida, la cual podría ser cambiada si se requiere especificar una jornada diferente a las 8 horas estándar.

El sistema automáticamente ingresa un registro de entrada y salida de lunch de 30 minutos, en el intermedio del registro de trabajo.

nombre	fecha	rango1	rango2	rango3	rango4
CHIMBOLEMA GUAMAN SEBASTIAN	2012-01-22 00:00:00	06:00-14:30	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
PILAY PIONCE WILDER INOCENCIO	2012-01-22 00:00:00	06:00-14:30	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
CARDENAS YANEZ NIDIA IRENE	2012-01-22 00:00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
BELTRAN CALAZACON BEATRIZ ELIZABETH	2012-01-22 00:00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
VALLEJO MANOBANDA ALBA ROCIO	2012-01-22 00:00:00	06:00-14:30	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
BUSTAMANTE LUNA JOSE EUGENIO	2012-01-22 00:00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
PILLAJO CATUCUAMBA ENMA LOURDES	2012-01-22 00:00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
HURTADO CAMILA	2012-01-22 00:00:00	00:00-01:30	09:00-17:30	00:00-00:00	00:00-00:00
MICHAY CUENCA CRISTIAN FABIAN	2012-01-22 00:00:00	13:30-22:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00

Figura 2.51 Datos de la Tabla Horarios

En la Figura 2.51 se puede observar un detalle de los registros de horarios de varios empleados en la tabla horarios, hay que resaltar que un rango está conformado de 11 caracteres, por ejemplo “13:30-22:00”, los 5 primeros caracteres representan la hora de ingreso y los 5 últimos la hora de salida.

L HURTADO CAMILA	2012-01-22 00:00:00	09:30-18:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
L HURTADO CAMILA	2012-01-22 00:00:00	00:00-01:30	09:00-17:30	00:00-00:00	00:00-00:00
L HURTADO CAMILA	2012-01-21 00:00:00	11:30-23:59	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00
L HURTADO CAMILA	2012-01-20 00:00:00	09:30-18:00	00:00-00:00	00:00-00:00	00:00-00:00

Figura 2.52 Detalle de Horario Registrado

Se puede observar el caso de la empleada Camila Hurtado quien tiene un registro “00:00-01:30”, esto significa que inició labores el día anterior (21 de Enero, ver Figura 2.52), y su hora de salida fue a la 01:30 de la madrugada del siguiente día; al ingresar este horario el asistente o supervisor registra como hora de inicio las

11:30h y hora de salida 01:30h, el sistema analiza la información y la registra en los días y con los rangos correspondientes.

El código de este módulo se basa en bucles y diferentes funciones de manejo de horas, junto con cambios en el fondo de las celdas de las diferentes grillas, para indicar el estado de los horarios acorde a si la semana está cerrada o abierta, en el fragmento de código siguiente se muestra la función correspondiente al borrado de los datos de un registro de ingreso salida:

```
Private Sub BorrarToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles BorrarToolStripMenuItem.Click

If CheckBox1.Checked Or DGV.CurrentCell.Style.BackColor = fondo Then Exit Sub

fondo = Color.White

currin = "00:00"

currout = "00:00"

If DGV.CurrentCell.RowIndex Mod 2 = 0 Then

DGV.CurrentCell.Value = currin

DGV.CurrentCell.Style.BackColor = fondo

DGV.Rows(DGV.CurrentCell.RowIndex + 1).Cells(DGV.CurrentCell.ColumnIndex).Value = currout

DGV.Rows(DGV.CurrentCell.RowIndex + 1).Cells(DGV.CurrentCell.ColumnIndex).Style.BackColor =
fondo

Else

DGV.CurrentCell.Style.BackColor = fondo

DGV.CurrentCell.Value = currout

DGV.Rows(DGV.CurrentCell.RowIndex - 1).Cells(DGV.CurrentCell.ColumnIndex).Value = currin

DGV.Rows(DGV.CurrentCell.RowIndex - 1).Cells(DGV.CurrentCell.ColumnIndex).Style.BackColor =
fondo

End If

Call check_free()

End Sub
```

En el caso que el estado de la semana sea cerrado no se pueden añadir o borrar datos, se puede observar que el proceso es modificar fondos de celda y valores del control DataGridView llamado DGV.

2.5.4 REGISTRO DE INGRESO-SALIDA DE EMPLEADOS

Para el registro automático de ingreso salida de empleados se utiliza un sistema en base a una cámara web, la cual por seguridad captura el rostro del empleado en el momento del registro (ver Figura 2.54), la información de horas se graba en la tabla de horarios y la imagen en una tabla llamada accesos.



Figura 2.53 Tabla Accesos



Figura 2.54 Registro Ingreso Salida

La tabla accesos tiene los siguientes campos:

- id_log: identificador único del registro
- id_employado: cédula del empleado

- fecha: fecha y hora del registro
- foto: foto del empleado en el momento del registro (campo tipo longblob)

Para grabar la información de la cámara en la base de datos se utiliza la función savepic() la cual aprovecha las funcionalidades de una librería de manejo de cámaras web llamada webcam, a continuación se presenta el código de la mencionada función:

```
Private Sub savepic()
```

```
Dim Img As Bitmap
```

```
Dim imgdat() As Byte
```

```
Img = WebCam1.Imagen
```

```
imgdat = Imagen_Bytes(Img)
```

```
mysql.comando = "insert into accesos(id_empleado,fecha,foto) values (" & TextBox1.Text & ", " & Now.ToString & ", ?foto)"
```

```
mysql.mycmd.Parameters.AddWithValue("foto", imgdat)
```

```
mysql.execomand()
```

```
mysql.mycmd.Parameters.Clear()
```

```
End Sub
```

2.5.5 REPORTE DE HORAS TRABAJADAS

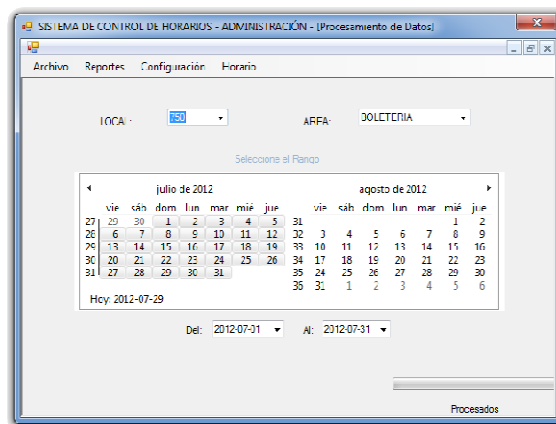


Figura 2.55 Rango de Fechas del Reporte

Para realizar el cálculo de las horas totales trabajadas por cada empleado es necesario seleccionar el rango de fechas sobre el que se quiere generar el reporte, el local y el área de trabajo, en la figura 2.4.6, se muestra el formulario utilizado para seleccionar estos parámetros.

Debido a que la cantidad de información procesada es demasiado grande, es probable que el tiempo de procesamiento sea alto (puede llegar hasta 5 minutos), por lo que es necesario trabajar con un hilo de procesamiento y una barra indicadora que muestre el avance de los cálculos.

Reporte de Horas Trabajadas de BOLETERIA - 750									
desde 2012-02-03 hasta 2012-02-09									
NOMBRE	CEDULA	DIURNAS	NOCTURNAS	SUPLEMENTARIAS 1	SUPLEMENTARIAS	EXTRAORDINARIAS	TOTAL A PAGAR	IESS	
JARAMILLO OBANDO KARINA ELIZABETH	401545454	28	12	1	0	0	5.58	0.5	
GARCIA VILLAMIL PONCE MARIA FERNANDA	1714353826	17.5	6.5	0	0	0	1.24	0.1	
ESPINOSA RECALDE GUSTAVO HERNAN	1714788807	21	19	0	0	0	5.89	0.6	
OCHOA VINUEZA CISNE ESTEFANY	1715068415	28	12	0	0	0	3.72	0.4	
DUQUE GARZON ALAIN PAUL	1715909741	15	9	0	0	0	1.71	0.2	
QUELAL SABANDO JAVIER ALEJANDRO	1716341894	35.5	4.5	0	0	0	1.39	0.1	
MEJIA MENDOZA SILVANA PATRICIA	1716517063	22	18	0	3.5	0	14.26	1.3	
ZAMBRANO ECHEVERRÍA MARIA JOSE	1716784457	23	17	0	4.5	0	16.43	1.5	
VARELA BATALLAS DIANA CAROLINA	1718409392	20	20	0.5	0.92	0	9.41	0.9	
CORTES JIMENEZ JESSICA ALEXANDRA	1719006056	28.5	11.5	0	0	0	3.57	0.3	
VELASQUEZ PAVON PABLO ANDRES	1719730069	25	15	0	0	0	4.65	0.4	
GUDIÑO PONCE ESTEFANIA SOLEDAD	1720215449	15.5	8.5	1	0	0	2.73	0.3	
GILER MORENO DANIELA FRANCISCA	1720359015	25.5	14.5	0	0	0	4.49	0.4	
MONTTOYA CEDEÑO CINTHYA KATHERINE	1720648003	31	9	0	0	0	2.79	0.3	
LOPEZ SANCHEZ JULIO	1720977014	10	30	0	1.5	0	13.02	1.2	
MENENDEZ MEZA LIZETH ESTEFANIA	1720998143	29.5	10.5	0	0	0	3.26	0.3	
ORTEGA BORJA KRISTEL ALEJANDRA	1721648218	31	9	0	0	0	2.79	0.3	
MOLINA ESPINOZA JUAN FRANCISCO	1721745501	24	16	0	7.42	0	23.36	2.2	
MUÑOZ BORJA CINDY BELEN	1721834396	24.5	15.5	0	0	0	4.8	0.5	
Subtotal 750:							125.09	12	
Renuncias :							3.26	0.3	
TOTAL 750:							121.83	11	

Figura 2.56 Reporte de Horas en Excel

Para el cálculo de las horas trabajadas es necesario conocer los siguientes conceptos de la legislación laboral actual del Ecuador:

- *Horas Diurnas*: Son las primeras 8 horas trabajadas entre las 06:00h y las 18:59h
- *Horas Nocturnas*: Horas trabajadas dentro de las 8 horas diarias requeridas, pero desde las 19:00h, hasta las 24:00h. Tienen un recargo del 25%

- *Horas Suplementarias 1:* Horas trabajadas adicionales a las 8 horas entre las 07:00h y las 24:00h. Tienen un recargo del 50%.
- *Horas Suplementarias 2:* Horas trabajadas adicionales a las 8 horas entre las 00:00h y las 05:59h. Tienen un recargo del 100%.

Con estos datos se realiza un análisis de la información diaria de ingresos y egresos de los empleados, procediendo a generar un valor subtotal diario de los diversos tipos de horas, los cuales se totalizan en el rango seleccionado y se genera el archivo de Excel con el reporte solicitado mostrado en la Figura 2.47.

El empleado resaltado en verde es alguien que ha dejado de trabajar en este mes, por lo que los pagos de horas se deberán realizar en la liquidación.

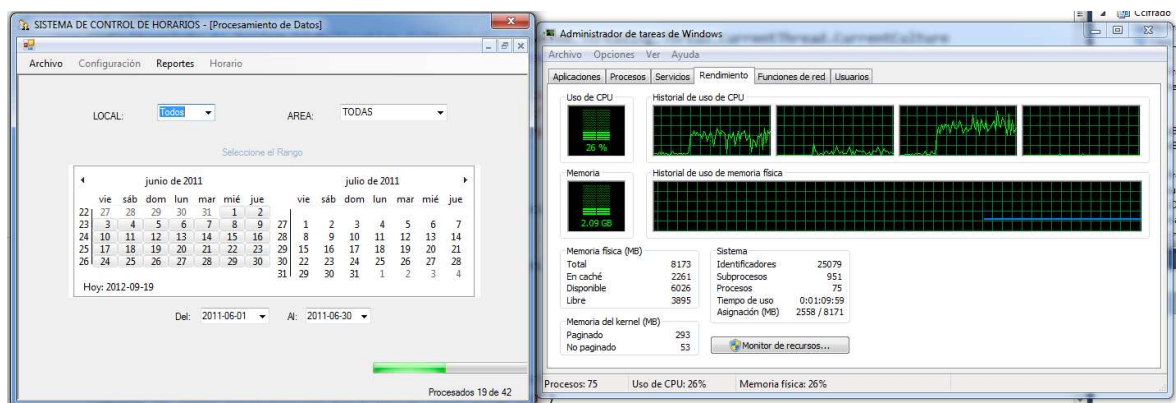


Figura 2.57 Consumo de Recursos de Hardware al Generar un Reporte

Este proceso requiere de bastantes cálculos repetitivos, cuyo código se muestra en el Anexo 3, hay que resaltar que se realiza un cálculo del total diario de horas trabajadas, incluyendo las horas entre las 00:00h y 06:59h del día siguiente. En estos cálculos se realiza una consulta a la base de datos por cada empleado por cada día del rango seleccionado, con este procedimiento se optimiza el uso de la memoria RAM del computador al tener en ella solamente la información necesaria para el análisis de horas trabajadas del día.

En la Figura 2.57 se puede observar que al generar un reporte la memoria RAM no se ve afectada, mientras que la capacidad de procesamiento del CPU del

equipo es utilizada en un 25%, las especificaciones resumidas de hardware del equipo de pruebas se muestra en la Figura 2.58

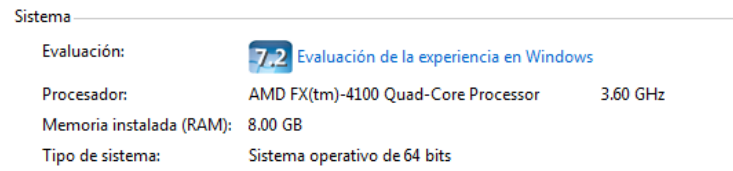


Figura 2.58 Características del PC de Pruebas

CAPÍTULO III

DISEÑO DE HARDWARE

En este capítulo se detalla la configuración de hardware para la implementación del sistema de vigilancia IP, y la provisión de calidad de servicio en el entorno de red de la empresa para satisfacer los requerimientos de ancho de banda de las diversas aplicaciones desarrolladas. Estas configuraciones se replicarán en los equipos del prototipo de pruebas de acuerdo al plan de tesis aprobado.

3.1 ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Dadas las políticas impuestas por la transnacional a la que pertenece la empresa, las computadoras de escritorio se encuentran en un proceso permanente de actualización, lo cual facilita la implementación de las aplicaciones desarrolladas; en el subcapítulo 5.3.1.1 se detallan los equipos existentes junto con sus costos.

En cuanto al problema de seguridad en la empresa, la situación se vuelve crítica desde hace cinco años, cuando se produjo el hurto del efectivo disponible en una de las cajas de un local; para evitar ser descubierto por el sistema de video vigilancia el implicado accede al servidor donde se almacena la información de los videos de seguridad y elimina el archivo de ese día. Con la ayuda de un software de acceso a nivel físico del disco duro se logró la recuperación de la información y la identificación del implicado.

Tiempo después se produce una intrusión en la oficina del gerente de operaciones a través del techo falso de su oficina en busca de información reservada de la empresa, en este caso no existía ningún tipo de cámara de vigilancia que permita la detección de los intrusos.

Estos antecedentes obligan a una actualización en el sistema de video vigilancia, siendo una alternativa el sistema basado en el protocolo IP.

3.2 HARDWARE DE VIGILANCIA IP

En 2012 Ecuador es uno de los países líderes en la zona andina en la implementación de sistemas de vigilancia IP, los sistemas CCTV están siendo remplazados por sistemas IP con nuevas prestaciones, entre las cuales destacan aplicaciones para vigilancia desde la nube. A continuación se detalla la configuración de los equipos D-LINK utilizados en este proyecto.

3.2.1 CÁMARA D-LINK DCS-932L

Para la implementación del prototipo se utiliza uno de los últimos modelos de cámaras IP existentes en el mercado, la cámara D-LINK DCS-932L cuyas características técnicas se muestran en el Anexo 4.

Para el usuario home, o alguien que no tenga mucha experiencia en networking, como los usuarios administrativos de Cinemark, este equipo dispone de un asistente que permite la instalación fácil del mismo; y puesto que la cámara viene activada como cliente DHCP el asistente la detecta automáticamente en cualquier red que tenga este servicio activado (ver Figura 3.1).



Figura 3.1 Asistente de Instalación DCS-932L

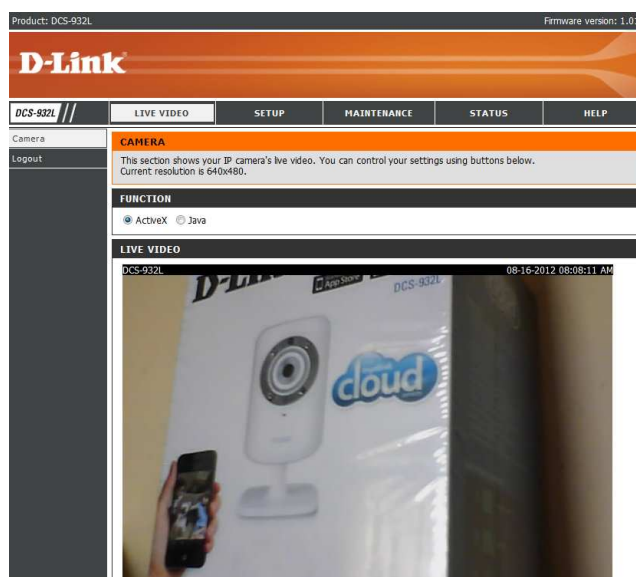


Figura 3.2 Página de Configuración Vía WEB

Cuando se requiera realizar una configuración avanzada del equipo se puede utilizar la interface web (Ver Figura 3.2), en la cual se pueden realizar la configuración de todas las opciones disponibles en este equipo.

En la Figura 3.3 se puede observar la ventana de configuración de opciones de red, en la que se pueden ingresar parámetros como dirección IP, Gateway y servidor DNS, también se puede configurar el puerto sobre el cual se tendrá acceso HTTP al equipo.

LAN SETTINGS	
<input checked="" type="radio"/> DHCP Connection	<input type="radio"/> Static IP Address
<input type="radio"/> PPPoE	
IP Address	192.168.0.20
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	
User ID	
Password	
Primary DNS	
Secondary DNS	
PORT SETTINGS	
HTTP Port	80
UPnP SETTINGS	
UPnP	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
UPnP Port Forwarding	<input type="radio"/> Enable <input checked="" type="radio"/> Disable
BONJOUR SETTINGS	
Bonjour	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
Bonjour Name	DCS-932L
<small>(Characters you may use in a Bonjour Name, you may use "upper or lower case letters", "numbers" and "hyphens")</small>	

Figura 3.3 Configuración de Red de la Cámara

La opción de UPnP sirve para que el equipo sea detectado por el sistema operativo automáticamente, y se muestre como un dispositivo de red.

VIDEO PROFILE				
Encode Type	Resolution	FPS	Jpeg Quality	View Mode
JPEG	640 x 480	5	Medium	Java

LIGHT FREQUENCY	
<input type="radio"/> 50 Hz	<input checked="" type="radio"/> 60 Hz

Figura 3.4 Configuración de Video

La siguiente opción a configurar es la referente al video (Figura 3.4), en la cual se deben escoger las opciones que mejor se adapten a los requerimientos y necesidades del cliente. Para el caso del prototipo de pruebas se utilizará una resolución de 640x480 pixeles con una tasa de 5 cuadros por segundo, con compresión JPEG en calidad media, estos parámetros influyen directamente en el ancho de banda consumido.

MOTION DETECTION SETTINGS	
Motion Detection	<input checked="" type="radio"/> Enable <input type="radio"/> Disable
Sensitivity	90 % (0-100%, high sensitivity makes the motions easier to be detected.)
Detection Areas	Use mouse to click the blocks where you want to monitor for motion.




Figura 3.5 Configuración de Detección de Movimiento

Si se requiere optimizar el uso de recursos tanto en el ancho de banda como en el espacio de almacenamiento utilizados, se puede utilizar la opción de detección de movimiento, mediante la cual se selecciona una zona de la imagen (o toda) en la cual se realiza un proceso de detección de cambios, si se detecta un cambio en la

imagen se procede a grabar o enviar las imágenes al servidor de almacenamiento.

En la Figura 3.5 se puede observar la pantalla de configuración de detección de movimiento, existen 25 cuadrantes que se pueden seleccionar individualmente o en grupo.

Existen dos opciones adicionales que permiten enviar las imágenes capturadas directamente a un correo electrónico o a un servidor FTP, para su uso en el prototipo se va a utilizar la opción de servidor FTP cuya configuración se puede observar en la Figura 3.6.

Se destaca la opción de envío de imágenes acorde a un horario, se podría programar el envío de imágenes fuera del horario normal de trabajo y/o en horas en las que no debe permanecer personal en el área cubierta por la cámara.

FTP SERVER

Host Name

Port (Default is 21)

User Name

Password

Path

Passive Mode Yes No

TIME SCHEDULE

Enable uploading of images to an FTP server

Always

Schedule

Day Mon Tue Wed Thu Fri Sat Sun

Time Period Start : (Example : 06:30:00)

Stop : (Example : 22:30:00)

Motion Detection

Image Frequency 1 Frames/Second
 1 Seconds/Frame

Base File Name

File Overwrite
 Date/Time Suffix
 Create subfolder by
 Sequence Number Suffix Up to

TEST FTP SERVER

A JPEG file will be sent to the above FTP server for testing.
 (File name: test_date_time.jpg)

Figura 3.6 Configuración de FTP

3.2.2 SOFTWARE D-LINK D-ViewCam

Las cámaras de vigilancia IP de D-LINK vienen con un software llamado D-ViewCam, el cual permite administrar y monitorear hasta 32 cámaras simultáneamente.

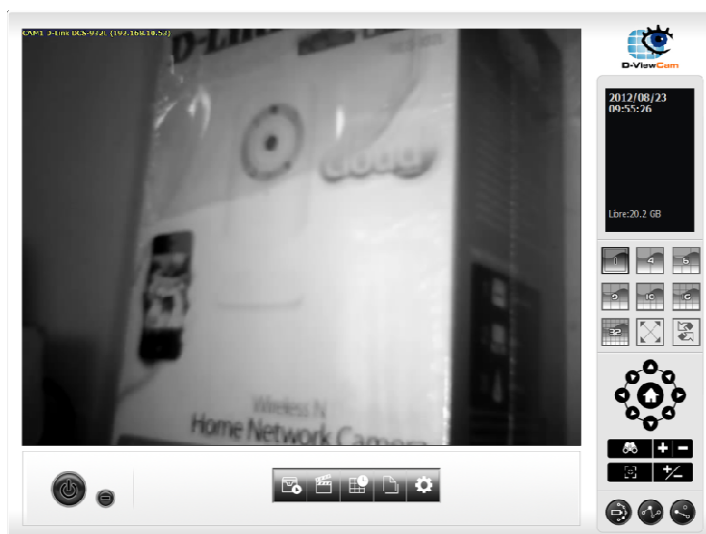


Figura 3.7 Software D-ViewCam

El uso de esta aplicación permite al administrador manejar todas las opciones que se revisaron en la sección 3.2.1 de una manera centralizada para todas las cámaras instaladas en la empresa. Normalmente esta aplicación se instala en el servidor donde se van a almacenar los videos.

Para elevar el nivel de seguridad en cuanto al acceso físico al equipo de almacenamiento de información se recomienda utilizar un NAS (*Network Attached Storage*) el cual debe estar ubicado en un lugar con altas restricciones de acceso.

3.2.3 SISTEMA DE ACCESO WEB mydlink

A inicios del año 2012, D-LINK revoluciona el mercado con su expansión a servicios sobre la nube llamado *mydlink cloud services*. Este nuevo servicio permite al usuario acceder desde cualquier parte del mundo al video en vivo y a la

configuración de sus equipos de networking, pudiendo ser estos: cámaras IP, routers inalámbricos y NAS en modelos específicos.



Figura 3.8 Logo de mydlink Cloud Services

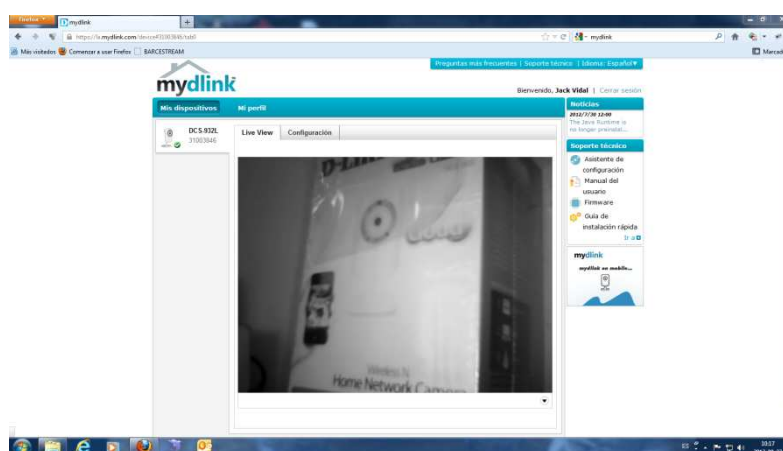


Figura 3.9 Acceso web a myD-LINK

A inicios del año 2012, D-LINK revoluciona el mercado con su expansión a servicios sobre la nube llamado *mydlink cloud services*. Este nuevo servicio permite al usuario acceder desde cualquier parte del mundo al video en vivo y a la configuración de sus equipos de networking, pudiendo ser estos: cámaras IP, routers inalámbricos y NAS en modelos específicos.

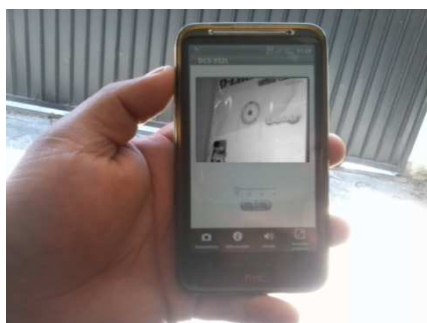


Figura 3.10 Visualización en Android

En la Figura 3.9 se puede observar el sitio web de mydlink con el video en vivo de la cámara utilizada para el prototipo de pruebas. Una característica excepcional de este servicio es que puede atravesar los firewalls y también puede ser visualizado en un dispositivo móvil (Android o Iphone), ver Figura 3.10.

3.3 CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE DEL PROTOTIPO

La red de esta empresa maneja enlaces SDSL de 4 MB, sobre los cuales se levantan VPN hacia los diferentes cines del país (ver Figura 3.11); para el diseño del prototipo de pruebas se van a utilizar los equipos de networking necesarios para levantar un enlace VPN.

Los enlaces VPN se realizan con dos firewall D-LINK modelo DFL860, con los cuales se tiene la capacidad de manejar calidad de servicio y redundancia a nivel WAN. La conexión WAN se la va a simular con dos equipos de conectividad que permitan el control de ancho de banda, en este caso un firewall gama baja y un gateway.

A continuación se realiza una descripción del funcionamiento del firewall DFL-860, cabe indicar que este análisis es aplicable a cualquiera de los modelos de la línea DFL de D-LINK.

3.3.1 FIREWALL DFL-860 [19]

El firewall DFL-860, tiene como parte principal de su funcionamiento un sistema operativo llamado NetDefendOS, el cual basa su funcionamiento en agrupaciones lógicas de objetos que pueden ser configurados por el administrador y adaptados a las diversas necesidades de las redes actuales.

Entre las principales funciones que soporta este equipo están las siguientes:

- Enrutamiento IP: soporta enrutamiento dinámico, estático, y multicast.
- Políticas: Definidas por origen/destino tanto para red o interface; por protocolo y por puertos.

- NAT y SAT: Traslación de direcciones estática y dinámica, con lo que se soluciona cualquier requerimiento en este aspecto.
- VPN: Redes privadas virtuales basadas en IPsec, L2TP, PPTP; para las cuales puede actuar como servidor o como cliente.
- Integración con Antivirus
- Sistema de prevención y detección de intrusiones (IDP *Intrusion Detection and Prevention*).
- Filtrado de contenido web
- Administración de Tráfico: permite limitar y balancear el ancho de banda; realiza balanceo de carga
- Zone Defense: Tecnología de D-LINK que permite aislar equipos o partes de una red que está generando tráfico no deseado.

3.3.2 STATEFUL INSPECTION

El sistema operativo NetDefendOS utiliza la técnica llamada *Stateful Inspection* la cual en lugar de basarse solamente en los encabezados del paquete para procesar el tráfico, inspecciona adicionalmente las conexiones creando una tabla de estados de la conexión durante el tiempo de vida de la misma. Esta tecnología produce un alto rendimiento con respecto al *throughput*

3.3.3 FLUJO DE PAQUETES EN EL FIREWALL

A continuación se detalla paso a paso el procesamiento básico de un paquete dentro del DFL-860:

1. La trama Ethernet recibida por cualquiera de las interfaces es procesada y se realiza la validación respectiva, en el caso que la trama sea inválida es desechada, perdiéndose el paquete encapsulado en la misma.
2. El paquete es asociado a una interface de origen acorde a los siguientes criterios:
 - Si la trama Ethernet contiene una ID de VLAN, se busca dentro de las interfaces del sistema un ID similar, y se procede a registrarla

como interface de origen. Si no se encuentran coincidencias el paquete es descartado y este evento se registra.

- Si la trama Ethernet contiene información adicional de PPP, se busca la interface correspondiente PPPoE para ser registrada como interface de origen del paquete; si no hay coincidencias se descarta el paquete y se registra el evento.
 - Si nada de lo anterior se presenta la interfaz Ethernet por la que se recibió el paquete se registra como interfaz de origen.
3. El sistema operativo NetDefend procede a chequear la consistencia del paquete verificando el encabezado. Si se presenta algún error el paquete es descartado y se registra el evento.
 4. Se busca una conexión existente compatible con los parámetros del paquete: interfaz origen, IP origen y destino; y tipo de protocolo. Si se encuentra la conexión se salta al paso 10.
 5. Se revisan las reglas de acceso para verificar si la interfaz origen o la nueva conexión es permitida. Si no hay coincidencia con alguna regla se realiza un chequeo reverso de ruta en las tablas de enrutamiento, si no se encuentra la ruta de retorno se descarta el paquete y se registra el evento.
 6. Se realiza una búsqueda de rutas usando la tabla de enrutamiento apropiada. Se conoce entonces la interfaz de destino de la conexión.
 7. Se buscan coincidencias en las reglas IP en base a los siguientes parámetros:
 - Interfaces origen y destino
 - Red origen y destino
 - Tipo de protocolo: TCP, UDP, ICMP
 - Número de puerto (TCP o UDP)
 - Tipo de ICMP
 - Tiempo con respecto a horario predefinido

Si no se encuentran coincidencias el paquete se descarta, si se encuentran coincidencias el parámetro acción de la regla define el procedimiento a tomar, pudiendo ser: *drop* (descartar) o *allow* (permitir).

En el caso de que se permita el paso del paquete; este estado se registra en una tabla para poder comparar los subsecuentes paquetes de esta conexión; adicionalmente el objeto servicio que concuerda con el protocolo y puertos podría tener una referencia a un objeto Gateway de capa aplicación (*ALG Application Layer Gateway*), esta información se registra para que el sistema operativo conozca que se debe realizar un análisis adicional en capa aplicación.

8. Las reglas IDP se evalúan de manera similar al paso 7, si se encuentra una coincidencia estos datos son registrados para proceder de la misma forma con el resto de paquetes de esta conexión.
9. Las reglas de control de tráfico y umbrales limite se revisan, si se encuentra una coincidencia se registra en la tabla de estado y esto habilita la administración adecuada de la conexión.
10. Con la información de las tablas de estado el sistema operativo realiza lo siguiente con el paquete:
 - Si existe información ALG o se debe realizar un escaneo IDP, el encabezado del paquete es revisado por un subsistema de pseudo-reensamblaje TCP el cual usa un sistema de revisión de capa 7 para analizar o transformar el tráfico.
 - Si el contenido del paquete está encapsulado con un protocolo de túnel (IPsec, PPTP/L2TP) entonces se revisan las interfaces para encontrar una coincidencia al respecto. Si se encuentra una coincidencia el paquete es des encapsulado y el texto plano es procesado nuevamente desde el paso 3
 - Si está presente información de administración de tráfico entonces el paquete puede ser puesto en cola o ser sujeto de acciones relacionadas con la administración del tráfico.
11. En el caso de que un interfaz destino sea una de túnel o una subinterfaz es posible que se requiera acciones adicionales de cifrado o encapsulación.

