

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



MEMORIA LABORAL
PETAENG

**Implementación de Sistema de Monitoreo y
Video Vigilancia con cámaras IP en Cajeros Automáticos del
Banco Mercantil Santa Cruz**

Postulante: Ramiro Machaca Mamani

Asesor: Ing. José Luis Zabala Rivas

La Paz, Noviembre 2023



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERIA**



LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

AGRADECIMIENTOS:

Primero agradezco a Dios por bendecirme la vida para seguir adelante el vivir diario.

Agradezco a mi familia por el amor, comprensión brindada y toda la confianza depositada en mi persona.

A si mismo agradezco a los docentes de la Universidad Mayor de San Andrés de la carrera de Ingeniería Electrónica por la enseñanza y orientación que me brindaron en todo el proceso de mi formación académica.

A todos ellos muchas gracias.

Resumen:

La presente memoria laboral muestra la implementación del Sistema de monitoreo y video vigilancia en cajero automáticos con cámaras IP para el Banco Mercantil Santa Cruz en la gestión 2015, gracias a este proyecto se cubre en las ciudades de los 9 departamentos, llegando a cubrir las zonas periurbanas en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

En el proyecto se logro cumplir todos los objetivos planteados en esta memoria laboral tanto en su objetivo general como sus objetivos específicos.

Como resultado de la participación de la implementación de cámara IP en cajeros automáticos fue ejecutando en el tiempo propuesto cumpliendo con los plazos establecidos.

En caso de estudio El proyecto Implementación de Sistema de Monitoreo y Video Vigilancia con cámaras IP en cajeros Automáticos del banco fue auditado como manda la norma interna de la entidad bancaria.

Se logra el resguardo de grabaciones mediante las cintas de LTO, estas cintas son guardados en ambientes restringidos llamado Videotecas por tanto hay resguardo de grabaciones por mas de 5 Años cumpliendo la normativa de la ASFI (solo pide en su norma el resguardo de 180 días).

Debido el avance tecnológico ha hecho que se tenga un estándar técnico para dicho proyecto con los requisitos mínimos solicitados por la entidad bancaria.

Se ha logrado crear usuarios para que puedan ver, administrar a través del sistema de DIGIFOT con las cámaras IP para el encargado de Seguridad Electrónica, operadores y usuarios invitados (auditoria y SARC).

Con el proyecto se ha logrado optimizar mejorando la calidad de imagen y videos dando el visto bueno en las gerencias de Administración, Riesgo y Sistemas.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Full Seguridad Electrónica	2
1.1.1. Organización.....	2
1.1.2. Posición	2
1.1.3. Dependencia	2
1.1.4. Actividad	2
1.1.5. Resultados.....	2
1.2. SIRTI BOLIVIA	3
1.2.1. Organización.....	3
1.2.2. Posición	3
1.2.3. Dependencia	3
1.2.4. Actividad	3
1.2.5. Resultados.....	3
1.3. CTA (Corporación Transandina SRL)	3
1.3.1. Organización.....	3
1.3.2. Posición	4
1.3.3. Dependencia	4
1.3.4. Actividad	4
1.3.5. Resultados.....	4
1.4. GLOBAL TECH S.A.	4
1.4.1. Organización.....	4
1.4.2. Posición	5
1.4.3. Dependencia	5
1.4.4. Actividad	5
1.4.5. Resultados.....	5
1.5. Banco Mercantil S.A.	6
1.5.1. Organización.....	6
1.5.2. Posición	6
1.5.3. Dependencia	6

1.5.4. Actividad	6
1.5.5. Resultados.....	6
1.6. Banco Mercantil Santa Cruz S.A.....	7
1.6.1. Organización.....	7
1.6.2. Posición	7
1.6.3. Dependencia	7
1.6.4. Actividad	7
1.6.5. Resultados.....	8
1.7. Banco Prodem S.A.....	8
1.7.1. Organización.....	8
1.7.2. Posición	8
1.7.3. Dependencia	8
1.7.4. Actividad	8
1.7.5. Resultados.....	9
2. CASO DE ESTUDIO	10
2.1 ANTECEDENTES	10
2.1.1 Objetivo General	11
2.1.2 Objetivo Especifico.....	11
2.2 JUSTIFICACIÓN.....	11
2.2.1 Justificación Académica.....	13
2.2.2 Justificación Social	13
2.3 ALCANCES Y LÍMITES	13
2.3.1 Alcances	13
2.3.2 Limites	14
2.4. MARCO REFERENCIAL	14
2.4.1 Video Vigilancia IP.....	16
2.4.2 Cámaras IP.....	18

2.4.2.1 Lente	19
2.4.2.2 Sensor de imagen.....	22
2.4.2.3 Procesador de imagen.....	25
2.4.2.4 CPU	25
2.4.2.5 Etapa de Compresión.....	25
2.4.2.6 Tarjeta de Ethernet.....	26
2.4.2.7 Sensibilidad	26
2.4.2.8 Resolución de una Imagen.....	27
2.4.3 Clasificación de las cámaras IP	28
2.4.3.1 Cámaras box	28
2.4.3.2 Cámara de red PTZ.....	29
2.4.3.3 Cámara bullet.....	30
2.4.3.4 Cámara domo.....	30
2.4.4. Cámara IP en el proyecto	31
2.4.4.1 Consideraciones para adicionar las cámaras.	32
2.4.4.2 Riesgo.....	33
2.4.4.3 Fundamentos del Análisis de Riesgos	33
2.4.4.4 Matriz de Riesgos	34
2.4.5 Cableado estructurado instalación de cámaras en ATMs	38
2.4.5.1 Terminaciones	39
2.4.6 Transmisión.....	41
2.4.7 Alimentación de las cámaras IP	42
2.4.8 Grabación.....	43
2.4.8.1 Almacenamiento.....	43
2.4.8.2 Ancho de banda de un CCTV IP	44
2.4.8.3 Cálculo del ancho de banda.....	44
2.4.8.4 Cálculo de disco duro de almacenamiento de una cámara IP.....	47
2.4.9 Gestión y Control.....	50
2.4.10 DIGIFORT STANDARD.....	51

2.4.10.1 Ventajas del Sistema digifort.....	52
2.4.10.2 Arquitectura y Seguridad.....	53
2.4.10.3 Grabación de Imágenes	54
2.4.10.4 Monitoreo de Imágenes	54
2.4.10.5 Matriz Virtual	55
2.4.10.6 Digifort Mobile.....	55
2.4.10.7 Reproducción, exportación y búsqueda de videos.....	55
2.4.10.8 Alertas, eventos y automatización	56
2.4.10.9 Administración	56
2.4.11 Instalación de DIGIFORT	57
2.4.11.1 Ejecución del Administrador de Servicios Digifort	57
2.4.11.2 Cómo iniciar el servicio del servidor Digifort.....	58
2.4.11.3 Funciones básicas del cliente de administración.....	58
2.4.11.4 Cómo ejecutar el cliente de administración.....	59
2.4.11.5 Cómo configurar los servidores a administrar.....	60
2.4.11.6 Licenciamiento de Digifort.....	63
2.4.11.7 Cómo agregar una cámara	64
2.4.11.8 Copia de Seguridad.....	67
2.4.11.9 Restaurar la Copia de Seguridad	67
2.4.12 Almacenamiento por cintas LTO.....	68
2.4.12.1 Grabador para cintas LTO	70
2.4.13 Planificación del proyecto	71
2.4.12 Equipos necesarios.....	74
2.4.13 Recursos Humanos	75
2.4.13.1 Operador Backup.....	76
2.4.13.2 Soporte técnico y mantenimiento preventivo	76
2.4.14 Aspecto económico del proyecto.....	77
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
3.1 Resultados principales.....	79

3.2 Recomendaciones.....	80
4. ANALISIS DE ACTIVIDAD.....	80
5.1 Desempeño Laboral.....	80
5.2 Formación recibida en la UMSA.....	81
GLOSARIO.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	84
ANEXOS A.....	86
ANEXOS B.....	87
ANEXOS C.....	92

Índice de tablas

TABLA 1: COMPARACIÓN DE UN SENSOR CCD Y CMOS	25
TABLA 2: TABLA DE RESOLUCIONES COMUNES	27
TABLA 3 : ATMS CON RIESGO ALTO	35
TABLA 4: ATM S CON RIESGO MEDIO	37
TABLA 5: ATM S CON RIESGO BAJO	38
TABLA 6: TABLA DE DIFERENTES TECNOLOGÍAS ETHERNET	42
TABLA 7: CÁLCULO ANCHO DE BANDA EN “IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL”	46
TABLA 8: CÁLCULO ANCHO DE BANDA (MBIT/S) EN “IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL”	47
TABLA 9: CAPACIDAD DEL DISCO (GB) EN FUNCIÓN DEL MÉTODO DE COMPRESIÓN	48
TABLA 10: CUADRO PARA EL TIEMPO DE ENTREGA DEL PROYECTO	72
TABLA 11: EQUIPOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	75
TABLA 12: DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO	77
TABLA 13: CUADRO DE COSTOS EN DÓLARES AMERICANOS.....	78
TABLA 14: COSTOS REFERENCIAL DEL INCREMENTO DE ANCHO DE BANDA.....	79
TABLA 15: CUADRO DE GASTOS EN COMUNICACIONES	79

Índice de figuras

FIGURA 1:IMÁGENES DE ALGUNOS ATMs CON LA CÁMARA WEB.....	12
FIGURA 2: CANTIDAD DE ATM DISTRIBUIDOS EN TODO BOLIVIA DEL BANCO	15
FIGURA 3: INSTALACIÓN DE CCTV SOBRE IP	16
FIGURA 4COMPONENTES DE UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA IP.....	17
FIGURA 5: ESQUEMA DE SISTEMA EXISTENTE PARA ADICIONAR LAS CAMARAS IP	17
FIGURA 6:ESQUEMA COMPLETO PARA EL SISTEMA DE IMPLEMENTACION.....	18
FIGURA 7: ESQUEMA BÁSICO DE UNA CÁMARA IP	19
FIGURA 8: DISTANCIA FOCAL DE UNALENTE	20
FIGURA 9:DISTANCIA DE LALENTE	20
FIGURA 10:ESPECTRO RADIOELÉCTRICO DE LA PARTE VISIBLE POR EL HOMBRE (LUZ)	21
FIGURA 11: IRIS	22
FIGURA 12 : CCD Y CMOS.....	23
FIGURA 13 : DIAGRAMA INTERNA DE SENSORES CCD Y CMOS.....	23
FIGURA 14:IMAGEN EN DISTINTAS RESOLUCIONES.....	27
FIGURA 15: RESOLUCIÓN TÍPICAS DE CÁMARAS IP.....	28
FIGURA 16: MODELOS DE CÁMARAS BOX.....	29
FIGURA 17: MODELO DE CÁMARAS PTZ DOMO.....	29
FIGURA 18: MODELOS DE CÁMARAS BULLET	30
FIGURA 19: MODELOS DE CÁMARAS DOMO.....	30
FIGURA 20: CÁMARA DOMO IP MODELO DS-2CD2120F-(W)(S).....	31
FIGURA 21: MATRIZ VALORACIÓN DEL RIESGOS (AMENAZA Vs IMPACTO).....	34
FIGURA 22:ESQUEMA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LAS CAMARAS IP	39
FIGURA 23: FOTOGRAFÍA DEL GABINETE DONDE SE CONECTA EL CABLE DE RED EN EL SWITCH	40
FIGURA 24: CÁMARA ALIMENTADA POR FUENTE DE 12 VOLTIOS	42
FIGURA 25: FOTOGRAFÍA DEL ADAPTADOR DE LA CÁMARA IP EN EL GABINETE	43
FIGURA 26: ANCHO DE BANDA EN FUNCIÓN DE NUMERO DE FPS.....	47
FIGURA 27: CAPACIDAD DEL DISCO (GB) EN FUNCIÓN DEL MÉTODO DE COMPRESIÓN	48
FIGURA 28: CAMPO DE VISIÓN EN 3D DEL PROGRAMA “IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL”...	49

FIGURA 29: DIAGRAMA DE INSTALACIÓN DE LA CÁMARA CON PROGRAMA “IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL”	49
FIGURA 30 : SISTEMA DIGIFORT, INTERFACE DE MONITOREO AMIGABLE	52
FIGURA 31 : MONITOREO DE CÁMARAS	55
FIGURA 32: DIGIFORT SERVICES MANAGER	57
FIGURA 33: DIGIFORT -ADMINISTRACIÓN.....	59
FIGURA 34: DIGIFORT -CONFIGURACIÓN	60
FIGURA 35: DIGIFORT – ADICIÓN DE SERVIDOR	61
FIGURA 36: DIGIFORT – MENÚ DE CONFIGURACIÓN	62
FIGURA 37: DIGIFORT – CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR.....	62
FIGURA 38: DIGIFORT – CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR.....	63
FIGURA 39: DIGIFORT – LICENCIAS INSTALADAS EN EL SERVIDOR	64
FIGURA 40: DIGIFORT – ICONO DE CÁMARA	64
FIGURA 41: DIGIFORT – ICONO DE CÁMARA.....	65
FIGURA 42: DIGIFORT – ICONO PARA REGISTRO DE CÁMARA	66
FIGURA 43: ICONO RESTORE	67
FIGURA 44: DIGIFORT – ICONO PARA RESTORE DE VIDEO	68
FIGURA 45: CAPACIDAD DE LTO POR GENERACIÓN	69
FIGURA 46: LTO6 HP ULTRIUM 6.....	69
FIGURA 47 : GRABADOR DE LTO6 HP ULTRIUM.....	70
FIGURA 48: GRABADOR DE LTO6 HP ULTRIUM.....	70
FIGURA 50: FOTO DE ATM CON CÁMARA IP IMPLEMENTADO.....	73
FIGURA 51: FOTO ATM REMOTO CON CÁMARA IP EMPOTRADA EN LA PARED	73
FIGURA 52: FOTO ATM CON CÁMARA IP EMPOTRADA EN LA PARED CON PROTECCIÓN DE VIDRIO POLARIZADO.....	74
FIGURA 53:ESQUEMA DE MONITOREO CENTRALIZADO IMÁGENES ATM CON SISTEMA VMS ...	

1. INTRODUCCIÓN

Resumen de la Actividad Laboral

En el año 2003 comienzo mi primera experiencia laboral en área de electrónica en la empresa FULL SEGURIDAD ELECTRÓNICA como operador de monitoreo en el sistema de anti intrusión donde mi función principal es monitorear las alarmas mediante la línea telefónica de clientes suscritos a la empresa, donde se realizó la gestión de administración de clientes con programas asignados de la marca ADEMCO, DSC, BOCH, aprendí a programar los paneles electrónicos de seguridad de esa línea.

El Segundo Semestre del 2003 realice mi pasantía en la empresa de telecomunicaciones SIRTI Bolivia en área de Energía, Transmisión y Fibra óptica realizando trabajos de mantenimiento correctivo preventivo en la regional La Paz

El año 2004 ingrese a trabajar en la empresa CTA (Corporación Transandina S.R.L.) como Técnico del Departamento medico realizando Mantenimiento Preventivo y correctivo de los equipos electrónicos en área de Hematología y Bacteriología de la marca BECKMAN y COULTER donde conocí equipos electrónicos que forman parte en diferentes puntos de atención de salud pública y privada.

El Primer semestre del año 2005 trabaje con la empresa GLOBAL TECH (contrato) para realizar el proyecto SISTEMA DE ACCESO PARA PUERTAS AUXILIARES DEL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. donde se concluyó exitosamente

El segundo Semestre del año 2005 ingreso a trabajar a Banco Mercantil en el área de seguridad Electrónica (operador de monitoreo), mi función principal es dar Soporte Técnico, mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas de CCTV y sistema Anti intrusión de PAF (punto atención financiero) en los nueve departamentos de Bolivia en las marcas DSC, TEXECOM, BOSCH, Supervisión de trabajos del mantenimiento correctivo y preventivo de diferentes empresas adjudicadas para este servicio. Ejecutar proyectos en el área de Seguridad Electrónica donde se trabajó en la migración de cámaras analógicas a cámaras IP en Agencia, cajeros automáticos, implementación del sistema de monitoreo central con el sistema IP, control de accesos de la oficina nacional.

En el Año 2017 formo parte como funcionario del Banco Prodem como coordinador de Seguridad Integral donde se realizan trabajos de implementación de monitoreo de alarmas, migración de equipos de seguridad electrónica, mantenimiento en sistemas de atesoramiento.