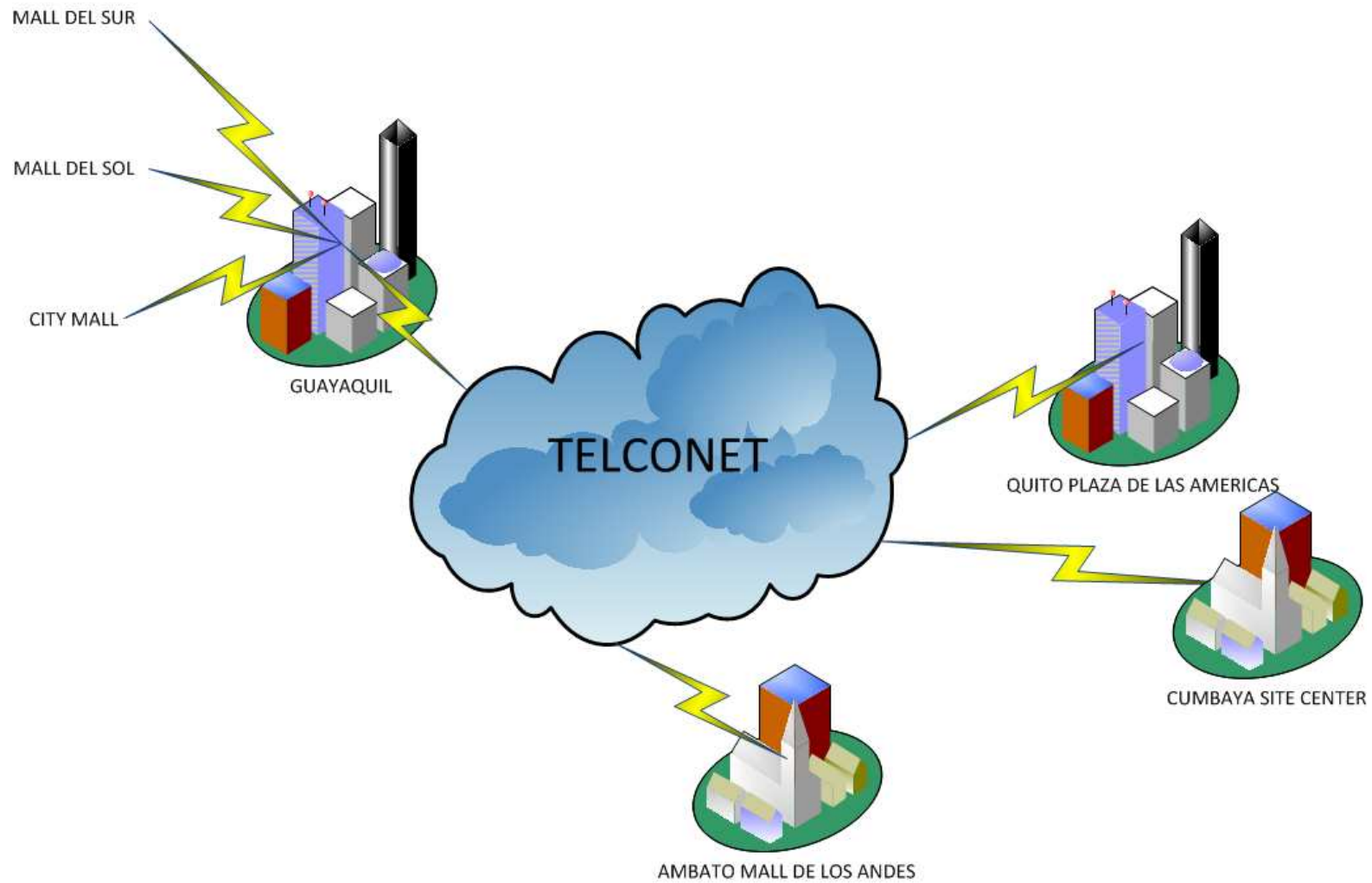


Figura 3.11 Diagrama Básico de la Red a Nivel Nacional

3.3.4 INTERFACES

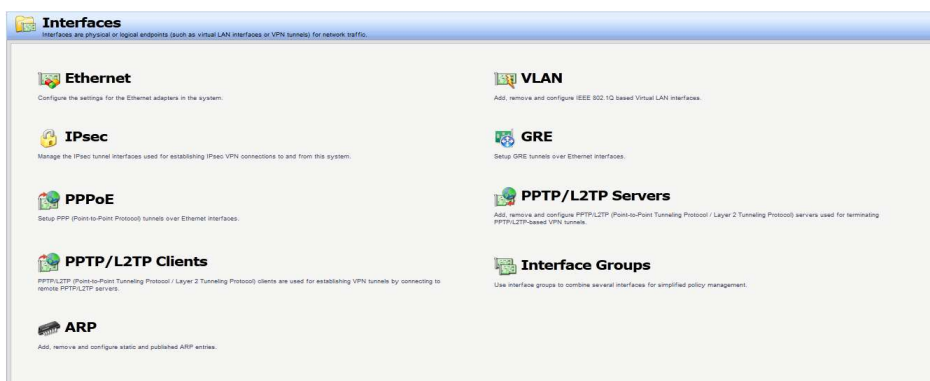


Figura 3.12 Interfaces del DFL-860

Dentro de los objetos que maneja el firewall DFL-860 se tiene las interfaces, las cuales pueden ser físicas (Ethernet), subinterfaces (VLAN y PPPoE), e interfaces de túnel. En la Figura 3.12 muestra la pantalla de interfaces con las diferentes posibilidades disponibles para el usuario.

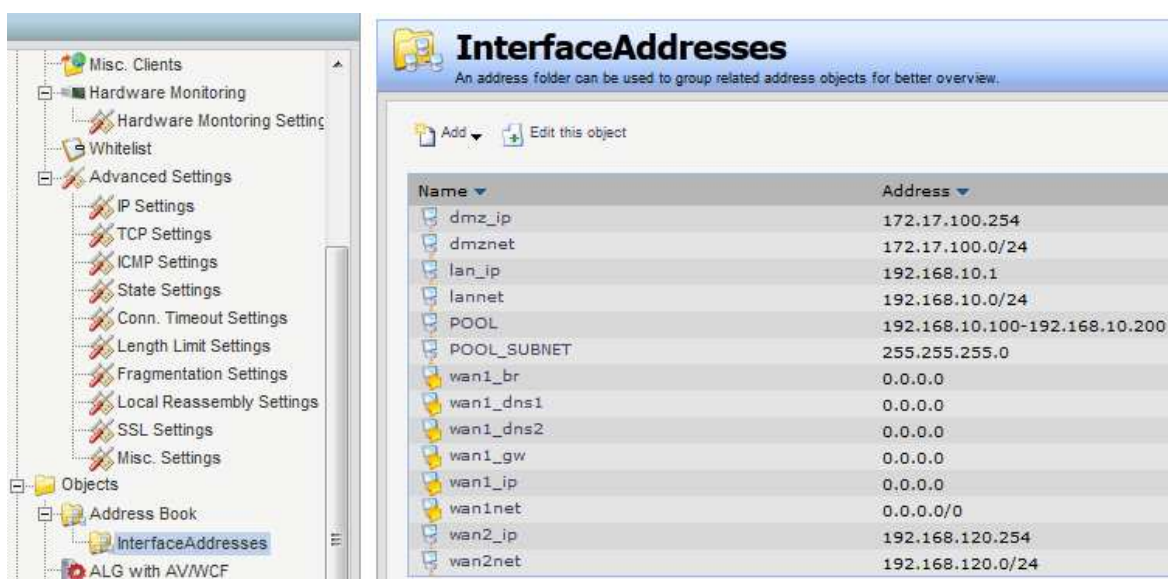


Figura 3.13 Direcciones de Interfaces

Para poder configurar estas interfaces se requieren definir direcciones asignadas, direcciones de red y máscaras, las cuales se crean como objetos dentro de la libreta de direcciones del sistema operativo (Figura 3.13), estos objetos se añaden dentro del interfaz adecuado, acorde a los requerimientos del administrador.

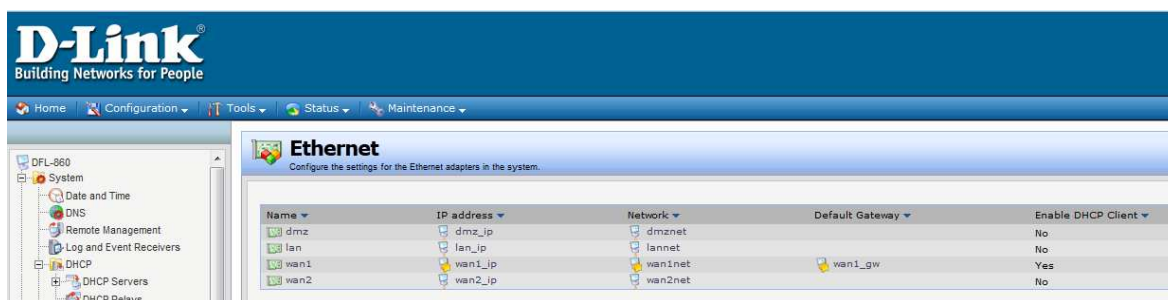


Figura 3.14 Interfaces Ethernet

La Figura 3.14 muestra la asignación de direcciones a las interfaces del firewall, se puede verificar que la interfaz Wan1 está configurada como cliente DHCP.

3.3.5 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DHCP

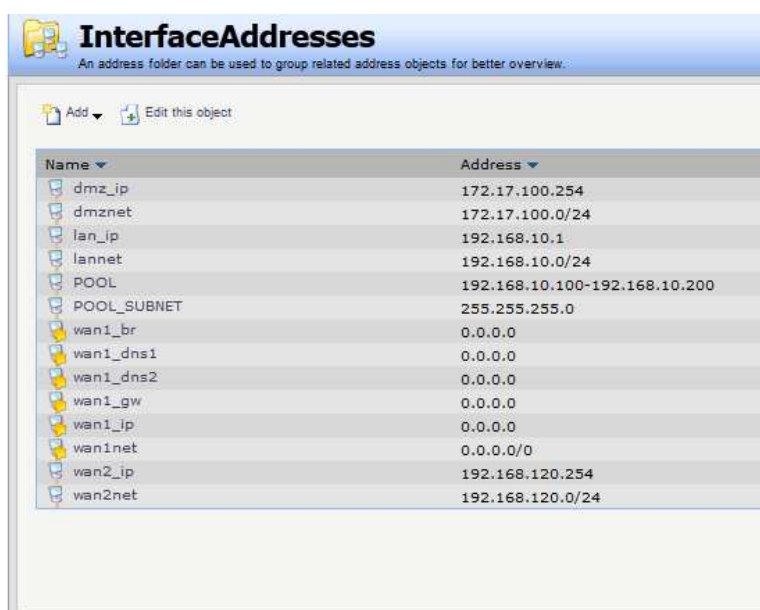


Figura 3.15 Definición de Interfaces

Para configurar el servidor DHCP es necesario primero crear el rango de direcciones que se pueden asignar a los clientes, en este ejemplo el rango se denomina POOL y contiene 101 direcciones (ver Figura 3.15); adicionalmente se crea el objeto POOL_SUBNET para definir la máscara de red aplicable a las direcciones asignadas.

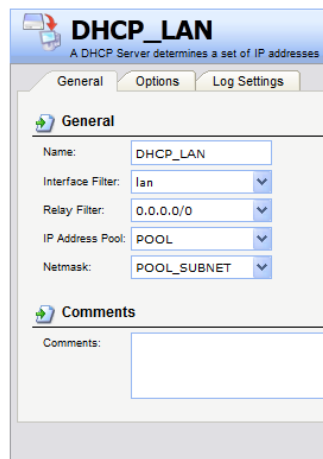


Figura 3.16 Creación del Servidor

Luego de definidas estas interfaces se procede a configurar el servicio, para lo cual es necesario crear el servidor tal como se muestra en la Figura 3.16

Configurando los parámetros en base a los objetos creados y a las direcciones DNS y LAN del equipo, las cuales se asignan como direcciones DNS y *default Gateway* a los clientes del servicio (ver Figura 3.17)

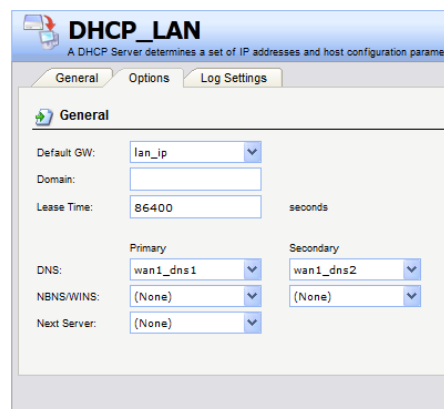


Figura 3.17 Parámetros Adicionales de DHCP

3.3.6 CONFIGURACIÓN DE LA VPN

Para configurar una red privada virtual es necesario crear un grupo de objetos que permitan la conectividad entre la red privada local y la red privada remota, la Figura 3.18 muestra el esquema de la VPN a implementar en el prototipo, en el

cual se puede observar las direcciones a utilizar; cada una de estas direcciones se reflejan como un objeto dentro del sistema operativo del firewall.

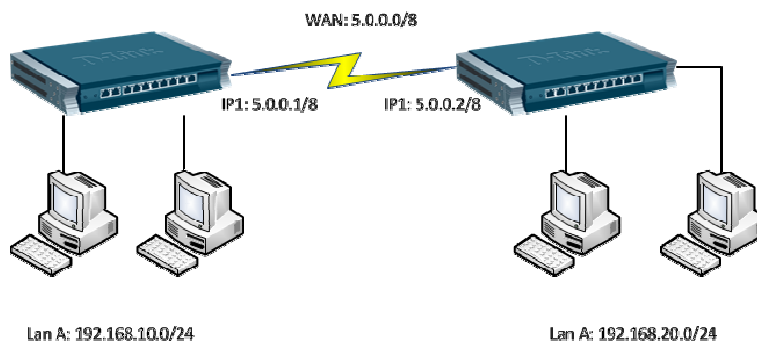


Figura 3.18 VPN del Prototipo

Dentro del libro de direcciones en la sección objetos del sistema operativo NetDefend se crean los diferentes objetos relacionados con las direcciones LAN y WAN requeridas en la configuración, tal como se muestra en la Figura 3.19.

InterfaceAddresses		
An address folder can be used to group related address objects for better overview.		
#	Name	Address
1	wan1_ip	5.0.0.1
2	wan1net	5.0.0.0/8
3	lan_ip	192.168.10.1
4	lan1net	192.168.10.0/24
5	dmz_ip	172.17.100.254
6	dmznet	172.17.100.0/24
7	wan2_ip	192.168.120.254
8	wan2net	192.168.120.0/24
9	wan1_gw	5.0.0.2
10	wan1_dns1	0.0.0.0
11	wan1_dns2	0.0.0.0

Figura 3.19 Direcciones LAN Wan del Firewall

Para el caso de las direcciones directamente relacionadas con la VPN se crea una carpeta llamada "DIRECCIONES_VPN", en la cual se crean los objetos siguientes:

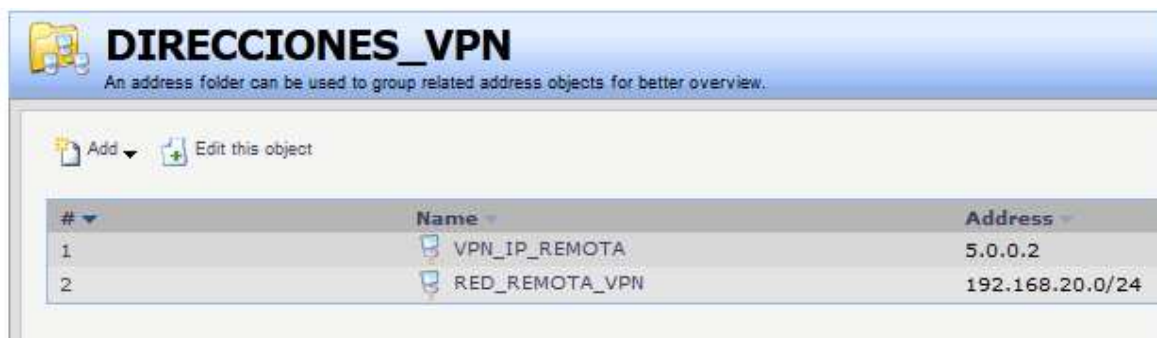


Figura 3.20 Direcciones VPN

En el firewall del otro extremo se deben cambiar los valores por 5.0.0.1 y 192.168.1.0/24; hay que recordar que las redes que participan en una VPN deben **¡pertener a subredes diferentes!**

Ahora es necesario crear un objeto que contenga la clave compartida a utilizar en el establecimiento del túnel IPsec, a este objeto se lo va a denominar “Clave” y se lo crea en el grupo de objetos de autenticación mostrado en la Figura 3.21

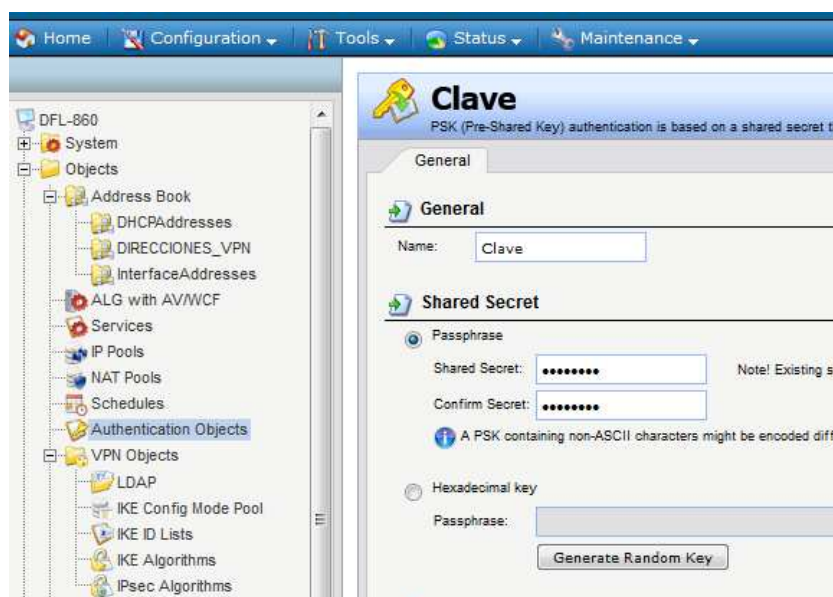


Figura 3.21 Objeto PSK llamado “Clave”

Con la información ingresada se procede a crear el túnel IPsec, el cual ingresa al grupo de interfaces del Firewall, y para este caso se lo denomina “VPN”, su creación y configuración se muestra en Figura 3.22 y Figura 3.23



Figura 3.22 Creación de Túnel IPsec Parte 1

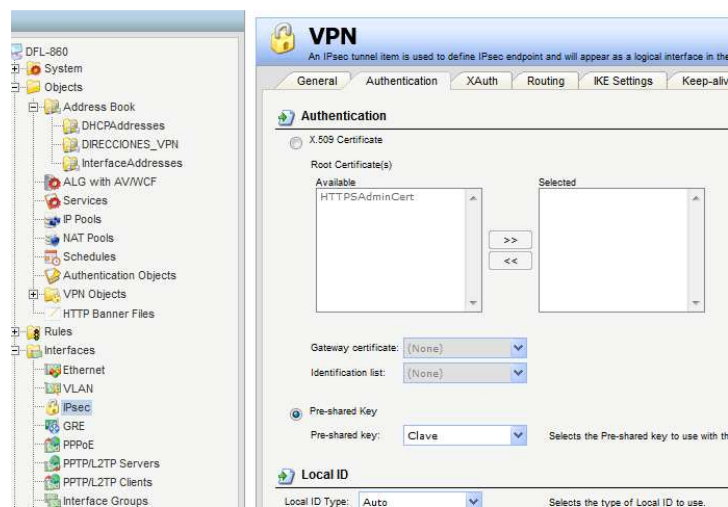


Figura 3.23 Creación de Túnel IPsec Parte 2

Es momento de crear los permisos necesarios para el tráfico entrante y saliente de la VPN, para simplificar el establecimiento de estas reglas se procede a agrupar las interfaces IPsec y LAN en una sola (ver Figura 3.24); a este grupo se lo denomina “GRUPO_VPN”



Figura 3.24 Agrupación de Interfaces

Gracias a la creación de este grupo es necesario solamente tener una regla para la salida/entrada del tráfico, en la Figura 3.25 se puede observar que las interfaces origen y destino son las mismas al igual que las redes origen y destino.

En esta configuración todo tipo de tráfico es permitido sobre la VPN puesto que se asume que las dos redes pertenecen a la intranet de la empresa y son redes confiables. Para un mayor control sobre el tráfico interno D-LINK propone una tecnología denominada Zone Defense la cual interactúa con los switches y el servidor de antivirus para monitorear y bloquear posibles ataques provenientes de la intranet (ataques internos).

Este esquema adicional de seguridad no se lo profundiza en este documento puesto el análisis profundo de seguridades en la intranet no es parte de este proyecto.

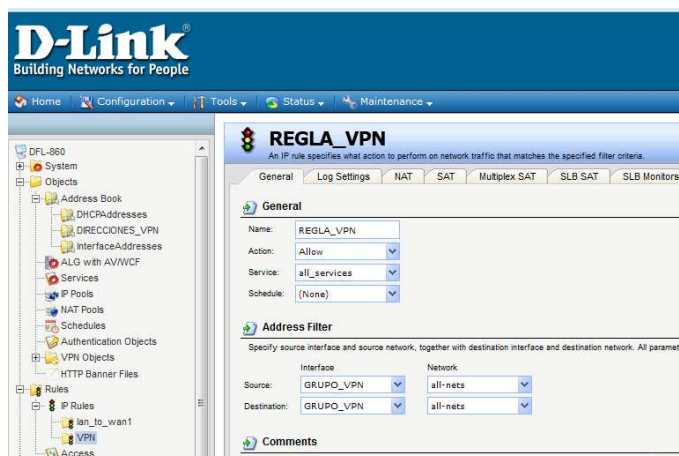


Figura 3.25 Regla para tráfico VPN

3.3.7 CALIDAD DE SERVICIO

La calidad de servicio se define como la posibilidad de limitar y garantizar un valor de ancho de banda para un servicio dado; tal como se analizó en la sección 1.7 una buena alternativa de calidad de servicio son los servicios diferenciados, la cual utiliza un campo de información de un byte en el paquete para proveer información de QoS a los diversos equipos de la red. Dentro de este campo de información los dos últimos bits son usados como banderas para una notificación de congestión y los 6 primeros denominados DSCP (*Differentiated Services Code Point*) son procesados por el equipo o en este caso por el sistema operativo NetDefend, inclusive si se encuentra el paquete encapsulado en una VPN. Los bits DSCP son utilizados por el subsistema de control de ancho de banda NetDefend denominado *Traffic Shaping*.

3.3.7.1 Administración del ancho de banda (*Traffic Shaping*)

La arquitectura basada en servicios diferenciados tiene ciertos inconvenientes cuando se permita que la aplicación en si alimente de información de QoS a la red, en otra palabras el usuario decide sobre su prioridad de tráfico en la red.

El sistema operativo NetDefend a través del subsistema *Traffic Shaping* permite que el administrador limite o garantice el tráfico que pasa a través del firewall realizando las siguientes acciones:

1. Prioriza el tráfico acorde a decisiones administrativas, si se incrementa el tráfico de alta prioridad y el canal de comunicaciones está lleno entonces el tráfico de menor prioridad es limitado para crear disponibilidad de ancho de banda para el tráfico de mayor prioridad.
2. Pone en cola los paquetes que exceden los límites de ancho de banda establecidos, procesándolos cuando la demanda de ancho de banda disminuye.
3. Elimina los paquetes cuando los búferes están saturados. Los paquetes que se eliminan podrían escogerse de entre los causantes de la congestión.
4. Garantiza un cierto nivel de ancho de banda, cuando el tráfico excede ese porcentaje entonces el exceso es tratado como tráfico normal sin prioridad.

El sistema operativo NetDefend utiliza dos componentes claves para poder realizar estas acciones, las tuberías (*pipes*) y sus reglas.

Una **tubería** básicamente es una representación visual de un canal de datos a través del cual va a pasar el tráfico, e independientemente de su tipo se le aplican **reglas** de administración para limitar o garantizar su velocidad.

NetDefend puede soportar cientos de reglas, pero en escenarios comunes solamente se utilizan unas cuantas. El caso extremo sería en un ISP en el cual se crea una tubería para cada cliente y con ello se controla sus requerimientos de ancho de banda en base a reglas directamente relacionadas con el contrato de servicios establecido.

Para el caso de la VPN establecida en la sección 3.3.6, se requiere realizar un primer control de ancho de banda a todo el tráfico, se debe poner un máximo de un 80% de la capacidad total del enlace contratado debido a la sobrecarga añadida por IPsec, en el prototipo se trabajará con un ancho de banda de 4Mbps (similar al ancho de banda contratado por el cine), por lo que se restringirá el tráfico a 3.2 Mbps; se debe aclarar que el sistema operativo NetDefend interpreta 1 Kbps como 1000bps, al igual que 1 Mbps como 1000Kbps.

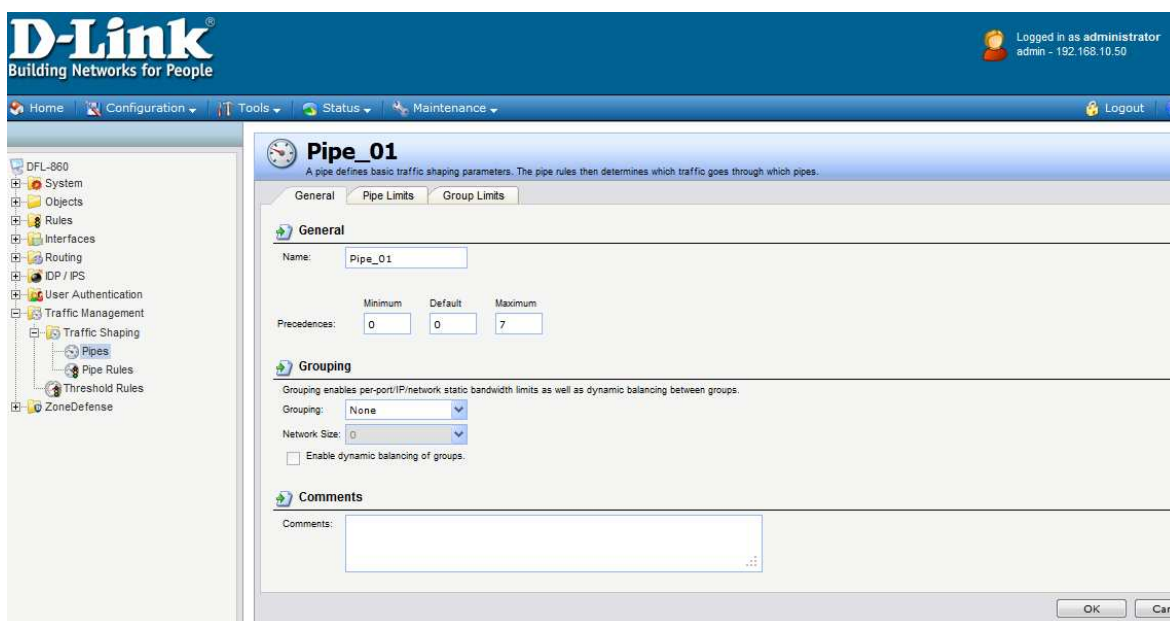


Figura 3.26 Creación de una tubería

En la Figura 3.26 se muestra la pantalla de creación de una tubería, en la cual básicamente se requiere el nombre de la tubería y el límite de ancho de banda para la misma. Para el caso de la creación de la regla (Figura 3.27) se requiere asignarle un nombre y seleccionar el servicio sobre el que se va a aplicar la restricción, adicionalmente hay que seleccionar las interfaces de entrada/salida y las redes sobre las cuales se implementa esta regla, en la Figura 3.28 se muestra la pantalla de selección de tuberías sobre las que se activará esta regla.

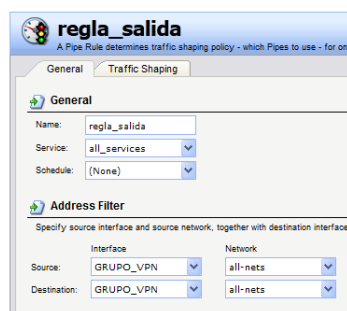


Figura 3.27 Creación de Regla de Tubería

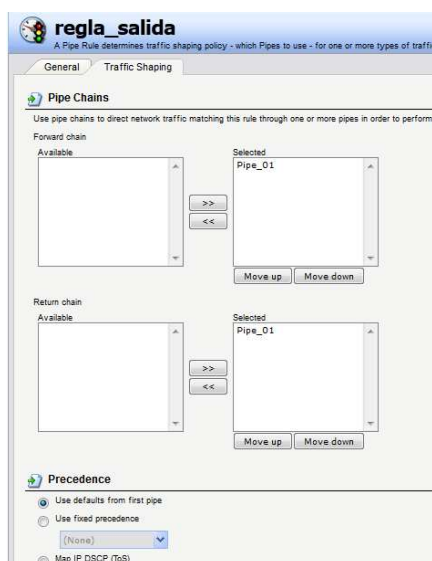


Figura 3.28 Selección de Tuberías para la Regla

Debido a que el prototipo de pruebas se implementa en un ambiente de laboratorio, se utiliza solamente un cable de red cruzado entre las interfaces WAN de los firewall, con esta configuración se dispone de un ancho de banda de 100 Mbps Full Duplex; el manejo de calidad de servicio y control de ancho de banda sobre este enlace no es observable.



Figura 3.29 Conexión de Firewall DFL 700

La alternativa propuesta para simular el ambiente WAN es usando un tercer firewall que realice control de ancho de banda, en este caso se utilizará un firewall DFL-700 (Figura 3.29), un extremo de la VPN se conecta a la interfaz WAN de este firewall y el otro extremo se conecta a la interfaz DMZ.

Para esta implementación se procede a configurar la interfaz WAN con la IP pública 5.0.0.5/8, y la interface DMZ con la dirección privada 192.168.99.1/24, es aquí donde se va a utilizar un procedimiento especial denominado “servidor

virtual” (ver Figura 3.30) según el cual un equipo con una dirección IP privada se refleja en el lado WAN como un servidor con una dirección IP pública.

Figura 3.30 Configuración de Virtual Server

Con esta configuración se logra que el segundo equipo participante de la VPN configurado en su interface WAN con la dirección privada 192.168.99.2, se “publique” en el lado WAN del firewall intermedio con una dirección pública 5.0.0.1. Se puede observar que existe una opción de *Traffic Shaping* la cual permite limitar el ancho de banda y es la que se utilizará para simular un enlace WAN con un ancho de banda específico.

Para completar la configuración es necesario añadir una ruta para la interfaz DMZ, con la particularidad que sobre esa ruta se activa la opción de proxy ARP, mediante la cual la dirección “virtual” 5.0.0.1/8 que se encuentra en la DMZ ingresa al mismo segmento de red 5.0.0.0/8, permitiendo que exista conectividad “LAN” con la dirección 5.0.0.2/8 que es el otro extremo de la VPN. En la Figura 3.31 se puede observar la tabla de enrutamiento y la configuración de la ruta, hay que aclarar que se utiliza máscara 32 para permitir el paso de una sola dirección.

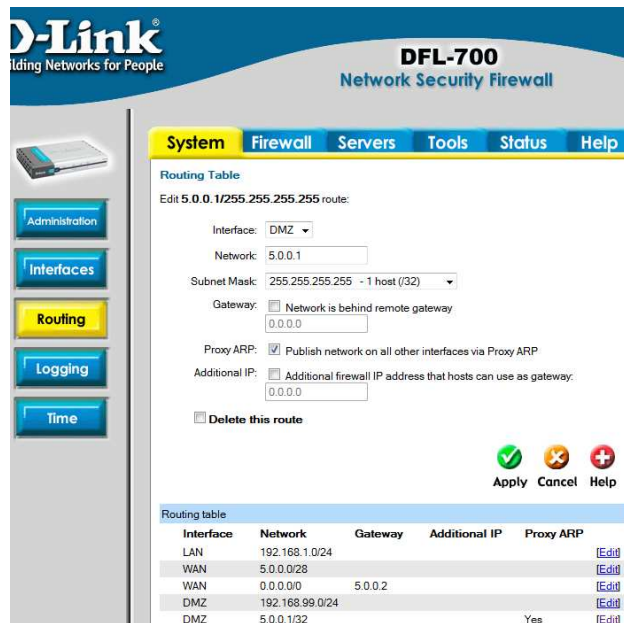


Figura 3.31 Configuración de Ruta en la DMZ

3.3.8 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE EQUIPOS

Para este análisis se realizan mediciones del estado del servidor principal de cinemark, el firewall y el computador donde se ejecuta la aplicación SICOH server, para solicitar un reporte completo de pagos a los empleados correspondiente al mes de diciembre de 2013. En la Figura 3.32 se muestra la red sobre la que se realiza esta prueba.

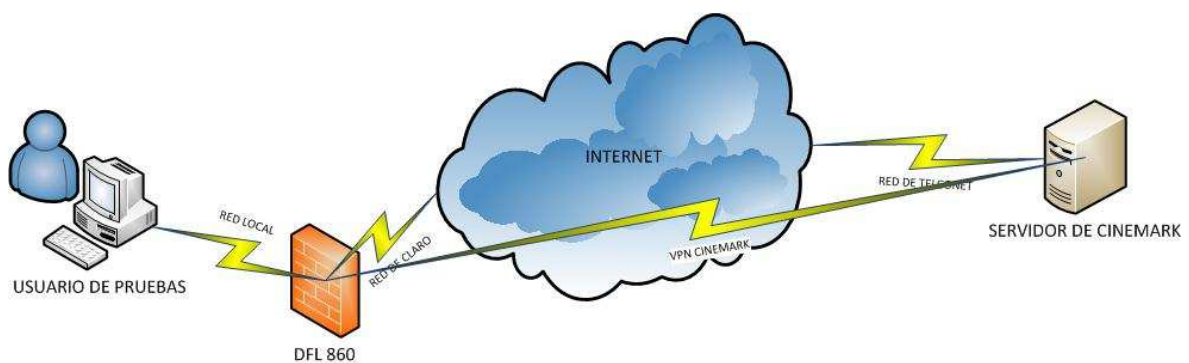


Figura 3.32 Diagrama de la red de pruebas

En las figuras Figura 3.33, Figura 3.34, y Figura 3.35, se observa el monitoreo del hardware al momento de realizar esta consulta.

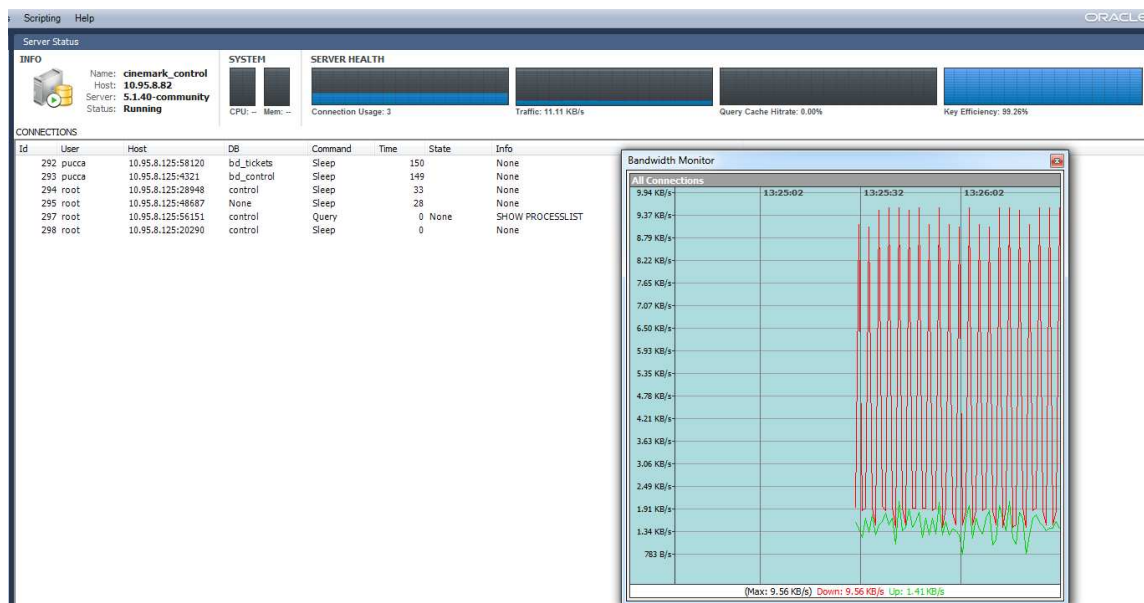


Figura 3.33 Estado del servido MySQL de Cinemark



Figura 3.34 Estado del Firewall durante la prueba

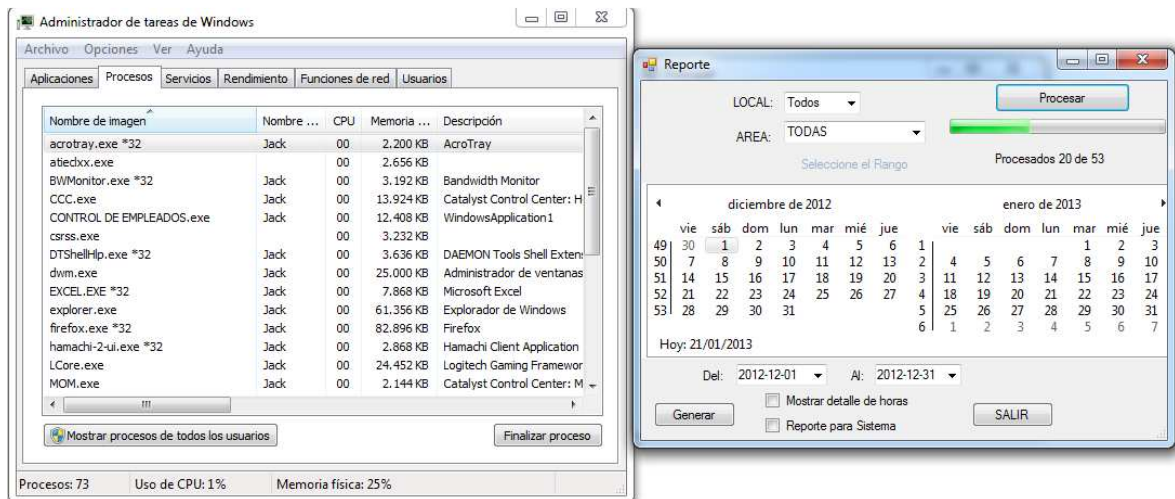


Figura 3.35 Estado del CPU local durante la prueba

En base a los valores presentados se puede deducir que el impacto de ejecutar la aplicación cuando se realiza un reporte bastante largo (se demora aproximadamente 20 minutos), no afecta demasiado en el rendimiento de los equipos, la utilización del CPU de los 3 equipos es mínima, en cuanto a memoria RAM en el computador del usuario se observa un consumo de 20 MB, despreciables para un computador de 8 GB.

CAPÍTULO IV

MEDICIONES Y PRUEBAS EXPERIMENTALES

Este capítulo presenta las mediciones y pruebas realizadas tanto en la implementación de software como en la de hardware. En la primera parte se realizan mediciones del tráfico utilizado por las diferentes aplicaciones desarrolladas; para posteriormente en el subcapítulo 4.6 analizar el comportamiento del tráfico cuando se tiene restricciones de ancho de banda y se utilizan estrategias de calidad de servicio para proteger la ejecución de aplicaciones prioritarias.

4.1 ANÁLISIS DE TRÁFICO

Para analizar el tráfico sobre la red se utilizan dos herramientas de software consideradas claves para todo profesional que maneje redes de información: Wireshark y Bandwidth Monitor.

Wireshark es una herramienta muy útil para analizar el tráfico que circula por la red, se pueden realizar filtros para discriminar el tráfico desde o hacia una dirección específica. Incluso sirve para detectar problemas de seguridad en la red, tal como se analizó en la sección 2.1.5; incluye también un análisis de protocolos muy completo. Una limitación que presenta es que no permite determinar con exactitud un pico de consumo de ancho de banda, solamente permite obtener el promedio de información transmitida en un periodo de tiempo.

La limitación de Wireshark se compensa con el uso de Bandwidth Monitor, herramienta que permite obtener de manera gráfica valores instantáneos del ancho de banda utilizado por una interfaz de red del equipo.

Como un ejemplo se contrastaron las lecturas cuando se realiza una consulta a la base de datos MySQL del total de horarios de empleados registrados. En wireshark, luego de realizar los cálculos respectivos se obtiene un valor de 12.92 Mbps; mientras que Bandwidth Monitor obtiene un valor de 14 Mbps. Esto

presenta una variación de un 7.7% entre los dos valores posiblemente generada por tráfico adicional añadido por el sistema operativo.

4.2 TRÁFICO MYSQL

Este análisis de tráfico se enfoca a las aplicaciones basadas en MySQL que se desarrollaron y que se comunican a través de la red de Cinemark, tanto a nivel local como a nivel nacional a través de la VPN administrada por TELCONET.

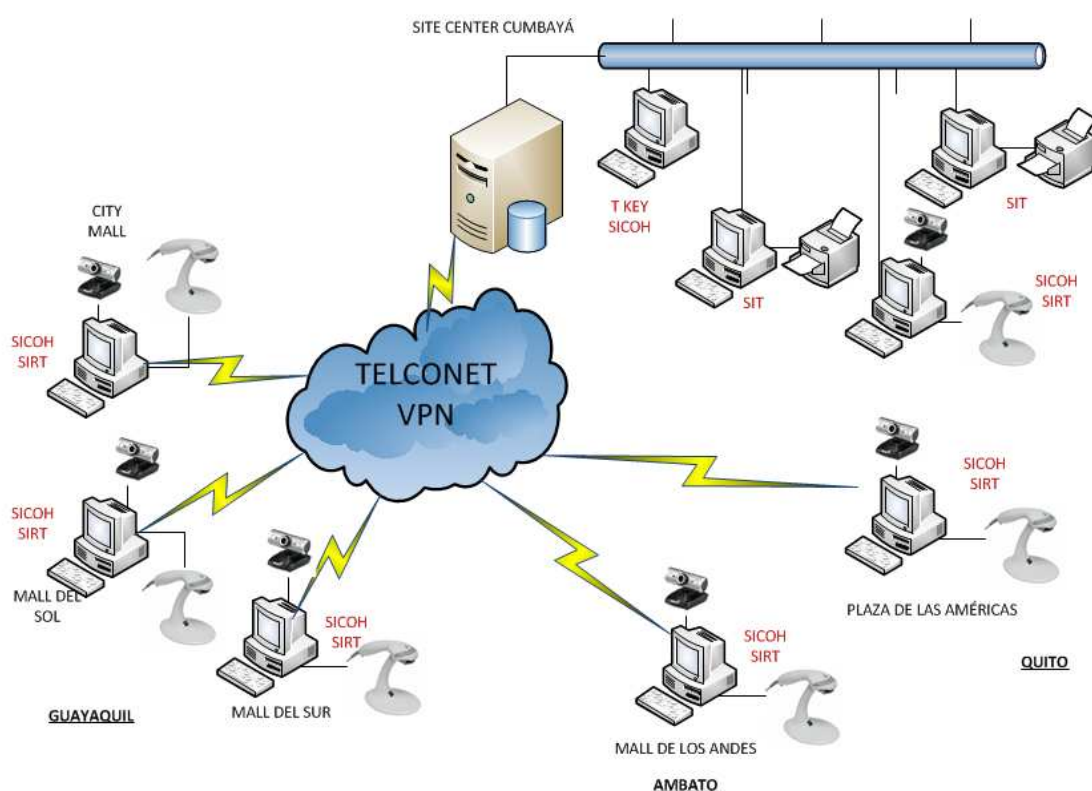


Figura 4.1 Conectividad MySQL

En la Figura 4.1 Conectividad MySQL se observa la ubicación de las aplicaciones y los diferentes equipos de hardware relacionados. En teoría las aplicaciones podrían funcionar desde cualquier punto de la intranet, pero debido a políticas internas de la empresa en las oficinas administrativas del Site Center de Cumbayá se concentra el proceso de impresión.

Todas las aplicaciones tienen en común ciertos procedimientos, como el de inicio de sesión, el cual requiere una consulta al servidor MySQL para verificar las

credenciales del usuario y asignar permisos. Este proceso se lo analizó para conocer su requerimiento de ancho de banda, en Wireshark se obtuvo un valor de 215 Kbps (0,21 Mbps, ver Figura 4.2).

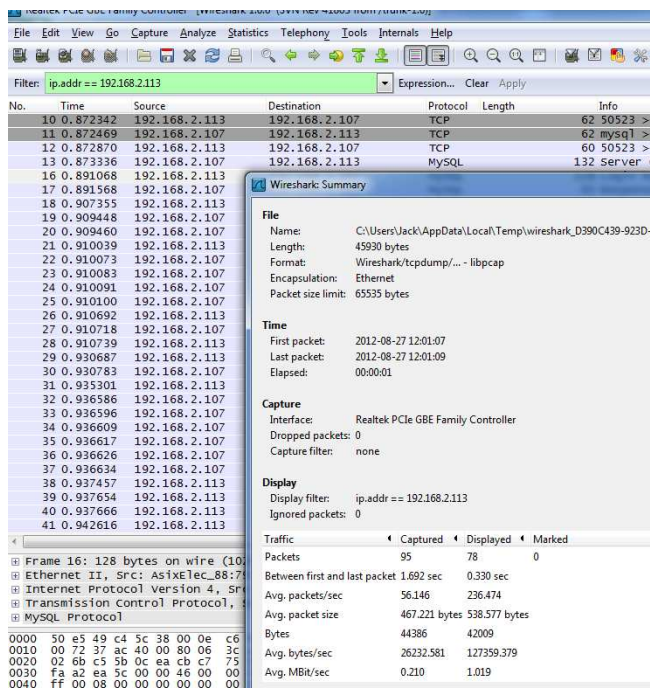


Figura 4.2 Análisis Inicio de Sesión Wireshark



Figura 4.3 Análisis Inicio de Sesión BandWidth Monitor

En el caso de Bandwidth Monitor se realizaron 3 procesos de inicio de sesión, obteniéndose 3 picos de 321 kbps, ver Figura 4.3 .

Puesto que el procedimiento de inicio de sesión es corto y normalmente se lo realiza una o dos veces al día se puede asumir que no existen inconvenientes, en la sección 4.6.1.1 se realizará un análisis con un ancho de banda limitado.

4.2.1 TRÁFICO EN EL SISTEMA SIT

El sistema SIT genera varios tipos de tráfico sobre la red:

- En impresiones de prueba se hace una consulta previa de las requisiciones.
- Se envía correos de información sobre la impresión realizada.
- En impresiones definitivas se solicita autorización en línea (TKEY).
- Al finalizar la impresión se actualiza el estado de la requisición.

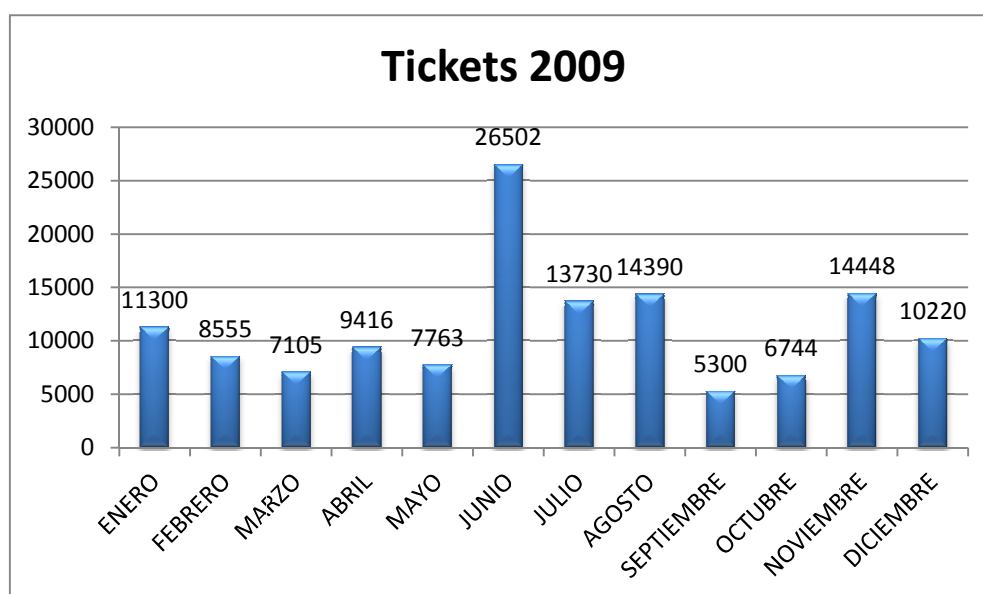


Figura 4.4 Análisis Venta de Tickets año 2009

A continuación se muestran datos de ventas de tickets entre los años 2008 a 2011, el objetivo es buscar el día de mayor venta de tickets como caso crítico para analizar el tráfico en esa fecha; esta información también servirá posteriormente para el análisis económico de las ventajas de la implementación de este sistema.

La Figura 4.4 muestra la cantidad de tickets vendidos el año 2009, se puede observar que el mes de mayor venta fue junio con 26.502 tickets.

Dentro del mes de junio se puede verificar (Figura 4.5) que el día 17 de junio es en el cual se vendió la mayor cantidad de tickets 19.000.

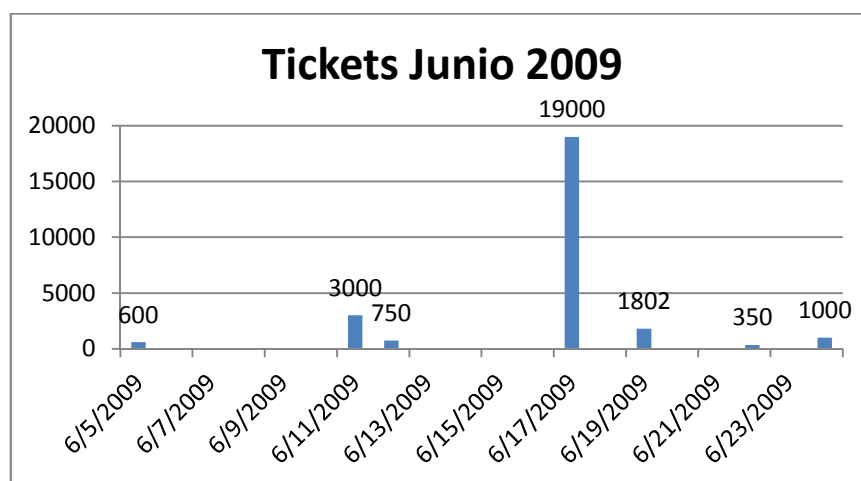


Figura 4.5 Tickets Vendidos en Junio

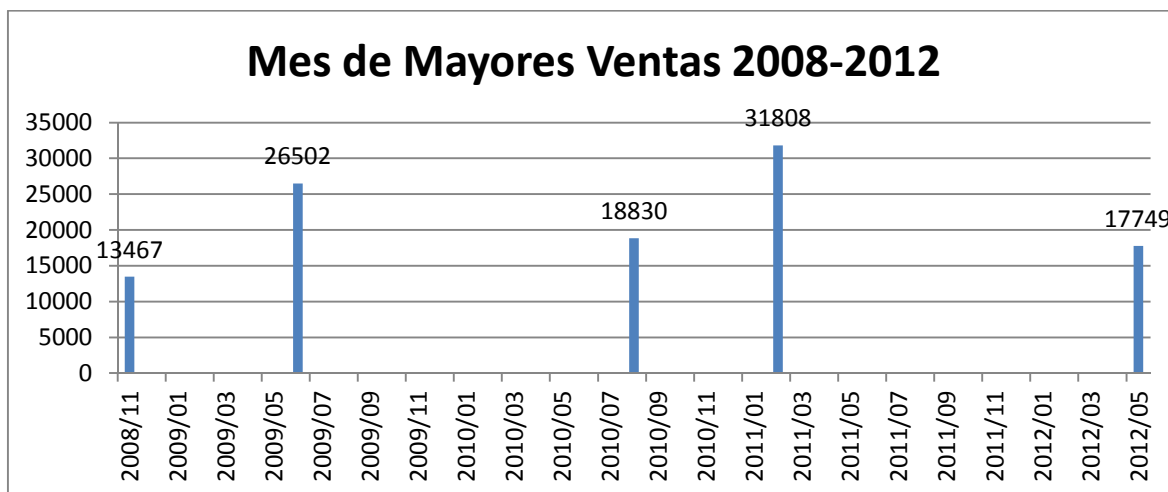


Figura 4.6 Meses de Mayores Ventas

Con el dato del año 2009, se podría pensar que en 2010 se elevaría la cantidad de tickets vendidos en un mes, superando incluso los 20.000 tickets, pero no es verdad, los datos arrojan que las ventas son muy irregulares (Figura 4.6); en el año 2010 el mes de mayores ventas es agosto con 18.830 tickets, estas variaciones no lineales de un año a otro se deben a que no siempre hay la misma

calidad y cantidad de películas, hay años de grandes estrenos que convocan gran cantidad de público, y hay otros años en los que no hay gran afluencia.

En el periodo de análisis desde el año 2008 hasta mayo del 2012 el mes top de ventas fue febrero de 2011 con un valor de 31.808 tickets, y dentro de ese mes (Figura 4.7) el valor mayor es de 20.000 el día 16 por un pedido realizado por la empresa Kraft.

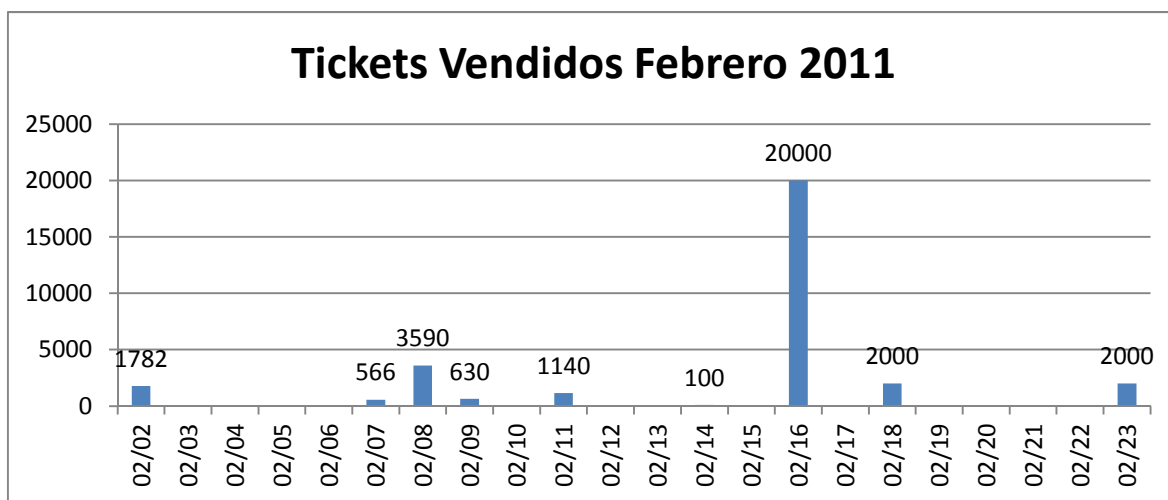


Figura 4.7 Tickets Febrero 2011

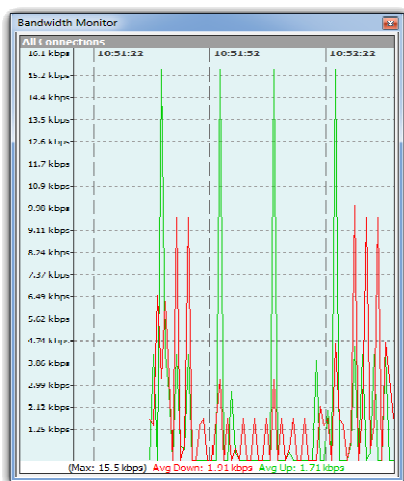


Figura 4.8 Tráfico al Leer Requisiciones

El pedido de la empresa Kraft es el que se considera como un caso crítico, es una situación que se puede presentar cuando empresas grandes como Movistar, Supermaxi, etc. inician una campaña de promoción de sus productos

acompañada de tickets supersavers para uso en cualquier cine del país y en cualquier película.

No se pueden imprimir 20.000 tickets en un solo tiraje, puesto que los rollos son de 400 tickets entonces se deben realizar 50 impresiones cada 7 minutos aproximadamente, esto requiere 50 solicitudes de impresión y 50 registros de finalización de impresión espaciadas por 7 minutos entre sí. Con esta información se concluye que no influye la cantidad máxima de tickets impresos en el uso de la red, y se procede a realizar un análisis instantáneo de uso de ancho de banda.

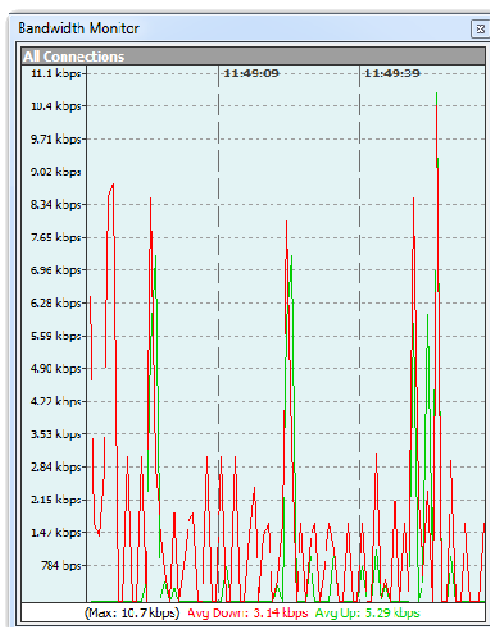


Figura 4.9 Tráfico de Envío de Correo

En la Figura 4.8 se puede observar de 4 lecturas consecutivas de las requisiciones pendientes de impresión, el valor medido en cada una de ellas es de 15.5 Kbps, es un valor pequeño puesto que la cantidad de información requerida es baja (ver Figura 2.26). En el caso extremo que coincidan dos solicitudes de información se tendría aproximadamente 31 Kbps de tráfico sobre la red, este caso se produce cuando coinciden las solicitudes de las dos únicas impresoras que generan los tickets.

En el caso del envío del mensaje vía SMTP de control indicando que se realizó una impresión se obtiene (ver Figura 4.9 los 3 picos centrales) un valor de 7 Kbps

de subida y 8.3 Kbps de bajada. Al igual que en el caso anterior se podría estimar el caso crítico de que dos usuarios realizan al mismo tiempo la impresión, y se tendría 14 Kbps y 16.6 Kbps respectivamente.

4.2.2 TRÁFICO EN EL SISTEMA SIRT

El tráfico en el sistema SIRT se genera por la consulta de los datos del ticket a redimir y la posterior actualización del registro de estado del mismo. Estos dos procedimientos se realizan a través del protocolo MYSQL usado por la base de datos del mismo nombre. En la Figura 4.10 se puede observar la captura en Wireshark de la trama de actualización del estado del ticket en el registro respectivo dentro de la tabla supersavercontrol. Esta trama tiene un tamaño de 178 bytes (12 de ellos no mostrados en wireshark).

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
17	4.281183	192.168.2.107	192.168.2.113	MYSQL	69	Request Use Database
18	4.281820	192.168.2.113	192.168.2.107	MYSQL	65	Response OK
19	4.281971	192.168.2.107	192.168.2.113	MYSQL	166	Request Query
20	4.472977	192.168.2.113	192.168.2.107	MYSQL	106	Response OK
21	4.673625	192.168.2.107	192.168.2.113	TCP	54	xss-port > mysql [ACK] Seq=251 Ack=669 Win=64166 Len=0
22	6.749937	192.168.4.1	239.255.0.1	UDP	211	Source port: 12764 Destination port: 9303
23	7.575714	fe80::9d33:6988:57eff02::c		SSDP	208	M-SEARCH * HTTP/1.1
24	8.139319	fe80::cd27:1087:d02ff02::c		SSDP	208	M-SEARCH * HTTP/1.1

Offset	Hex	ASCII
0000	00 0e c6 88 79 22 50 e5 49 c4 5c 38 08 00 45 00	...y"P. I.\8..E.
0010	00 98 40 7f 40 00 80 06 33 b4 c0 a8 02 6b c0 a8	..@.0... 3....k..
0020	02 71 0d b6 0c ea c8 f3 e6 03 1b 5e d9 c9 50 18	.q..... ^..P.
0030	fa da ba 3b 00 00 6c 00 00 00 03 75 70 64 61 74	...;..l. ...updat
0040	65 20 73 75 70 65 72 73 61 76 65 72 63 6f 6e 74	e supers avercont
0050	72 6f 6c 20 73 65 74 20 63 6f 6e 74 72 6f 6c 3d	rol set control=
0060	31 2c 20 72 65 64 69 6d 69 64 6f 65 6e 3d 37 35	1, redim idoen=75
0070	31 2c 20 66 65 63 68 61 6f 75 74 3d 27 32 30 31	1, fecha out='201
0080	31 2d 31 32 2d 30 39 20 30 3a 30 30 3a 30 30 27	1-12-09 0:00:00'
0090	20 77 68 65 72 65 20 6e 75 6d 65 72 6f 3d 20 30	where n umero= 0
00a0	30 32 34 38 32 36	024826

Figura 4.10 Trama de Registro de Ticket

Lo envíos de tramas de búsqueda y actualización generan una carga sobre la red de 9,5 Kbps (ver Figura 4.11), y estas generarían un tráfico pico aproximado de 47,5Kbps desde el lado de la interfaz WAN del servidor asumiendo simultaneidad de lectura de registros de tickets, puesto que existen cinco sucursales distribuidas en el país que se conectarían a través de la VPN al servidor principal.

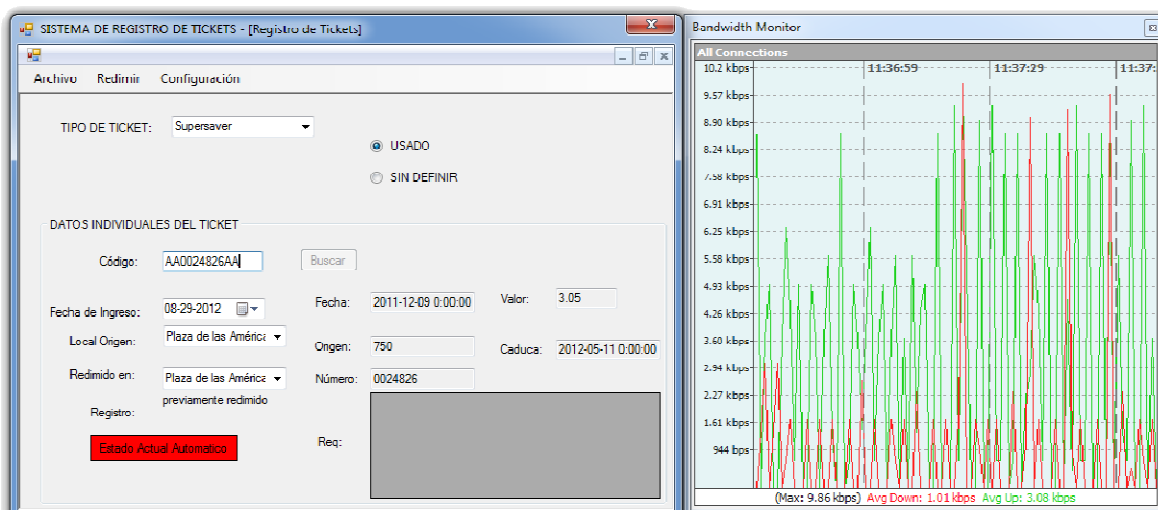


Figura 4.11 Ancho de Banda en Registro de Ticket

4.2.3 TRÁFICO EN EL SISTEMA T-KEY

Para realizar una impresión final se requiere solicitar una autorización al sistema TKEY, este procedimiento se lo realiza usando UDP, tal como se explicó en la sección 2.4.1, analizando el flujo de datos sobre la red, se tienen solamente dos tramas que intervienen en el proceso (ver Figura 4.12), cuyo tamaño es de 72 bytes puesto que contienen un segmento UDP con un campo de datos de 7 bytes.

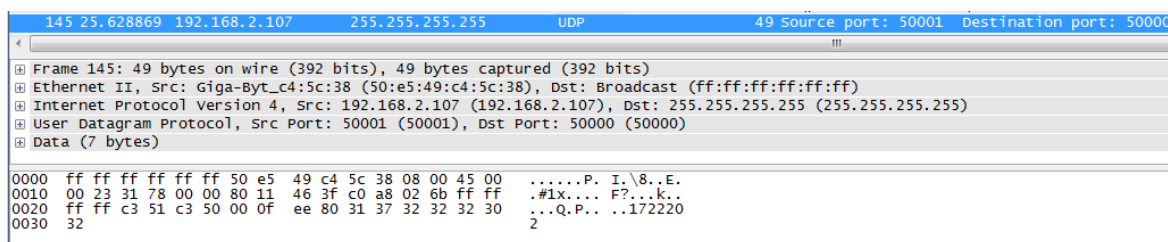


Figura 4.12 Trama de Autorización de Impresión

Cuando se analizan datos capturados en Wireshark se debe considerar que hay ciertos campos de la trama que no se muestran (ej. Campo FCS). Debido al tamaño del paquete el tiempo de envío es de 0.7 μ s, por lo que el tráfico generado por este paquete es prácticamente despreciable, en bandwidth monitor no se lo puede detectar puesto que se confunde con el tráfico del sistema operativo Windows 7 de picos promedio de 3 kbps.

4.2.4 TRÁFICO EN EL SISTEMA SICOH

El sistema de control de horarios de empleados interactúa constantemente con la base de datos, especialmente en el tema de registro de horarios en la aplicación cliente y en el servidor cuando se planifican las semanas de trabajo por parte de los asistentes.

Previo a cualquier proceso de registro de horarios o generación de reportes es necesario que el empleado se encuentre registrado en la base de datos, el consumo de ancho de banda con respecto a este proceso se muestra en la Figura 4.13 y se puede observar que es un valor importante de 816 Kbps, esto debido a que se obtiene el registro de todos los empleados del cine (aproximadamente 450). En esta opción no se analiza simultaneidad porque es un proceso que se realiza a lo mucho una vez al mes.