Mantenimiento en sistemas de CCTV¹.

1.1. Full Seguridad Electrónica

1.1.1. Organización

Es una empresa con 15 años de experiencia en la ciudad de La Paz cuentan con sucursales en Cochabamba, Santa Cruz, Sucre, Tarija y el Alto todas ellas cuentan con un Departamento técnico de alto nivel. Se dedica a instalar dispositivos de seguridad de alarmas, monitoreo, cámaras de seguridad, GPS, Biométricos. cableado estructurado y Cerca eléctrica

1.1.2. Posición

Operador de monitoreo en la empresa de enero de 2003 hasta junio 2003

1.1.3. Dependencia

Supervisor de monitoreo de la empresa Full seguridad Electrónica.

1.1.4. Actividad

Monitorear el sistema de anti intrusión a través de una central de alarmas en diferentes turnos donde mi función principal es identificar las señales de Alarma (Testeo, Fallos, Apertura y cierres) y hacer cumplir el protocolo de reacción ante alarmas de los diferentes clientes (Viviendas, Supermercados, Farmacias, Empresas privadas)

1.1.5. Resultados

Se logra aprender el sistema de monitoreo con el sistema asignado para la línea ADEMCO, BOCH, DSC y cumplir los protocolos de reacción ante eventos de alarma que se reciben en la central de monitoreo.

¹ CCTV: Circuito Cerrado de Televisión

1.2. SIRTI BOLIVIA

1.2.1. Organización

Es una empresa de Ingeniería en telecomunicaciones S.A. orientada a realizar mantenimientos correctivos preventivos para la empresa ENTEL S. A.

1.2.2. Posición

Pasante como Técnico en septiembre de 2003 hasta diciembre de 2003 en área de operaciones de Mantenimiento correctivo y preventivo en Fibra óptica, Energía, Transmisión en áreas rurales de La Paz.

1.2.3. Dependencia

Departamento de mantenimiento supervisada por el encargado de Mantenimiento de la empresa

1.2.4. Actividad

Operación y Mantenimiento preventivos y correctivos de los distintos equipos de Fibra Óptica, Energía, Transmisión Para la empresa ENTEL (Empresa Nacional de Telecomunicaciones) En áreas rurales del departamento de La Paz

1.2.5. Resultados

- La atención oportuna del Mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas transmisión, Fibra Óptica, y Energía asignados a mi persona.
- Implementación y configuración, de los sistemas de transmisión en área rurales del departamento de La Paz.
- Generación de reportes e informes de los trabajos realizados
- Atención satisfactoria y oportuna de fallas que reportaban la empresa ENTEL en sus redes de sistemas de transmisión y Energía

1.3. CTA (Corporación Transandina SRL)

1.3.1. Organización

Corporación Transandina S.R.L. DTO.MEDICO es una compañía dedicada a la venta, mantenimiento e instalación de instrumentos médicos, proporcionar consumibles descartables para laboratorios de análisis clínicos para diferentes hospitales públicas y privadas de la ciudad de La Paz, Cochabamba Santa Cruz y Sucre.

1.3.2. Posición

Técnico Electrónico de mantenimiento de enero 2004 Hasta junio 2004

1.3.3. Dependencia

Gerencia General del departamento Medico.

1.3.4. Actividad

- Realizar mantenimiento correctivo, preventivo de los equipos Hematológicos y Bacteriológicos de la marca BECKMAN y COULTER en hematología y bacteriología en diferentes puntos de atención de salud pública y privada.
- Elaboración de reportes diarios, semanales y mensuales de los estados de los equipos.
- Se realizó el ensamblaje de equipos de hematología según las normas del fabricante con los repuestos mandados desde la empresa proveedora.

1.3.5. Resultados

- Se llegó a realizar los mantenimientos correctivos de los equipos instalados en diferentes hospitales con la calibración correcta de los equipos hematológicos y bacteriológicos
- Se asegura el buen funcionamiento de los equipos con la máxima disponibilidad y mantener la mayor eficiencia de operación en los sistemas que maneja en los centros de salud Pública y privada.
- Se cumplió con los mantenimientos diarios asignados donde permitió un funcionamiento eficiente y continuo de estos equipos.
- Se generó reportes diarios semanales y mensuales de los trabajos realizados a la gerencia de la empresa

1.4. GLOBAL TECH S.A.

1.4.1. Organización

Es una empresa con que trabaja en servicios de seguridad Electrónica con entidades Financieras dando soporte técnico, venta de equipos de Seguridad en la ciudad de La Paz cuentan con Departamento técnico de alto nivel.

La empresa se dedica a instalar dispositivos de seguridad en entidades financieras, en sistemas de alarmas, sistemas de circuito cerrado CCTV, instalación de biométricos, y cableado estructurado.

1.4.2. Posición

Técnico instalador (contrato) de Enero 2005 hasta junio de 2005 para el proyecto SISTEMA DE ACCESO PARA PUERTAS AUXILIARES DEL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. donde se concluyó exitosamente

1.4.3. Dependencia

Gerencia General GLOBAL TECH S.A. la gerencia era el dueño de la empresa

1.4.4. Actividad

- Instalación de los paneles de acceso marca Honeywell en los 28 pisos del edificio del BANCO CENTRAL DE BOLIVIA
- Realización del cableado estructurado para las puertas auxiliares
- Programación por el sistema WIN PAK a los usuarios autorizados para los ingresos y salidas de las puertas auxiliares del edificio
- Capacitación al personal de monitoreo de CCTV del BANCO CENTRAL DE BOLIVIA
- Elaboración de informe del trabajo realizado a la gerencia General de GLOBAL TECH

1.4.5. Resultados

- El proyecto fue ejecutado y terminado conforme a los cronogramas establecidos
- Se concluyó y certifico de manera satisfactoria el cableado estructurado para las puertas auxiliares, brazos electromagnéticos y el lector de tarjetas
- Configuración adecuada con el sistema Win Pack, asignando usuarios autorizados en todo el edificio del Banco Central de Bolivia
- Se logró capacitar al personal de monitoreo del Banco Central de Bolivia quienes administraran el sistema de control de acceso de puertas auxiliares
- Se elaboró un manual de usuario para que el personal de monitoreo pueda administrar el sistema Win Pack

1.5. Banco Mercantil S.A.

1.5.1. Organización

Banco Mercantil S. A. es una institución financiera privada con varias sucursales en todo el país, oferta productos y servicios a los consumidores financieros donde el movimiento de valores es el trabajo de todos los días

El Banco Mercantil tiene varias unidades de trabajos, el cargo desempeñado fue desarrollado en la subgerencia de Administración de seguros y valores en área de monitoreo.

1.5.2. Posición

Operador de Monitoreo de Junio 2005 hasta Abril 2007 en la oficina Nacional.

1.5.3. Dependencia

Subgerente de administración de Seguros y valores.

1.5.4. Actividad

- Administrar la cuenta de alarmas en el servidor de monitoreo altas, bajas modificaciones.
- Seguimiento de los eventos del sistema de alarmas, fallas de batería, Falla de energía eléctrica, cortes de comunicación y activación de alarmas.
- Monitoreo de cámaras de oficina nacional y Agencias, cámaras con fallas cámaras con pérdida de video, cámaras con mala calidad de imagen
- Seguimiento de los mantenimientos correctivos de los sistemas de seguridad
- Realización de respaldos de grabación, copias de seguridad según la norma de la ASFI
- Prueba mensual de los dispositivos de seguridad, verificación del estado de los sensores de ruptura de vidrio humo, magnéticos movimiento e impacto
- Elaboración de reporte diarios mensuales anuales de los eventos de Seguridad Electrónica
- Administración del sistema de control de acceso (sistema Win Pack) altas bajas y modificaciones en Oficina Nacional

1.5.5. Resultados

- Se logró aprender el manejo e instalación adecuado de sensores de un sistema de alarma en una institución financiera de acuerdo a la norma de la ASFI

- Se adquirió conocimiento en el manejo de equipos de seguridad, alarmas, equipos CCTV y sistemas de control de acceso
- Se logró configurar equipos de grabación DVR con multiplexores
- Se aprendió a administrar el servidor de alarmas con sistemas operativos LINUX

1.6. Banco Mercantil Santa Cruz S.A.

1.6.1. Organización

Banco Mercantil S. A. es una institución financiera privada con varias sucursales en todo el país. El año 2006, Grupo Santander, anunció la venta de todas sus participaciones al Banco Mercantil, que adquirió la marca Banco Santa Cruz de grupo Breca creando así una compañía nueva bajo el nombre de **Banco Mercantil Santa Cruz S.A.** La fusión de las dos compañías resultó en la creación del banco más grande del país

1.6.2. Posición

Coordinador del centro Nacional de Monitoreo de mayo 2007 hasta Noviembre del 2016

1.6.3. Dependencia

Subgerente de administración Seguros y Valores

Dependientes de cuatro operadores de monitoreo

1.6.4. Actividad

- Asignación de tareas por turnos de trabajo a los operadores de monitoreo
- Supervisión de turnos de trabajo, por regionales y a requerimiento de otras unidades de banco
- Revisión diaria de los eventos de seguridad electrónica recibidos por la central de monitoreo.
- Supervisión y seguimiento a los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de seguridad del banco realizado por terceras empresas de seguridad.
- Revisión diaria de la base de datos de Administración del sistema de control de acceso (sistema Win Pack) para validar los cambios que realizaron los operadores de monitoreo en Oficina Nacional
- Realizar la implementación de monitoreo de alarmas con el sistema Soft Guard

- Realizar la implementación de Sistema de Monitoreo y Video Vigilancia en Cajeros Automáticos con cámaras IP
- Realizar la migración de Sistema de Video Vigilancia en Agencias y la oficina Nacional con cámaras

1.6.5. Resultados

- Análisis de los eventos recibidos por la central de monitoreo para dar una solución oportuna
- Realización de planes de trabajo para la asignación a los operadores de monitoreo, mensuales y anuales
- Realización de reportes estadísticos de aperturas y cierres de agencias, fallas de comunicación, cortes de energía eléctrica
- Conocimientos sobre la administración y operación del área de Seguridad Electrónica

1.7. Banco Prodem S.A.

1.7.1. Organización

Banco Prodem S.A. es una institución financiera privada desde el año 2014 con varias sucursales en todo el país siendo la principal misión promover y desarrollar la micro empresa dar apoyo fundamentalmente en área Rural con micro créditos.

Antes del año 2014 el Banco Prodem era un Fondo financiero Privado Prodem S.A. con actividad financiera de los medianos, pequeños y micro prestatarios a cuyo fin efectuar todas las operaciones pasivas, contingentes y de servicios financieros auxiliares autorizados por ley en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, con prioridad área Rural.

1.7.2. Posición

Analista Nacional Técnico de Seguridad Integral desde Febrero 2017

1.7.3. Dependencia

Gerencia Nacional de Seguridad Integral

1.7.4. Actividad

- Supervisión y seguimientos a los trabajos de mantenimientos preventivos, correctivos del sistema de alarmas y CCTV

- Realizar planos de seguridad de todas las agencias según la norma de la ASFI
- Análisis de seguridad para la repotenciación en sistemas de alarmas de las agencias del banco
- Realizar proyecto acceso de puertas en áreas de cajas
- Realizar la implementación de monitoreo de alarmas con el sistema Soft Guard
- Realizar la implementación del sistema de monitoreo para el sistema de CCTV del Banco
- Realizar simulacros operativos para traslado y recepción de remesas en agencias del banco
- Realizar simulacros de evacuación de incendios según la norma de la ASFI en agencias del Banco
- Supervisión y seguimientos a los trabajos de mantenimientos preventivos, correctivos del sistema de atesoramiento del banco (Cajas fuertes, puertas de bóvedas, Cajas Buzones)
- Realizar reportes, informes, estadísticas de los trabajos realizados para la gerencia de seguridad Integral

1.7.5. Resultados

- Elaboración de Planos de Seguridad.
- Conocimiento sobre el Análisis de seguridad para la repotenciación en sistemas de alarmas.
- Conocimiento en realizar proyectos en área de Seguridad Electrónica.
- Coordinación y supervisión del sistema de monitoreo para el sistema de CCTV del Banco
- Coordinación y supervisión en realizar simulacros operativos para traslado y recepción de remesas en agencias del banco
- Coordinación y supervisión en realizar simulacros de evacuación de incendios según la norma de la ASFI en agencias del Banco
- Solución de fallas y nuevas configuraciones en el sistema de alarmas y CCTV
- Elaboración correcta en realizar reportes, informes, estadísticas de los trabajos realizados para la gerencia de seguridad Integral

2. CASO DE ESTUDIO

2.1 ANTECEDENTES

El caso de estudio corresponde a la IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MONITOREO Y VIDEO VIGILANCIA EN CAJEROS AUTOMÁTICOS CON CÁMARAS IP PARA EL BANCO MERCANTIL SANTA CRUZ en la gestión 2015, en las ciudades de los 9 departamentos, llegando a cubrir las zonas periurbanas en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

El proyecto tiene la finalidad de alcanzar las siguientes metas:

- Implementar las cámaras IP en los cajeros automáticos del Banco
- Implementar sistema de monitoreo de CCTV para las cámaras IP por el sistema VMS
- Dar mayor calidad de imagen de video a requerimientos del área de SARC²
- Resguardo de Imágenes de video en cintas LTO más de 180 días según la normativa de la ASFI

Para poder llegar a las metas trazadas por el proyecto, se coordinaron las tareas de manera efectiva entre todas las áreas involucradas. En nuestro caso área de administración, área de sistemas logísticas y Obras Civiles (adecuación de empotrado en la pared de cámaras IP en los cajeros automáticos).

La presente Memoria Laboral establece la implementación de un circuito cerrado de televisión con tecnología IP para los cajeros automáticos, tomando en cuenta la normativa ASFI.

Para realizar dicho proyecto era necesario analizar el servicio que brinda la empresa ATC S.A.³ al banco proporcionando imágenes de mala calidad al cual realiza el cobro correspondiente para cada solicitud de requerimiento de imágenes de los cajeros automáticos. Con las falencias del servicio que brindaba ATC se implementó el proyecto de instalar cámaras IP propias del banco a los cajeros automáticos con su propio monitoreo Nacional.

² SARC: Servicio atención a reclamos de clientes

³ ATC S.A.: Empresa Administradora de Tarjetas de créditos

2.1.1 Objetivo General

Implementación de **Sistema de Monitoreo y Video Vigilancia en Cajeros Automáticos con cámaras IP para el Banco Mercantil Santa Cruz** permitiendo llegar en los 9 departamentos de Bolivia.

2.1.2 Objetivo Especifico

Como objetivo Especifico se tiene:

- Cumplir con las especificaciones técnicas exigidas por la entidad Financiera para provisión y ejecución del proyecto
- Definir las características mínimas requeridas para la instalación de un sistema de CCTV, tomando en cuenta todos los aspectos técnicos que conforman el sistema.
- Definir la instalación de una cámara en los cajeros automáticos según el análisis de riesgo
- Definir el proceso del análisis de ancho de banda de las imágenes que se logra con las cámaras IP
- Definir el proceso de almacenamiento de videos (Backup) con las cintas LTO⁴
- Definir la administración y monitoreo de cámaras IP con el sistema VMS (digifort)
- Estandarizar la implementación del circuito cerrado de televisión con tecnología IP a los cajeros automáticos tomando en cuenta las recomendaciones del proyecto.

2.2 JUSTIFICACIÓN

Debido a La Empresa ATC (Administradora de Tarjetas de Crédito) que brinda el servicio de captura de imágenes en Cajeros Automáticos externos para la institución del Banco Mercantil Santa Cruz con un servicio de emisión de 3 imágenes (fotografías) por cada transacción, tiene falencias de imágenes (Figura 1) como:

- Imágenes borrosas.
- No cuentan con un enfoque adecuado.
- El tamaño de imagen es mínimo; por lo cual son de mala calidad y en general no permiten la identificación del cliente que realiza la transacción.

⁴ **LTO**: Linear Tape-Open es una tecnología de cinta magnética de almacenamiento de datos,

Con estas fallencias se vio la necesidad plantear la instalación de cámaras IP propias en ATM⁵ del Banco con su red Interna controlado por monitoreo así poder responder los requerimientos que solicita diariamente el área de SARC.