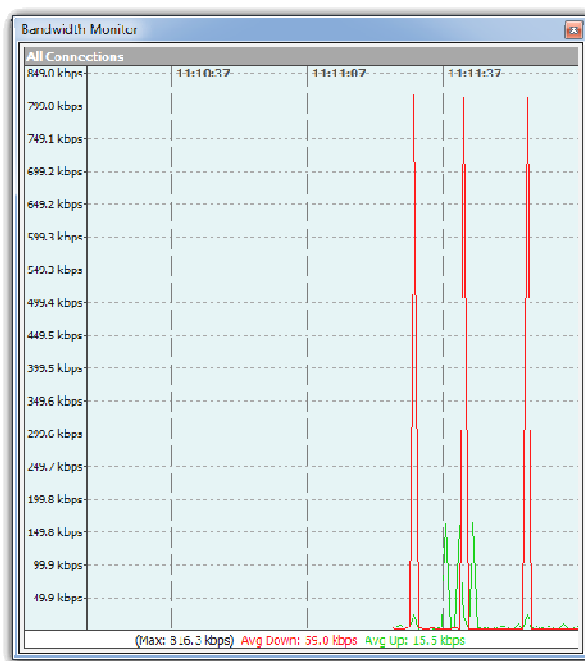


Figura 4.13 Tráfico al Revisar Listado de Empleados

Cuando se realiza una revisión o registro de horarios por parte de un asistente de recursos humanos (ver Figura 4.14) el valor disminuye a 27 Kbps, puesto que solamente se solicitan los datos de horarios de un empleado y el listado de empleados de un área de trabajo de un cine específico (ver Figura 2.50), esto

disminuye el tráfico de datos. Este procedimiento se realiza una vez por semana y los cinco asistentes de los cines podrían iniciar el proceso simultáneamente, dando un posible valor pico de 135 Kbps

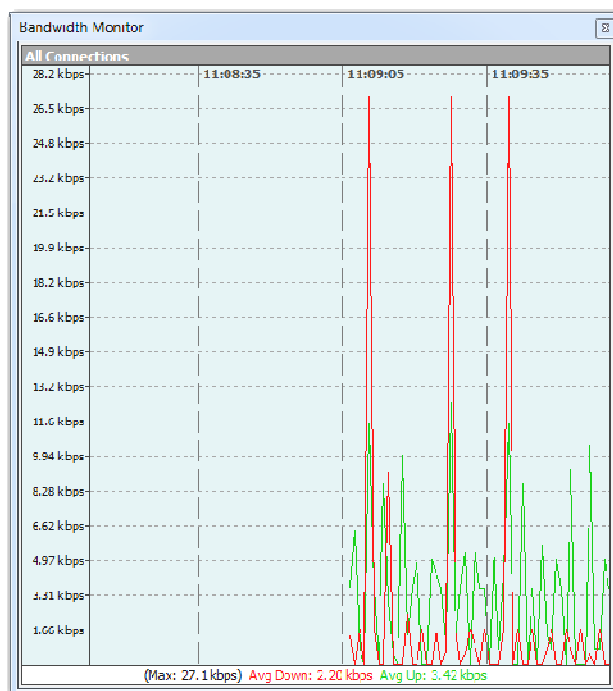


Figura 4.14 Tráfico al Revisar Horarios.

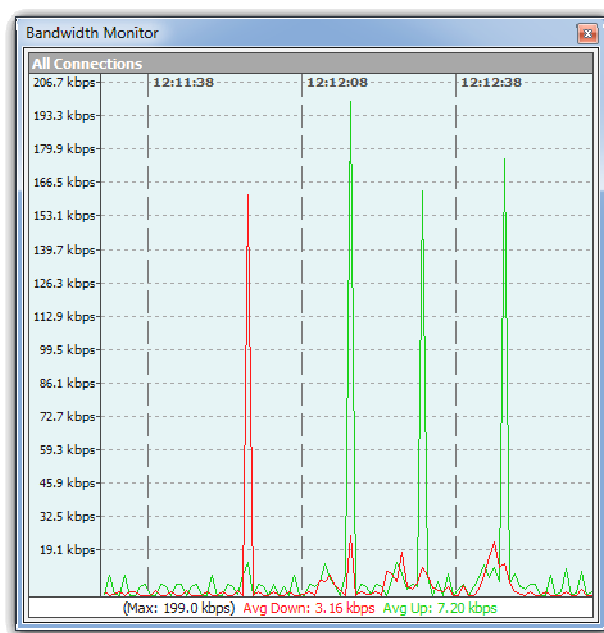


Figura 4.15 Tráfico en el Registro Fotográfico

En la Figura 4.15 se muestra el tráfico generado por el proceso de login y la captura y registro de 3 imágenes con la actualización respectiva del horario. El tamaño de la imagen utilizado por la librería de manejos de la cámara web es de 16 KB con formato JPG, lo cual genera un tráfico pico MySQL de 199 Kbps. El tráfico simultáneo de los cinco cines genera un valor pico de 995 Kbps. Sobre este valor se debe analizar la calidad de servicio, puesto que este proceso es realizado diariamente al menos 4 veces por los 450 empleados del cine.



Figura 4.16 Tráfico al Generar Reportes

La generación de reportes se realiza una vez al mes, es un procedimiento que puede tomar varios minutos, pero solamente es realizado por el gerente de recursos humanos. En la Figura 4.16 se puede observar que el tráfico generado en este proceso es de 24,4 Kbps de subida y 20 Kbps de bajada (en el lado cliente).

4.3 TRÁFICO DE VIDEO

El tráfico de video se relaciona directamente con los parámetros configurados en las cámaras, en la Figura 4.17 se puede observar 5 bloques de tráfico correspondientes a 5 configuraciones diferentes (ver Tabla 4.1) de una cámara de vigilancia IP.

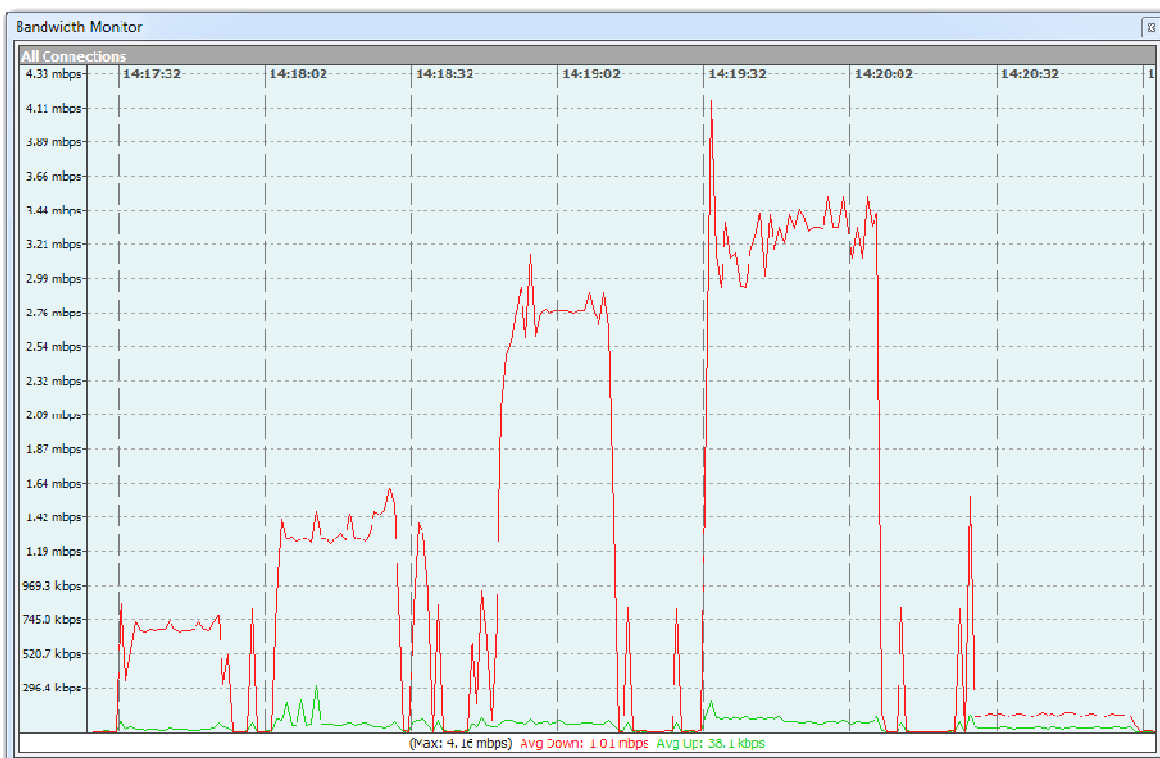


Figura 4.17 Tráfico en Pruebas de Video

Si la selección de los parámetros se realiza en base a minimizar el ancho de banda consumido, entonces la opción 5 sería la elegida con un ancho de banda de 285 Kbps se puede “monitorear” desde cualquier punto de la intranet de la empresa, pero la nitidez de la imagen se degrada tanto que no se puede identificar el rostro que se observa en la pantalla.

No Prueba	Tamaño	Resolución	Cuadros X Seg.	Ancho de banda
1	320x240	Media	7	730 Kbps
2	640x480	Media	7	1.3 Mbps
3	640x480	Media	15	2.8 Mbps
4	640x480	Muy alta	20	3.3 Mbps
5	160x120	Muy baja	1	285 Kbps

Tabla 4.1 Resumen de Pruebas de Video

La prueba No 1 mejora notablemente la resolución de la imagen (ver Figura 4.18), con un ancho de banda de 730 Kbps se puede decir que tiene una resolución bastante aceptable.

Esta resolución podría ser utilizada en las bodegas donde el número de personas autorizadas a ingresar es pequeño y podrían ser fácilmente identificables.



Figura 4.18 Captura de Pantalla Prueba 1



Figura 4.19 Captura de Pantalla Pruebas 2 y 3

En la Figura 4.19 se observa la comparación de las pruebas 2 y 3, en las cuales la única diferencia es el número de cuadros por segundo, teniendo ambas la resolución de 640x480. En ambos casos la calidad de la imagen no varía pero el ancho de banda aumenta de 1,3 Mbps a 2,8 Mbps.



Figura 4.20 Captura de Pantalla Prueba 4

La prueba 4 se realiza con la mejor resolución de la cámara DCS-932L, el ancho de banda se dispara a 3,3 Mbps y no se observa mayor cambio en la foto (ver Figura 4.20).



Figura 4.21 Captura de Pantalla Prueba 5

En la Figura 4.21 se puede observar la captura de pantalla de la configuración de prueba No 5. Este tipo de configuración, demasiado bajo en resolución, podría tener aplicación en la entrada de un parqueadero, si se quisiera solamente contar los vehículos que ingresan y salen del mismo.

Puesto que el ancho de banda es alto se debe utilizar un servidor exclusivo de almacenamiento de estos videos (puede ser un NAS), y no más de 10 cámaras con esta resolución.

Si se utilizan 10 cámaras con la resolución 4 y 10 con la resolución 2 se tiene un ancho de banda en el enlace del NAS de 46 Mbps, lo cual deja un cierto margen para evitar saturar los búferes de los discos duros, y para un posible crecimiento futuro.

4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

El tráfico de la información en este tipo de proyectos tiene una dependencia directa del tiempo, puesto que el tipo de negocio de esta empresa requiere la ejecución de procesos en horarios muy diversos. Dentro de las aplicaciones desarrolladas la que más consume ancho de banda y se considera crítica es el sistema SICOH cliente, en el cual se controla el ingreso y salida de empleados.

MÁXIMO [ms]	0,0312001
PROMEDIO [ms]	0,013260022
DESVIACIÓN	0,009457014
GRUPOS	FRECUENCIAS
0	19
0,02	69
0,04	12
0,06	0
0,08	0
0,1	0

Tabla 4.2 Datos de mediciones 1

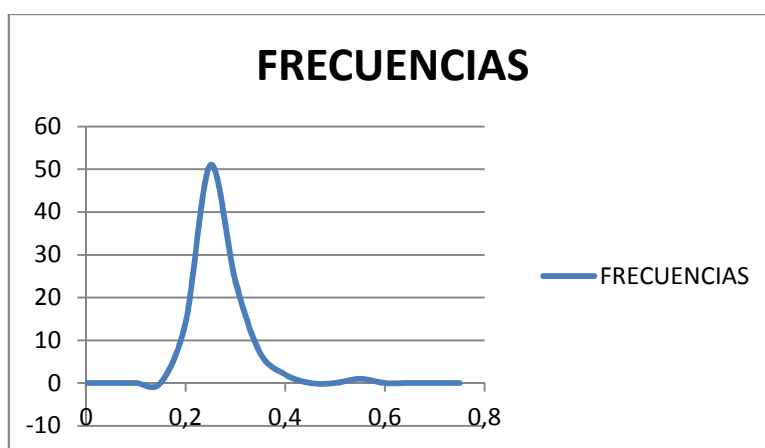


Figura 4.22 Gráfico de las frecuencias de valores 1

Para poder utilizar la metodología six sigma es necesario realizar un gran número de mediciones, en el Anexo 10 se presenta una tabla con 100 valores de una consulta realizada a la base de datos usando una sola conexión al inicio de las consultas. Se puede observar en la Tabla 4.2 que el promedio es de 0,013 [ms], esto se puede visualizar de mejor forma en la Figura 4.22.

MÁXIMO [ms]	2,886005
PROMEDIO [ms]	0,073632129
DESVIACIÓN	0,282925145
GRUPOS	FRECUENCIAS
0	0
0,02	0
0,04	30
0,06	56
0,08	13
0,1	0

Tabla 4.3 Datos de mediciones 2

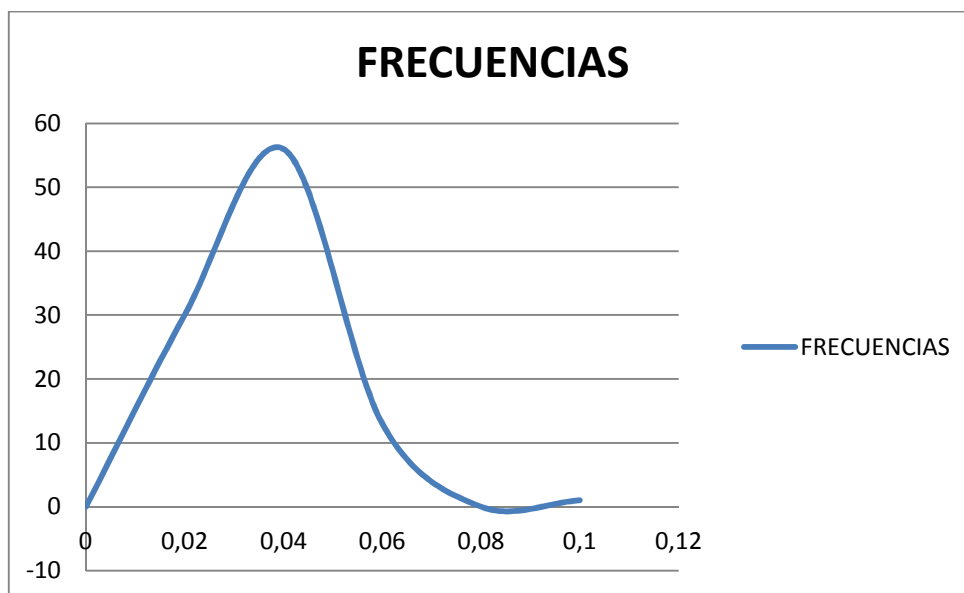


Figura 4.23 Gráficos de frecuencias de valores 2

Se vuelven a tomar 100 muestras (Anexo 11) modificando el código para realizar una conexión cada vez que se realice la consulta a la base de datos los tiempos se incrementan aproximadamente 5,6 veces, en la Tabla 4.3 se observa el nuevo

promedio de 0.073 [ms]. En la Figura 4.23 se observa como la campana de gauss se desplaza hacia la derecha, alejándose del valor referencial que en nuestro caso es el valor promedio de 0,013 [ms].

Este procedimiento estadístico se debe utilizar para el desarrollo del software, realizando mejoras para que la calidad ofrecida al cliente se incremente (en este caso tiempo de respuesta).

El análisis descrito a continuación se realiza en base a los datos almacenados en el servidor entre el periodo del 1ro de Enero de 2011 al 30 de Abril de 2012, se revisaron los registro de ingreso, salida y lunch; obteniendo un total del periodo para posteriormente promediarlo a un día con su respectivo porcentaje.

En la Tabla 4.4 se muestra el resumen de los datos de ingreso de empleados, en la Figura 4.24 se puede verificar que la hora de mayor ingreso de empleados es entre las 16:00 y las 16:59, con un 18.08% del total diario (ver Figura 4.25)

INGRESO DE EMPLEADOS 2011-01/2012-04			
HORA DEL DÍA	TOTAL	PROMEDIO DIARIO	%
0:00	68	0.14	0.10
1:00	3	0.01	0.00
2:00	0	0.00	0.00
3:00	0	0.00	0.00
4:00	182	0.38	0.27
5:00	897	1.85	1.33
6:00	5614	11.58	8.33
7:00	471	0.97	0.70
8:00	1803	3.72	2.68
9:00	6962	14.35	10.33
10:00	4624	9.53	6.86
11:00	2537	5.23	3.77
12:00	4867	10.04	7.22
13:00	2721	5.61	4.04
14:00	8607	17.75	12.78
15:00	6084	12.54	9.03
16:00	12180	25.11	18.08
17:00	7633	15.74	11.33
18:00	1546	3.19	2.29
19:00	77	0.16	0.11

20:00	109	0.22	0.16
21:00	17	0.04	0.03
22:00	38	0.08	0.06
23:00	331	0.68	0.49

Tabla 4.4 Datos de Ingreso de Empleados por Horas

Se tienen un promedio de 2807 registros de ingreso de empleados y la desviación estándar es de 3380,83, reflejando esto una variabilidad muy alta con respecto a la media.

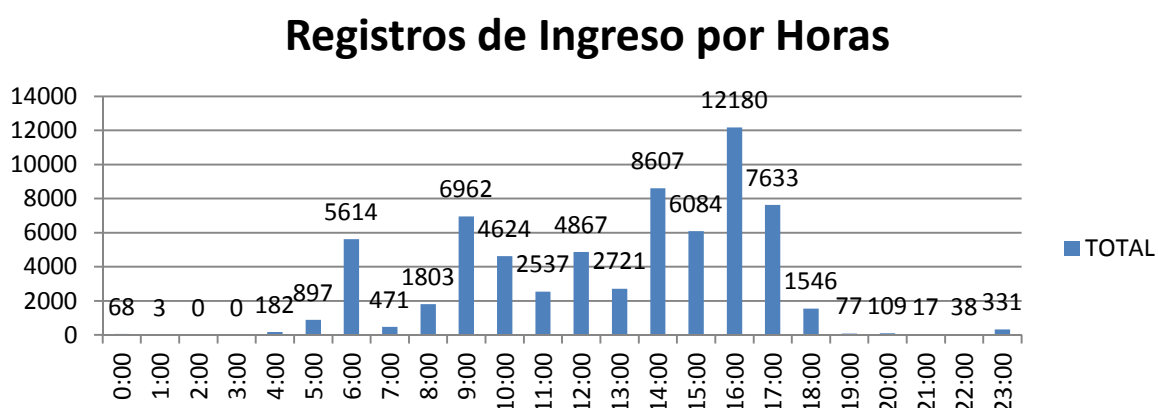


Figura 4.24 Histograma por Horas de los Ingresos

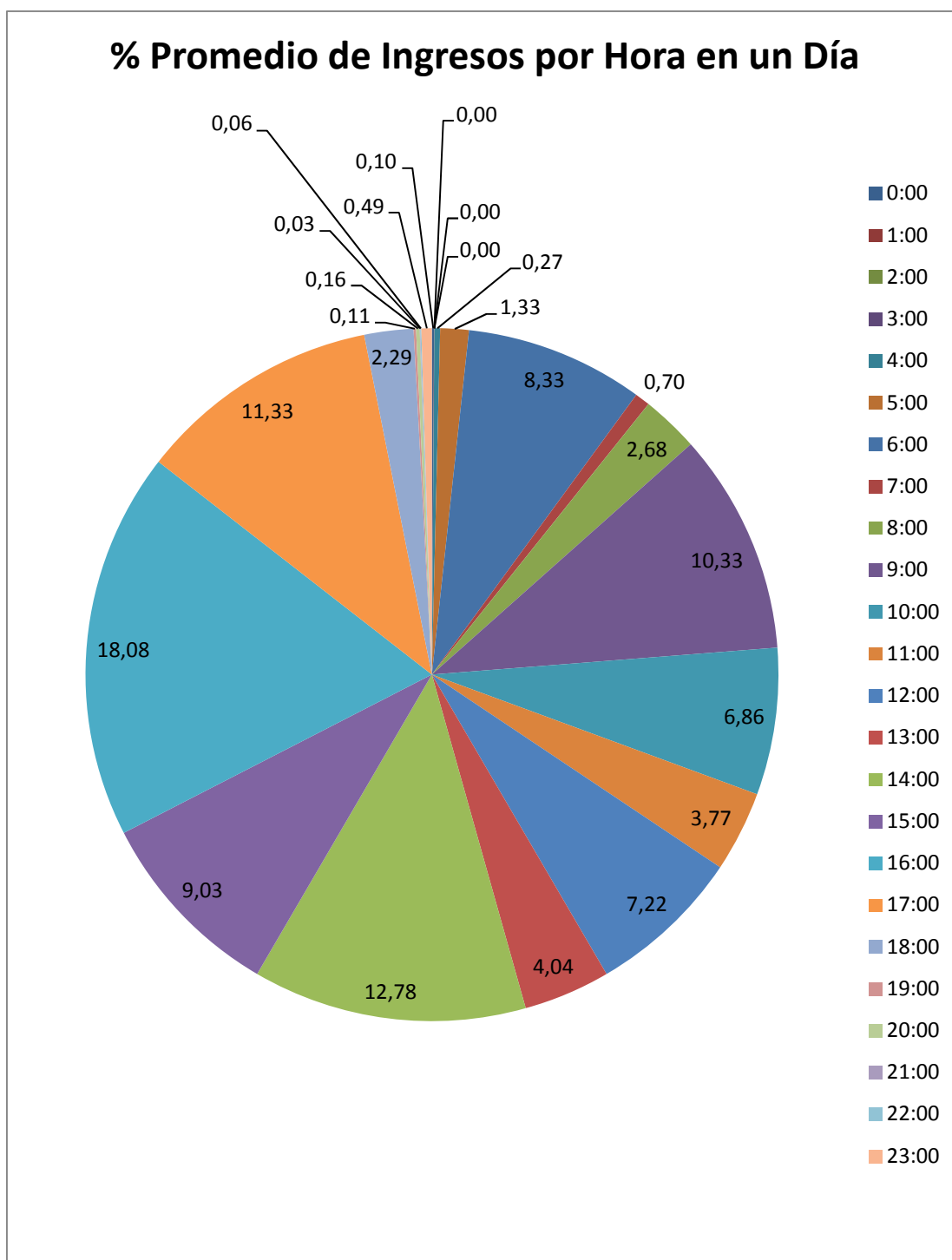


Figura 4.25 Promedio de Registros de Ingreso Diarios

La Tabla 4.5 muestra el resumen de datos de salida de empleados, en la Figura 4.26 se puede verificar que la hora de mayor ingreso de empleados es entre las 23:00 y las 23:59, con un 35.39% del total diario (ver Figura 4.27).

SALIDA DE EMPLEADOS 2011-01/2012-04				
HORA DEL DÍA	TOTAL	PROMEDIO DIARIO	%	
0:00	11415	23.54	12.58	
1:00	7348	15.15	8.10	
2:00	3354	6.92	3.70	
3:00	530	1.09	0.58	
4:00	216	0.45	0.24	
5:00	117	0.24	0.13	
6:00	319	0.66	0.35	
7:00	251	0.52	0.28	
8:00	45	0.09	0.05	
9:00	55	0.11	0.06	
10:00	497	1.02	0.55	
11:00	178	0.37	0.20	
12:00	424	0.87	0.47	
13:00	1135	2.34	1.25	
14:00	5294	10.92	5.84	
15:00	205	0.42	0.23	
16:00	615	1.27	0.68	
17:00	3905	8.05	4.31	
18:00	6499	13.40	7.17	
19:00	2350	4.85	2.59	
20:00	4983	10.27	5.49	
21:00	2590	5.34	2.86	
22:00	6282	12.95	6.93	
23:00	32099	66.18	35.39	

Tabla 4.5 Datos de Salida de Empleados por Horas

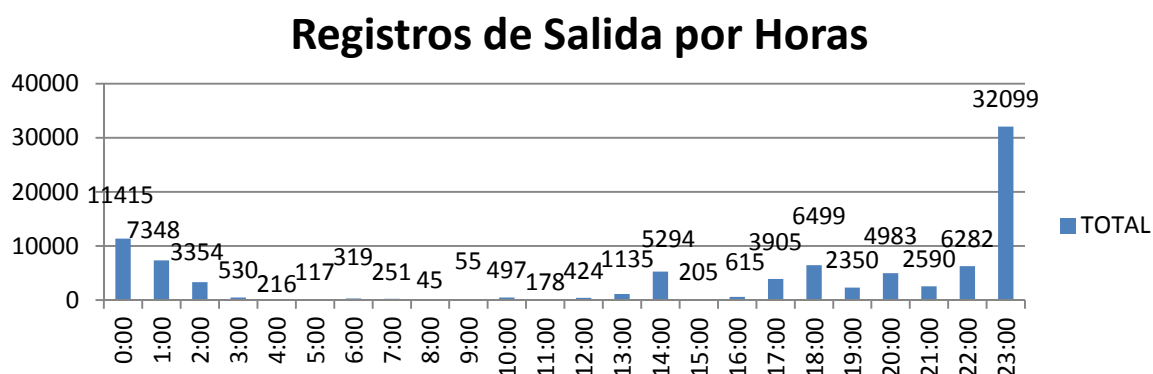


Figura 4.26 Histograma por Horas de las Salidas

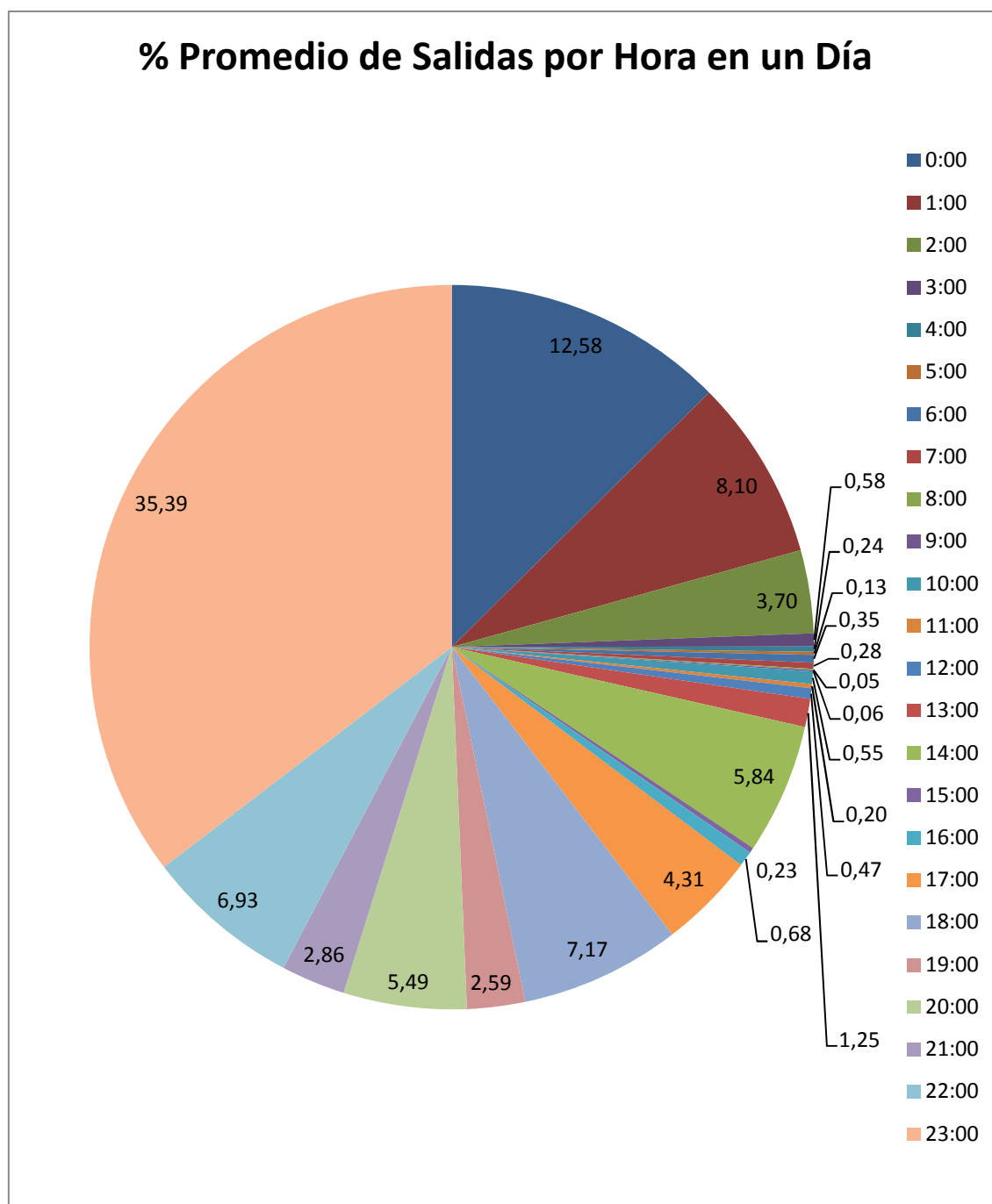


Figura 4.27 Promedio de Registros de Salida Diarios

La Tabla 4.6 muestra el resumen de datos de salida de empleados, en la Figura 4.28 se puede verificar que la hora de mayor ingreso de empleados es entre las 23:00 y las 23:59, con un 35.39% del total diario (ver Figura 4.29).

IN/OUT LUNCH DE EMPLEADOS 2011-01/2012-04			
HORA DEL DÍA	TOTAL	PROMEDIO DIARIO	%
0:00	108	0.22	0.12
1:00	42	0.09	0.05
2:00	44	0.09	0.05
3:00	351	0.72	0.40
4:00	1382	2.85	1.57
5:00	7	0.01	0.01
6:00	0	0.00	0.00
7:00	0	0.00	0.00
8:00	186	0.38	0.21
9:00	896	1.85	1.02
10:00	5661	11.67	6.44
11:00	333	0.69	0.38
12:00	1821	3.75	2.07
13:00	7976	16.45	9.08
14:00	7748	15.98	8.82
15:00	3247	6.69	3.69
16:00	6288	12.96	7.15
17:00	4628	9.54	5.27
18:00	9962	20.54	11.34
19:00	10597	21.85	12.06
20:00	14098	29.07	16.04
21:00	9064	18.69	10.31
22:00	3248	6.70	3.70
23:00	198	0.41	0.23

Tabla 4.6 Datos de Ingreso Salida a Lunch de Empleados

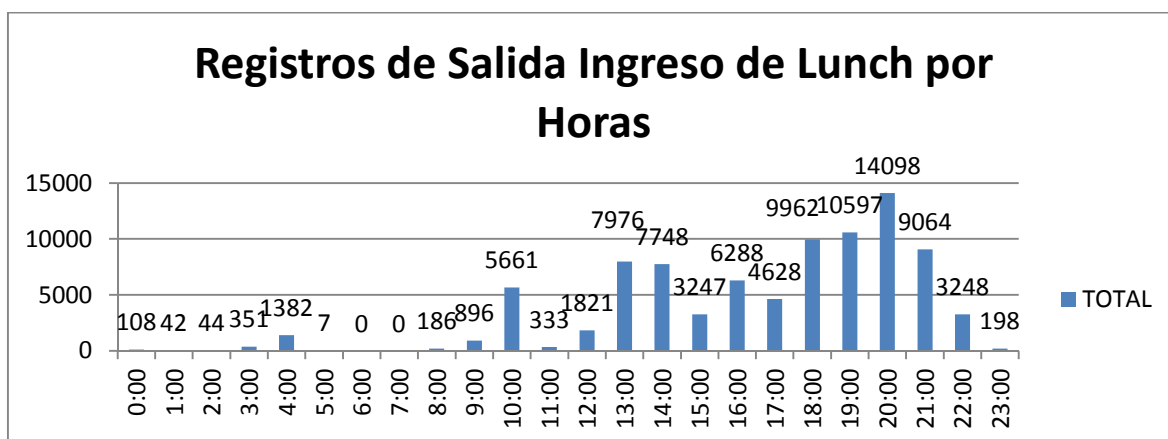


Figura 4.28 Histograma de Salida - Ingreso a Lunch por Horas

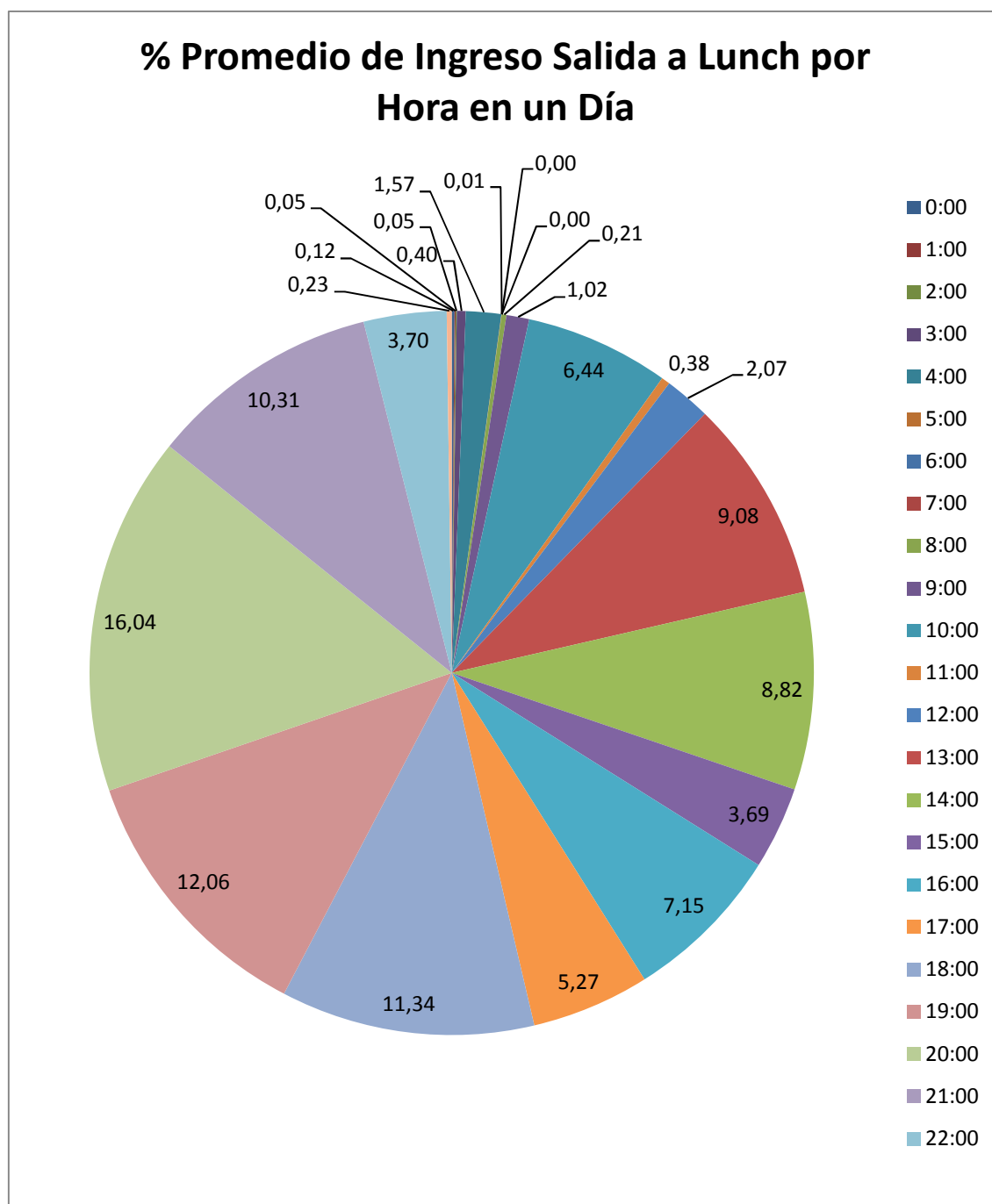


Figura 4.29 Promedio de Registros Diario de Ingreso Salida a Lunch

Estos datos son referencias para poder estimar el requerimiento de ancho de banda de las aplicaciones, y para prever los procedimientos de calidad de servicio a aplicar en la red.

4.5 ANCHO DE BANDA TOTAL REQUERIDO

Para calcular el ancho de banda requerido se debe analizar cuales procesos se podrían ejecutar simultáneamente, en la Tabla 4.7 se resumen los requerimientos de las aplicaciones desarrolladas en la que se puede observar que el valor mayor es el de video local, siendo este un tráfico LAN no se lo considera para este cálculo.

El panorama más desalentador se podría presentar por ejemplo un día Viernes 31 de Agosto a las 16:00h, en el cual el gerente de recursos humanos ingresa al sistema (321 Kbps) e inicia el proceso de cálculo del reporte de las horas extras mensual (duración aproximada de 15 min, 24.4 Kbps), mientras se ejecuta la aplicación procede a visualizar una cámara de vigilancia IP de otro cine (730Kbps) para observar el proceso de registros de ingreso salida de los empleados (SICOH cliente hora pico 995 Kbps); al mismo tiempo los asistentes de los cinco cines están redimiendo los tickets de la semana para finalizar el reporte mensual (47.5Kbps). Por casualidad hay un pedido de impresión de tickets de última hora y el empleado autorizado procede a imprimirlos (31 Kbps).

PROCESO	ANCHO DE BANDA REQUERIDO (Kbps)
LOGIN GENERAL	321
SIT	31
SIRT	47.5
TKEY	3
SICOH	135
SICOH CLIENTE	995
SICOH REPORTE	24.4
VIDEO LOCAL	47104
VIDEO REMOTO	730

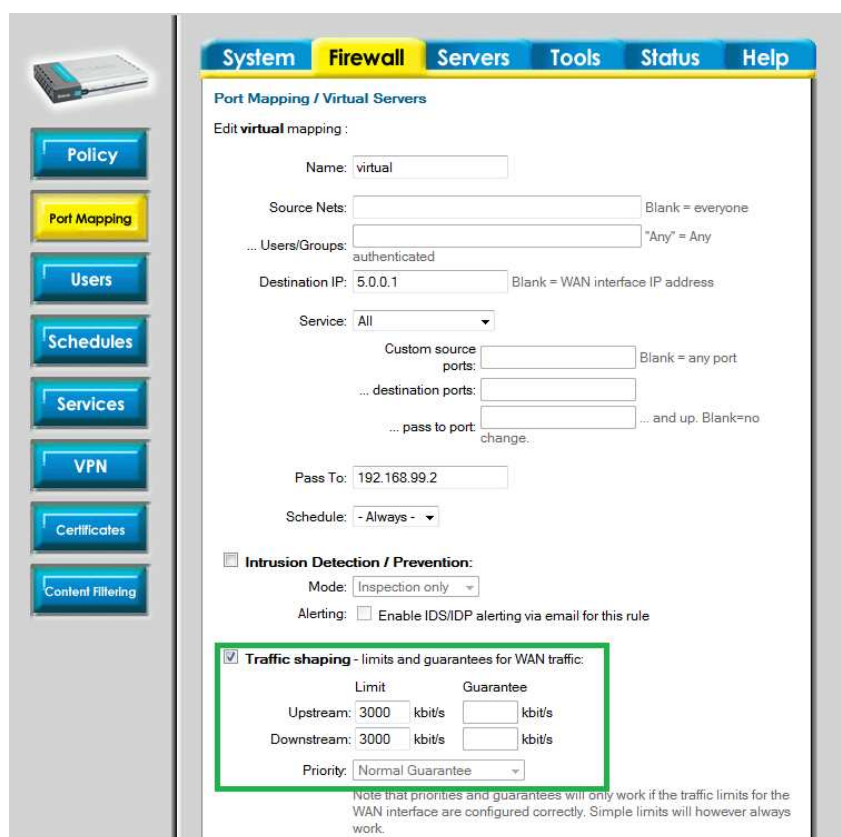
Tabla 4.7 Resumen del Tráfico de las Aplicaciones

En este caso crítico se tiene un pico de 2148.9 Kbps, y un tráfico continuo de 1827,9 Kbps. Esto permite concluir que se debe contratar un ancho de banda adicional de 2 Mbps.

4.6 PRUEBAS DE CALIDAD DE SERVICIO

Para poder probar en un ambiente de laboratorio el funcionamiento de políticas de calidad de servicio, es necesario limitar el ancho de banda usando el procedimiento descrito en la sección 3.3.7.1, para las pruebas el valor configurado es de 3 Mbps, valor menor al contratado por la empresa 4Mbps debido a que la cámara genera un valor tope de 3,3 Mbps y se desea realizar la pruebas con saturación de ancho de banda.

4.6.1.1 LIMITACIÓN DE TRÁFICO WAN



The screenshot shows the configuration page for a virtual server in a firewall. The 'Traffic shaping' section is highlighted with a green box, showing the following settings:

Limit	Guarantee
Upstream: 3000 kbit/s	[] kbit/s
Downstream: 3000 kbit/s	[] kbit/s
Priority: Normal Guarantee	[]

Other visible settings include: Name: virtual, Source Nets: [], Users/Groups: authenticated, Destination IP: 5.0.0.1, Service: All, Custom source ports: [], destination ports: [], pass to port: [], Pass To: 192.168.99.2, Schedule: - Always -.

Figura 4.30 Configuración de Limitación de Ancho de Banda

Para limitar el ancho de banda se procede a activar la opción de *traffic shaping* dentro de los parámetros de configuración de *virtual server* del firewall intermedio DFL-700, (ver Figura 4.30). Se puede verificar su funcionamiento si se accede a la cámara de vigilancia configurada como la prueba número 4 del subcapítulo anterior, tal como se muestra en la Figura 4.31, hay una disminución del uso del

ancho de banda a 3 Mbps y se puede proceder a realizar las pruebas en el resto de aplicaciones.

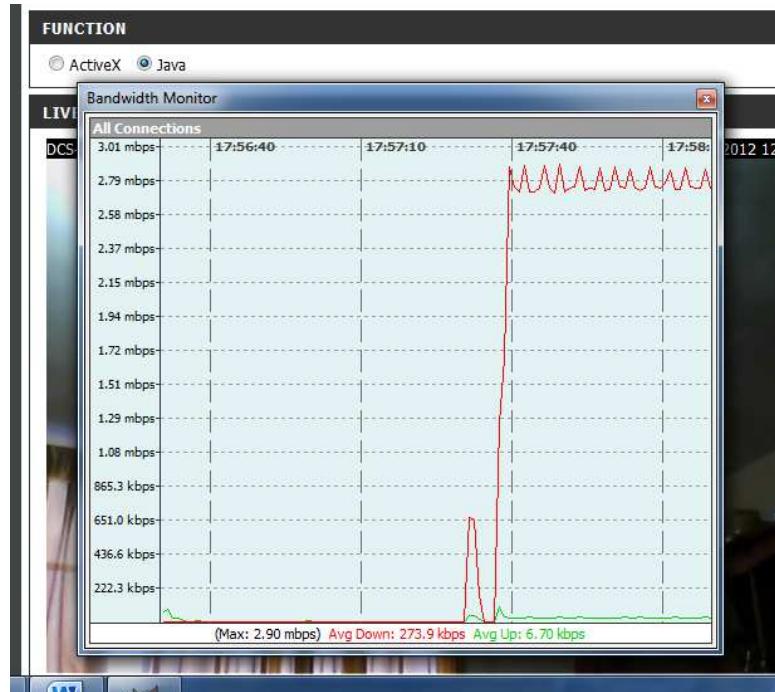


Figura 4.31 Tráfico de Video Limitado

4.6.1.2 TRÁFICO SOBRE LA VPN

Las aplicaciones que se ven afectadas por una saturación en el ancho de banda son las que se conectan vía VPN al servidor: SICOH y SIRT. Para poder evaluar el impacto de la saturación de ancho de banda en estas aplicaciones se utilizan dos líneas de código que miden la diferencia en microsegundos entre en inicio y el final de cualquier procedimiento.

Por ejemplo en el proceso de login de las aplicaciones se añaden las líneas resaltadas en el siguiente código:

```
Private Sub OK_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
OK.Click
```

```
tiempo = Now.TimeOfDay.TotalMilliseconds
```

```
usuario.nombre = UsernameTextBox.Text
```

```
usuario.contraseña = PasswordTextBox.Text
```

```

usuario.logear()

If usuario.nivel < 110 Then

    MsgBox((Now.TimeOfDay.TotalMilliseconds - tiempo) / 1000)

    Me.Close()

ElseIf usuario.nivel = 111 Then

    MsgBox("Usuario no válido")

Else

    MsgBox("Contraseña no válida")

End If

End Sub

```

Cuando este procedimiento se ejecuta desde el mismo servidor se obtiene la siguiente medición:

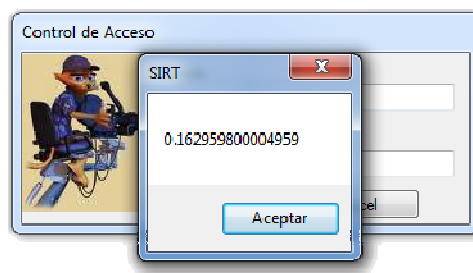


Figura 4.32 Tiempo de Login Local

El valor está mostrado en segundos y es la diferencia entre el tiempo total del día en milisegundos antes y después del procedimiento. Al realizar esta misma medición accediendo al servidor desde el otro extremo de la VPN se obtiene un valor de casi el doble del tiempo 0.29 segundos, ver Figura 4.33.

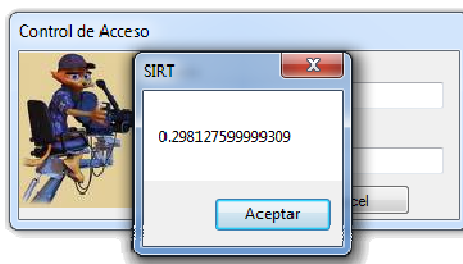


Figura 4.33 Tiempo de Login Remoto

MÁXIMO [ms]	2,9332909
PROMEDIO [ms]	0,270123688
DESVIACIÓN	0,27273971
GRUPOS	FRECUENCIAS
0	0
0,05	0
0,1	0
0,15	0
0,2	14
0,25	51
0,3	24
0,35	7
0,4	2
0,45	0
0,5	0
0,55	1
0,6	0
0,65	0
0,7	0
0,75	0

Tabla 4.8 Resumen de tiempos de login al servidor principal

En la Tabla 4.8 se observa el resumen de 100 mediciones realizadas sobre una conexión VPN hacia el servidor principal de Cinemark (ver Anexo 12), se puede observar que el promedio de tiempo de login es similar al obtenido con el prototipo de pruebas.

Si se procede a acceder a la cámara de video para generar la saturación del enlace se obtiene un valor **14 veces mayor**, (ver Figura 4.34).

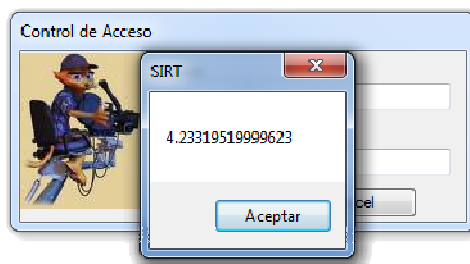


Figura 4.34 Login con Red Saturada

MÁXIMO [ms]	3,9097752
PROMEDIO [ms]	0,378703124
DESVIACIÓN	0,511571109
GRUPOS	FRECUENCIAS
0	0
0,05	0
0,1	0
0,15	0
0,2	23
0,25	29
0,3	19
0,35	7
0,4	7
0,45	1
0,5	1
0,55	3
0,6	0
0,65	1
0,7	0
0,75	2

Tabla 4.9 Mediciones con saturación hacia el servidor principal

En la Tabla 4.9 Mediciones con saturación hacia el servidor principal, estos valores se tomaron mientras se observaba un video de YouTube a través de la VPN, esta prueba no reproduce exactamente las condiciones del prototipo en el cual se visualizaba una cámara IP, por esto se tienen una gran diferencia de valores.

Si se realiza el comando ping con y sin saturación se observa claramente el problema generado en la red (ver Figura 4.35). Estos retardos son los que afectan la apreciación del usuario con respecto al funcionamiento de una aplicación.

```

Simbolo del sistema
(0% perdidos),
Tiempo aproximado de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
C:\Users\Jack>ping 192.168.20.13
Haciendo ping a 192.168.20.13 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=5ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=3ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=2ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=3ms TTL=126
Estadísticas de ping para 192.168.20.13:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempo aproximado de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 2ms, Máximo = 5ms, Media = 3ms
C:\Users\Jack>ping 192.168.20.13
Haciendo ping a 192.168.20.13 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=135ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=134ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=133ms TTL=126
Respuesta desde 192.168.20.13: bytes=32 tiempo=131ms TTL=126
Estadísticas de ping para 192.168.20.13:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempo aproximado de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 131ms, Máximo = 135ms, Media = 133ms
C:\Users\Jack>

```

Figura 4.35 Diferencias en comando Ping por Saturación

En el proceso de redimido de tickets se realiza el mismo análisis y se obtiene una diferencia de tiempos de 0.83 segundos.

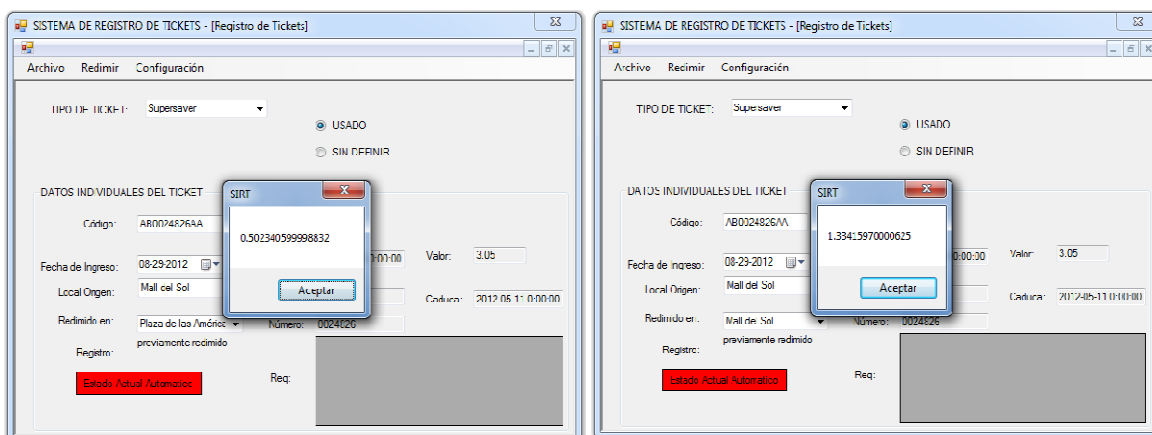


Figura 4.36 Diferencias de Tiempos al Redimir Tickets

Simulando simultaneidad desde 5 equipos se obtuvieron los siguientes valores:

Equipo	Tiempo [s]
1	2
2	1.86
3	2.3
4	2.61
5	2.45

Tabla 4.10 Tiempos de Redimido en Varios PC

Este ejercicio se realiza debido a que es muy probable que se presente simultaneidad en el proceso de redimido de tickets, dada la alta cantidad de tickets vendidos.

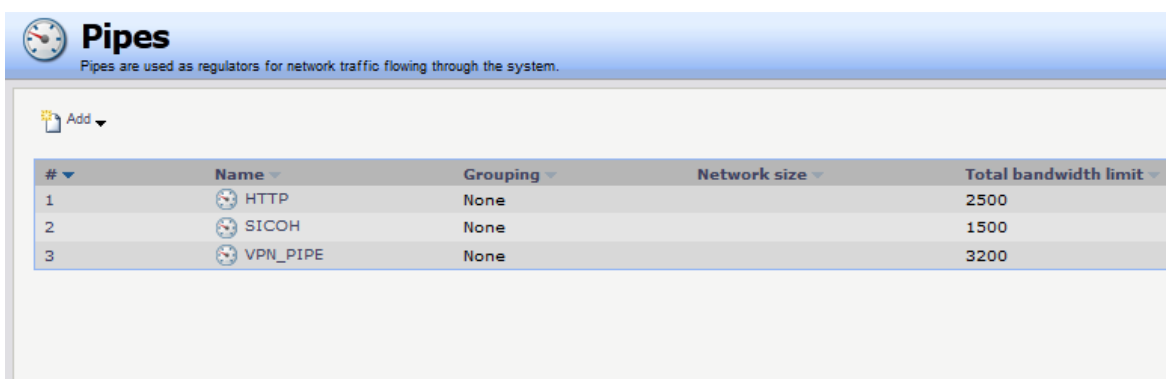
TEST	TIEMPO [s]
REGISTRO SERVIDOR LOCAL	2.6305
REGISTRO SERVIDOR REMOTO	4.4099
REGISTRO RED SATURADA	11.1143

Tabla 4.11 Datos de Registro Fotográfico

Para el sistema SICOH cliente, el cual almacena las fotos cuando el empleado se registra, se efectúan las mismas mediciones obteniéndose los valores registrados en la Tabla 4.11.

Considerando que en Mall del Sol son 130 empleados, esperar 11 segundos por empleado es exagerado, implica que todos los empleados se terminarían de registrar en **¡24 minutos!**

4.6.1.3 ACTIVACIÓN DE QoS



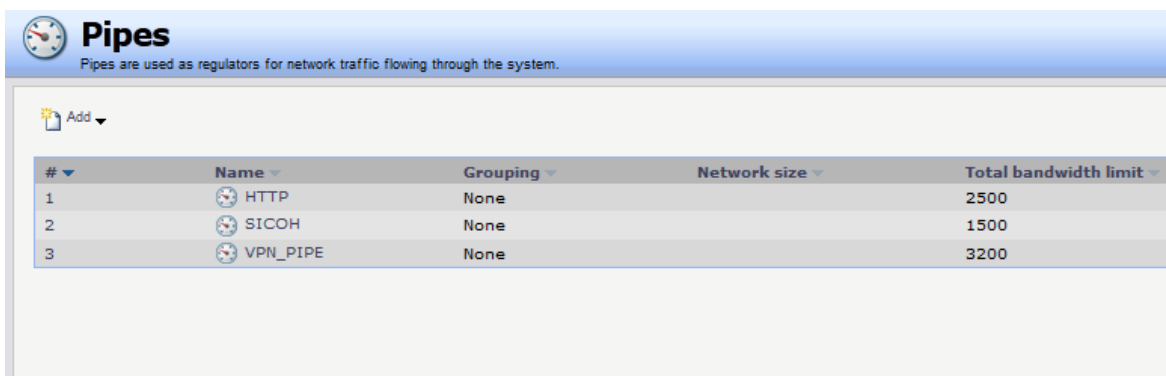
Pipes
Pipes are used as regulators for network traffic flowing through the system.

Add ▾

# ▾	Name ▾	Grouping ▾	Network size ▾	Total bandwidth limit ▾
1	HTTP	None		2500
2	SICOH	None		1500
3	VPN_PIPE	None		3200

Figura 4.37 Tuberías para Control de Tráfico

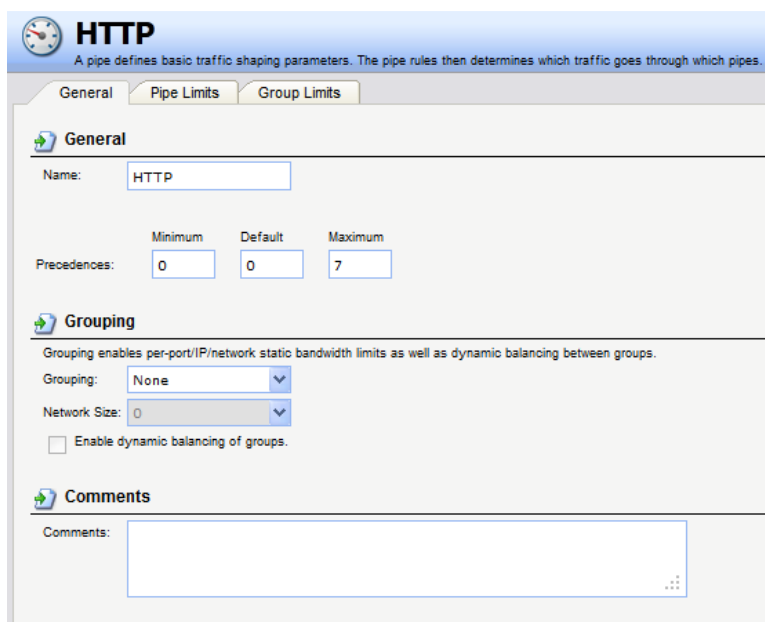
Para solucionar el problema de tráfico se procede a configurar calidad de servicio en base a servicios diferenciados en el sistema operativo NetDefend, primero se crean tres tuberías (ver Figura 4.38): una para el tráfico HTTP, otra para el tráfico de la aplicación y otro para el resto de servicios.



#	Name	Grouping	Network size	Total bandwidth limit
1	HTTP	None		2500
2	SICOH	None		1500
3	VPN_PIPE	None		3200

Figura 4.38 Tuberías para Control de Tráfico

Para crear la tubería HTTP es necesario asignar un nombre y rangos de precedencia (Figura 4.39).



HTTP
A pipe defines basic traffic shaping parameters. The pipe rules then determines which traffic goes through which pipes.

General | Pipe Limits | Group Limits

General

Name:

Precedences: Minimum: Default: Maximum:

Grouping

Grouping enables per-port/IP/network static bandwidth limits as well as dynamic balancing between groups.

Grouping:

Network Size:

Enable dynamic balancing of groups.

Comments

Comments:

Figura 4.39 Creación de Tubería HTTP

Adicionalmente se debe poner el máximo ancho de banda de este canal.

HTTP
A pipe defines basic traffic shaping parameters. The pipe rules then determines which

General Pipe Limits Group Limits

Pipe Limits

Use pipe limits to specify bandwidth limits per precedence in the pipe. If traffic in one prec

Note that, for bandwidth, 'kilo' and 'mega' are multiples of 1000, not 1024

Precedences:	Kilobits per second	Packets per second.
7:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
0:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Total:

Figura 4.40 Parámetros de Tubería HTTP

Para el caso de la tubería SICOH se configura el ancho de banda en 1500 Kbps, tal como se muestra en la siguiente figura.

SICOH
A pipe defines basic traffic shaping parameters. The pipe rules then determines w

General Pipe Limits Group Limits

Pipe Limits

Use pipe limits to specify bandwidth limits per precedence in the pipe. If traffic in one p

Note that, for bandwidth, 'kilo' and 'mega' are multiples of 1000, not 1024

Precedences:	Kilobits per second	Packets per second.
7:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
0:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Total:

Figura 4.41 Ancho de Banda de Tubería SICOH

VPN_PIPE
A pipe defines basic traffic shaping parameters. The pipe rules then determines which traffic

General Pipe Limits Group Limits

Pipe Limits

Use pipe limits to specify bandwidth limits per precedence in the pipe. If traffic in one precedence
 Note that, for bandwidth, 'kilo' and 'mega' are multiples of 1000, not 1024

Precedences:	Kilobits per second	Packets per second.
7:	1500	
6:		
5:		
4:		
3:		
2:		
1:	2500	
0:		
Total:	3200	

Figura 4.42 Tubería VPN

En la Figura 4.42 se observa la configuración de la tubería VPN la cual tiene un total de ancho de banda de 3200 Kbps, y dos niveles de precedencia: el de mayor prioridad 1500 Kbps, y el de menor prioridad 2500 Kbps. Estos niveles de precedencia se utilizan en la definición de reglas (Figura 4.43), las cuales igualmente son 3, asociadas cada una al tráfico respectivo.

Pipe Rules
Define a traffic shaping policy by specifying what network traffic should flow through what pipes.

Add

#	Name	Source interface	Source network	Destination interface	Destination network	Service
1	HTTP_RULE	GRUPO_VPN	all-nets	GRUPO_VPN	all-nets	http-all
2	SICOH_PIPE_RULE	GRUPO_VPN	all-nets	GRUPO_VPN	all-nets	MySQL_OUT
3	VPN_RULE	GRUPO_VPN	all-nets	GRUPO_VPN	all-nets	all_services

Figura 4.43 Reglas de QoS

El primer paso para crear una regla es asignar un nombre, el servicio al que se aplica y las interfaces-redes origen y destino, en la Figura 4.44 se puede observar que el servicio al que se aplica la regla es http-all, y las interfaces que van a ser comunes a las demás reglas son GRUPO_VPN direccionadas a todas las redes.

HTTP_RULE
A Pipe Rule determines traffic shaping policy - which Pipes to use - for one or more types of traffic with the sa

General Traffic Shaping

General

Name: HTTP_RULE
Service: http-all
Schedule: (None)

Address Filter
Specify source interface and source network, together with destination interface and destination network. All paramet

Interface Network
Source: GRUPO_VPN all-nets
Destination: GRUPO_VPN all-nets

Comments
Comments:

Figura 4.44 Regla HTTP

En la Figura 4.45 se puede observar el detalle de los parámetros configurados de la regla http, se tienen dos cadenas de tráfico tanto de subida como de bajada de información, y en cada una de ellas se debe poner las tuberías que intervienen en orden de prioridad, la superior tendrá mayor prioridad. No hay que olvidarse de seleccionar el valor de la precedencia que va a tener el tráfico, en este caso es el valor 1.

HTTP_RULE
A Pipe Rule determines traffic shaping policy - which Pipes to use - for one or more types of traffic

General Traffic Shaping

Pipe Chains
Use pipe chains to direct network traffic matching this rule through one or more pipes in order to perform

Forward chain

Available: SICOH
Selected: HTTP_VPN_PIPE
Move up Move down

Return chain

Available: SICOH
Selected: HTTP_VPN_PIPE
Move up Move down

Precedence

Use defaults from first pipe
 Use fixed precedence
1
 Map IP DSCP (ToS)

Figura 4.45 Parámetros de la Regla HTTP

MySQL_OUT
A TCP/UDP Service is a definition of a TCP or UDP protocol with specific parameters.

General

General

Name: MySQL_OUT

Type: TCP

Source: 0-65535

Destination: 3306

Enter port numbers and/or port ranges separated by commas. For example: 137-139,445

Pass returned ICMP error messages from destination

SYN flood protection (SYN Relay)

Application Layer Gateway

An Application Layer Gateway (ALG), capable of managing advanced protocols, can be specified for this service.

ALG: (None)

Max Sessions: 200 Specifies how many concurrent sessions that are permitted using this service.

Comments

Comments: Servicio de Base de Datos MySQL

Figura 4.46 Creación del Servicio MySQL

Si se requiere el uso de una regla para un servicio no estándar es necesario crearlo, en la Figura 4.44 se muestra la pantalla de creación del servicio, en este caso se debe asignar un rango de puertos para el origen y el destino de la conexión, en el caso del servidor de base de datos MySQL el puerto siempre será 3306, y los puertos de los clientes estarán en el rango general de puertos admisibles 0-65535.

Una vez creado el servicio se puede fijar una regla asociada a este servicio, ver Figura 4.47.

SICOH_PIPE_RULE
A Pipe Rule determines traffic shaping policy - which Pipes to use - for one or more types of traffic with the same

General **Traffic Shaping**

General

Name: SICOH_PIPE_RULE

Service: MySQL_OUT

Schedule: (None)

Address Filter

Specify source interface and source network, together with destination interface and destination network. All parameters

	Interface	Network
Source:	GRUPO_VPN	all-nets
Destination:	GRUPO_VPN	all-nets

Comments

Comments:

Figura 4.47 Creación de Regla SICOH

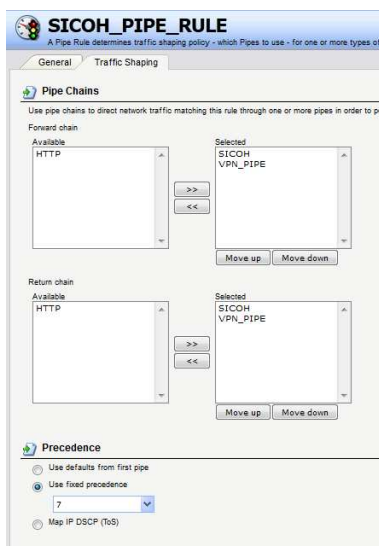


Figura 4.48 Detalle de la Regla SICOH

En esta regla interviene la tubería SICOH y VPN_PIPE (ver Figura 4.48), el valor de precedencia cambia a 7 porque es tráfico prioritario.

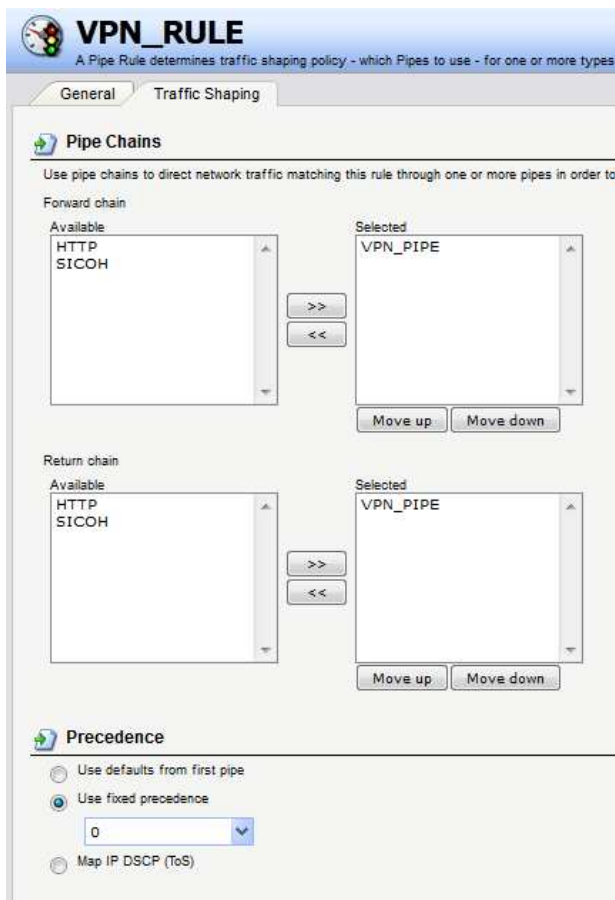


Figura 4.49 Detalle de la Regla VPN

La regla final es la del tráfico restante sin precedencia (valor 0) y con solamente una tubería en sus parámetros (ver Figura 4.49).