CODIGO ATM	MAÑANA	TARDE	NOCHE
MCB 101			
MCB 102			
MLP 224			
MLP 226			
MSC 198			
MSC 199			

Figura 1: Imágenes de algunos ATMs con la Cámara Web
Fuente: Fotos recopilado por la empresa ATC

⁵ ATM son las siglas en inglés de Automated Teller Machine, (cajero automático)

2.2.1 Justificación Académica

La implementación del Sistema de Monitoreo y Video Vigilancia en Cajeros Automáticos con cámaras IP, involucra varios factores de infraestructura, eléctricos, electrónicos y de configuración.

Los conocimientos adquiridos en las materias de formación de la carrera de ingeniería Electrónica, fueron puestos en práctica, Telecomunicaciones, Redes y Sistemas de Control.

2.2.2 Justificación Social

La inseguridad ciudadana se ha convertido en una problemática de carácter social importante, debido a los constantes robos, fraudes, el incremento de los índices de violencia y temor de la ciudadanía de ser víctima de un hecho delictivo, amenaza con quebrar el tejido social.

Para ello la instalación de las cámaras de vigilancia IP en Cajeros Automáticos logra fortalecer la seguridad de los clientes de la institución BMSC y monitorear incidentes como ejemplo: la rotura de cristales, maltrato a las instalaciones, robo de accesorios dentro del Cajero Automático.

2.3 ALCANCES Y LÍMITES

2.3.1 Alcances

- Cumplir con el requerimiento por la entidad bancaria estandarizado la instalación del sistema de CCTV con tecnología IP.
- Lograr los plazos impuestos por el proyecto para el servicio de grabación.
- Utilizar equipos de la tecnología redes TCP / IP a través de un Proveedor legalmente establecido en el país
- Describir el proceso de instalación de software de administración de video (Digifort)⁶
- Documentar con esta memoria laboral el proyecto realizado con las cámaras IP en cajeros automáticos del Banco Mercantil Santa Cruz

⁶ Digifort: Software de Seguridad e inteligencia en monitoreo de video

2.3.2 Limites

- Describir el proceso del proyecto con cámaras IP con la exclusión del sistema de audio esto implicaría más recursos y volumen de almacenamiento en los discos duros.
- Describir la administración y monitoreo de las cámaras que utiliza el sistema Digifort Standart se excluye la opción de control PTZ (Pan Tilt Zoom) por no tener cámaras motorizadas en el proyecto.
- Describir la utilización del sistema VMS al proyecto, se descarta la utilización de los equipos grabadores de red NVR (Network Video Recorder),
- Se describirá la alimentación de las cámaras a través de un adaptador, se descarta la utilización de Switch PoE.
- No se analizará aspectos económicos ni el estudio de mercado del proyecto solo se mencionará una relación de costo del proyecto.
- Por confidencialidad bancaria se resguarda la información concerniente a detalles técnicos específicos de dicha institución.

2.4. MARCO REFERENCIAL

El Banco Mercantil Santa Cruz es una institución financiera con varias sucursales en todo el país, donde el movimiento de valores es el trabajo de todos los días con clientes muy exigentes.

Su sistema de seguridad física y electrónica es prioridad para el banco para un mejor control en todas sus áreas (Bóvedas, cajas, servidores, hall, cajeros automáticos).

En año 1998, el Banco Mercantil Santa Cruz realizó la compra de un sistema de circuito cerrado de Televisión CCTV analógica, siendo instalado en todas sus sucursales del país. A medida que van pasando los años la tecnología va avanzando y esto hace que los sistemas de seguridad electrónica deban de ser actualizados constantemente.

En abril de 2006, Grupo Santander, anunció la venta de todas sus participaciones a Banco Mercantil, que adquirió la marca Banco Santa Cruz creando así una compañía nueva bajo el nombre de Banco Mercantil Santa Cruz S.A. La fusión de las dos compañías resultó en la creación del banco más grande de Bolivia.

Para el Año 2009 el Banco Mercantil Santa Cruz actualizó su sistema circuito cerrado de TV analógico a circuito cerrado de TV digital.

En el Año 2015 se implementó gradualmente las cámaras IP a los cajeros automáticos a nivel nacional en distintas fases que en su momento contaba con 255 cajeros automáticos distribuidos en todo el país ver figura 2

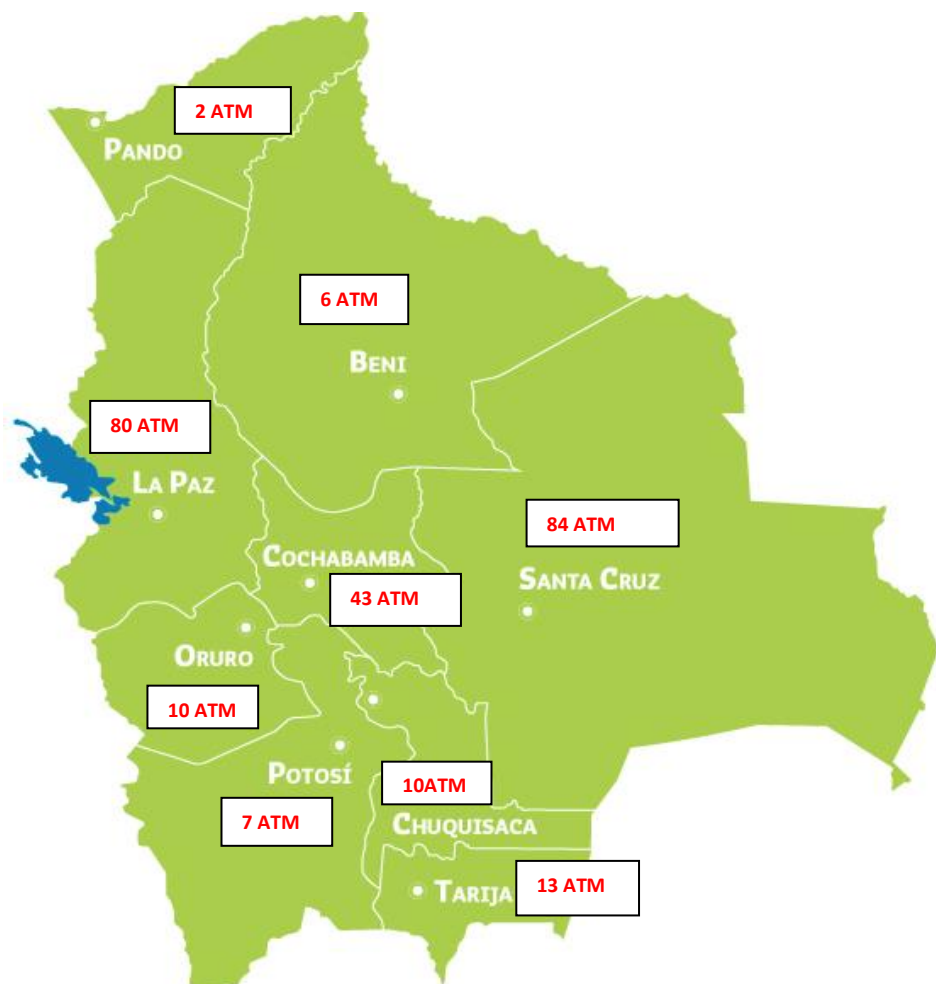


Figura 2: Cantidad de ATM distribuidos en todo Bolivia del Banco Mercantil Santa Cruz

Fuente: Página oficial del BMSC 2014

Como parte del desarrollo de este trabajo, se abordarán conceptos que son necesarios entender para los objetivos planteados en este proyecto.

2.4.1 Video Vigilancia IP

Video vigilancia IP es una tecnología de vigilancia visual que combina los beneficios analógicos de los tradicionales CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) con las ventajas digitales de las redes de comunicación IP (Internet Protocol), permitiendo la supervisión local y/o remota de imágenes y audio así como el tratamiento digital de las imágenes, para aplicaciones como el reconocimiento de matrículas o reconocimiento facial, entre otras.

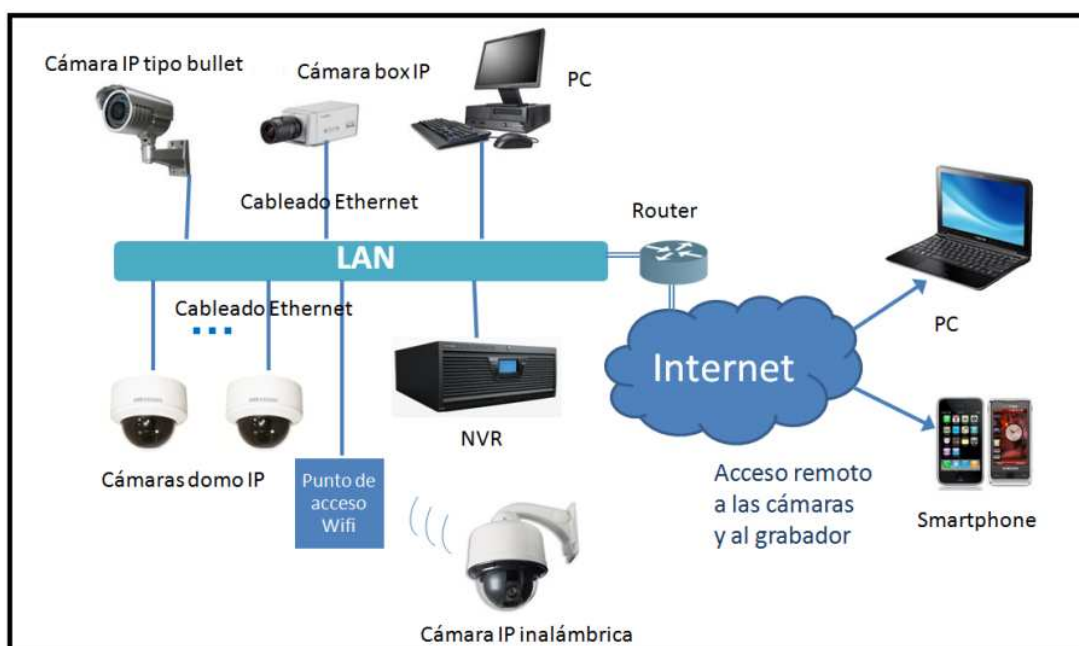


Figura 3: Instalación de CCTV sobre IP

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia Sistemas de Video Vigilancia IP

En la Figura 3 podemos observar el esquema general básico de un CCTV sobre IP. Para el desarrollo del proyecto, específicamente nombraremos los puntos a desarrollar con los componentes de un sistema de Video Vigilancia IP ver Figura 4.

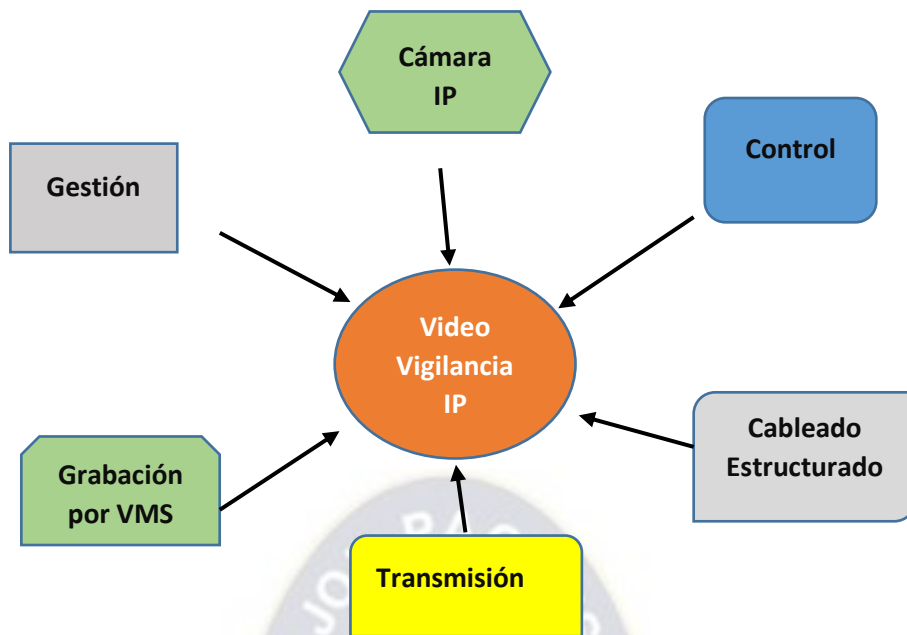


Figura 4: Componentes de un sistema de Video Vigilancia IP
Fuente: Elaboración propia

En base de un sistema existente para el proyecto, la red privada de la empresa ATC tiene su propio servidor donde realiza servicio de almacenar fotografías de las transacciones en cajeros automáticos del Banco Mercantil Santa Cruz. Figura 5, será sustituido por cámaras IP instalados en ATMs.

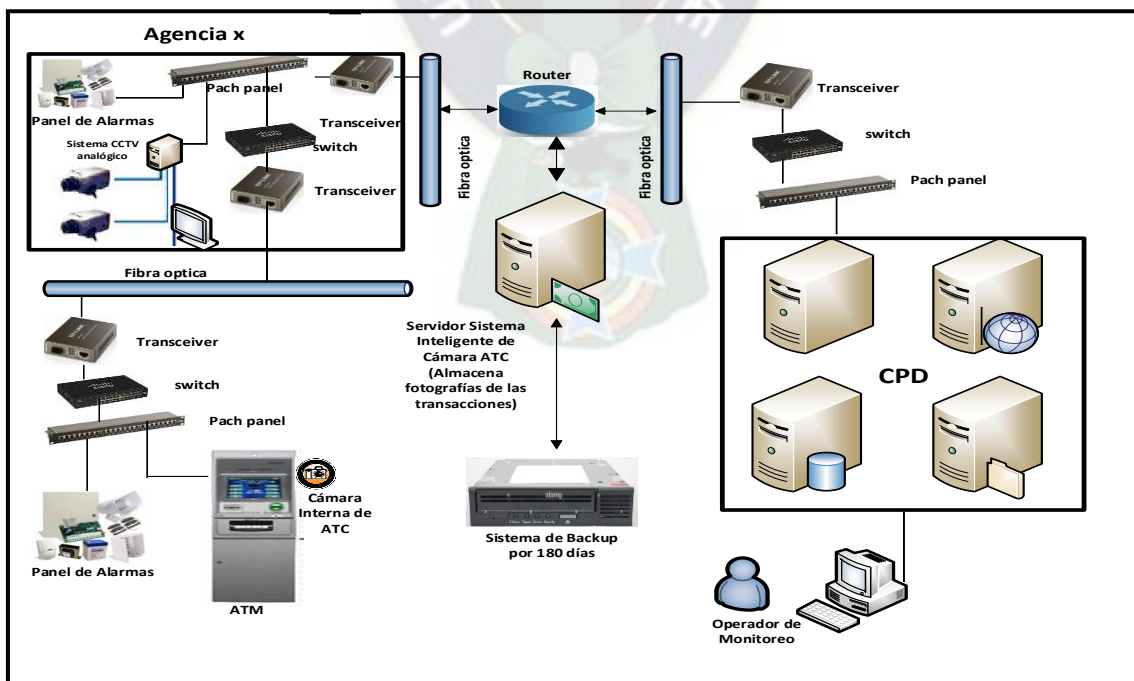


Figura 5: Esquema de sistema existente para adicionar las camaras IP
Fuente: Elaboración propia

Para poder adicionar las camaras IP en ATM s se muestra un esquema general que se implementa las camaras IP y se potencia el sistema de monitoreo como muestra en la figura 6 , un servidor sera centralizado para su administracion por el Operador de monitoreo, operador centralizador y operador que realiza el Backup de videos.

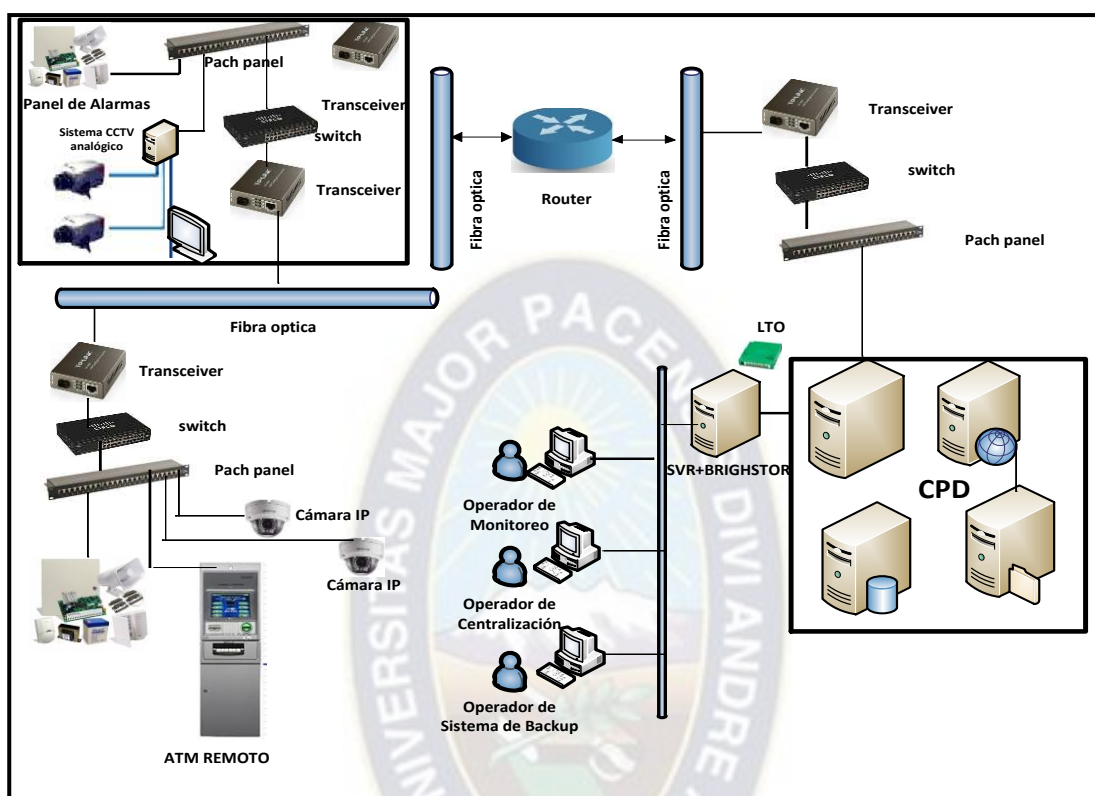


Figura 6:Esquema completo para el sistema de implementacion de camaras IP en ATM

Fuente :Elaboracion Propia

2.4.2 Cámaras IP

Una cámara IP, cámara de red o cámara de video de Internet, es un dispositivo encargado de captar y transmitir una señal de video/audio digital a través de una red IP estándar a otros dispositivos de red, como pueden ser un PC, un NVR o un Smartphone. Mediante una dirección IP dedicada, un servidor web y protocolos de streaming de video, los usuarios autorizados pueden visualizar, almacenar y gestionar video de forma local o remota y en tiempo real. Cada usuario autorizado es capaz de controlar y gestionar varias cámaras al mismo tiempo desde cualquier lugar donde haya conexión de red.

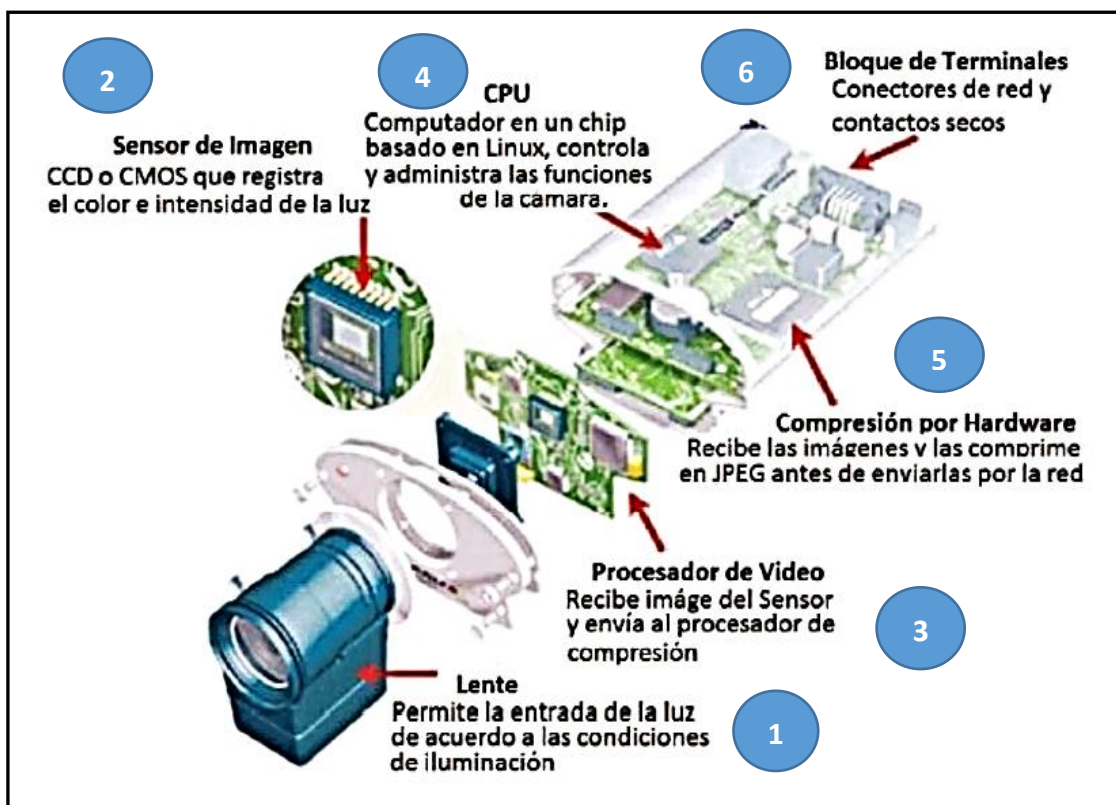


Figura 7: Esquema Básico de una cámara IP
 Fuente: <http://videovigilanciaperu.blogspot.com/>

En la figura 7 podemos observar cual es el esquema básico de una cámara IP. Estas partes son: lente, sensor de imagen, procesador de imagen (DSP), CPU, etapa de compresión y tarjeta Ethernet que ofrece conectividad de red para la transmisión de los datos. La mayoría de las cámaras IP. Actuales incluyen una memoria interna, normalmente una tarjeta SD, que permite almacenar los videos.

2.4.2.1 Lente

Las lentes son los “ojos” de un sistema de CCTV. Sus funciones son en primer lugar, se determina la escena que se muestra en el monitor (esta es una función de la distancia o longitud focal); en segundo lugar, se controla la cantidad de luz que llega al sensor (iris). Según la distancia focal, las lentes se clasifican en lentes fijas o lentes vari focales. Las lentes fijas son el tipo más simple de lente, y por lo tanto el menos caro. Para encontrar el valor fijo de la lente se requiere un cálculo preciso para seleccionar la lente más adecuada para una escena determinada. Este cálculo se basa en conocer el tamaño deseado del área de visualización y la distancia a la cámara. Distancias focales pequeñas permiten

visualizar mayor campo de visión, aunque con menor detalle. Distancias focales grandes, permiten visualizar un menor campo de visión, pero más detalle. Las lentes de distancia focal variable (vari focal), aunque un poco más caras, son las más usadas porque se puede conseguir un ajuste más preciso de la escena. Este tipo de lentes hace que el sistema de CCTV sea más flexible, porque una misma lente puede ser usada en todas las cámaras de la instalación y ajustarlas de forma precisa para cada escena.

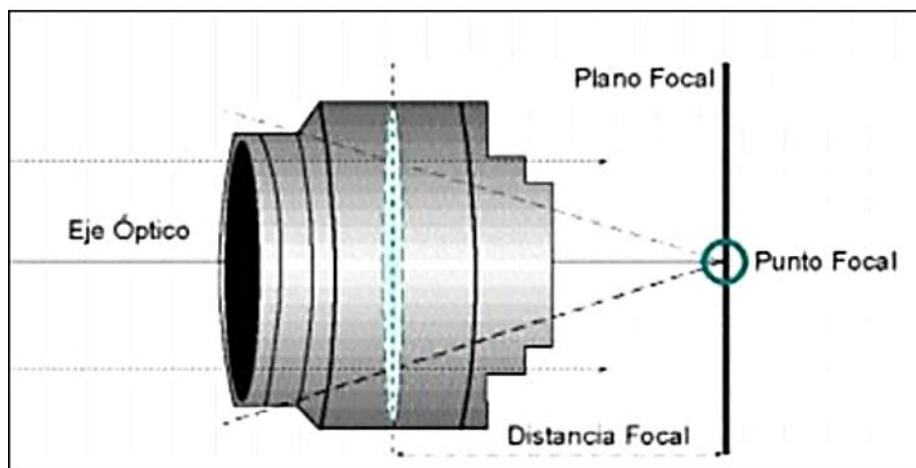


Figura 8: Distancia Focal de una lente
Fuente: Universidad Politécnica de Valencia Cámaras IP

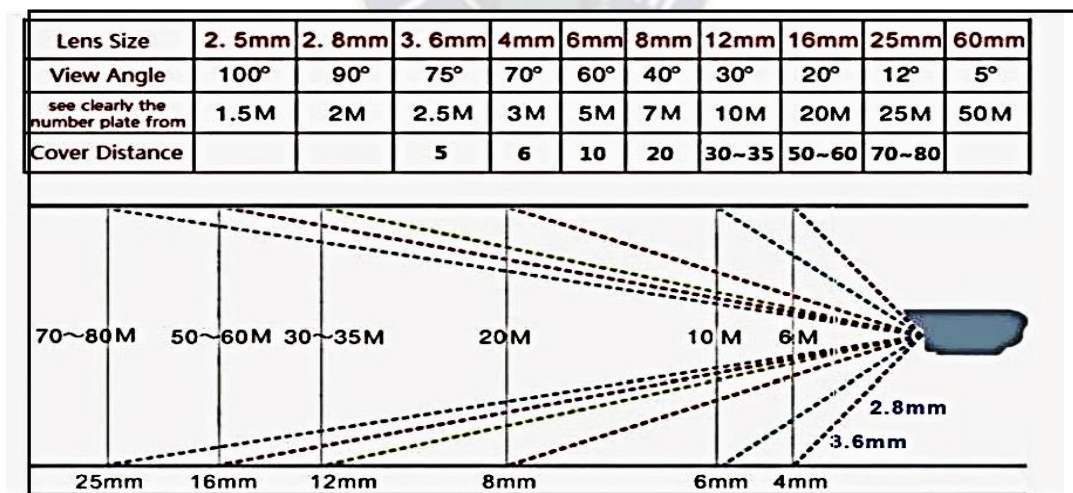


Figura 9: Distancia de la lente
Fuente: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Video Vigilancia

La distancia focal (figura 8) es la distancia entre el centro de la lente y el sensor de imagen. Los rayos de objetos infinitamente distantes se condensan internamente en la lente en un punto común en el eje óptico. El punto en el que se coloca el sensor de

imagen de la cámara se llama punto focal. La distancia focal se mide en milímetros. Las ópticas con distancia focal pequeñas tienen un ángulo de apertura grande, lo que permite observar zonas extensas. Las ópticas con distancia focal grande tienen un ángulo de apertura pequeño, lo que equivale a teleobjetivos donde el ángulo de visión es estrecho. Los objetivos con distancia focal pequeña se llaman angulares, en referencia al ángulo de apertura. Los objetivos con distancia focal grande se denominan tele objetivos. Un objetivo de 50mm equivaldría al ángulo de visión humano. Para determinar la distancia focal que vamos a necesitar, es preciso conocer los parámetros del objeto o escenario a enfocar (altura, anchura y distancia).

Otra característica de las lentes es la corrección IR. El ojo humano es capaz de ver únicamente la parte de "luz visible" del espectro (figura 10). Más allá de la luz visible está la porción del espectro de infrarrojos (IR).

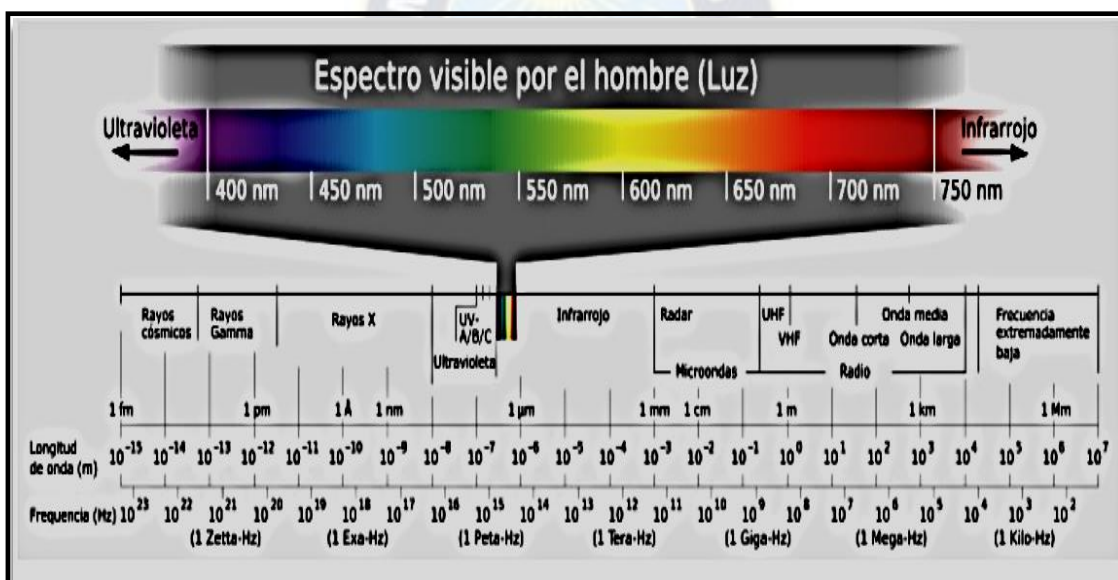


Figura 10: Espectro radioeléctrico de la parte visible por el hombre (luz)
Fuente: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Video Vigilancia

La luz IR afecta negativamente a la exactitud de la reproducción del color: por esta razón, todas las cámaras en color llevan incluido un filtro de corrección IR para minimizar o eliminar la luz IR que llega al sensor de imagen. Por lo tanto, las cámaras a color no necesitan las lentes con corrección IR. El último tipo de lente y el más complejo son las lentes zoom motorizadas. Este tipo de objetivos ofrecen la mayor funcionalidad. Se puede ajustar el valor de la distancia focal de forma remota. Esto significa que una sola lente se puede utilizar para ver una amplia zona, hasta que se detecta un intruso, y en ese mismo

momento, hacer un zoom para capturar detalles faciales. Para el montaje de las lentes se utilizan dos tipos de formatos, montura “CS” o “C”. La diferencia entre los dos tipos es la distancia desde la parte posterior de la brida de montaje a la cara del sensor. Esto se conoce como la "longitud focal posterior." Con lentes CS, esta distancia es más corta, lo que resulta una lente más compacta. La mayoría de las cámaras de hoy en día utilizan una montura de lente CS.

Otro concepto relacionado con la lente es el iris Figura 11 El iris controla la cantidad de luz que bloquea la cara del sensor de imagen. Para proveer un óptimo desempeño, es crítico que no haya ni demasiada ni muy poca luz en el sensor de la cámara. Si mucha luz golpea el sensor de imagen, la imagen se “decolora” (la imagen es toda blanca o porciones de la imagen son “muy calientes”, donde las superficies con colores claros pierden detalles). Cerrando el iris se corrige esto. En el otro extremo, muy poca luz golpeando la imagen del sensor genera una imagen negra o sólo los objetos más brillantes se tornan visibles. Abrir el iris corrige esta situación. Los iris pueden ser fijos, operar manualmente u operar automáticamente.

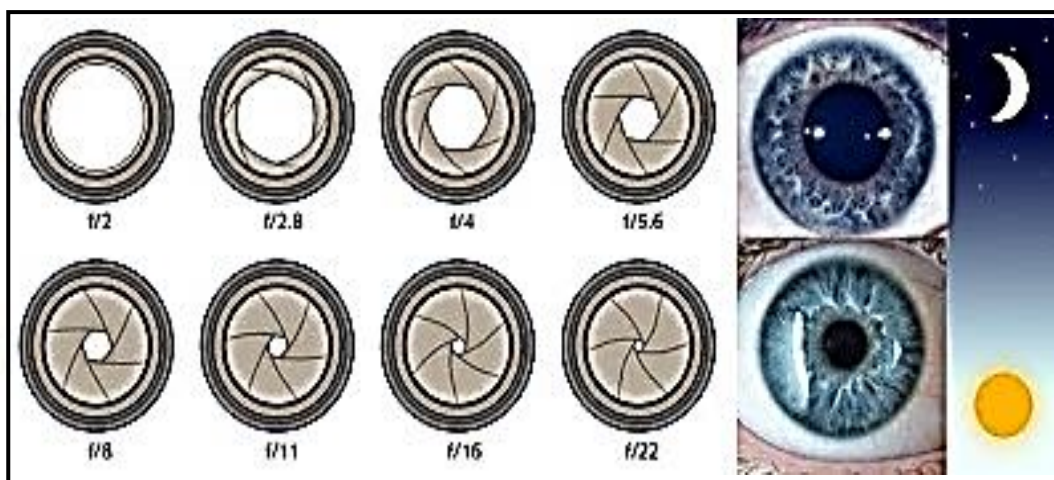


Figura 11: Iris

Fuente: <http://photographyoume.blogspot.com>

Mayor Apertura: Se utilizará cuando la luz es escasa.