Luego de la activación de estas reglas se puede observar una substancial mejora en el acceso a los servicios por parte de las aplicaciones desarrolladas, debido a que son accesos instantáneos no se pueden volver a obtener resultados idénticos a cuando no hay saturación de tráfico. Por ejemplo en el proceso de login (ver Figura 4.50) se obtiene un valor de 0.61 segundos, el cual es el doble al obtenido sin tráfico en la red, pero es 7 veces menor al tiempo con la red saturada, esto mejora la percepción del usuario con respecto a la respuesta del sistema.

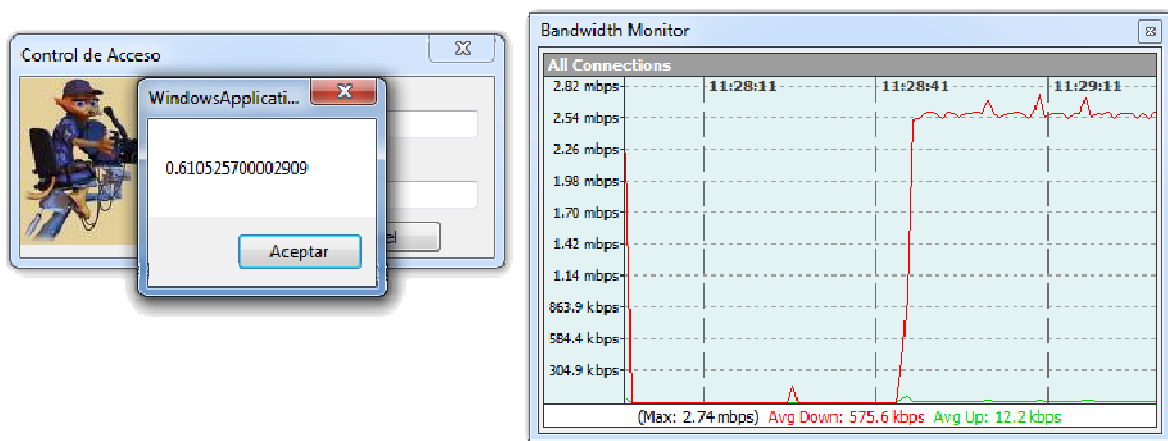


Figura 4.50 Login Controlado

4.7 PRUEBAS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Una de las partes críticas en el desarrollo de software es la seguridad de la información, y específicamente la seguridad en la transmisión de los datos de autenticación de usuarios en un sistema.

Se realizó una prueba creando un procedimiento almacenado llamado tazu, para cifrar la información de usuario y contraseña, y compararla con la información almacenada en la base de datos, la cual fue cifrada con una función de una sola vía llamada password(), detallada en la sección 0. Si se observa la tabla de almacenamiento de datos (ver Figura 2.21) de usuario se verifica que el cifrado es

eficiente puesto que no se podría decodificar la información para obtener los datos de usuario y contraseña, es por eso que el procedimiento tazu() se encarga de cifrar la información del usuario que requiere autenticarse, y compararla con la almacenada; el código se muestra a continuación:

```
DELIMITER $$

USE `tickets`$$

DROP FUNCTION IF EXISTS `tazu`$$

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` FUNCTION `tazu`(usr CHAR(45), pass CHAR(45)) RETURNS
CHAR(2) CHARSET latin1

BEGIN

DECLARE passtor CHAR(45);

DECLARE tip CHAR(1);

SELECT clave,tipo FROM users WHERE PASSWORD(usr)=usuario INTO passtor,tip;

IF passtor= PASSWORD(pass) THEN

IF tip='1' THEN

RETURN('11');

ELSE

RETURN('13');

END IF;

ELSE

RETURN(0);

END IF;

END$$

DELIMITER ;
```

Todo este procedimiento parece lo bastante seguro como para trabajar en un proyecto de software, pero si se analiza el tráfico sobre la red se puede descubrir un talón de Aquiles, la información proporcionada al procedimiento está en texto

plano en los paquetes; si un atacante captura paquetes de la red puede obtener fácilmente el nombre de usuario y contraseña. En la Figura 4.51 se puede observar una captura de Wireshark¹³ en la que se puede ver que el usuario es “diego” y la contraseña “123456”.

```

⊞ Ethernet II, Src: Giga-Byt_c4:5c:38 (50:e5:49:c4:5c:38), Dst: AsixElec_88:79:22 (00:0e:c6:88:79:22)
⊞ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.104 (192.168.2.104), Dst: 192.168.2.103 (192.168.2.103)
⊞ Transmission Control Protocol, Src Port: 51419 (51419), Dst Port: mysql (3306), Seq: 394, Ack: 6783, Len: 50
  Source port: 51419 (51419)
  Destination port: mysql (3306)
  [Stream index: 41]
-----
0000  00 0e c6 88 79 22 50 e5 49 c4 5c 38 08 00 45 00  ....Y"P. I.\8..E.
0010  00 5a 24 64 40 00 80 06 00 00 c0 a8 02 68 c0 a8  .Z$d@... ..h..
0020  02 67 c8 db 0c ea 2a bb cf 16 eb d1 eb 7d 50 18  .g...*. ....}P.
0030  3f c4 86 6c 00 00 2b 00 00 00 00 00 00 27 00 00  ?.l...+. ....
0040  00 03 45 58 50 4c 41 49 4e 20 73 65 6c 65 63 74  ..EXPLAIN select
0050  20 74 61 61 7a 75 28 27 64 69 65 67 6f 27 2c 27 31  tazu('diego','1
0060  32 33 34 35 36 27 29 0a                                23456').

```

Figura 4.51 Paquete de Proceso de Autenticación

Si la información transmitida por la red se cifra, un atacante perspicaz podría detectar que siempre la misma información cifrada es enviada a través de la red cuando se autentica el usuario y solamente requeriría retransmitirla para simular el proceso de autenticación y tener acceso al sistema.

Se propone un método de autenticación por desafío de parte del servidor MySQL, cifrando la información transmitida usando AES, el proceso se describe en los siguientes pasos:

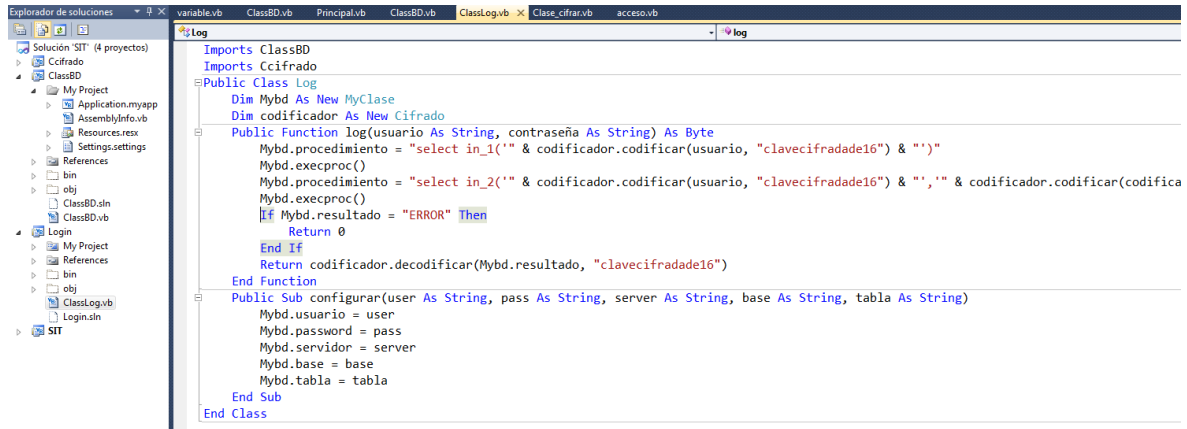
1. El usuario solicita el acceso al servidor usando la función `in_1(usr char(32))`, la cual requiere como parámetro el nombre de usuario cifrado con AES, con una contraseña compartida de 16 bits, el resultado de este cifrado se codifica a su equivalente hexadecimal generando una cadena de 32 bits.
2. El servidor devuelve un número aleatorio entre 10000 y 20000 (se podría tomar otros valores) cifrado con AES y la clave compartida, transformándolo a su equivalente hexadecimal.

¹³ Analizador de protocolos de red código libre con licencia GNU.

3. El usuario recupera el número de desafío y genera una cadena uniéndolo a su contraseña, la cual es cifrada, codificada y enviada de regreso al servidor usando la función in_2 (usr char(32),pss char(32)).
4. El servidor descifra, decodifica y separa la cadena para verificar el desafío y comprobar la contraseña recibida, si pasa este proceso de verificación, envía cifrado y codificado el nivel de autorización del usuario acorde a los requerimientos del sistema.

En el lado del usuario se requiere crear dos clases, una denominada Login y otra CCifrado; las cuales son una capa intermedia entre las diversas aplicaciones y la base de datos usadas específicamente para el proceso de autenticación de usuarios.

La clase Login será la encargada de interactuar con el servidor enviando las funciones con los parámetros recibidos del usuario de capa aplicación, en la figura siguiente se muestra su código.



```

Imports ClassBD
Imports Ccifrado

Public Class Log
    Dim Mybd As New MyClase
    Dim codificador As New Ccifrado

    Public Function log(usuario As String, contraseña As String) As Byte
        Mybd.procedimiento = "select in_1('" & codificador.codificar(usuario, "clavecifradade16") & "')"
        Mybd.execproc()
        Mybd.procedimiento = "select in_2('" & codificador.codificar(usuario, "clavecifradade16") & "','" & codificador.codificar(contraseña, "clavecifradade16") & "')"
        Mybd.execproc()
        If Mybd.resultado = "ERROR" Then
            Return 0
        End If
        Return codificador.decodificar(Mybd.resultado, "clavecifradade16")
    End Function

    Public Sub configurar(user As String, pass As String, server As String, base As String, tabla As String)
        Mybd.usuario = user
        Mybd.password = pass
        Mybd.servidor = server
        Mybd.base = base
        Mybd.tabla = tabla
    End Sub
End Class

```

Figura 4.52 Clase Login

Esta clase requiere los servicios de la clase CCifrado puesto que los parámetros de las funciones in_1 e in_2 deben ser enviadas cifradas y codificadas, el detalle del código de la clase CCifrado se puede revisar en el Anexo 1.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS FINANCIERO

En este capítulo se realizará un análisis de los costos tanto de hardware como de software, y también un análisis de los beneficios recibidos, todo esto para obtener un análisis económico final que justifique las decisiones tomadas en cuanto a la adquisición de equipos y software. Uno de los puntos fuertes por el cual este proyecto se llevó a cabo fue porque la mayor parte de la infraestructura de hardware requerida ya estaba instalada y eso significaba un ahorro de costos bastante grande.

Para el caso específico de este proyecto el análisis financiero se lo debe generar considerando que la inversión realizada se orienta a la optimización de procesos internos de la empresa y se va a reflejar en una disminución de costos y pérdidas en el proceso de impresión de tickets y en la administración de los horarios de ingreso de los empleados. Una herramienta muy útil para realizar este tipo de análisis, especialmente en lo que se refiere a inversiones en el área de TI es el *Total Cost of Ownership (TCO)*, la cual se describe a continuación.

5.1 EL COSTO TOTAL DE PROPIEDAD

Se define como: “el costo total de propiedad de una tecnología concreta durante su periodo de vida útil” [20], el valor devuelto por este análisis involucra además del precio de compra, los costos relacionados con el mantenimiento de equipos y sistemas.

Un ejemplo de este tipo de análisis puede ser el de la adquisición de licencias de Microsoft Office para una empresa, el costo individual de cada licencia es de USD 225+IVA, este sería un costo de arrendamiento puesto que no se compra el software sino el permiso de uso del mismo. Un análisis tradicional finalizaría con ese valor como costo de la inversión pero si se observa ciertos detalles se puede encontrar valores ocultos como son:

- Tiempo de vida: (6 años), valor de depreciación USD 3.12 mensuales.
- Mantenimiento: (2 veces al año), valor USD 1,00 mensual.
- Actualizaciones: (3,5 GB de descargas en 6 meses), 2 Kbps de ancho de banda consumido, costo USD 0,04 mensuales.
- Espacio de disco: (inicial mínimo de 3 GB), Office completo incluido actualizaciones a los 6 meses 20 GB, costo USD 4,00 mensuales considerando disco SSD y tiempo de vida de 5 años del disco.

Es sorprendente la cantidad de datos que se pueden pasar por alto en este tipo de análisis, incluso dentro de una situación más específica se pueden encontrar más costos como el de la necesidad de actualizar equipos para que funcione el software, tiempos de caída de la aplicación, *Futz Factor*¹⁴, etc.

5.2 TIEMPO DE VIDA ÚTIL

5.2.1 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL HARDWARE

El tiempo de vida real del hardware en esta época es de 5 años, a pesar que contablemente es de 3 años. Hay marcas de networking que ofrecen garantía limitada de por vida (vida útil del producto), por ejemplo D-LINK en ciertos productos ofrece este tipo de garantía y la extiende 5 años más, luego de notificar su salida del mercado.

5.2.2 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL SOFTWARE

En cuanto al tiempo de vida del Software hay que referirse a las leyes de Lehman propuestas por el Meir Lehman Ph.D. en 1980, las cuales dividen el tiempo de vida del software en 4 etapas:

1. Desarrollo Inicial: Desarrollo e implementación de la aplicación.

¹⁴ Tiempo perdido en el uso de una TI para beneficio personal y no de la empresa.

2. Evolución: Actualización del software para adaptarlo a nuevas necesidades.
3. Mantenimiento: En esta etapa no se hacen actualizaciones pues resultan muy caras de implementar.
4. Salida: Es la planificación de la instalación de un nuevo software de remplazo al antiguo.
5. Finalización: Desinstalación y fin de uso del software.

En este listado se pueden obtener conclusiones interesantes, como la de que el tiempo de vida de una aplicación puede afectar al tiempo de vida de otra que trabaja en conjunto. Por ejemplo una aplicación puede estar en la fase de mantenimiento y se produce un cambio drástico en el sistema operativo (ej. Windows XP a Windows Vista), en ese momento no se pueden realizar actualizaciones y es necesario de inmediato proceder a la salida y finalización de la aplicación.

Durante la ejecución de este proyecto se produjo un cambio bastante drástico en el sistema operativo, se realizó la migración de la plataforma de 32 bits a 64 bits; este cambio alteró en cierta forma la planificación de desarrollo de la aplicación y su tiempo de vida útil.

Analizando las características de las aplicaciones desarrolladas y el entorno de cambios permanente de la empresa en la que están instaladas, se puede asumir un tiempo de vida útil del software de 5 años, similar al del hardware.

5.3 ANÁLISIS DE COSTOS

Usando el TCO como base, se va a realizar a continuación el análisis de costos dividido en: costos directos y costos indirectos.

5.3.1 COSTOS DIRECTOS

Los costos directos se van a agrupar en 5 grupos principales: costos de hardware, costos de software, costos de administración y mantenimiento, y costos de desinstalación futura.

5.3.1.1 Costos de Hardware

Para la implementación de las aplicaciones se analizó los requerimientos de hardware detallados en la sección 1.10. Debido a las políticas corporativas que maneja el cine, se actualizaron todos los PC con equipos de altas prestaciones marca HP con sistema operativo Windows 7 de 64 bits (ver Anexo 8). Este proceso fue totalmente independiente del proyecto de sistematización y actualización de software de los cines. En referencia a los servidores, en la Figura 5.1 se puede observar el detalle de la infraestructura disponible, la cual se instaló por requerimientos de la aplicación financiera. Todas las sucursales tienen un servidor local que se encarga de la recolección de datos, los cuales centralizan su información con el servidor principal ubicado en el Site Center. Las características técnicas de estos equipos se detallan en: Anexo 6 y Anexo 7.

ID	EQUIPO	CANTIDAD	COSTO INICIAL	MANT. [MENSUAL]	ACTUALIZ.[MENSUAL]
1	SERVIDOR PRINCIPAL	1	4700	30	10
2	SERVIDOR SECUNDARIO	5	1200	10	5
3	COMPUTADOR ESCRITORIO	70	800	5	2
4	IMPRESORA DE TICKETS	3	350	0	0
5	LECTORA DE BARRAS	6	150	0	0
6	CÁMARA WEB	6	12	0	0
7	FIREWALL	2	1000	5	25
8	CÁMARA IP	30	150	0	1
9	ACCESS POINT	6	200	0	1
10	SWITCH	6	1000	0	0

Tabla 5.1 Resumen de Costos de Hardware

Una de las principales características de las impresoras de tickets utilizadas son su alta durabilidad y bajo mantenimiento, estos valores son similares al de las pistolas lectoras de barras, cámaras web, cámaras IP, Access Points y switches.

Los firewall DFL-860, al igual que la mayoría de los equipos modernos de seguridades, tienen la necesidad de actualizar sus bases de datos a través del Internet, y este proceso tiene un costo anual de aproximadamente USD 300. Estos equipos al igual que las cámaras IP y los Access Points requieren anualmente una revisión y de ser necesario actualización de firmware.

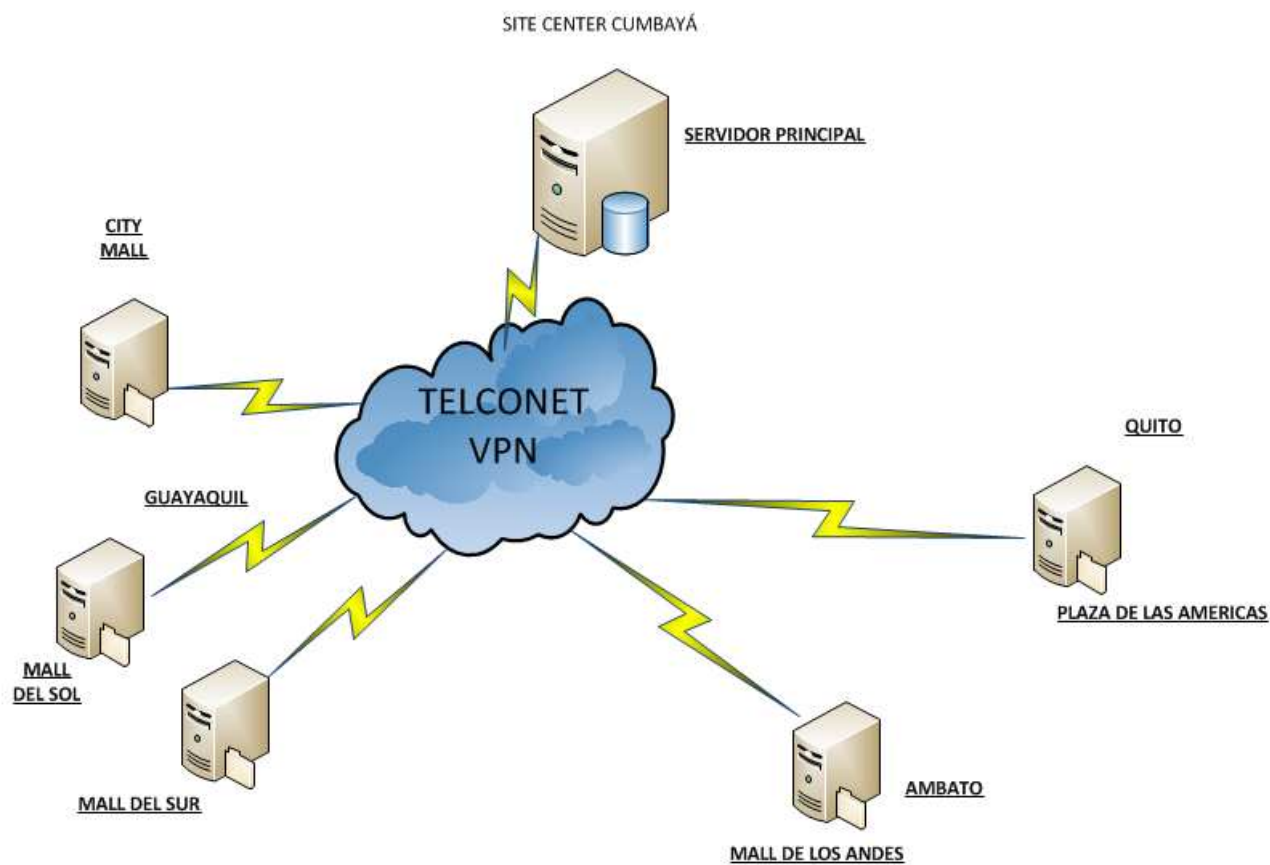


Figura 5.1 Sistema de Servidores de Cinemark

Los ítems 1, 2, 3, 9 y 10 de la Tabla 5.1 son equipos que no se compraron por requerimientos del proyecto, en ese sentido los costos se van a tomar de manera proporcional al uso de los mismos.

ID	EQUIPO	% de uso
1	SERVIDOR PRINCIPAL	15
2	SERVIDOR SECUNDARIO	5
3	COMPUTADOR ESCRITORIO	10
9	ACCESS POINT	5
10	SWITCH	2

Tabla 5.2 Porcentaje de Uso de Equipos Compartidos

El ancho de banda contratado actualmente con Telconet es de 4 Mbps simétricos, para cada una de las sucursales y las oficinas administrativas de Cumbayá, el costo inicial de cada enlace es de USD 350; para posteriormente tener un valor mensual de USD 150. Con esto se tiene un valor final de:

Costos Directos de Hardware = USD 4.637

5.3.1.2 Costos de Software

Debido a que la aplicación se desarrolló utilizando herramientas que no tienen costo en su licencia de uso, no hay valores de costos fijos que influyan por este rubro.

Si se quisiera cuantificar el costo de desarrollo de las aplicaciones para este proyecto, se lo puede hacer usando el número de horas que fueron requeridas, para eso se necesita tener el dato del total de líneas de códigos de los sistemas.

En base a los datos mostrados en la Tabla 5.3 se puede obtener el total de líneas de código de este proyecto: 10.741. Usando una aplicación web desarrollada por la Universidad Politécnica de Madrid [21] y que se basa en el método COCOMO (*Constructive Cost Model*), se obtiene un tiempo de desarrollo de 28,91 meses, usando un solo desarrollador con un modelo orgánico (informal y de pocas decenas de miles de líneas).

Aplicación	Líneas de Código
LIBRERÍA BD	278
LIBRERÍA CIFRADO	109
LIBRERÍA USUARIO	74
SICOH SERVER	2879
SICOH CLIENT	731
SIRT	1163
SIT	4218
TKEY	1289

Tabla 5.3 Cantidad de Líneas de Código Desarrolladas

Si se considera un sueldo de un desarrollador senior de USD 2.000¹⁵, el costo total de desarrollo de software de este proyecto sería de USD 57.820.

5.3.1.3 Inversión Total Inicial

Con los datos anteriores se puede calcular la inversión inicial requerida para este proyecto:

TOTAL INVERSIÓN INICIAL	
TIPO DE INVERSIÓN	VALOR (USD)
HARDWARE	4637
SOFTWARE	57820
TOTAL	62457

Tabla 5.4 Total Inversión Inicial

5.3.1.4 Costos de Administración y Mantenimiento

Los costos de mantenimiento se muestran en la tabla Tabla 5.1 y los valores de los ítems 1, 2, 3 y 9 se los considerará según su porcentaje de uso. Para el tema de administración, existe en la empresa una sola persona encargada del área de sistemas y departamento técnico de la empresa; igualmente en este caso se considerará que aproximadamente el 10% de su tiempo lo dedica a temas que

¹⁵ http://www.glassdoor.com/Salaries/net-programmer-salary-SRCH_KO0,14_SAAS.htm

tienen que ver directamente con las aplicaciones desarrolladas. Con estos datos se tiene el valor mensual que se debe egresar por mantenimiento, actualización y administración de estos sistemas.

Costos de Administración y Mantenimiento = USD 238.5 mensuales

5.3.1.5 Costos de Desinstalación

El proceso de desinstalación de las aplicaciones no es demasiado complejo puesto que gracias a la tecnología .NET basta con eliminar los ejecutables y archivos adjuntos del programa. En el caso del servidor se requiere desinstalar el servicio de base de datos MySQL y eliminar los archivos de las bases. Todo este proceso puede tener un valor de USD 600, considerando que se debe realizar en las diferentes sucursales del país (4 días con viáticos de USD 50 diarios + sueldo semanal de USD 400), esta desinstalación en Cinemark sería realizada personalmente por el gerente de sistemas puesto que no hay asistentes de sistemas en cada sucursal.

5.3.2 COSTOS INDIRECTOS

EQUIPO	CANTIDAD LICENCIAS	COSTO	SUBTOTAL
SERVIDOR PRINCIPAL	1	800	800
SERVIDOR SECUNDARIO	5	800	4000
COMPUTADOR ESCRITORIO	70	150	10500

Tabla 5.5 Costos de Licenciamiento¹⁶

Los costos indirectos están relacionados con la aplicación de la tecnología más no con su implantación. En el caso de TI es difícil identificar este tipo de costos, para

¹⁶ Lista de Precios de Tecnomega, Windows Server Standard y Windows 7 Profesional

este proyecto hay dos costos que no se tomarán en cuenta: el *Futz Factor* (ver pie de página 208) y el *Downtime* (pérdidas por caídas del sistema).

Algo que no se puede pasar por alto es el tema de la depreciación, la cual se va a calcular a partir de los datos de la Tabla 5.1, considerando el porcentaje de uso detallado en la Tabla 5.2, con estos datos se tiene un valor mensual de depreciación de hardware de USD 42,28, y para el caso del software USD 963 mensuales.

A estos valores se les debe añadir el porcentaje de uso del licenciamiento de los sistemas operativos y la suite Microsoft Office, cuyos costos se detallan en la Tabla 5.5.

Estos valores deben ser ponderados con el porcentaje de uso de los equipos y distribuidos a los largo del tiempo de vida de los mismos (60 meses), dando un total de USD 56,84 mensuales.

Hay un costo que a menudo se pasa por alto, el consumo eléctrico de los equipos, en la Tabla 5.6 se puede observar el detalle del consumo de los servidores y computadoras considerando el número de horas diarios que permanecen prendidos, unido al porcentaje de uso de los mismo se calcula un valor mensual de USD 113,40, el resto de equipos de networking tienen un consumo bastante bajo que se podría despreciar.

EQUIPO	CANTIDAD	USO DIARIO [HORAS]	CONSUMO [Kw]	NÚMERO DE DÍAS	CONSUMO MENSUAL
SERVIDOR PRINCIPAL	1	24	1.5	30	1080
SERVIDOR SECUNDARIO	5	24	1.5	30	5400
COMPUTADOR ESCRITORIO	70	8	0.8	22	9856

Tabla 5.6 Consumo Eléctrico de los Equipos

Total de costos indirectos mensuales = USD 1176,20

5.4 ANÁLISIS DE BENEFICIOS

Para definir si esta solución genera un beneficio a la empresa, es necesario comparar la situación previa a la implementación con el entorno posterior a la misma.

El análisis de beneficios se lo va a realizar individualmente por cada una de las aplicaciones y posteriormente se resumirá en un gran total mensual en el análisis económico final.

5.4.1 BENEFICIOS DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA

El acceso a datos mensuales de las pérdidas por situaciones irregulares (hurto, desfalco, etc.) es bastante difícil, se tiene un estimado de USD 100 mensuales que se presentaba como faltante en bodegas (según reporte de inventarios¹⁷), previo a la instalación del sistema.

Total Beneficios por sistema de video vigilancia = USD 100 mensuales

5.4.2 BENEFICIOS DEL SISTEMA SIT-SIRT-TKEY

El sistema de impresión de tickets genera un gran beneficio, puesto que se tiene un alto número de venta de tickets mensuales, es un valor aproximado de 10000 (ver Figura 4.4) de los cuales un 10% presentaban irregularidades como ser reutilizados o se falsificaban. Considerando un valor promedio de USD 3 por ticket representa una **pérdida de USD 3.000 mensuales**. La implantación de este sistema generó un incremento de un 15% en las ventas, puesto que tickets personalizables con logos de las empresas son de mayor atractivo y generan publicidad apetecida por las mismas; se está hablando de USD 4.500 mensuales adicionales de ingresos.

¹⁷ Datos proporcionado por personal de *Loss Prevention*

Total Beneficios por sistema de impresión = USD 7.500 mensuales

5.4.3 BENEFICIOS DEL SISTEMA SICOH

El sistema SICOH trae consigo un ahorro en mano de obra requerida para realizar el control y cálculo de valores extras a pagar mensualmente, se considera que se disminuye la necesidad de un empleado con sueldo mensual de USD 500.

Otro beneficio de este sistema es la disminución de horas no trabajadas, anteriormente el empleado se registraba con su firma y poniendo su hora de llegada y salida, lo cual considerando que hay salidas y entradas a breaks sumaba un promedio de 30 minutos diarios perdidos por atrasos no registrados. Estos minutos en conjunto de los 450 empleados generan 225 horas perdidas; con un promedio de USD 500 de sueldo se tenía una pérdida mensual de USD 703.

Total beneficios de sistema SICOH = USD 1.203 mensuales.

5.5 ANÁLISIS ECONÓMICO FINAL

Para realizar el análisis económico final se va a considerar los costos y beneficios calculados en las secciones 5.3 y 5.4, para asociarlos con un análisis TIR y VAN a fin de evaluar la rentabilidad del mismo en un periodo de 5 años.

		AÑO 1											
	MES0	MES1	MES2	MES3	MES4	MES5	MES6	MES7	MES8	MES9	MES10	MES11	MES12
INVERSIÓN INICIAL	-62457												
COSTOS MENSUALES		-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278
AHORRO MENSUAL		8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803
ACUMULADO	-62457	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525
SALDO		-54932	-47407	-39882	-32357	-24832	-17307	-9782	-2257	5268			

Tabla 5.7 Flujo de Efectivo Año 1

En las tablas se muestra el flujo de efectivo mes a mes durante los 5 años del análisis, en el mes cero se registra el valor de la inversión inicial de 62.457, en los

meses siguientes se registran los egresos calculados del TCO, y los ingresos estimados de los beneficios de la implantación.

	AÑO 2											
	MES13	MES14	MES15	MES16	MES17	MES18	MES19	MES20	MES21	MES22	MES23	MES24
COSTOS MENSUALES	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278
AHORRO MENSUAL	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803
ACUMULADO	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525

Tabla 5.8 Flujo de Efectivo Año 2

	AÑO 3											
	MES25	MES26	MES27	MES28	MES29	MES30	MES31	MES32	MES33	MES34	MES35	MES36
COSTOS MENSUALES	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278
AHORRO MENSUAL	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803
ACUMULADO	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525

Tabla 5.9 Flujo de Efectivo Año 3

	AÑO 4											
	MES37	MES38	MES39	MES40	MES41	MES42	MES43	MES44	MES45	MES46	MES47	MES48
COSTOS MENSUALES	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278
AHORRO MENSUAL	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803
ACUMULADO	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525

Tabla 5.10 Flujo de Efectivo Año 4

	AÑO 5											
	MES49	MES50	MES51	MES52	MES53	MES54	MES55	MES56	MES57	MES58	MES59	MES60
COSTOS MENSUALES	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278	-1278
AHORRO MENSUAL	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803	8803
ACUMULADO	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525	7525

Tabla 5.11 Flujo de Efectivo Año 5

Para calcular el VAN con una tasa de interés del 12% anual se utiliza la siguiente fórmula:

VAN = Beneficio Neto Actualizado – Inversión

$$\text{VAN} = (7.525 \cdot 12) / (1 + 0.12)^1 + (7.525 \cdot 12) / (1 + 0.12)^2 + (7.525 \cdot 12) / (1 + 0.12)^3 + (7.525 \cdot 12) / (1 + 0.12)^4 + (7.525 \cdot 12) / (1 + 0.12)^5 - 62.457 = \text{USD } 263.054,29$$

Para calcular la Tasa Interna de Retorno se usa la siguiente ecuación de la que se debe despejar i:

$$0 = (7.525 \cdot 12) / (1 + i)^1 + (7.525 \cdot 12) / (1 + i)^2 + (7.525 \cdot 12) / (1 + i)^3 + (7.525 \cdot 12) / (1 + i)^4 + (7.525 \cdot 12) / (1 + i)^5 - 62.457$$

i=143%

Con los valores obtenidos se determina un TIR de 143% y un VAN de USD 263054,29 se demuestra que el proyecto es altamente rentable. Esta rentabilidad se refleja en que al noveno mes ya se empieza a recupera la inversión.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- El aplicar la metodología six sigma en el desarrollo de software incrementa los tiempos de programación, debido a las pruebas continuas que se deben realizar; pero la calidad del software obtenido justifica este esfuerzo adicional. El uso de esta metodología en este campo es reciente por lo que no hay mucha información de resultados obtenidos de su aplicación.
- Hay situaciones en la que es imprescindible utilizar los bucles *try catch* para controlar posibles errores en la ejecución del código, se debe analizar minuciosamente la posibilidad de evitar llegar a esta situación usando el código respectivo.
- El prototipo de pruebas registra valores bastante aproximados a los de un enlace VPN al servidor principal realizado desde el Sur de Quito a Cumbayá con dos proveedores diferentes en los extremos (Claro y Telconet).
- Cuando se requiere actualizar la información usando código en un DataGridView que esté enlazado a una tabla, es necesario trabajar sobre el DataSet y no sobre los datos del control, el control está diseñado para interactuar con el usuario de la aplicación, más no con el programador.

```
Dim fila() As Data.DataRow

fila = mysql.dtable.Select("ID_REQ= '" & DGV1.CurrentRow.Cells(14).Value & "'")

fila(0)("PERMISO") = Not DGV1.CurrentRow.Cells(10).Value

mysql.grabar()
```

En el código anterior se observa la forma adecuada de actualizar datos en una fila por código, si el cambio hubiera sido realizado por el usuario de la aplicación a través del DataGridView se hubiera necesitado solamente llamar a la función `mysql.grabar()`.

- Es indispensable realizar las aplicaciones usando capas, esto facilita bastante el mantenimiento y actualización futura de las mismas dando gran versatilidad a los sistemas de software.
- Inicialmente se utilizó una sola numeración para los tickets supersavers, que son los más requeridos, para todos los locales de todo el país, esto generó concurrencia y un crecimiento en la numeración, se optó por tener numeraciones individuales de cada complejo que parten de 1'000.000, esto junto al identificador individual de local genera mayor precisión al ubicar el origen del ticket, y facilita el proceso de impresión al momento de seleccionar el número inicial de la requisición.
- Wireshark es una herramienta fundamental que debería ser utilizada en cualquier proceso de TI para identificar vulnerabilidades de la red y optimizar el uso de ancho de banda.
- La automatización de procesos de una empresa usando herramientas de TI debe ser analizada profundamente, esto consume bastante tiempo elevando los costos de desarrollo de este tipo de aplicaciones, pero se refleja en un beneficio para la empresa cuando se optimizan al máximo los procesos.
- Normalmente el cliente pasa por alto los parámetros técnicos del lente de la cámara IP, enfocándose en detalles como zoom, resolución, acceso inalámbrico, etc.; siendo el lente el corazón de toda cámara.
- Las impresoras de tickets Zebra son las más robustas del mercado, en la empresa existe impresoras que tienen varios años y no han presentado ningún problema, con un mantenimiento mínimo.
- Se puede decir que el 99% de empresas en el Ecuador no dan la importancia requerida al área de TI, la empresa donde se desarrolló este proyecto factura aproximadamente USD 20000000 al año, tiene 450 empleados y no tiene departamento de TI, y **una persona está a cargo se estos procesos.**
- Cuando se trabaja con códigos de barras en tickets hay que tomar muy en cuenta el deterioro de los tickets al ser manipulados, esto genera problemas al momento de la lectura, siempre debe existir una alternativa

manual de registro. Estos problemas no se presentan en las tarjetas PVC o cuando se usan en libro o etiquetas adhesivas de identificación de equipos, puesto que no son manipulados permanentemente.

- Cuando se configuran VPN en los firewall DFL es muy importante activar la opción *keep alive*, (ver Figura 6.1), para evitar problemas de reconexión y disminuir tiempos de acceso. Cuando una VPN no está siendo utilizada por mucho tiempo los equipos la desconectan automáticamente y la reconectan cuando se la va a utilizar, en ciertos casos de bajo tráfico es una opción útil pero no es la situación de este proyecto.

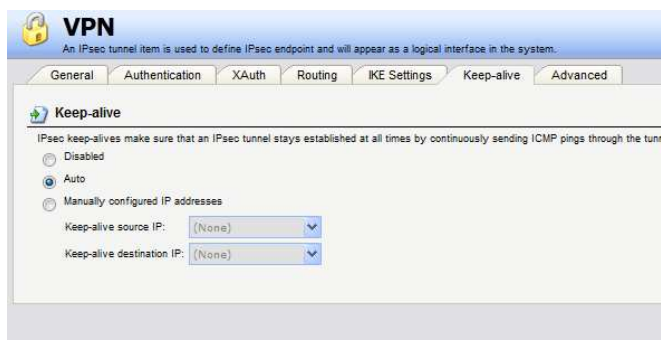


Figura 6.1 VPN Opción Keep Alive

- Es indispensable que un profesional sepa valorar su trabajo, y para el desarrollo de software se recomienda utilizar la metodología COCOMO, un especialista en sistemas debe involucrarse en el uso de esta metodología y utilizar sus diferentes parámetros para adecuarlos a la tarea específica a efectuar.
- Un profesional de Telecomunicaciones tiene una gran ventaja competitiva cuando se involucra y capacita en el desarrollo de software, puesto que son escasos los especialistas que manejan dos áreas y existen proyectos específicos que requieren este tipo de habilidades conjuntas.
- El manejo de políticas de seguridad en nuestro país sigue siendo deficiente, muy pocas empresas las tienen definidas, y dentro de estas no se realiza la socialización de políticas. Estas deficiencias se reflejan en un entorno inseguro dentro de la empresa, lo cual obligó a tener mucho cuidado en las aplicaciones desarrolladas.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se deben realizar comparativas con conexiones realizadas desde Guayaquil y Ambato para poder generalizar el resultado y validar si el prototipo de pruebas es útil en una wan a nivel nacional.
- La utilización de aplicaciones desarrolladas en Visual Studio .NET requiere como prerequisite para su funcionamiento la instalación de la plataforma .NET Framework, la cual debe distribuirse junto con los ejecutables del programa, puesto que la base de datos utilizada en este programa es MySQL y no es parte de la suite de programación; esta debe ser instalada y configurada de forma paralela a la instalación de ejecutables y librerías.
- No se recomienda usar la fecha y hora en un proceso de autenticación por desafío, no siempre el reloj del servidor está sincronizado con el reloj del PC de usuario, se podría dar una ventaja de cierto número de segundos e incluso minutos de diferencia, pero el sistema fallaría si por ejemplo la batería del BIOS del PC de usuario está descargada y el reloj del sistema se resetea a una fecha y hora totalmente diferentes a las del servidor.
- Se recomienda reestructurar el proceso de generación de requisiciones, en las cuales no debe ir el número inicial y final de los tickets, puesto que se generan discontinuidades en la base de datos cuando una requisición se anula y ese rango de tickets queda inutilizable.
- Se recomienda utilizar lectores de huellas cuando se trabaja en infraestructuras conectadas vía VPN, a continuación se muestra el tráfico generado por un lector de huellas, con tres posibles entornos:

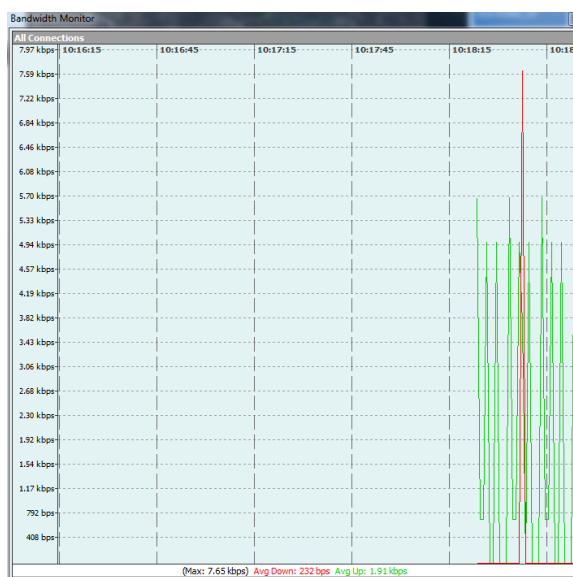


Figura 6.2 Transmisión de Huella Acceso Local

Se puede verificar que el consumo de ancho de banda es mínimo e incluso con la red saturada no hay retardos de tiempo en el registro de la información. Se concluye entonces que por rapidez el uso de un sistema de huella es la mejor opción.

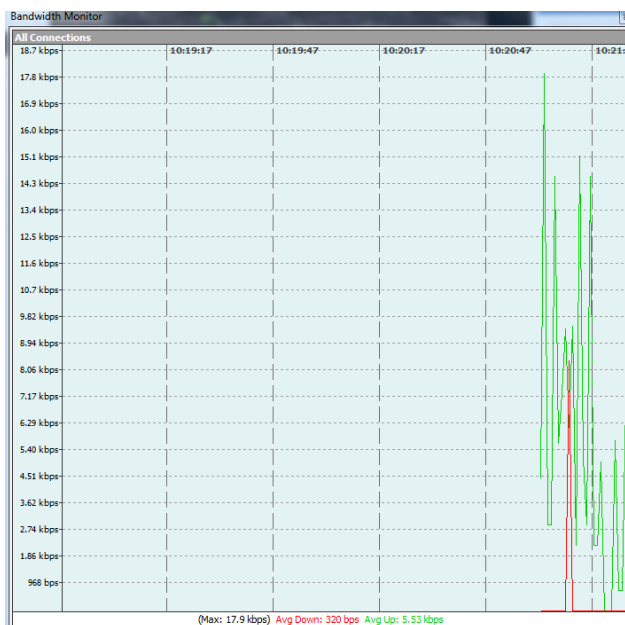


Figura 6.3 Transmisión de Huella tras VPN

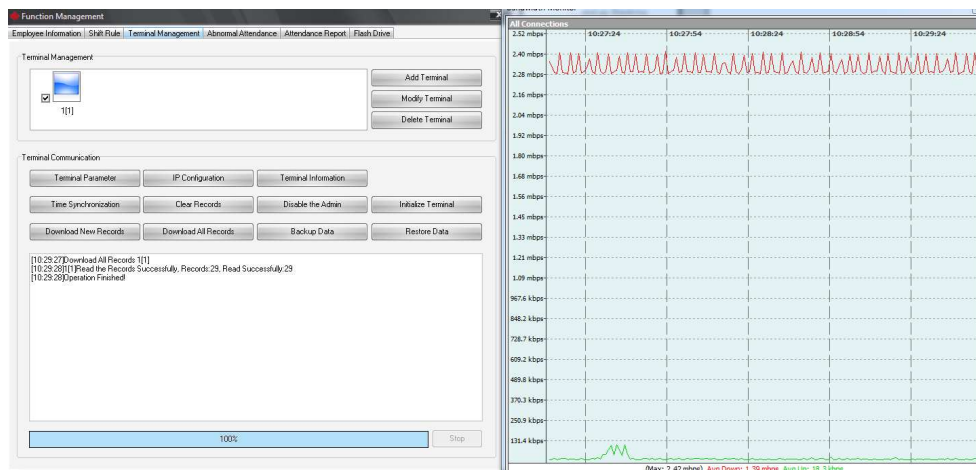


Figura 6.4 Transmisión de Huella VPN Saturada

- Si el entorno en el que se realizará el proceso de registro de ingreso del empleado no es seguro, no se recomienda utilizar la huella digital, puesto que los lectores transmiten la información a través de la red sin cifrar, y la huella puede ser interceptada y se puede volver a inyectar hacia el servidor con valores de hora y fecha cambiados, siendo esto un grave problema de seguridad.
- Se recomienda siempre utilizar el TCO como herramienta de análisis financiero en infraestructuras y procesos de TI, los valores obtenidos por la misma son siempre sorprendentes para un gerente que no maneja los costos desde este punto de vista.
- Debido a que en los computadores actuales poco a poco se va eliminando el puerto serial, es necesario disponer siempre de un adaptador USB a serial, para poder realizar las configuraciones en los equipos de networking vía consola; se debe tener en cuenta que la aplicación *hyperterminal* de Microsoft no se encuentra preinstalada en Windows 7.

Bibliografía

- [1] O. CASTILLO, D. FIGUEROA y H. SEVILLA, «PROGRAMACION EXTREMA,» [En línea]. Available: <http://programacionextrema.tripod.com/index.htm>. [Último acceso: 01 2013].
- [2] A. L. D. QFD, «Qué es eñ QFD?,» 2002. [En línea]. Available: http://www.qfdlat.com/_Que_es_el_QFD/_que_es_el_qfd_.html.
- [3] CISCO NETWORKING ACADEMY, «CCNA Exploration 4.0 Networking Fundamentals,» 2007.
- [4] SWARTZ, SATYA y BARKAN, «Bar Code Scanning,» Enero 2012. [En línea].
- [5] R. ADAMS, «Bar Code 1,» 02 02 2012. [En línea]. Available: <http://www.adams1.com>.
- [6] D. L. WATSON, «WATSON LABEL PRODUCTS,» 2012. [En línea]. Available: www.wlp.com.
- [7] SIEMENS, «SIEMENS,» 2012. [En línea]. Available: www.automation.siemens.com.
- [8] KAYWA, «KAYWA SERVICES FOR MOBILE INTERNET,» 2012. [En línea]. Available: www.kaywa.com.
- [9] HONEYWELL, «Honeywell,» 2012. [En línea]. Available: www.metrologicmexico.com.
- [10] Cisco Systems Inc, Enterprise QoS Solution Reference Network Design Guide, 2005.
- [11] A. TANENBAUM, COMPUTER NETWORKS, BOSTON: PEARSON EDUCACION, 2011.
- [12] W. STALLINGS, REDES E INTERNET DE ALTA VELOCIDAD, Madrid: Pearson, 2004.
- [13] C. FONTELA, UML: modelado de software para profesionales, Argentina: Alfaomega, 2011.

- [14] P. YEO, «BANDWIDTH AND STORAGE CALCULATOR,» 2010.
- [15] ISO/IEC, «THE MPEG HOME PAGE,» 2012. [En línea]. Available: <http://mpeg.chiariglione.org/>.
- [16] DLINK Technology Institute, «DLINK Advanced Certification,» 2009.
- [17] B. SCHWARTZ, P. ZAITSEV, V. TKACHENKO, A. ZAWODNY y D. BALLING, High Performance MySQL, Second Edition, Sebastopol, California: O'Reilly Media, 2008.
- [18] INSHT, «Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización,» Madrid, 2000.
- [19] D-LINK CORPORATION, "DFL 860 User Manual," Taipei City, 2010.
- [20] ROMEO-GARCIA, La Pastilla Roja: Software Libre hacia la Revolución Digital, Madrid, 2005.
- [21] UPM, «ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.oei.eui.upm.es/Asignaturas/PInformaticos/ficheros/software/opcion3/CBasico.html>.
- [22] CISCO, «Cisco,» 2012. [En línea]. Available: www.cisco.com.
- [23] MICROSOFT, «Conceptos Básicos del Diseño de una Base de Datos,» 2007. [En línea]. Available: <http://office.microsoft.com/es-es/access-help/conceptos-basicos-del-diseno-de-una-base-de-datos-HA001224247.aspx>.
- [24] J. GALLARD, Seguridad en Redes Telemáticas, Madrid: Mc Graw Hill, 2004.
- [25] MICROSOFT, «Windows User Experience Interaction Guidelines,» 29 Septiembre 2010. [En línea]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa511258.aspx>.
- [26] A. B. MARTINEZ y J. M. CUEVA, Estándares y Guías, 2001.
- [27] I. SOMMERVILLE, INGENIERIA DEL SOFTWARE, MADRID: PEARSON EDUCATION, 2005.
- [28] R. S. PRESSMAN, INGENIERIA DE SOFTWARE UN ENFOQUE

PRACTICO, Madrid: McGRAW-HILL, 2002.

- [29] S. MARIO, «TCO y LCM,» 08 04 2006. [En línea]. Available: <http://msaffirio.wordpress.com/2006/04/08/costo-total-de-propiedad-tco-y-administracion-del-ciclo-de-vida-lcm/>.
- [30] K. EWRICH, «MSDN Blogs,» 01 04 2011. [En línea]. Available: http://blogs.msdn.com/b/karchworld_identity/archive/2011/04/01/lehman-s-laws-of-software-evolution-and-the-staged-model.aspx.
- [31] CISCO NETWORKING ACADEMY, «CCNA Security V1.0,» 2010.
- [32] MICROSOFT, «Información de seguridad para IPSec,» 2012.
- [33] O. SERLIN, «Transaction Processing Performance Council,» 2012. [En línea]. Available: http://www.tpc.org/tpcc/results/tpcc_perf_results.asp.
- [34] «<http://www.isixsigma.com/>,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/history/history-six-sigma/>.
- [35] BLANK y TARQUIN, Ingeniería Económica, Mexico: McGraw-Hill, 2006.
- [36] W. STALLINGS, DATA AND COMPUTER COMMUNICATIONS, NEW JERSEY: PEARSON, 2007.


```

        End Using

    End Using

End Using

Finally

    If Not (aesAlg Is Nothing) Then

        aesAlg.Clear()

    End If

End Try

Return plaintext

End Function

Private Function cifrar(ByVal data As String, clave As String) As Byte()

    Try

        Dim utf8 As New UTF8Encoding

        Dim inBytes() As Byte = utf8.GetBytes(data)

        Dim ms As New MemoryStream()

        Dim key() As Byte = utf8.GetBytes(clave)

        Dim aes As New RijndaelManaged()

        aes.Mode = CipherMode.ECB

        aes.BlockSize = 128

        aes.Key = key

        Dim cs As New CryptoStream(ms, aes.CreateEncryptor(key, _iv), CryptoStreamMode.Write)

        cs.Write(inBytes, 0, inBytes.Length)

        cs.FlushFinalBlock()

        Return ms.GetBuffer()

    Catch ex As Exception

```

```
        Throw ex

    End Try

End Function

Private Function tohex(data As Byte()) As String

    Dim data1 As String = ""

    Dim sdata As String = ""

    Dim i As Byte = 0

    While (data.Length > 0)

        If data(i) = 0 Then

            Exit While

        End If

        data1 = Conversion.Hex(data(i))

        If Len(data1) < 2 Then

            data1 = "0" & data1

        End If

        sdata &= data1

        i += 1

    End While

    Return sdata

End Function

Private Function fromhex(data As String) As Byte()

    Dim sdata As Byte() = {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}

    Dim j As Byte = 0

    Dim i As Byte = 1

    While (j <= 15)
```

```
sdata(j) = Convert.ToInt16(Mid(data, i, 2), 16)

i += 2

j += 1

End While

Return sdata

End Function

Public Function codificar(dato As String, clave As String) As String

If Len(clave) <> 16 Then

    MsgBox("la clave debe ser de 16 caracteres")

    Return ("Error")

    Exit Function

End If

If Len(dato) > 15 Then

    MsgBox("la longitud de los datos no debe superar 15")

    Return ("Error")

    Exit Function

End If

Return tohex(cifrar(dato, clave))

End Function

Public Function decodificar(codificado As String, clave As String) As String

If Len(clave) <> 16 Then

    MsgBox("la clave debe ser de 16 caracteres")

    Return ("Error")

    Exit Function

End If

If Len(codificado) <> 32 Then
```

```
MsgBox("la longitud de los datos codificados debe ser igual a 32")
```

```
Return ("Error")
```

```
Exit Function
```

```
End If
```

```
Return decifrar(fromhex(codificado), clave)
```

```
End Function
```

```
End Class
```

Anexo 2

DETALLES DE TICKETS SUPERSAVERS

DISEÑO AL 100%



- Este ticket debe canjearse en las boleterías de Cinemark
- Este ticket es válido para una sola persona
- Expira en la fecha y el día señalados en el frente
- El ticket puede ser no aceptado en las boleterías por deterioro o pérdida parcial de su integridad
- Ticket sujeto a restricciones de promociones
- Ticket sujeto a restricciones de empresas distribuidoras de películas
- Pases de canje, invitado y cortesía NO tienen valor comercial.

CINEMARK
www.cinemark.com.ec

CINEMARK LO MEJOR EN CINES

LOS COLORES IMPRESOS EN ESTE DOCUMENTO SON SOLO REFERENCIALES Y NO SE TOMARAN COMO MUESTRA PARA EFECTOS DE IMPRESION FINAL. EN ESTE ARTE DEBERÁN VERIFICARSE CUIDADOSAMENTE LOS TEXTOS Y DEMAS ELEMENTOS (LOGOTIPOS, FOTOS, ETC.) QUE CONTENDRÁ LA ETIQUETA

CLIENTE: CINEMARK 7	TIPO DE IMPRESION <input type="checkbox"/> EXTERIOR <input type="checkbox"/> INTERIOR	APROBADO: <input type="checkbox"/> CORREGIR: <input type="checkbox"/>
PRODUCTO: SUPERSAVER	MATERIAL:	APROBADO POR:
RESPONSABLE: VALENTINA GANGOTENA	COLORES	CLIENTE:
MEDIDAS: 140 mm x 60 mm	1 <input type="checkbox"/> PANT: 144 5 <input type="checkbox"/> PANT.: 7540	FECHA:
FECHA ENTREGA DE ARTE AL CLIENTE: 10/03/2010	2 <input type="checkbox"/> PANT: 102 6 <input type="checkbox"/> PANT.: 072	VENDEDOR:
	3 <input type="checkbox"/> PANT: 485 7 <input type="checkbox"/> PANT.: 072	RECEPCION DE ARTE APROBADO:
	4 <input type="checkbox"/> NEGRO 8 <input type="checkbox"/> PANT.: 072	

IMPORTANTE: La firma de aprobación es indispensable en este documento, la misma autoriza la impresión de la prueba de color digital o la producción de las etiquetas.
Sirvase revisar detalladamente los elementos descritos en la información del arte antes de aprobarlo. Cualquier variación posterior a la aprobación será responsabilidad del cliente.

Materpackin
sistemas de etiquetado
PBX: 241 0104 / FAX: 240 3343

Materpackin Cia.Ltda. no se responsabiliza por la información contenida en este arte y reproducida en el producto final. Todos los textos y elementos que conformarán el producto terminado son de absoluta responsabilidad del cliente.

Anexo 3

CALCULO DE TOTAL DE HORAS DIARIO

```

Private Sub total_dia(ByVal fecha As Date)

    Dim i As Byte, sup As Integer

    Dim campo(4) As String, campol As String = 0

    Dim dia_libre As Boolean = False

    Dim imindia As Integer = 0

    Dim iminoc As Integer = 0

    Dim iminsup1 As Integer = 0

    Dim iminsup As Integer = 0

    Dim iminex As Integer = 0

    Dim iminbreak As Integer = 0

    mysql.campos = "rango1,rango2,rango3,rango4,lunch,libre"

    mysql.tabla = "horario"

    mysql.filtro = " WHERE cedula=" & currced & " AND fecha=" & fecha & " and local=" & local

    mysql.leertabla("diario")

    If mysql.dset.Tables("diario").Rows.Count > 0 Then

        campo(0) = mysql.dset.Tables("diario").Rows(0).Item(0).ToString
        campo(1) = mysql.dset.Tables("diario").Rows(0).Item(1).ToString
        campo(2) = mysql.dset.Tables("diario").Rows(0).Item(2).ToString
        campo(3) = mysql.dset.Tables("diario").Rows(0).Item(3).ToString
        campol = mysql.dset.Tables("diario").Rows(0).Item(4).ToString
        dia_libre = mysql.dset.Tables("diario").Rows(0).Item(5)

    Else

        'no hay registro
    
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
If Mid(campo(0), 1, 5) = "00:00" And Mid(campo(1), 1, 5) = "00:00" And Mid(campo(2), 1, 5) =  
"00:00" Then
```

```
Exit Sub
```

```
End If
```

```
For i = 0 To 2
```

```
currin = Mid(campo(i), 1, 5)
```

```
currout = Mid(campo(i), 7, 11)
```

```
If currin >= "07:00" And currin <= "18:59" Then
```

```
Select Case currout
```

```
Case Is < "19:00"
```

```
'todo el rango es diurno
```

```
imindia += resta(currout, currin)
```

```
iminoc += 0
```

```
Exit Select
```

```
Case Is <= "23:59"
```

```
'una parte es nocturno
```

```
' y otra parte es diurna
```

```
imindia += resta("18:59", currin)
```

```
iminoc += resta(currout, "19:00")
```

```
Exit Select
```

```
End Select
```

```
Elseif currin >= "18:59" Then
```

```
'solo minutos nocturnos
```

```
imindia += 0
```

```

    iminoc += resta(currout, currin)

Elseif currin > "00:00" And currout < "07:00" Then

    'entró a trabajar en la madrugada y salió en la madrugada

    sup += resta(currout, currin)

Elseif currin > "00:00" And currout >= "07:00" And currout <= "18:59" Then

    'entró a trabajar en la madrugada y salió pasadas las 07:00 am pero antes de las 19:00

    sup += resta("07:00", currin)

    imindia += resta(currout, "07:00")

End If

'ojó las horas pasada la media noche se calculan en next day

Next

'BREAK

currin = Mid(campol, 1, 5)

currout = Mid(campol, 7, 11)

bk = True

Try

    iminbreak = resta(currout, currin)

Catch ex As Exception

    iminbreak = 0

End Try

bk = False

If currin < "07:00" Then

    sup -= iminbreak

Elseif currin < "19:00" Then

    imindia -= iminbreak

Else

```



```

    iminoc -= iminbreak

End If

sup += check_nextday(fecha)

'DE AQUI EN ADELANTE SE CALCULA EL TOTAL DIARIO

If imindia > 480 Then

    iminsup1 = imindia + iminoc - 480

    iminsup = sup

    iminoc = 0

    imindia = 480

Elseif imindia + iminoc > 480 Then

    iminsup1 = imindia + iminoc - 480 '+ sup

    iminsup = sup

    iminoc = 480 - imindia

Elseif imindia + iminoc + sup > 480 Then

    iminsup = sup + imindia + iminoc - 480

    iminoc += (sup - iminsup) 'una parte de los sup son noc

    iminsup1 = 0

Else

    'SE HA TRABAJADO MENOS O HASTA 8 HORAS

    iminsup = 0

    iminsup1 = 0

    iminoc += sup 'sumo sup por si existan horas nocturnas al dia siguiente

End If

If dia_libre Then

    minex += imindia + iminoc + iminsup + iminsup1 '+ sup

```

Else

mindia += imindia

minsup1 += iminsup1

minoc += iminoc

minsup += iminsup

End If

End Sub

Anexo 4

ESPECIFICACIONES CÁMARA D-LINK DCS-932L

Technical Specifications

Technical Specifications

System Requirements

- Operating System: Microsoft Windows XP, Vista, Windows 7
- Internet Explorer 6 or above, Firefox 3.5 or above, Safari 4

Networking Protocol

- IPV4, ARP, TCP, UDP, ICMP
- DHCP Client
- NTP Client (D-Link)
- DNS Client
- DDNS Client (DynDNS and D-Link)
- SMTP Client
- FTP Client
- HTTP Server
- PPPoE
- UPnP Port Forwarding

Built-In Protocol

- 10/100BASE-TX Fast Ethernet
- 802.11b/g/n WLAN

Wireless Connectivity

- 802.11b/g/n Wireless with WEP/WPA/WPA2 security
- WPS

Wireless Transmit Output Power

- 16 dbm for 11b, 12 dbm for 11g,
12 dbm for 11n (typical)

SDRAM

- 32 MB

Flash Memory

- 4 MB

Reset Button

- Reset to factory default

Video Codecs

- MJPEG
- JPEG for still images

Video Features

- Adjustable image size and quality
- Time stamp and text overlay
- Flip and Mirror

Resolution

- 640 x 480 at up to 20 fps
- 320 x 240 at up to 30 fps
- 160 x 120 at up to 30 fps

Lens

- Focal length: 5.01 mm, F2.8

Sensor

- VGA 1/5 inch CMOS Sensor

IR LED

- 5 Meter Illumination Distance with 4 LEDs and Light Sensor

Minimum Illumination

- Color: 1 LUX @ F2.8 (Day)
- B/W: 0 LUX @ F2.8 (Night)

View Angle

- Horizontal: 45.3°
- Vertical: 34.5°
- Diagonal: 54.9°

Technical Specifications

Digital Zoom

- Up to 4x

3A Control

- AGC (Auto Gain Control)
- AWB (Auto White Balance)
- AES (Auto Electronic Shutter)

Power

- Input: 100-240 V AC, 50/60 Hz
- Output: 5 V DC, 1.2 A
- External AC-to-DC switching power adapter

Dimensions (W x D x H)

- Including the bracket and stand:
65.8 x 65 x 126 mm
- Camera only:
27.2 x 60 x 96 mm

Weight

- 76.9 g (without bracket and stand)

Max Power Consumption

- 2 W

Operation Temperature

- 0 °C to 40 °C (32 °F to 104 °F)

Storage Temperature

- -20 °C to 70 °C (-4 °F to 158 °F)

Humidity

- 20-80% RH non-condensing

Emission (EMI), Safety & Other Certifications

- FCC Class B
- IC
- C-Tick
- CE

Anexo 5

ESPECIFICACIONES IMPRESORA ZEBRA TLP-2844

	LP 2824 (Direct Thermal) TLP 2824 (Thermal Transfer)	LP 2844 (Direct Thermal) TLP 2844 (Thermal Transfer)	TLP 3842 (Thermal Transfer)																																								
Max Print Speed	4"/102 mm per second	4"/102 mm per second	2"/51 mm per second																																								
Maximum Print Area	<ul style="list-style-type: none"> Width: 2.2"/56 mm Length in page mode (2" wide): 11"/279 mm (with standard memory) 22"/558 mm (with optional memory) Length in line mode: Unlimited (LP only) 	<ul style="list-style-type: none"> Width: 4.09"/104 mm Length in page mode: 11"/279 mm (with standard memory) 22"/558 mm (with optional memory) Length in line mode: Unlimited (LP only) 	<ul style="list-style-type: none"> Width: 4.09"/104 mm Length in page mode: 11"/279 mm (with standard memory) 22"/558 mm (with optional memory) 																																								
Resolution	203 dpi	203 dpi	300 dpi																																								
Memory	<ul style="list-style-type: none"> Standard: 512 KB Flash, 128 KB SRAM; Optional: 1 MB Flash, 256 KB SRAM 	<ul style="list-style-type: none"> Standard: 512 KB Flash, 256 KB SRAM; Optional: 1 MB Flash, 512 KB SRAM 	<ul style="list-style-type: none"> Standard: 1 MB Flash, 512 KB SRAM ; Optional: 1.2 MB SRAM 																																								
Physical Characteristics	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LP 2824 Plus</th> <th>TLP 2824 Plus</th> <th>LP 2844</th> <th>TLP 2844</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Width:</td> <td>3.6"/91 mm</td> <td>5.5"/140 mm</td> <td>7.6"/193 mm</td> <td>7.8"/198 mm</td> </tr> <tr> <td>Depth:</td> <td>7.5"/191 mm</td> <td>9.5"/241 mm</td> <td>8.2"/208 mm</td> <td>9.4"/238 mm</td> </tr> <tr> <td>Height:</td> <td>6.8"/173 mm</td> <td>7.0"/178 mm</td> <td>6.8"/168 mm</td> <td>6.8"/173 mm</td> </tr> <tr> <td>Weight:</td> <td>2.7 lbs./1.2 kg</td> <td>3.5 lbs./1.6 kg</td> <td>3.2 lbs./1.5 kg</td> <td>3.7 lbs./1.7 kg</td> </tr> </tbody> </table> (Weight of printer only; no media or options)		LP 2824 Plus	TLP 2824 Plus	LP 2844	TLP 2844	Width:	3.6"/91 mm	5.5"/140 mm	7.6"/193 mm	7.8"/198 mm	Depth:	7.5"/191 mm	9.5"/241 mm	8.2"/208 mm	9.4"/238 mm	Height:	6.8"/173 mm	7.0"/178 mm	6.8"/168 mm	6.8"/173 mm	Weight:	2.7 lbs./1.2 kg	3.5 lbs./1.6 kg	3.2 lbs./1.5 kg	3.7 lbs./1.7 kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LP 2844</th> <th>TLP 2844</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Width:</td> <td>7.6"/193 mm</td> <td>7.8"/198 mm</td> </tr> <tr> <td>Depth:</td> <td>8.2"/208 mm</td> <td>9.4"/238 mm</td> </tr> <tr> <td>Height:</td> <td>6.8"/168 mm</td> <td>6.8"/173 mm</td> </tr> <tr> <td>Weight:</td> <td>3.2 lbs./1.5 kg</td> <td>3.7 lbs./1.7 kg</td> </tr> </tbody> </table> (Weight of printer only; no media or options)		LP 2844	TLP 2844	Width:	7.6"/193 mm	7.8"/198 mm	Depth:	8.2"/208 mm	9.4"/238 mm	Height:	6.8"/168 mm	6.8"/173 mm	Weight:	3.2 lbs./1.5 kg	3.7 lbs./1.7 kg	Width: 7.8"/198 mm Depth: 9.4"/238 mm Height: 6.8"/173 mm Weight: 3.7 lbs./1.7 kg (Weight of printer only; no media or options)
	LP 2824 Plus	TLP 2824 Plus	LP 2844	TLP 2844																																							
Width:	3.6"/91 mm	5.5"/140 mm	7.6"/193 mm	7.8"/198 mm																																							
Depth:	7.5"/191 mm	9.5"/241 mm	8.2"/208 mm	9.4"/238 mm																																							
Height:	6.8"/173 mm	7.0"/178 mm	6.8"/168 mm	6.8"/173 mm																																							
Weight:	2.7 lbs./1.2 kg	3.5 lbs./1.6 kg	3.2 lbs./1.5 kg	3.7 lbs./1.7 kg																																							
	LP 2844	TLP 2844																																									
Width:	7.6"/193 mm	7.8"/198 mm																																									
Depth:	8.2"/208 mm	9.4"/238 mm																																									
Height:	6.8"/168 mm	6.8"/173 mm																																									
Weight:	3.2 lbs./1.5 kg	3.7 lbs./1.7 kg																																									
Media Specification	<ul style="list-style-type: none"> Label and liner width: 1"/25.4 mm to 2.36"/60 mm Ribbon width (outside diameter): 1.33"/34 mm to 2.24"/57 mm (TLP only) Ribbon length: 244/74 m (TLP only) 	<ul style="list-style-type: none"> Label and liner width: 1"/25.4 mm to 4.25"/108 mm Ribbon width (outside diameter): 1.33"/33 mm to 4.3"/110 mm (TLP only) Ribbon length: 244/74 m (TLP only) 	<ul style="list-style-type: none"> Label and liner width: 1"/25.4 mm to 4.25"/108 mm Ribbon width (outside diameter): 1.33"/33 mm to 4.3"/110 mm Ribbon length: 244/74 m 																																								

All Models

Standard Features

- Print method: Direct thermal (LP) or direct thermal/thermal transfer (TLP)
- Construction: ABS double-walled casing
- EPL™ Programming Language
- OpenACCESS™ design
- Head up sensor
- Serial, parallel, and USB interfaces
- Windows® drivers (95, 98, NT v.4.0, 2000, XP)
- Windows printer utilities
- ZebraDesigner™ basic label design software

Operating Characteristics

Environmental

- Operating Temp.: 40° F/5° C to 105° F/41° C
- Storage/Transport Environ. -40° F/-40° C to 140° F/60° C
- Operating Humidity 10–90% non-condensing
- Storage Humidity 5–95% non-condensing

Electrical

- Autoranging external power supply
- Input: 100–240 VAC; 50–60 Hz
- Output: 20 VDC; 2.5 A

Agency Approvals

UL-CUL, FCC, VCCI, C-TICK, CB, CE, CCC, NOM, IRAM, BSMI, GOST (Refer to technical specification for each individual product for further details.)