Menor Apertura: Se utilizará cuando haya mucha luminosidad.

Se utiliza el **Número f** (relación focal) para indicar el tamaño de la apertura de la lente.

2.4.2.2 Sensor de imagen

Existen dos tipos de tecnologías utilizadas para la fabricación de sensores para las cámaras digitales. Se trata de los CCD (Dispositivo Cargado Acoplado) y CMOS (semiconductor complementario de óxido metálico). Ambos tipos de sensores están

formados en su esencia por semiconductores de metal-óxido (MOS) Figura 12 y están distribuidos en forma de matriz. Su función es la de acumular una carga eléctrica en cada una de las celdas de esta matriz. Estas celdas son los llamados píxeles. La carga eléctrica almacenada en cada píxel, dependerá en todo momento de la cantidad de luz que incida sobre el mismo. Cuanta más luz incida sobre el píxel, mayor será la carga que este adquiera. La principal diferencia entre el sensor CCD y el CMOS es que el segundo lleva implícito el amplificador en cada una de las células, mientras que en el CCD el amplificador es externo y común a todas las células fotoeléctricas. El tamaño de un sensor se mide en diagonal y puede ser de 1/4", 1/3", 1/2" o 2/3.

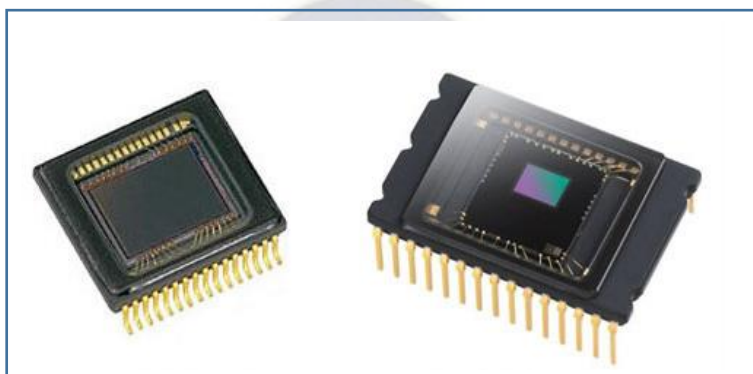


Figura 12 : CCD y CMOS

Fuente: <https://tecnosinergiamx.files.wordpress.com>

Diferencia clave: los sensores CCD (dispositivo cargado acoplado) y CMOS (semiconductor complementario de óxido metálico) funcionan en dos tecnologías de imagen diferentes de las cámaras y videocámaras modernas. La calidad de imagen de los sensores CCD es mejor que los sensores CMOS. Sin embargo, los sensores CMOS son mejores que los sensores CCD en aspectos como el consumo de energía y el precio.

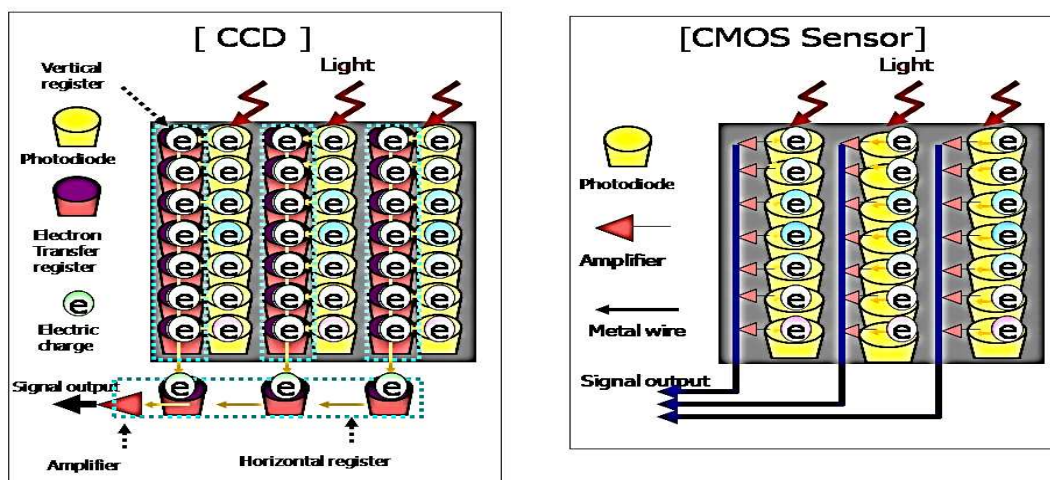


Figura 13 : Diagrama interna de sensores CCD y CMOS

Fuente: https://www.parentesis.com/tutoriales/Sensor_CCD_o_CMOS

Los sensores CCD y CMOS se utilizan básicamente para la creación de imágenes en cámaras digitales. Funcionan convirtiendo la luz en señales electrónicas. Ambos difieren en muchos aspectos. Los sensores CCD se someten a un proceso especial de fabricación. Debido a este proceso, la conversión tiene lugar en el chip y eso también sin distorsión. Debido a esta tecnología especial utilizada en su proceso de fabricación, son caros en comparación con sus contrapartes. Son conocidos por crear imágenes de alta calidad con bajo factor de ruido. En estos chips, los píxeles se graban en el chip y luego los píxeles se envían uno por uno para la creación de una imagen. Esto lleva algún tiempo, y por lo tanto este chip consume mucha energía.

Por otro lado, los chips CMOS utilizan transistores en cada píxel y cargan los movimientos a través de los cables tradicionales. Cada píxel recibe un tratamiento individual. Esta tecnología se introdujo después de los sensores CCD. Son menos costosos que los sensores CCD. Estos sensores pueden considerarse inferiores a los sensores CCD en términos de calidad de imagen y resolución. Sin embargo, son mejores en el consumo de energía y proporcionan una mayor duración de la batería que los sensores CCD. A diferencia de los chips CCD, los chips CMOS tienen un circuito incorporado para leer los píxeles en el nivel del sensor fotográfico. Debido a esta característica, todos los datos se transmiten a la vez y, por lo tanto, se consume menos energía.

Ambos sensores capturan cada imagen utilizando diferentes tipos de persianas. Un sensor CCD utiliza un obturador global que captura toda la luz casi al mismo tiempo. Por otro lado, los sensores CMOS hacen uso de una persiana enrollable que expone el marco de arriba a abajo. En función de esta diferencia, los sensores CMOS pueden crear algunos problemas al utilizar flash. El frotis vertical puede ocurrir en CCD, mientras que esto no es un problema con los sensores CMOS.

Es importante tener en cuenta que, en los últimos años, ambas tecnologías se han mantenido silenciosas en términos de sensibilidad a la luz y menos ruido. Los sensores CMOS modernos utilizan una tecnología más especializada y la calidad y la sensibilidad a la luz de los sensores han mejorado rápidamente en los últimos años.

En Resumen, a continuación, se muestra el cuadro comparativo:

	Sensor CCD	Sensor CMOS
Forma completa	Sensor de dispositivo acoplado cargado	Sensor semiconductor de óxido de metal de cortesía
Definición	Los sensores CCD se someten a un proceso especial de fabricación. En estos chips, los píxeles se graban en el chip y luego los píxeles se envían uno por uno para la creación de la imagen.	Los chips CMOS utilizan transistores en cada píxel y cargan los movimientos a través de los cables tradicionales. Cada píxel recibe un tratamiento individual. Esta tecnología se introdujo después de los sensores CCD.
Ruido	Menor	Mayor
Sensibilidad hacia la luz	Más	Menos
Costo	Costoso	Menos costoso
Calidad de imagen	Alto	Comparativamente bajo
El consumo de energía	Más	Comparativamente menos
Generación de calor	Más	Comparativamente menos
Obturador	Obturador global (captura toda la luz casi al mismo tiempo)	Persiana enrollable (expone el marco de arriba a abajo)
Propenso a manchas verticales	Sí	No
Resolución de imágenes	Alto	Bajo

Tabla 1: Comparación de un sensor CCD y CMOS

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.3 Procesador de imagen

Recibe la imagen digitalizada por parte del sensor y después la procesa para enviarla a la etapa de compresión. La calidad de una imagen proporcionada por el sensor se puede mejorar gracias al procesador de imagen, que puede ajustar o aplicar diferentes técnicas y parámetros para conseguir esta mejora. Ejemplos: control del tiempo de exposición, iris y ganancia; compensación de luz de fondo y rango dinámico; algoritmos de mosaico; reducción de ruido; procesamiento del color y mejora de la imagen.

2.4.2.4 CPU

La CPU de una cámara IP es un chip basado en Linux que controla y administra todas las funciones de la cámara. Gestiona todos los procesos internos de la cámara, como la compresión, envío de las imágenes o gestión de alarmas y avisos.

2.4.2.5 Etapa de Compresión

La compresión resulta imprescindible para la transmisión de imágenes y video a través de una red IP. La cantidad masiva de datos que supone la transmisión de video sin comprimir a través de una red haría que esta se saturara, por ello desde la aparición de las

redes de datos han ido apareciendo algoritmos que procesan la señal para quitarle redundancia en unos casos, y para aplicar filtros que, a costa de perder un mínimo de calidad de imagen, justifican esta pérdida en base a la tasa de compresión conseguida. Los métodos de compresión más usados en las cámaras IP son: MJPEG, MPEG-4, H.264, H265, MPEG es un estándar en el que cada fotograma es comprimido como una imagen JPEG. MPEG-4 es un conjunto de 27 estándares y protocolos usados para codificación y transmisión de flujos de video/audio en entornos de bajo ancho de banda (hasta 1,5 Mbit/s). Es el primer gran estándar en la transmisión de videos por redes IP, y es usado también en dispositivos móviles y en televisión. H.264 también conocido como MPEG-4 Parte 10, se trata del estándar de nueva generación para la compresión de vídeo digital. H.264 ofrece una mayor resolución de vídeo que MJPEG o MPEG-4 a la misma velocidad de bits y el mismo ancho de banda, o bien la misma calidad de vídeo con una velocidad de bits inferior.

Para transmitir video de forma eficiente en las cámaras digitales se usa codificación MEG1, MPEG2 o el standard H264.

2.4.2.6 Tarjeta de Ethernet

El chip Ethernet de la cámara IP es el encargado de ofrecer conectividad de red para poder transmitir las imágenes captadas a través de la red IP. Para compensar la falta de iluminación para la captación, muchas cámaras llevan incorporados leds, iluminación infrarroja e incluso focos térmicos. En el caso de que la cámara no lleve incorporada iluminación se puede utilizar focos de iluminación adicional. Por lo general son de iluminación infrarroja, y dependiendo del modelo, pueden iluminar la escena desde 10m hasta 350m, y con un ángulo de apertura entre 3° y 120°. Después de explicar el funcionamiento de cada una de las partes de una cámara IP.

Después de explicar el funcionamiento de cada una de las partes de una cámara IP, a continuación, expondremos otros conceptos a tener en cuenta en la elección de una cámara:

2.4.2.7 Sensibilidad

La Sensibilidad de una cámara IP se mide en LUX, e indica la intensidad de luz necesaria para funcionar en condiciones escasas de iluminación. A mayor sensibilidad, el valor lux será menor

2.4.2.8 Resolución de una Imagen

La resolución de imagen con cámaras IP es la calidad que se obtiene de la imagen.

Para las imágenes digitales almacenadas como mapa de bits, la convención es describir la resolución de la imagen con dos números enteros, donde el primero es la cantidad de columnas de píxeles (cuántos píxeles tiene la imagen a lo ancho) y el segundo es la cantidad de filas de píxeles (cuántos píxeles tiene la imagen a lo alto).

La convención que le sigue en popularidad es describir el número total de píxeles en la imagen (usualmente expresado como el múltiplo correspondiente a millón -mega-), que puede ser calculado multiplicando la cantidad de columnas de píxeles en una imagen, por la cantidad de filas. En la Figura 14 presenta una ilustración sobre cómo se vería la misma imagen en diferentes resoluciones. Se puede apreciar que una imagen vista a mayor resolución tiene un mejor detalle. Es bueno señalar que, si la imagen aparece como granular, se le da el nombre de pixelada.

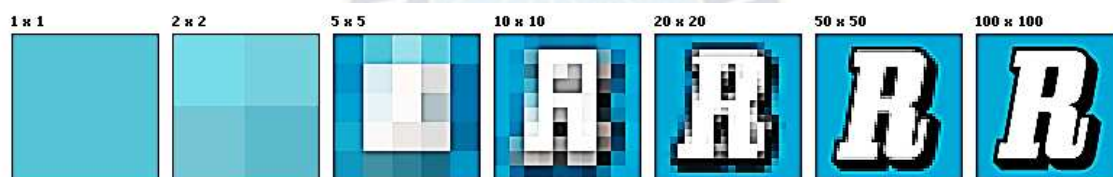


Figura 14: Imagen en distintas Resoluciones

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Resoluci%C3%B3n_de_imagen

TECNOLOGIA	NOMBRE	DEFINICION	TOTAL PÍXELES
ANALOGICO	QCIF	176x120	21.120,00
	CIF	352x240	84.480,00
	4CIF	640x480	307.200,00
	D1	720x480	345.600,00
DIGITAL	720P=1Mp HD	1280x720	921.600,00
	1.3 MP	1280x1024	1.310.720,00
	1080=2MP FULL HD	1920x1080	2.073.600,00
	2.0 MP	1600x1200	1.920.000,00
	3.0 MP	2048x1536	3.145.728,00
	5.0 MP	2592x1944	5.038.848,00
	4K = 8MP	3840x2160	8.294.400,00
	10 MP	3648x2752	10.039.296,00
12 MP	4000x3000	12.000.000,00	

Tabla 2: Tabla de Resoluciones comunes

Fuente: Elaboración propia

La tabla podemos apreciar la equivalencia entre cantidad de pixeles y la resolución de la cámara IP

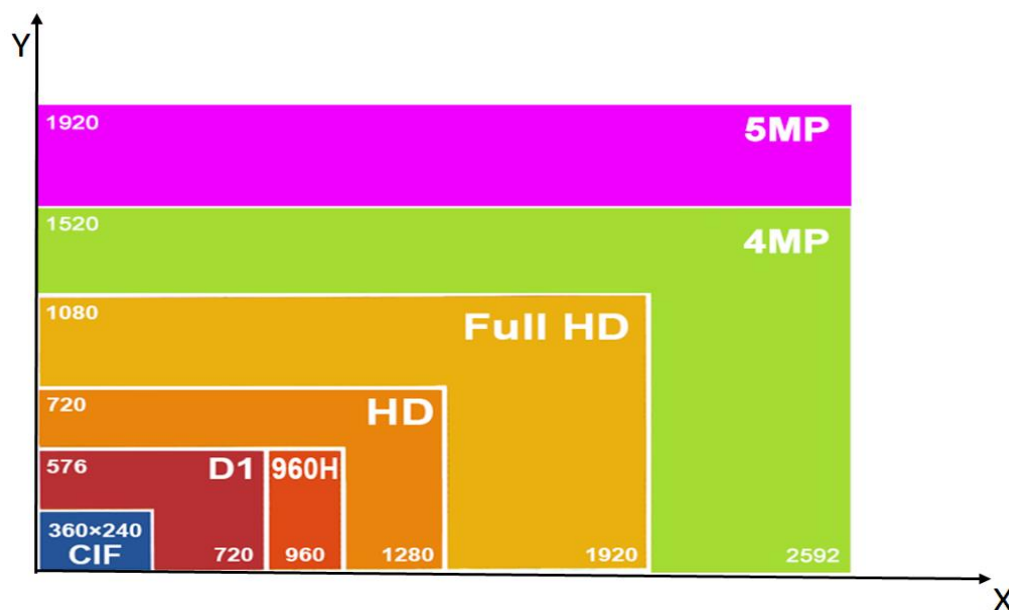


Figura 15: Resolución Típicas de Cámaras IP
Fuente : Elaboración propia

En la figura 15 se puede apreciar la resolución típica de las cámaras de un sistema de CCTV en cuanto mayor resolución mayor detalle se tiene en la imagen

2.4.3 Clasificación de las cámaras IP

Las cámaras IP pueden clasificarse según sean de instalación interior o exterior, en: cámaras box o fijas, cámaras domo fijas, cámaras PTZ (Pan, Tilt, Zoom) y cámaras domo PTZ. C

2.4.3.1 Cámaras box

En este tipo de cámaras se suministra de forma separada el cuerpo de la cámara y la óptica (que puede ser fija o vari focal). Están relegadas prácticamente a sistemas profesionales en los que se requiera una óptica muy específica o para aplicaciones en las que resulte útil que la cámara esté bien visible (Figura 16).



Figura 16: Modelos de cámaras Box
Fuente: <https://www.euroma.es/camaras-box-full>

2.4.3.2 Cámara de red PTZ

las cámaras de red PTZ (Pan-Tilt-Zoom) son cámaras que pueden moverse horizontalmente o verticalmente y disponen de un zoom ajustable dentro de un área, de forma tanto manual como automática. También se les llama cámara domo móvil (Figura 17).



Figura 17: Modelo de Cámaras PTZ domo
Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/camara>

2.4.3.3 Cámara bullet

Incorporan el cuerpo de la cámara + óptica + cabina, ya que generalmente son para uso en exteriores. La cabina puede llevar incluso extras tales como calefacción o ventilación (figura 18).



Figura 18: Modelos de cámaras Bullet

Fuente: <http://es.wodsee-cctv.com/>

2.4.3.4 Cámara domo

Amplia gama de cámaras compactas para instalaciones en interior o en zonas protegidas. Pueden ser anti vandálicas (Figura 19).



Figura 19: Modelos de cámaras Domo

Fuente: <http://es.wodsee-cctv.com/>

2.4.4. Cámara IP en el proyecto

La Cámara IP seleccionada debe cumplir con las siguientes características técnicas Mínimas:

- La cámara seleccionada será de tipo domo Resistente al agua y al polvo (IP67) y anti vandálico (IK10).
- La cámara deberá tener certificación internacional CC EAL3+.
- La resolución de la cámara deberá ser 2 Megapíxeles. como mínimo.
- La cámara deberá tener una lente vari focal de 2.8 mm esto con el fin de cubrir adecuadamente el área del ATM.
- Cumplir el estándar PoE, IEEE802at/IEEEbf.
- Cumplir con el protocolo de comunicación Onvif.⁷
- Dentro del menú debe de tener la opción de activar WDR⁸
- La cámara deberá de tener iluminación IR incorporada para ver mínimamente hasta 5 metros.
- Fácil instalación en la pared con un ángulo de movimiento de 180 grados.

Con las características mínimas la cámara domo Hikvision modelo DS-2CD2120F-(W)(S) Figura 20 cumple para instalar en los cajeros automáticos con sus datos técnicos ANEXO A.



Figura 20: Cámara domo IP modelo DS-2CD2120F-(W)(S)
Fuente: <https://www.securityinformed.com/hikvision>

⁷ **ONVIF** (Open Network Video Interface Fórum) estándar de comunicación basado en el IETF y el modelo de servicios web para conectar productos de seguridad física basados en IP.

⁸ **WDR** (Wide Dynamic Range) se refiere a la relación entre las cantidades medibles más grandes y pequeñas de algo. En el caso de la video vigilancia, el rango dinámico mide la relación entre los elementos más claros o con mayor iluminación y oscuros o menos incidencia de iluminación en la imagen.

2.4.4.1 Consideraciones para adicionar las cámaras.

La normativa nacional de la ASFI recomienda realizar un análisis de riesgo en los puntos PAF Libro 3°, Título VII, Capítulo III, Sección 2 artículo 2 (ANEXO B)

Artículo 2° - (Nivel de riesgo) La entidad supervisada, para la apertura o traslado de un PAF y posteriormente al menos una vez al año, debe realizar un análisis de riesgos en seguridad física, con base en el cual se determine el nivel de riesgo ante incidentes de seguridad física al que se encuentra expuesto cada uno de sus PAF ubicados en las zonas urbanas y rurales, así como otras instalaciones y los clasifique en niveles de riesgo alto, medio o bajo, considerando mínimamente las zonas geográficas de riesgo identificadas por la autoridad competente en temas de seguridad ciudadana conforme la cantidad de delitos de robo y hurto atendidos, así como el valor monetario de los activos que se encuentran bajo su resguardo.

El mencionado análisis de riesgos en seguridad física y la determinación del nivel de riesgo ante incidentes de seguridad física, deben estar plasmados en un informe aprobado por el Comité de Seguridad Física

Para la instalación de cámaras IP en ATM se realizó un análisis de riesgo para definir el número de cámaras a instalar en los Cajeros Automáticos según el nivel riesgo. La normativa de la ASFI recomienda adicionar una cámara para Riesgo alto

Libro 3°, Título VII, Capítulo III, Sección 2 artículo 8 inciso b (ANEXO C)

b. Circuito cerrado de televisión: La entidad supervisada debe instalar una cámara en el interior del cajero automático que permita captar las imágenes de los tarjetahabientes al momento de realizar la operación, no debiendo dirigir la cámara hacia el teclado de los cajeros. Una vez que ingrese un cliente y durante el tiempo de permanencia en dicho ambiente, la entidad deberá contar con grabaciones continuas de las acciones realizadas por la persona y debe mantener el registro efectuado cumpliendo las disposiciones establecidas en el **Artículo 11 de la Sección 3** del presente Reglamento. De la misma manera, la entidad supervisada debe instalar una cámara exterior, para la vigilancia del perímetro externo de cajeros automáticos con recinto identificados con riesgo alto;

Artículo 11 Sección 3

Artículo 11° - (Sistema de circuito cerrado de televisión) La entidad supervisada debe contar con sistemas de CCTV propios o tercerizados, acorde a la distribución y cantidad de cámaras instaladas en sus PAF. La ubicación de las cámaras de seguridad instaladas y

sus grabaciones deben permitir la identificación de personas, actividades u otros, ocurridos en incidentes de seguridad física, evitando la existencia de puntos ciegos. La entidad supervisada debe priorizar la instalación de cámaras de seguridad en las áreas de cajas y plataformas para la atención al público, bóvedas, áreas de exclusión, camino de ronda, accesos al PAF y cajeros automáticos, considerando el nivel de riesgo determinado, conforme lo previsto en el **Artículo 2º de la Sección 2** del presente Reglamento. La entidad supervisada debe mantener el registro y copia de las grabaciones de las cámaras de seguridad instaladas por un período no menor a ciento ochenta (180) días.

2.4.4.2 Riesgo

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre. Sin embargo, los riesgos pueden reducirse o manejarse.

2.4.4.3 Fundamentos del Análisis de Riesgos

Los riesgos estudiados son los correspondientes a los de origen deliberado, por lo que están excluidos los de origen técnico (accidentes laborales, fallos técnicos, defectos de instalaciones o mantenimientos, etc.) y los de origen natural (sismos, infecciones, etc.).

También se excluyen los riesgos deliberados de origen informático: accesos lógicos desautorizados, virus informáticos.

El Análisis de Riesgos se realiza a partir de la definición de las posibles situaciones de riesgo de las instalaciones. Estas situaciones se identifican en función de los diferentes escenarios, las diferentes amenazas potenciales (robos, hurtos, sabotajes...) y los diferentes momentos temporales (horarios).

Cada situación de riesgo posible se analiza desde tres perspectivas:

$$R = T \times V \times C$$

T: Amenaza

V: Vulnerabilidad

C: Magnitud de Daño (consecuencia)

Estos tres valores se califican, multiplicándose los valores correspondientes para obtener el nivel de riesgo de cada una de las situaciones identificadas.

2.4.4.4 Matriz de Riesgos

Una matriz de riesgos es una herramienta de análisis de riesgos que sirve para evaluar la probabilidad y la gravedad del riesgo durante el proceso de planificación del proyecto. La Matriz la basó en el método de Análisis de Riesgo con un grafo de riesgo, usando la Formula **Riesgo** = Probabilidad de Amenaza x Magnitud de Daño

$$\text{Probabilidad de Amenaza} = \text{TxV}$$

La Probabilidad de Amenaza y Magnitud de Daño pueden tomar los valores y condiciones respectivamente

- 1 = **Insignificante** (incluido Ninguna)
- 2 = **Baja**
- 3 = **Mediana**
- 4 = **Alta**

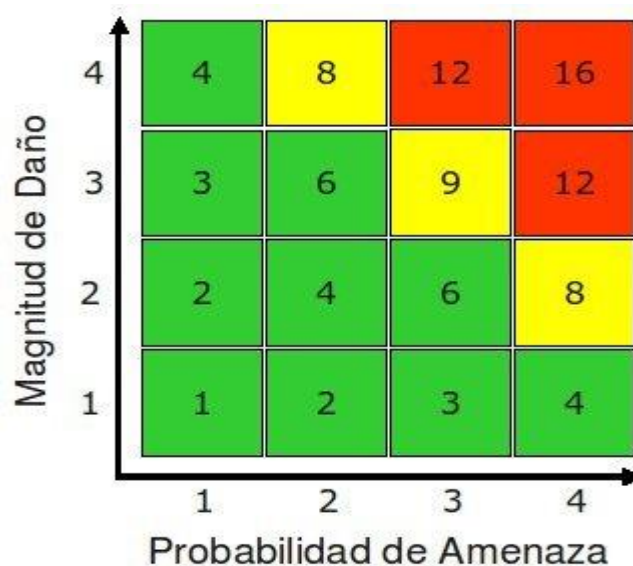


Figura 21: Matriz Valoración del Riesgos (Amenaza Vs Impacto)

Fuente: <https://www.bing.com/images/search?view>

El Riesgo, que es el producto de la multiplicación Probabilidad de Amenaza por Magnitud de Daño, está agrupado en tres rangos, y para su mejor visualización, se aplica diferentes colores.

- **Bajo Riesgo** = 1 – 6 (verde)
- **Medio Riesgo** = 8 – 9 (amarillo)

- **Alto Riesgo = 12 – 16 (rojo)**

A base de este concepto se realiza un análisis de riesgo de los ATMs a nivel nacional obteniendo las siguientes tablas:

DETALLE DE ATM - RIESGO ALTO

	Sucursal	Codigo	Nombre	Tipo	Direccion	Zona	Riesgo
1	TRINIDAD	MBE212	AG TRINIDAD	Lobby	Calle Manuel Limpias No. 34	CENTRAL	ALTO
2	TRINIDAD	MBE213	PAULISTA	Lobby	Av. 6 de Agosto No.28	CENTRAL	ALTO
3	TRINIDAD	MBE214	AG RIBERALTA	Pared	Calle Antenor Vásquez, frente Plaza Principal	CENTRAL	ALTO
4	TRINIDAD	MBE215	HOTEL HAGUAY	Lobby	Av. Bolívar Esq. Santa Cruz - Hotel Aguahí	CENTRAL	ALTO
5	TRINIDAD	MBE216	6TA DIVISION	Pared	Av. Bolívar Esq. Rene Ibáñez N° 850 - Sexta D	CENTRAL	ALTO
6	COCHABAMBA	MCB081	AG SACABA	Pared	Av. Villazon Km.2 entre C. Guadalquivir y M	NORESTE	ALTO
7	COCHABAMBA	MCB084	AMERICA OESTE	Pared	Av. America Oeste casi esq. Melchor Perez de	NORTE	ALTO
8	COCHABAMBA	MCB085	AG SJR	Lobby	Calle Totorá N° 1153 esq. Agustín López	SUR	ALTO
9	COCHABAMBA	MCB093	U CATOLICA	Pared	Av.America esq. Gral. Galindo -Universidad C	NORESTE	ALTO
10	COCHABAMBA	MCB100	ANTEZANA	Lobby	Av Heroínas esq. Antezana No. E-0745	CENTRAL	ALTO
11	COCHABAMBA	MCB336	AG PRADO 2	Lobby	España y La Paz N° 689	CENTRAL	ALTO
12	COCHABAMBA	MCB352	AROMA	Lobby	Aroma esq. 25 de Mayo	CENTRAL	ALTO
13	COCHABAMBA	MCB353	AG SIMON LOPEZ	Lobby	Av. Smon Lopez No. 1571	RUCE TAQUIÑ	ALTO
14	COCHABAMBA	MCB420	AG. COLCAPIRHUA	Pared	Av. blanco Garmido Km.9 N° E15, acera	COLCAPIRHUA	ALTO
15	COCHABAMBA	MCB422	AG SACABA CENTRAL 1	Lobby	Calle Sura Etobó entre Coloner sanchez y	NORESTE	ALTO
16	COCHABAMBA	MCB435	AG. REPUBLICA	Pared	Av. Republica N° 1909 casi Av. 6 de agosto	SUR	ALTO
17	LA PAZ	MLP110	RADIO CLUB	Pared	Plaza Tejada Sorzano (Stadium) Casi Esq. Av. 5	CENTRAL	ALTO
18	LA PAZ	MLP112	AG FRANCO VALLE	Pared	Av. Franco Valle entre calle 1 y 2 No. 35 Vill	EL ALTO	ALTO
19	LA PAZ	MLP115	CALLE 21 II	Pared	Calle 21 de Calacoto No.4896 entre Av. Costa	SUR	ALTO
20	LA PAZ	MLP117	AG ACHUMANI C 16	Lobby	Calle 16 N° 8 frente al Mercado Achumani	SUR	ALTO
21	LA PAZ	MLP118	IRPAVI	Pared	Av. Obando Candia Esq. C/e 6 Frente Plazuela	SUR	ALTO
22	LA PAZ	MLP120	AG ACHUMANI 2	Lobby	Calle 16 N° 8 frente al Mercado Achumani	SUR	ALTO
23	LA PAZ	MLP124	AG VILLA FATIMA	Pared	Av. Las Americas SN esq. Calle puente Villa	ESTE	ALTO
24	LA PAZ	MLP127	ESTADIO	Lobby	Plaza del Estadio Esq. Av Saavedra No. 1716	CENTRAL	ALTO
25	LA PAZ	MLP128	HUYUSTUS	Pared	Av. Buenos Aires esq. Huyustus	OESTE	ALTO
26	LA PAZ	MLP143	AG FRANCO VALLE 2	Pared	Av. Franco Valle entre calle 1 y 2 No. 35 Vill	EL ALTO	ALTO
27	LA PAZ	MLP144	AG TUMUSA GARITA	Pared	Av. Tumusa No.734 Casi Av. Buenos Aires (2	OESTE	ALTO
28	LA PAZ	MLP150	AG CIUDAD SATELITE	Pared	Av. Satélite No. 724 esq. C.17 a Plan 50 Fren	EL ALTO	ALTO
29	LA PAZ	MLP153	AG BLOY SALMON	PARed	Calle Bloy Salmon No. 820.	OESTE	ALTO
30	LA PAZ	MLP217	HUYUSTUSCALATAYUD	Lobby	Av. Bautista Esq. Calatayud Nro. 950	OESTE	ALTO
31	LA PAZ	MLP246	16 DE JULIO 2	Pared	Plaza Libertad N° 16, Zona 16 de Julio	EL ALTO	ALTO
32	LA PAZ	MLP350	SMIGUEL MONTENEGRO	Lobby	Av. Montenegro No. 1471 San Miguel	SUR	ALTO
33	LA PAZ	MLP355	AG OBRAJES	Lobby	Av Hernando Siles No 5593, Edificio Tunupa	SUR	ALTO
34	LA PAZ	MLP356	AG VILLA ADELA	Pared	Avenida Bolivia Nro. 114	EL ALTO	ALTO
35	LA PAZ	MLP366	VILLA FATIMA	Pared	Av.Las Americas SN esq. Calle Puente Villa	ESTE	ALTO
36	LA PAZ	MLP369	AG VILLA SAN ANTONIO	Pared	Av. 31 de Octubre No. 1536, cruce de Villa S	ESTE	ALTO
37	LA PAZ	MLP370	AG 16 DE JULIO	Pared	Zona 16 de Julio Av. Alfonso Ugarte N° 50 Fr	EL ALTO	ALTO
38	LA PAZ	MLP425	AG. VILLA ADELA 1	Pared	Av. Bolivia esquina calle 1 N° 131	EL ALTO	ALTO
39	LA PAZ	MLP427	AG. RIO SECO	Lobby	Av. Juan Pablo II # 3010 a media cuadra de la	EL ALTO	ALTO
40	LA PAZ	MLP429	AG. VILLA DOLORES	Pared	Calle Francisco Carvajal esquina Calle 5	EL ALTO	ALTO
41	ORURO	MOR160	FERMIN LOPEZ	Lobby	C/ Cochabamba # 892 entre Washington y Pre	CENTRAL	ALTO
42	PANDO	MPN161	AG COBIJA CORNEO	Lobby	Av. Teniente Coronel Cornejo No. 98	CENTRAL	ALTO
43	POTOS	MPT166	AG VILLAZON	Lobby	Calle J Manuel Deheza No. 423	VILLAZON	ALTO
44	SANTA CRUZ	MSC012	HIPERMAXI PAMPA ISLA	Lobby	Av. Virgen de Cotoca Uv. 141, Mz.6	ESTE	ALTO
45	SANTA CRUZ	MSC179	WARNES	Pared	Avenida Principal (carretera Warnes - Monter	NORTE	ALTO
46	SANTA CRUZ	MSC180	H M PARAGUA	Lobby	4to. Anillo esq. Av. Paragua	ESTE	ALTO
47	SANTA CRUZ	MSC181	AG C REDENTOR	Lobby	Av. Cristo Redentor Km 1 1/2 Norte esq. Bailo	UV. 36	ALTO
48	SANTA CRUZ	MSC183	IRALA	Lobby	Av. Irala Esq. Velarde SN	SUR	ALTO
49	SANTA CRUZ	MSC188	GENEX PARAGUA	Pared	Av Santa Cruz 2do anillo casi esq. Av. Paragua	UV. 19	ALTO
50	SANTA CRUZ	MSC192	AG PAMPA DELA ISLA	Pared	Av. Virgen de Cotoca Esq. Vía Férrea	ESTE	ALTO
51	SANTA CRUZ	MSC193	SLAN PIRAI	Lobby	Avenida Pirai No. 350 Entre 2do. y 3er. Anillo	OESTE	ALTO
52	SANTA CRUZ	MSC199	SONILLUM	Lobby	3er. Anillo Interno Esq. Busch (Patio de Comi	NOR OESTE	ALTO
53	SANTA CRUZ	MSC200	AG PARQUE INDUSTRIAL	Pared	Av. Principal Parque Industrial Mz 7	PI (NORESTE)	ALTO
54	SANTA CRUZ	MSC225	AGENCIA PLAN 3000	Pared	Av. Paurito No. 6070 en la UV.150, Mza.042	PLAN 3000	ALTO
55	SANTA CRUZ	MSC341	AG MONTERO	Pared	Calle Warnes No 112 Media cuadra de la Plaz	NORTE	ALTO
56	SANTA CRUZ	MSC343	PETROBRAS V COTOCA	Pared	Av Virgen de Cotoca esq Pando (Surtidor Petro	ESTE	ALTO
57	SANTA CRUZ	MSC344	SURTIDOR PETROBRAS 3	Pared	Av. Alemana esq. 2do anillo	NORTE	ALTO
58	SANTA CRUZ	MSC345	GENEX BANZER	Pared	Av Cristo Redentor esq. 3er Anillo Externo (Su	NORTE	ALTO
59	SANTA CRUZ	MSC346	SAUNA FINLANDES	Pared	Av. Grigota frente al Supermercado Plaza entr	URBARI	ALTO
60	SANTA CRUZ	MSC351	CINE CENTER LOBBY	Lobby	Cine Center Av. 2do Anillo esq. Calle Rene M	SUR	ALTO
61	SANTA CRUZ	MSC354	AGENCIA SJR SCZ	Lobby	2do. Anillo Av. B Trompillo Esquina Yacuiba	SUR	ALTO
62	SANTA CRUZ	MSC372	AG MUTUALISTA 2	Lobby	Av. Pedro Ribera 3er. Anillo interno entre Ale	NORTE	ALTO
63	SANTA CRUZ	MSC374	MONTERO 2	Pared	Calle Warnes No 112 Media cuadra de la Plaz	NORTE	ALTO
64	SANTA CRUZ	MSC376	AG SANTOS DUMONT	Pared	Av. Santos Dumont Esq. Remberito Gandarilla	SUR	ALTO
65	SANTA CRUZ	MSC383	SPEED CAR	Pared	Av. Banzer Casi 6to. Anillo	NORTE	ALTO
66	SANTA CRUZ	MSC384	AG EQUIPETROL 1	Lobby	Av. San Martín esq. calle 9 este (1 cuadra ante	NORTE	ALTO
67	SANTA CRUZ	MSC388	AG MUTUALISTA 1	Pared	Av. Pedro Ribera 3er. Anillo interno entre Ale	NORTE	ALTO
68	SANTA CRUZ	MSC390	LAVASECO	Pared	Av. Cristóbal de Mendoza esq. Calle Manurip	NORTE	ALTO
69	SANTA CRUZ	MSC391	HIPERMAXI GRIGOTA	Lobby	Av. Grigota y 4to. anillo (Doble vía la guardia	SUR	ALTO
70	SANTA CRUZ	MSC400	HOT BURGER	Pared	Av. Alemana Calle N° 12, en la UV 39, Mz. 6	NORTE	ALTO
71	SANTA CRUZ	MSC403	FARMACIA CHAVEZ	Pared	Av. Cañoto esq. Calle Mercado	OESTE	ALTO
72	SANTA CRUZ	MSC428	AGENCIA VILLA 1RO. DE	Pared	Av. Principal esquina Calle 14 Oeste	ESTE	ALTO
73	TARJIA	MT.210	AG VILLA FATIMA LPZ	Lobby	Av. La Paz Esq. Belgrano No. 498	CENTRAL	ALTO
74	TARJIA	MT.211	AG YACUIBA	Pared	Calle Comercio Hotel Paris	YACUIBA	ALTO
75	TARJIA	MT.233	AG YACUIBA 1	PARED	Calle Comercio Esq. San Pedro N° 3100	YACUIBA	ALTO

Tabla 3 : ATMs con Riesgo alto
Fuente: Elaboración Propia

DETALLE DE ATM - RIESGO MEDIO

	Sucursal	Codig	Nombre	Tipo	Direccion	Zona	Riesgo
1	TRINIDAD	MBE240	AG TRINIDAD 2	Pared	Calle Manuel Limpías No. 34	CENTRAL	MEDIO
2	COCHABAMBA	MCB079	AUTOBANCO	Pared	Av. America esq. Av. Libertador Bolívar - Auto	NORTE	MEDIO
3	COCHABAMBA	MCB082	AV SANTA CRUZ	Pared	Av. Santa Cruz y Pedro Blanco	24 QUERU QU	MEDIO
4	COCHABAMBA	MCB087	CINE CENTER	Lobby	Av. Okendo y Av. Ramón Rivero	NORTE	MEDIO
5	COCHABAMBA	MCB088	HIPERMAXI B.GALINDO	Lobby	Avenida Blanco Galindo Km. 3 ½	OESTE	MEDIO
6	COCHABAMBA	MCB090	PLAZA SUCRE	Pared	Plaza Sucre esq. Bolívar No. 208	ESTE	MEDIO
7	COCHABAMBA	MCB091	CALA CALA	Pared	Parque Luis Felipe Guzman No. 1924 - Plazu	NORTE	MEDIO
8	COCHABAMBA	MCB094	DORBIGNI	Pared	Avenida Perú esq. D' orbigni	OESTE	MEDIO
9	COCHABAMBA	MCB095	AG QUILLACOLLO	Pared	Av. General Pando Esq. calle Jose Ballivian, F	QUILLACOLLO	MEDIO
10	COCHABAMBA	MCB096	HEROINAS AYACUCHO	Pared	Av. Heroínas No. 0121 esq. Av. Ayacucho	CENTRAL	MEDIO
11	COCHABAMBA	MCB098	JUAN DELA ROSA	Pared	Av. Juan de La Rosa No. 516 Esq. Plazuela Ri	NORTE	MEDIO
12	COCHABAMBA	MCB101	AG B GALINDO	Pared	Av. Blanco Galindo Km 1 No. 1086 Esq. Calle	OESTE	MEDIO
13	COCHABAMBA	MCB102	AG NORTEAMERICA 2	Pared	Av. America esq. Libertador Bolívar	NORTE	MEDIO
14	COCHABAMBA	MCB228	AV CIRCUNVALACION	Pared	Av. Circunvalacion s/n esq. Calle innominada	RUCETAQUIÑ	MEDIO
15	COCHABAMBA	MCB252	PLZ 4 NOVIEMBRE	Pared	Av. America Esq. Calle Andres M. Torrico s/n	QUERU QUERU	MEDIO
16	COCHABAMBA	MCB253	EDIFICIO VENUS	Pared	Calle 25 de Mayo N° 433 entre Calle Mexico	CENTRAL	MEDIO
17	COCHABAMBA	MCB337	AG CALAMA	Pared	Calle Calama E-0242 entre Calle Esteban Arce y Calle Nataniel Aguirre	CENTRAL	MEDIO
18	COCHABAMBA	MCB338	AG CALATAYUD	Pared	Av. San Martín No. 516 esq. Calle Honduras	SJR	MEDIO
19	COCHABAMBA	MCB365	AV PANDO	Pared	Av. Pando N° 141 casi Av. America	NORTE	MEDIO
20	COCHABAMBA	MCB418	CORTE SUPERIOR	Pared	Av. San Martín entre Calle Jordán y Sucre acer	CENTRAL	MEDIO
21	COCHABAMBA	MLC436	PLZ 14 SEPTIEMBRE	Pared	C/Esteban Arce N° S-305 esq. Sucre	CENTRAL	MEDIO
22	COCHABAMBA	MCB438	AG. NORTECBBA 1	Lobby	Av. America esq. Libertador Bolívar	NORTE	MEDIO
23	COCHABAMBA	MCB439	AG. NORTECBBA 2	Lobby	Av. America esq. Libertador Bolívar	NORTE	MEDIO
24	LA PAZ	MLP002	PRADO LA PAZ	Pared	Av. 16 de Julio Nro. 607	CENTRAL	MEDIO
25	LA PAZ	MLP004	SAN JORGE LA PAZ	Pared	Av. Arce 2671 Esq. Gozalvez edificio B Parais	CENTRAL	MEDIO
26	LA PAZ	MLP105	EDIFICIO HOY	Lobby	Av. 6 de Agosto, entre calles Agustín Aspiazu	CENTRAL	MEDIO
27	LA PAZ	MLP107	TERMINAL	Pared	Terminal de Buses La Paz	NORTE	MEDIO
28	LA PAZ	MLP108	AG MEGACENTER	Lobby	Av. Rafael Pabón S/N	SJR	MEDIO
29	LA PAZ	MLP119	AG CALACOTO AUTOBAN	Lobby	Av. Ballivian Nro.415 y Calle 10	SJR	MEDIO
30	LA PAZ	MLP122	PLAZA ESPANA	Pared	Plaza España Av. Ecuador entre Mendez Arcos	CENTRAL	MEDIO
31	LA PAZ	MLP125	V CENTENARIO	Pared	Av. 6 de Agosto Edif. V Centenario	CENTRAL	MEDIO
32	LA PAZ	MLP126	SAGARNAGA	Pared	Calle Sagarnaga entre Illampu y linares Nro.32	OESTE	MEDIO
33	LA PAZ	MLP130	PLAZA AVAROA	Pared	Plaza Avaroa calle Belisario Salinas esq. 20 de	CENTRAL	MEDIO
34	LA PAZ	MLP131	MONOBLOCK UMSA	Pared	Av. Villazón Casi Esq. Federico Zuazo (Edifici	CENTRAL	MEDIO
35	LA PAZ	MLP134	AV PERU	Pared	Av. Perú Nro. 291	NORTE	MEDIO
36	LA PAZ	MLP135	VILLA BOLIVAR	Pared	Urb. Villa Bolívar A, Lote B	EL ALTO	MEDIO
37	LA PAZ	MLP137	CAFE CIUDAD	Pared	Plaza del Estudiante esq. Batallón Colorado N	CENTRAL	MEDIO
38	LA PAZ	MLP138	MONTES	Pared	Av. Montes No. 741 Plaza Perez Velasco	CENTRAL	MEDIO
39	LA PAZ	MLP140	SAN PEDRO	Pared	Plaza Sucre entre Cañada Strongest y Gral. Gon	CENTRAL	MEDIO
40	LA PAZ	MLP141	PLAZA EL CONDOR	Pared	Plaza El Condor esq. Landaeta	OESTE	MEDIO
41	LA PAZ	MLP142	COMERCIO I	Pared	Calle Comercio 866 entre Perez Velasco y Ger	CENTRAL	MEDIO
42	LA PAZ	MLP145	SOPOCACHI	Pared	Calle Fernando Guachalla entre Ecuador y San	CENTRAL	MEDIO
43	LA PAZ	MLP147	I CATOLICA	Lobby	Plaza Isabel La Catolica entre Av. Arce y Pedro	CENTRAL	MEDIO
44	LA PAZ	MLP218	AG DIAZ ROMERO 2	Pared	C/ Díaz Romero Esq. Gamarra y Av. Busch	ESTE	MEDIO
45	LA PAZ	MLP219	AG SAN MIGUEL 2	Lobby	Av Ballivian esq. Calle 21 de calacoto No. 14	SJR	MEDIO
46	LA PAZ	MLP220	RADIO CLUB 2	Pared	Plaza Tejada Sorzano (Stadium) Casi Esq. Av. S	CENTRAL	MEDIO
47	LA PAZ	MLP221	SAN PEDRO 2	Pared	Plaza Sucre entre Cañada Strongest y Gral. Gon	CENTRAL	MEDIO
48	LA PAZ	MLP222	AG V FATIMA 3	Pared	Av. De las Americas S/N Esq. Puente Villa Ex	ESTE	MEDIO
49	LA PAZ	MLP241	AG DIAZ ROMERO 1	Pared	C/ Díaz Romero Esq. Gamarra y Av. Busch	ESTE	MEDIO
50	LA PAZ	MLP242	AG SAN MIGUEL 1	Lobby	Av Ballivian esq. Calle 21 de calacoto No. 14	SJR	MEDIO
51	LA PAZ	MLP244	PRADO 2	Pared	Av. 16 de Julio N° 1544	CENTRAL	MEDIO
52	LA PAZ	MLP245	PRADO 3	Pared	Av. 16 de Julio N° 1544	CENTRAL	MEDIO
53	LA PAZ	MLP247	FIDALGA PZA AVAROA	Pared	Av. Sanchez Lima N° 2362 (Supermercado Fida	CENTRAL	MEDIO
54	LA PAZ	MLP256	HOTEL PRESIDENTE 1	Pared	Calle Potosi N° 920, Esq. Jenaro Sanjinez (Hot	CENTRAL	MEDIO
55	LA PAZ	MLP257	HOTEL PRESIDENTE 2	Pared	Calle Potosi N° 920, Esq. Jenaro Sanjinez (Hot	CENTRAL	MEDIO
56	LA PAZ	MLP333	MANCO KAPAC	Pared	Av. Manco Kapac N° 373 esquina Isaac Tama	CENTRAL	MEDIO
57	LA PAZ	MLP334	MULTICINE	Lobby	Avenida Arce Nro. 2631 (Interior Multicine)	CENTRAL	MEDIO
58	LA PAZ	MLP342	PLAZA SAN MARTIN	Pared	Av. Saavedra Esq. Plaza San Martín Gasolinera	ESTE	MEDIO
59	LA PAZ	MLP357	CALLE ILLAMPU	Pared	Calle Illampu entre Santa Cruz y Graneros	OESTE	MEDIO
60	LA PAZ	MLP360	AG CALACOTO	Pared	Av. Ballivian 415 y calle 10	SJR	MEDIO
61	LA PAZ	MLP364	LOSPINOS	Pared	Av. José Aguirre Achá Entre C/5-6	SJR	MEDIO
62	LA PAZ	MLP368	AV BUSCH	Pared	Héroes del Pacífico entre Estados Unidos y San	ESTE	MEDIO