ZebraLink™ Solutions

Software

- ZebraDesigner (standard)
- ZebraDesigner Pro (option)
- ZebraNet™ Bridge Enterprise (standard)
 - Print Server management for EPL printers
 - ZebraNet Utilities™ 7.0
 - Print Server management for EPL printers

Firmware

- EPL2™
- Web View
- Alert
- Zebra Setup Utilities (standard)

Communication and Interface Capabilities

- Serial RS-232 (DB9)
- Centronics® Parallel (36 pin)
- USB v 1.1
- External ZebraNet 10/100 Print Server (Optional)

Fonts/Graphics/Symbolologies

Fonts and Character Sets

- Standard fonts: 5 bitmapped, expandable 8x
- Soft font storage in Flash memory

Graphic Features

- Line and box drawing
- PCX graphic storage

Bar Code Symbolologies

- Linear bar codes: Code 39, Code 128A, B & C (User selectable/Auto), UCC/EAN-128, Code 93, Codabar, Interleaved 2-of-5, UPC-A, UPC-E, UPC-A with 2 and 5 add on, UPC-E with 2 and 5 add on, EAN 13, EAN 8, EAN 13 with 2 and 5 add on, EAN 8 with 2 and 5 add on, Postnet (5, 9, 11, & 13 digit) Japanese Postnet, Plessey (MSI-1), MSI-3, German Post Code, RSS-14 (limited, truncated, stacked) (downloadable)
- 2-dimensional bar codes: MaxiCode (modes 2,3,4,6), PDF417, MacroPDF417, QR Code (optional—with Asian font set only), Data Matrix (downloadable)

Options and Accessories

- Cutter
- Real-time clock
- Asian font set
- Media Adapter Guide kits (for printing narrow media—refer to tech specs for detail)
- Dispenser
- Keyboard Display Unit (KDU)
- Memory Expansion
- Liner-free platen (LP models only)
- External ZebraNet 10/100 Print Server

*Specifications subject to change without notice.

©2011 ZIH Corp. ZebraLink, ZebraDesigner, EPL, EPL2, ZebraNet, OpenACCESS, and all product names and numbers are Zebra trademarks. Zebra, ZebraNet are registered trademarks of ZIH Corp. All rights reserved. Windows is either a registered trademark or trademark of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries. Centronics is a registered trademark of Centronics Data Computer Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners.

Anexo 6

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SERVIDOR PRINCIPAL

QuickSpecs

HP ProLiant DL380p Generation8 (Gen8)

Standard Features

NOTE: For the Standard Features shipped in the "Factory Integrated Models", please see the "Configuration Information - Factory Integrated Models" section.

Processor

One of the following depending on Model

Entry Processors

NOTE: All support up to 1066MHz memory speeds.

Intel® Xeon® E5-2609 (2.4GHz/4-core/10MB/6.4GT-s QPI/80W)

Intel® Xeon® E5-2603 (1.8GHz/4-core/10MB/6.4GT-s QPI/80W)

Base Processors

NOTE: All support up to 1333MHz DDR3 memory speeds.

Intel® Xeon® E5-2640 (2.5GHz/6-core/15MB/7.2GT-s QPI/95W, DDR3-1333, HT, Turbo2- 3/3/4/4/5/5)

Intel® Xeon® E5-2630 (2.3GHz/6-core/15MB/7.2GT-s QPI/95W, DDR3-1333, HT, Turbo2- 3/3/4/4/5/5)

Intel® Xeon® E5-2620 (2.0GHz/6-core/15MB/7.2GT-s QPI/95W, DDR3-1333, HT, Turbo2- 3/3/4/4/5/5)

Intel® Xeon® E5-2630L (2.0GHz/6-core/15MB/8.0GT-s QPI/60W, DDR3-1333, HT, Turbo2- 3/3/4/4/5/5)

Performance Processors

NOTE: All support up to 1600MHz DDR3 memory speeds.

Intel® Xeon® E5-2690 (2.9GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/135W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 4/4/4/5/5/7/7/9)

Intel® Xeon® E5-2680 (2.7GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/130W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 4/4/5/5/5/7/8/8)

Intel® Xeon® E5-2670 (2.6GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/115W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 4/4/5/5/6/6/7/7)

Intel® Xeon® E5-2667 (2.9GHz/6-core/15MB/8GT-s QPI/130W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 3/3/3/4/5/6)

Intel® Xeon® E5-2665 (2.4GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/115W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 4/4/5/5/6/6/7/7)

Intel® Xeon® E5-2660 (2.2GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/95W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 5/5/6/6/7/7/8/8)

Intel® Xeon® E5-2650 (2.0GHz/8-core/20MB/8GT-s QPI/95W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 4/4/5/5/5/7/8/8)

Intel® Xeon® E5-2650L (1.8GHz/8-core/20MB/8.0 GT-s QPI/70W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 2/2/3/3/4/4/5/5)

Intel® Xeon® E5-2643 (3.3GHz/4-core/10MB/8GT-s QPI/130W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 1/1/2/2)

Intel® Xeon® E5-2637 (3.0GHz/2-core/5MB/8.0GT-s QPI/80W, DDR3-1600, HT, Turbo2- 5/5)

NOTE: HT indicates that the processor model supports Intel® Hyper-Threading Technology.

NOTE: Turbo indicates the maximum potential frequency increment when using Intel® Turbo Boost Technology, with 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 and 1 cores active.

NOTE: DDR3 speed is the maximum memory speed of the processor. Actual memory speed may depend on the quantity and type of DIMMs installed.

NOTE: Up to 2 processors supported. Mixing different processor models is not supported.

NOTE: For the Intel® C600 Chipset E5-2600 Series, the letter preceding the model number indicates the Product Line (E3, E5, E7); 2600x v#, 2 = number of CPUs in a Node, 6 is socket/segment designation, 00 = Processor SKU, x = L for low power SKUs and v# (not yet designated) = version number.



QuickSpecs

HP ProLiant DL380p Generation8 (Gen8)

Standard Features

Cache Memory

One of the following depending on Model

20MB (1x20MB) Level 3

NOTE: For Eight-core processors.

15MB (1x15MB) Level 3

NOTE: For Six-core processors.

10MB (1x10MB) Level 3

NOTE: For Quad-core processors.

5MB (1x5MB) Level 3

NOTE: For Dual-core processors.

NOTE: All processor models above list the L3 Cache associated with that particular processor.

Chipset

Intel® C600 Series Chipset

Intel® E5-2600 Processor Family

NOTE: For more information regarding Intel chipsets, please see the following URL:

<http://www.intel.com/products/server/chipsets/>.

Upgradeability

Upgradeable to 2 processors (16 Cores)

Up to 24 DIMM slots available for higher Memory capacity

FlexibleLOM connector for 1 Gigabit or 10 Gigabit networking options

8SFF Hard drive bays (total of 16 with optional upgrade)

Optional 3 slot riser (x16, x8, x8), or 2 slot (x16, x16)

NOTE: To take advantage of the additional 3 PCI slot upgrade, the second processor must be installed.

Redundant Power Supply

Optical Drive (8SFF/8LFF only)

On System Management Chipset

HP iLO (Firmware: HP iLO 4)

NOTE: For more information, visit: <http://www.hp.com/go/ilo>

Memory Protection

Advanced ECC

NOTE: Advanced ECC uses single device data correction (SDDC) to detect and correct single and all multi-bit error that occurs within a single DRAM chip. Both x4 and x8 SDDC are supported (x8 requires lockstep mode).

Online Spare

NOTE: Memory online spare mode (also known as rank spare mode) detects a rank that is degrading and switches operation to the spare rank.

Lock-step mode

NOTE: Memory Lockstep mode is used to correct a single x8 DRAM device failure on a DIMM. The DIMMs in each paired memory channel must have identical HP part numbers.



QuickSpecs

HP ProLiant DL380p Generation8 (Gen8)

Standard Features

Memory

One of the following depending on Model

Type	HP SmartMemory DDR3 Load Reduced (LRDIMM), Registered (RDIMM) or Unbuffered (UDIMM)
DIMM Slots Available	24 (12 DIMM slots per processor /4 channels per processor/3 DIMMs per channel)
Standard (Entry Model)	4GB (1x4GB) PC3L-10600R (DDR3-1333) Registered DIMMS
Standard (Base Models)	16GB (4x4GB) PC3L-10600R (DDR3-1333) Registered DIMMS
Standard (High Performance Models)	32GB (4x8GB) PC3-12800R (DDR3-1600) Registered DIMMS
Maximum Capacity (LRDIMM)	768GB (24 x 32GB LRDIMM @1066MHz)
Maximum Capacity (RDIMM)	384GB (24x 16GB RDIMM @1600MHz)
Maximum Capacity (UDIMM)	128GB (16 x 8GB UDIMM @1333MHz)
Maximum Capacity (HDIMM)	384GB (24 x 16GB UDIMM @1333MHz)

NOTE: HP memory from previous generation servers are not qualified or warranted with this HP ProLiant Server. HP SmartMemory is required to realize the memory performance improvements and enhanced functionality listed in this document for Gen8. For additional information, please see the HP SmartMemory QuickSpecs at: http://h18000.www1.hp.com/products/quickspecs/14225_na/14225_na.html

NOTE: LRDIMM, RDIMM and UDIMMs are all distinct memory technologies and cannot be mixed within a server. The majority of ProLiant Gen8 servers support RDIMM, UDIMM and LRDIMM.

NOTE: If only one processor is installed, only half the DIMM slots are available

NOTE: UDIMM max DIMM population is 16

NOTE: Depending on the memory configuration and processor model, the memory speed may run at 1600MHz, 1333MHz, or 1066MHz. Please see Memory Population Table or the Online Memory Configuration Tool at: www.hp.com/go/ddr3memory-configurator.

Network Controller

One of the following depending on Model

HP ProLiant Gen8 servers offer a new networking technology - Flexible Network Technology. The HP ProLiant DL380p Gen8 server offers the customer the choice of 1 Gigabit and/or 10 Gigabit networking solutions. For additional details see the Networking Section of this document.

Entry Models	HP Ethernet 1Gb 4-port 331FLR Adapter
Base Models	HP Ethernet 1Gb 4-port 331FLR Adapter
High Performance Models	HP Ethernet 10Gb 2-port 530FLR-SFP+ Adapter HP Ethernet 1Gb 4-port 331FLR Adapter
Energy Star - Base Models	HP Ethernet 1Gb 4-port 331FLR Adapter



QuickSpecs

HP ProLiant DL380p Generation8 (Gen8)

Standard Features

Expansion Slots

Primary Riser (Standard)	Expansion Slots #	Technology	Bus Width**	Connector Width	Bus Number*	Form Factor	Notes
	1	PCIe 3.0	X16	X16	7	Full Length, Full Height Slot	Proc 1
	2	PCIe 3.0	X8	X8	10	Half Length, Full Height Slot	Proc 1
	3	PCIe 2.0	X4	X8	13	Half Length, Full Height Slot	Chipset

* Default bus assignment (in decimal). Inserting cards with PCI bridges may alter the actual bus assignment number

** Indicates the number of physical electrical lanes running to the connector.

NOTE: When populating the second optional riser slot, the second processor must be installed.

NOTE: All slots support up to 150w PCIe cards, but an additional Power Cord Option is required (PN 669777-B21). See Option Section below for offering.

PCIe Riser (Optional 3-slot)	Expansion Slots #	Technology	Bus Width**	Connector Width	Bus Number*	Form Factor	Notes
	4	PCIe 3.0	X16	X16	16	Full length, full height slot	Proc 2
	5	PCIe 3.0	X8	X8	20	Half length, full height slot	Proc 2
	6	PCIe 3.0	X8	X8	23	Half length, full height slot	Proc 2

* Default bus assignment (in decimal). Inserting cards with PCI bridges may alter the actual bus assignment number

** Indicates the number of physical electrical lanes running to the connector.

NOTE: When populating the second optional riser slot, the second processor must be installed.

NOTE: All slots support up to 150w PCIe cards, but an additional Power Cord Option is required (669777-B21). See Option Section below for offering

PCIe Riser (Optional 2-slot)	Expansion Slots #	Technology	Bus Width**	Connector Width	Bus Number*	Form Factor	Notes
	4	PCIe 3.0	X16	X16	16	Full length, Full height slot	Proc 2
	5	PCIe 3.0	X16	X16	16	Half Length, Full Height	Proc 2

* Default bus assignment (in decimal). Inserting cards with PCI bridges may alter the actual bus assignment number

** Indicates the number of physical electrical lanes running to the connector.



Anexo 7

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SERVIDORES SECUNDARIOS

QuickSpecs

HP ProLiant ML110 Generation 7 (G7)

Standard Features

NOTE: For the Standard Features shipped in the "Factory Integrated Models", please see the "Configuration Information - Factory Integrated Models" section.

Processor

One of the following depending on Model

Quad-Core Processors

Intel® Xeon® E3-1280 (3.50GHz/4-core/8MB/95W, 1333, HT, Turbo 1/2/3/4) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Xeon® E3-1270 (3.40GHz/4-core/8MB/80W, 1333, HT, Turbo 1/2/3/4) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Xeon® E3-1240 (3.30GHz/4-core/8MB/80W, 1333, HT, Turbo 1/2/3/4) Processor

Intel® Xeon® E3-1230 (3.20GHz/4-core/8MB/80W, 1333, HT, Turbo 1/2/3/4) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Xeon® E3-1220 (3.10GHz/4-core/8MB/80W, 1333, Turbo 1/2/3/4) Processor

Dual-Core Processors

Intel® Core™ i3-2130 (3.40GHz/2-core/3MB/65W, 1333, HT) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Core™ i3-2120 (3.30GHz/2-core/3MB/65W, 1333, HT) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Core™ i3-2100 (3.10GHz/2-core/3MB/65W, 1333, HT) Processor

Intel® Pentium® G860 (3.0GHz/2-core/3MB/65W, 1333) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Pentium® G850 (2.90GHz/2-core/3MB/65W, 1333) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Pentium® G840 (2.80GHz/2-core/3MB/65W, 1333) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Pentium® G630 (2.70GHz/2-core/3MB/65W, 1333) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Pentium® G620 (2.60GHz/2-core/3MB/65W, 1333) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

Intel® Celeron® G530 (2.40GHz/2-core/3MB/65W, 1333) Processor

NOTE: Available through Configure To Order only. See Factory Integration Models section for more details.

NOTE: HT indicates that the processor model supports Intel® Hyper-Threading Technology.

NOTE: Turbo indicates the maximum potential frequency increment when using Intel® Turbo Boost Technology, with 4, 3, 2, and 1 cores active.

NOTE: DDR3 speed is the maximum memory speed of the processor. Actual memory speed may depend on the quantity and type of DIMMs installed.

Cache Memory

One of the following depending on Model

Integrated 1x8MB Level3 Intel® Smart Cache

Integrated 1x3MB Level3 Intel® Smart Cache



QuickSpecs

HP ProLiant ML110 Generation 7 (G7)

Standard Features

Chipset	Intel® C200 chipset NOTE: For more information regarding Intel chipsets, please see the following URL: http://www.intel.com/products/server/chipsets/
----------------	---

Memory Protection	ECC
--------------------------	-----

Memory	Type	PC3-10600E unbuffered DDR3 ECC up to 1333MHz
	DIMM Slots	Total 4 DIMM slots
	Standard	2GB (1x2GB) or 4GB (2x2GB)
	Maximum	16GB

Network Controller	HP NC112i 1-Port Ethernet Server Adapter (x2)
---------------------------	---

Expansion Slots #	Technology	Bus Width***	Connector Width	Bus Number*	Device Number**	Form Factor	Notes
1	PCIe G2	X16	X16			Full height, Full length slot	Gen.2, NHP
2	PCIe G2	X4	X8			Full height & Full-length slot	Gen.2, NHP
3	PCIe G2	X4	X8			Full height & Full-length slot	Gen.2, NHP
4	PCIe G2	X1	X1			Full height & Half-length slot	Gen.2, NHP

** Slots are enumerated differently based on OS. MS OS's enumerate from lowest to highest Device ID by bus (starting with the lowest bus).

*** Indicates the number of physical electrical lanes running to a PCI-e connector.

Storage Controller	HP Embedded Smart Array B110i SATA RAID Controller (RAID 0/1/10) NOTE: Supports up to four (4) 3.0Gb/s SATA hard disk drives only NOTE: For set up instructions, please refer to the HP ProLiant ML100 series server user guide at: http://bizsupport1.austin.hp.com/bc/docs/support/SupportManual/c01708878/c01708878.pdf NOTE: For general information about HP Smart Array B110i SATA RAID Controller, please go to: http://h18004.www1.hp.com/products/servers/proliantstorage/arraycontrollers/smartarrayb110i/index.html
---------------------------	--



QuickSpecs

HP ProLiant ML110 Generation 7 (G7)

Standard Features

Internal Storage Devices	Optical Drive	DVD ROM DVD-RW
	Hard Drives One of the following depending on Model	1x250 GB NHP SATA 7200 rpm Drive (Entry Model) 1x250 GB NHP SATA 7200 rpm Drive (Base Model) Up to 4 HP SATA/SAS 3.5" drives supported. None ships standard (Performance Model)
Maximum Internal Storage One of the following depending on Model	Non-Hot Plug SAS LFF	8.0TB (4 x 2TB) 3.5" SAS
	Non-Hot Plug SATA LFF	8.0TB (4 x 2TB) 3.5" SATA
	Hot Plug SAS SFF	4.0TB (4x1TB) 2.5" SAS 8.0TB (8 x 1TB) 2.5" SAS
Interfaces	Parallel	0
	Serial	1
	Pointing Device (Mouse, USB)	1
	Graphics	1
	Keyboard (USB)	1
	USB 2.0 Ports	9 total (4 rear, 4 front panel, 1 internal)
		NOTE: 1 Dedicated USB port available for internal USB tape connectivity
		NOTE: Please see the following URL for additional information regarding USB support http://h18004.www1.hp.com/products/servers/platforms/usb-support.html
Network RJ-45 (Ethernet)	2(10/100/1000 bits/s)	
Remote Management	iLO3 remote management support NOTE: If users do not purchase iLO dedicated NIC option card they can still use this port as shared NIC Port.	
Industry Standard Compliance	ACPI V3.0b Compliant	
	PCI Express Rev 2.0	
	PXE Support	
	WOL Support	
	IPMI 2.0 compliance	
	DCMI 1.0	
	Microsoft® Logo certifications	
	Red Hat Enterprise Linux Logo certifications	
SUSE Linux Enterprise Server Logo certifications		
USB 2.0		
Server Power Cords	6' lowline NEMA power cord.	



Anexo 8

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ESTACIÓN DE TRABAJO

HP Compaq Pro 6300 Business PC

HP recommends Windows® 7.

SPECIFICATIONS	Small Form Factor	Microtower
	Preinstalled (availability varies by region): Genuine Windows® 7 Ultimate 32 ¹⁰ Genuine Windows 7 Ultimate 64 ¹⁰ Genuine Windows 7 Professional 32 ¹⁰ Genuine Windows 7 Professional 64 ¹⁰ Genuine Windows 7 Home Premium 32 ¹⁰ Genuine Windows 7 Home Premium 64 ¹⁰ Genuine Windows 7 Home Basic 32 ¹⁰ FreeDOS	
Processor ¹	2 nd and 3 rd Generation Intel® Core™ i7, i5, and i3 processors; Intel® Pentium; Intel® Celeron®	
Chipset	Intel® Q75 Express	
Memory ²	1600 MHz non-ECC DDR3 SDRAM; (4) DIMM slots enabling up to 32 GB	
Internal Storage ⁸	A full range of hard disk and solid state storage drives, including some with self-encrypting capabilities.	
Removable Storage ⁹	Optional optical disc drives and a media card reader supporting data storage and backup, multi-media and software installation.	
Drive Bays	External: (1) 5.25", (1) 3.5" Internal (1) 3.5"	External: (2) 5.25", (1) 3.5" Internal: (2) 3.5"
Expansion Slots	Low profile (1) PCI, (2) PCIe x1, (1) PCIe x16	Full-height (1) PCI, (2) PCIe x1, (1) PCIe x16
Graphics	Integrated Intel® HD Graphics (depends on processor), optional discrete graphics solutions from AMD and NVIDIA	
Audio	High definition audio system including microphone and headphone ports, line-out/line-in ports and a standard internal speaker	
Communications	Integrated Intel 82579LM GbE Network Connection, or an optional Intel Gigabit CT Desktop PCIe Network Card. Optional wireless card also available.	
Ports and Connectors	Front: (4) USB 2.0 ports, microphone, headphone Rear: (4) USB 3.0 ports, (2) USB 2.0 ports, (1) audio in, (1) audio out, (1) VGA, (1) DisplayPort, (1) RJ-45 Ethernet, (1) serial, (2) PS/2	
Input Devices	A full range of optional keyboards and mice, including models featuring an integrated SmartCard reader.	
Power	240W 90% efficient Active PFC Power Supply. Standard efficient PSU available in some regions.	320W 90% efficient Active PFC Power Supply. Standard efficient PSU available in some regions
Security	Trusted Platform Module (TPM) 1.2, Stringent security (via BIOS), SATA port disablement (via BIOS), Drive Lock, Serial/Parallel/USB enable and disable (via BIOS), removable media write/boot control, Power-On Password and Setup Password (via BIOS), HP Solenoid Hood Lock/Sensor, support for chassis padlocks and cable lock devices	
Software	HP Compaq business PCs are shipped with a variety of software titles included to ensure a productive experience right out of the box, including: Microsoft® Security Essentials and Microsoft® Office Starter: reduced-functionality Word and Excel only, with advertising, no PowerPoint or Outlook. Buy Office 2010 to use the full-featured software ¹¹	
Dimensions (W x D x H)	13.3 x 14.9 x 4 in 33.8 x 37.9 x 10 cm	7 x 17 x 14.9 in 17.1 x 43.1 x 37.7 cm
Warranty and Services ⁷	3/3/3-year limited warranty, including telephone support 24/7; terms and conditions may vary by country and region; other HP Care Pack Services ⁷ available, see hp.com/go/lookuptool .	

Anexo 9

RESUMEN DE MOTORES DE ALMACENAMIENTO PARA MySQL [17]

in certain applications, but because the data is going to be on read-only media anyway, there's little reason not to use compressed tables for this particular task.

Storage Engine Summary

Table 1-3 summarizes the transaction- and locking-related traits of MySQL's most popular storage engines. The MySQL version column shows the minimum MySQL version you'll need to use the engine, though for some engines and MySQL versions you may have to compile your own server. The word "All" in this column indicates all versions since MySQL 3.23.

Table 1-3. MySQL storage engine summary

Storage engine	MySQL version	Transactions	Lock granularity	Key applications	Counter-indications
MyISAM	All	No	Table with concurrent inserts	SELECT, INSERT, bulk loading	Mixed read/write workload
MyISAM Merge	All	No	Table with concurrent inserts	Segmented archiving, data warehousing	Many global lookups
Memory (HEAP)	All	No	Table	Intermediate calculations, static lookup data	Large datasets, persistent storage
InnoDB	All	Yes	Row-level with MVCC	Transactional processing	None
Falcon	6.0	Yes	Row-level with MVCC	Transactional processing	None
Archive	4.1	Yes	Row-level with MVCC	Logging, aggregate analysis	Random access needs, updates, deletes
CSV	4.1	No	Table	Logging, bulk loading of external data	Random access needs, indexing
Blackhole	4.1	Yes	Row-level with MVCC	Logged or replicated archiving	Any but the intended use
Federated	5.0	N/A	N/A	Distributed data sources	Any but the intended use
NDB Cluster	5.0	Yes	Row-level	High availability	Most typical uses
PBXT	5.0	Yes	Row-level with MVCC	Transactional processing, logging	Need for clustered indexes
solidDB	5.0	Yes	Row-level with MVCC	Transactional processing	None
Maria (planned)	6.x	Yes	Row-level with MVCC	MyISAM replacement	None

Anexo 10

MEDICIONES DE TIEMPOS DE UNA CONSULTA SENCILLA AL SERVIDOR
PRINCIPAL DE CINEMARK CON UNA CONEXIÓN AL INICIO

	TIEMPOS (ms)		TIEMPOS (ms)		TIEMPOS (ms)		TIEMPOS (ms)
1	0,0156	26	0,0312001	51	0	76	0,0312001
2	0,0312001	27	0	52	0	77	0,0156
3	0,0156	28	0,0156	53	0,0156001	78	0,0156
4	0,0156001	29	0,0312001	54	0,0312	79	0,0156
5	0,0156	30	0,0156	55	0	80	0,0156001
6	0,0156	31	0	56	0,0156	81	0,0156
7	0,0156	32	7,45E-12	57	0	82	0,0156
8	0	33	0	58	0	83	0,0312001
9	0	34	0,0156	59	0,0156	84	7,45E-12
10	0	35	0,0312	60	0,0156001	85	0,0156
11	0,0156	36	0,0156001	61	0,0156	86	0,0156
12	0,0156	37	0,0156	62	0,0156	87	0,0156001
13	0,0156001	38	0	63	0,0156	88	0,0156
14	0,0156	39	0,0312001	64	0,0156001	89	0,0156
15	0,0156	40	0,0156	65	7,45E-12	90	0,0156
16	7,45E-12	41	0,0312	66	0,0156	91	0
17	0,0156001	42	0,0156001	67	0,0156	92	0
18	0,0156	43	0,0156	68	0,0156	93	7,45E-12
19	0,0156	44	0,0156	69	0,0156001	94	0,0156
20	0,0156	45	0,0156	70	0,0156	95	0,0156001
21	0,0156001	46	0,0156001	71	0	96	0,0312
22	0,0156	47	0,0156	72	0	97	0,0312001
23	0,0156	48	0	73	0,0156001	98	0
24	7,45E-12	49	0	74	0,0156	99	7,45E-12
25	0,0156	50	0,0312	75	0,0156	100	7,45E-12

Anexo 11

MEDICIONES DE TIEMPOS DE UNA CONSULTA SENCILLA AL SERVIDOR
PRINCIPAL DE CINEMARK CON CONEXIÓN POR CADA CONSULTA

	TIEMPOS (ms)			TIEMPOS (ms)			TIEMPOS (ms)			TIEMPOS (ms)
1	2,886005		26	0,0468		51	0,0312001		76	0,0312001
2	0,0468001		27	0,0312001		52	0,0468001		77	0,0468
3	0,0468001		28	0,0468001		53	0,0312		78	0,0468001
4	0,0468001		29	0,0468001		54	0,0780001		79	0,0468001
5	0,0468		30	0,0468001		55	0,0468001		80	0,0624001
6	0,0468001		31	0,0312		56	0,0468001		81	0,0468001
7	0,0312001		32	7,80E-02		57	0,0312001		82	0,0468001
8	0,0468001		33	0,0780001		58	0,0468		83	0,0624001
9	0,0312		34	0,0312		59	0,0468001		84	4,68E-02
10	0,0468001		35	0,0468001		60	0,0468001		85	0,0624001
11	0,0468001		36	0,0468001		61	0,0468001		86	0,0624001
12	0,0468001		37	0,0312001		62	0,0624001		87	0,0624001
13	0,0468001		38	0,0468		63	0,0468001		88	0,0468001
14	0,0312		39	0,0312001		64	0,0468001		89	0,0468001
15	0,0468001		40	0,0780001		65	3,12E-02		90	0,0468
16	3,12E-02		41	0,0312001		66	0,0312001		91	0,0312
17	0,0468001		42	0,0780001		67	0,0312001		92	0,0780002
18	0,0468		43	0,0468001		68	0,0468		93	3,12E-02
19	0,0468001		44	0,0468001		69	0,0468001		94	0,0468001
20	0,0468001		45	0,0468001		70	0,0468001		95	0,0468001
21	0,0312001		46	0,0468001		71	0,0312001		96	0,0312
22	0,0468		47	0,0312		72	0,0468		97	0,0468001
23	0,0468001		48	0,0312001		73	0,0312001		98	0,0312001
24	3,12E-02		49	0,0468001		74	0,0468001		99	3,12E-02
25	0,0312001		50	0,0312		75	0,0780001		100	4,68E-02

Anexo 12

MEDICIONES DE TIEMPOS DE LOGIN AL SERVIDOR PRINCIPAL DE
CINEMARK VIA VPN

	TIEMPOS (ms)		TIEMPOS (ms)		TIEMPOS (ms)		TIEMPOS (ms)
1	2,9332909	26	0,2335009	51	0,265512	76	0,3435229
2	0,2186913	27	0,2647013	52	0,2179124	77	0,2803234
3	0,2648917	28	0,2025017	53	0,2183128	78	0,1719237
4	0,155892	29	0,2647022	54	0,2187132	79	0,202724
5	0,2650925	30	0,1869025	55	0,2493136	80	0,2961246
6	0,2340929	31	0,3271031	56	0,3119142	81	0,249725
7	0,3276934	32	2,65E-01	57	0,2179146	82	0,2337254
8	0,2180938	33	0,265504	58	0,218315	83	0,2649259
9	0,1872942	34	0,2335044	59	0,2811155	84	2,03E-01
10	0,1874945	35	0,2647049	60	0,2653159	85	0,3741269
11	0,1876948	36	0,2025052	61	0,2655164	86	0,2185273
12	0,2030952	37	0,1711055	62	0,2647168	87	0,2335277
13	0,1872955	38	0,2025059	63	0,2337172	88	0,217928
14	0,1874958	39	0,2335063	64	0,2025176	89	0,2339285
15	0,1720961	40	0,2335067	65	2,18E-01	90	0,2339289
16	2,18E-01	41	0,2341072	66	0,2339184	91	0,2651293
17	0,2188969	42	0,1717075	67	0,2651189	92	0,1713297
18	0,2494973	43	0,2805079	68	0,2653193	93	2,50E-01
19	0,2188977	44	0,2179083	69	0,2499198	94	0,1871304
20	0,3274983	45	0,2807088	70	0,2963203	95	0,2497308
21	0,390499	46	0,3429094	71	0,2031206	96	0,3117314
22	0,2500994	47	0,2807099	72	0,202921	97	0,2337318
23	0,2184998	48	0,2337103	73	0,2495214	98	0,2493322
24	2,19E-01	49	0,2025107	74	0,2179218	99	2,50E-01
25	0,1715005	50	0,5143116	75	0,2963223	100	2,34E-01