63	LA PAZ	MLP399	ORMACHEA OBRAJES	Pared	Av. Ormachea Esquina calle 16 Sn Número	SJR	MEDIO
64	LA PAZ	MLP402	CRUZ PAPAL	Pared	Av. Juan Pablo Segundo Altura Cruz Papal SN	EL ALTO	MEDIO
65	LA PAZ	MLP408	AV AMERICA	Pared	Av. América N° 279 entre la Av. Pando y Call	OESTE	MEDIO
66	LA PAZ	MLP411	RESTAURANT LA CAMPAN	Pared	Calle Ballivian N° 939. Restaurant "La Camp	SJR	MEDIO
67	ORURO	MOR156	AG CENTRAL MONTES	Lobby	Calle Presidente Montes esq. Adolfo Mier	CENTRAL	MEDIO
68	ORURO	MOR157	INTEL ORURO	Pared	Calle Bolívar entre Soria Galvarro y La Plata	CENTRAL	MEDIO
69	ORURO	MOR158	DEL EJERCITO	Pared	Av. 6 de Agosto No. 150 esq. Av. del Ejército	CENTRAL	MEDIO
70	ORURO	MOR236	PARQUE DE LA UNION	Pared	Av. 6 de Octubre No.631 entre Rodríguez y le	CENTRAL	MEDIO
71	ORURO	MOR237	TERMINAL ORU	Pared	Calle 21 de enero No.16 entre Brasil y Bacovi	TERMINAL	MEDIO
72	ORURO	MOR254	AG BOLIVAR	Pared	Calle Bolívar No 640 entre Potosí y 6 de Octu	CENTRAL	MEDIO
73	ORURO	MOR359	CINCO ESQUINAS	Pared	Av. Busch No.130 entre Campo Jbrdn y Char	NORTE	MEDIO
74	ORURO	MOR416	AV. BRASIL	Pared	Av. Brasil N° 1500 casi Esq. Adolfo Mier	CENTRAL	MEDIO
75	ORURO	MOR434	AV. ESPAÑA	Pared	Av. España N° 1485 entre La Salle y Bullain	SJR	MEDIO
76	PANDO	MPN162	AG COBIJA LOBBY	Lobby	Av. Teniente Coronel Comejo No. 98	CENTRAL	MEDIO
77	POTOSI	MPT163	CIUDAD SATELITE	Pared	Calle Sanjines Esquina Av. Murillo SN	BAJA	MEDIO
78	POTOSI	MPT165	BUSTILLOS	PARed	Av. Cívica esq. Oruro	CENTRAL	MEDIO
79	POTOSI	MPT234	LITORAL Y CHAYANTA	Pared	Calle Chayanta esq. Litoral	ESTE	MEDIO
80	SANTA CRUZ	MSC006	RENE MORENO	Pared	Calle Rene Moreno # 165	CENTRAL	MEDIO
81	SANTA CRUZ	MSC173	HIPER MAXI NORTE	Pared	AV CRISTO REDENTOR ESO. 3ER. ANILLO I	NORTE	MEDIO
82	SANTA CRUZ	MSC174	LA RAMADA	Pared	Av. Grigota No. 566	UV. 10	MEDIO
83	SANTA CRUZ	MSC175	AG GRACO	Pared	Calle 24 de Septiembre esq. Uruguay SN	CENTRO	MEDIO
84	SANTA CRUZ	MSC177	SANTA MARIA	Pared	Av. Uruguay Esq. Mamore	UV. 2	MEDIO
85	SANTA CRUZ	MSC178	VIEDMA	Pared	Av. Viedma esq. Moldes	UV. 5	MEDIO
86	SANTA CRUZ	MSC184	CANO TO II	Pared	Av. Cañoto esq. Buenos Aires - Comercial Car	SJR	MEDIO
87	SANTA CRUZ	MSC187	REYES II	Pared	AV. 2do anillo esq. Calle Julio Salmon (Super	UV. 11	MEDIO
88	SANTA CRUZ	MSC189	MELCHOR PINTO	Pared	Av. Melchor Pnto No. 742	UV. 4	MEDIO
89	SANTA CRUZ	MSC190	HIPERMAXI SUR	Pared	Av. Santos Dumont entre Av. Roque Aguilera 3	SJR	MEDIO
90	SANTA CRUZ	MSC194	TOYOSA	Pared	Av. Cristobal de Medoza SN esq. Calle Cañad	UV. 34	MEDIO
91	SANTA CRUZ	MSC198	H M PARAGUA II	Pared	4to. Anillo Esq. Av. Paragua	ESTE	MEDIO
92	SANTA CRUZ	MSC201	MALL COTOCA	Pared	Av. Virgen de Cotoca 4to. Y 5to. Anillo	ESTE	MEDIO
93	SANTA CRUZ	MSC238	SUPER LIDER	Pared	Av. Mutualista Esq. Motojobobo N° 146 (entre	NORTE	MEDIO
94	SANTA CRUZ	MSC249	HIPERMAXI VILLA 1 DE MA	Pared	Calle "G", Esq. Calle 4, UV. 86, Mz. ZE-5B, f	ESTE	MEDIO
95	SANTA CRUZ	MSC250	FIDALGA NORTE	Lobby	Av. Cristo Redentor Esq. 3er. Anillo	NORTE	MEDIO
96	SANTA CRUZ	MSC255	HIPER MAXI SJR 2	Pared	Av. Santos Dumont entre Av. Roque Aguilera.	SJR	MEDIO
97	SANTA CRUZ	MSC259	HIPERMAXI NORTE 2	Pared	Av. Cristo Redentor Esq. 3er. Anillo Interno - 1	NORTE	MEDIO
98	SANTA CRUZ	MSC340	CLINICA NINO JESUS	Pared	Av. Cañoto esq. Calle Rafael Peña	OESTE	MEDIO
99	SANTA CRUZ	MSC371	HAMACAS	Pared	Av. Beni Esq. Calle 2 Este	NOR ESTE	MEDIO
100	SANTA CRUZ	MSC373	AG LA FLORIDA	Pared	Calle Florida No. 185	CENTRAL	MEDIO
101	SANTA CRUZ	MSC377	AG EQUIPETROL 2	Pared	Av. San Martín Esq. calle 9 este (1 cuadra ante	UV. 34	MEDIO
102	SANTA CRUZ	MSC378	SURTIDOR PETROBRAS	Pared	Av. Roca Coronado esq. 3er. Anillo interno	OESTE	MEDIO
103	SANTA CRUZ	MSC379	AG MERCADO NUEVO	Pared	Calle Sucre Esq. Cochabamba	CENTRAL	MEDIO
104	SANTA CRUZ	MSC380	AG SIETE CALLES 2	Pared	Calle Suárez de Figueroa 315	CENTRAL	MEDIO
105	SANTA CRUZ	MSC381	AG MONSEÑOR RIVERO 2	Pared	Calle 24 de Septiembre esq. Av. Cañoto	CENTRO	MEDIO
106	SANTA CRUZ	MSC382	SUPER SJR FIDALGA	Pared	Calle René Moreno No. 212 - Plaza Blacut	UV. 7	MEDIO
107	SANTA CRUZ	MSC385	EL DEBER	Pared	2do Anillo esq. Av. San Aurelio	UV. 25	MEDIO
108	SANTA CRUZ	MSC386	SURTIDOR LA CIMA	Pared	Av Busch esq. Cristobal de Mendoza	UV. 14	MEDIO
109	SANTA CRUZ	MSC387	AG NORTE	Pared	Av. Cristo Redentor Esq. 4to Anillo Hipemer	NORTE	MEDIO
110	SANTA CRUZ	MSC389	HIPERMAXI 3 PASOS	Lobby	Av. tres pasos al frente y 3er. anillo interno	SJR	MEDIO
111	SANTA CRUZ	MSC392	FARMACIA GUTIERREZ	Pared	Calle Charcas esq. Av Uruguay	CENTRAL	MEDIO
112	SANTA CRUZ	MSC393	CLINICA FOIANINI	Pared	Av. Irala esq. Calle Chuquisaca	UV. 7	MEDIO
113	SANTA CRUZ	MSC394	AG CHIRIGUANO 2	Pared	3er. Anillo interno / Radial 19 entre Av. Roca	SJR	MEDIO
114	SANTA CRUZ	MSC395	AG MONSEÑOR RIVERO 1	Pared	Calle 24 de Septiembre esq. Av Cañoto	CENTRO	MEDIO
115	SANTA CRUZ	MSC396	MADREINDIA	Pared	Rotonda Madre India 2do Anillo esq. Av. La E	UV. 26	MEDIO
116	SANTA CRUZ	MSC398	AG BARRIO LINDO 1	Pared	Av. Viedma esq. Calle Oruro	CENTRO	MEDIO
117	SANTA CRUZ	MSC412	MEGA HIPER NORTE	Pared	Av. Banzer entre 6to y 7mo. Anillo.	NORTE	MEDIO
118	SANTA CRUZ	MSC417	HIPERMAXI RADIAL 26	Pared	Radial 26 y 4to. Anillo	NORTE	MEDIO
119	SUCRE	M SR168	LOS ANGELES	Pared	Av. Jaime Mendoza No. 1802	CENTRAL	MEDIO
120	SUCRE	M SR169	FAC MEDICINA	Pared	Calle Colon No. 682	CENTRAL	MEDIO
121	SUCRE	M SR172	JUNIN SUCRE	Pared	Calle Junin No. 131	CENTRAL	MEDIO
122	SUCRE	M SR348	CLUB DE TENIS	Pared	Av. Venezuela N° 1	CENTRAL	MEDIO
123	SUCRE	M SR358	AMERICA	Pared	Av. Las americas No. 210	CENTRAL	MEDIO
124	SUCRE	M SR414	CESSA	Pared	Calle Ayacucho N° 279 entre calles Dtto 111	CENTRAL	MEDIO
125	SUCRE	M SR431	AG. MERCADO CAMPESIN	Pared	Calle Pando Nro. 10	CENTRAL	MEDIO
126	TARIJA	MT.206	C INGAVI	Lobby	Calle Ingavi No. 0-0340 entre Gral. Trigo y Su	CENTRAL	MEDIO
127	TARIJA	MT.208	AG BERMED	Lobby	Calle Cochabamba entre Av. Rene Barrientos	BERMEJO	MEDIO
128	TARIJA	MT.209	SENAC BM SC	Pared	Av. Los Sábos Esq. Av Julio Arce	CENTRAL	MEDIO
129	TARIJA	MT.229	PARQUE BOLIVAR	Pared	Av. La Paz N° 834 entre Calle Bolívar y Oruro	CENTRAL	MEDIO
130	TARIJA	MT.230	MERCADO CAMPESINO	Pared	Av. Panamericana N° 1606 Esq. Calle Timoteo	CENTRAL	MEDIO
131	TARIJA	MT.231	PALACIO JUSTICIA	PARED	Calle Bolívar N° 110 entre Colon y Daniel Car	CENTRAL	MEDIO
132	TARIJA	MT.232	TERMINAL TJA	Pared	Av. Víctor Paz esq. Arturo Soroco SN	TERMINAL	MEDIO
133	TARIJA	MT.247	JUAN XXIII	Pared	Av. Ramón Font entre la Av. Héroes del Chaco	CENTRAL	MEDIO
134	TARIJA	MT.226	MERCADO CENTRAL	Pared	Calle Domingo Paz N° 392 Casi esq. Sucre	CENTRAL	MEDIO

Tabla 4: ATM s con Riesgo Medio
Fuente: Elaboración Propia

DETALLE DE ATM - RIESGO BAJO

	Sucursal	Codigo	Nombre	Tipo	Direccion	Zona	Riesgo
1	COCHABAMBA	MCB077	TERMINAL DE BUSES	Lobby	Terminal de Buses de Cochabamba	SJR	BAJO
2	COCHABAMBA	MCB078	HIPODROMO	Lobby	Supermercado IC Norte - Av. D'Orignis esq. A	ATO 6 HIPODR	BAJO
3	COCHABAMBA	MCB080	AG CENTRAL 1	Lobby	Calle Nataniel Aguirre esq. Calama No. 0-201	CENTRAL	BAJO
4	COCHABAMBA	MCB083	REFINERIA	Lobby	Km.6 Carretera Antigua a SCZ (Refinería Gual	SJR	BAJO
5	COCHABAMBA	MCB086	AG CENTRAL 2	Lobby	Calle Nataniel Aguirre esq. Calama No. 0-201	CENTRAL	BAJO
6	COCHABAMBA	MCB089	AEROPUERTO JW	Lobby	Aeropuerto Internacional J Wilstermann	SJR	BAJO
7	COCHABAMBA	MCB362	AG RAMON RIVERO 2	Pared	Av. Ramon Rivero E-708 B (Edif. Los Tiempos)	NORTE	BAJO
8	COCHABAMBA	MCB363	AG RAMON RIVERO	Pared	Av. Ramon Rivero E-708 B (Edif. Los Tiempos)	NORTE	BAJO
9	COCHABAMBA	MCB364	AG PRADO 1	Pared	España y La Paz N° 689	CENTRAL	BAJO
10	COCHABAMBA	MCB419	AG RAMON RIVERO 3	Pared	Av. Ramon Rivero E-708 B (Edif. Los Tiempos)	NORTE	BAJO
11	LA PAZ	MLP104	MERCADO 1	Lobby	Calle Mercado 1190 - Edif. Electra PB	CENTRAL	BAJO
12	LA PAZ	MLP109	MERCADO 2	Lobby	Calle Mercado 1190 - Edif. Electra PB	CENTRAL	BAJO
13	LA PAZ	MLP116	METROBOL	Lobby	Av. Sanchez Bustamante esq. Calle 14 de Cal	SJR	BAJO
14	LA PAZ	MLP129	AEROPUERTO	Lobby	Aeropuerto Internacional de El Alto	EL ALTO	BAJO
15	LA PAZ	MLP133	CAMACHO 2	Lobby	Av. Camacho No. 1448 entre Calle Loayza y C	CENTRAL	BAJO
16	LA PAZ	MLP136	ENTEL	Lobby	Calle Federico Suazo esq. Tiwanacu Edif. ENTEL	CENTRAL	BAJO
17	LA PAZ	MLP139	CAMACHO	Lobby	Av. Camacho No. 1448 entre Calle Loayza y C	CENTRAL	BAJO
18	LA PAZ	MLP146	AYACUCHO 2	Lobby	Calle Ayacucho casi esq. Mercado No. 277	CENTRAL	BAJO
19	LA PAZ	MLP148	AYACUCHO 3	Lobby	Calle Ayacucho casi esq. Mercado No. 277	CENTRAL	BAJO
20	LA PAZ	MLP149	AYACUCHO 4	Lobby	Calle Ayacucho casi esq. Mercado No. 277	CENTRAL	BAJO
21	LA PAZ	MLP152	LOBBY OF. CENTRAL	Lobby	Calle Ayacucho esq. Mercado (interior)	CENTRAL	BAJO
22	LA PAZ	MLP224	AG CAMACHO 4	Lobby	Av. Camacho No. 1448 entre Calle Loayza y C	CENTRAL	BAJO
23	LA PAZ	MLP261	AG CAMACHO 5	Lobby	Av. Camacho No. 1448 entre Calle Loayza y C	CENTRAL	BAJO
24	POTOSI	MPT401	AG CENTRAL PTS 1	Lobby	Pasaje Boulevard Nro. 50	CENTRAL	BAJO
25	POTOSI	MPT402	AG CENTRAL PTS 2	Lobby	Pasaje Boulevard Nro. 50	CENTRAL	BAJO
26	SANTA CRUZ	MSC005	AUTO AG GRIGOTA	Pared	Av. Grigota Esq. Calle Las Palmas Entre 3er Y	OESTE	BAJO
27	SANTA CRUZ	MSC007	AG GRIGOTA	Lobby	Av. Grigota Esq. Calle Las Palmas Entre 3er Y	OESTE	BAJO
28	SANTA CRUZ	MSC182	COTAS	Pared	Calle Bolivar No. 156	CENTRAL	BAJO
29	SANTA CRUZ	MSC191	TORRE EMPRESARIAL	Pared	Av. San Martín casi 4to. Anillo - Centro Empr	UV. 58	BAJO
30	SANTA CRUZ	MSC195	AG JUNIN 1	Lobby	Calle Junin No. 154	CENTRAL	BAJO
31	SANTA CRUZ	MSC196	AG JUNIN 2	Lobby	Calle Junin No. 154	CENTRAL	BAJO
32	SANTA CRUZ	MSC197	AEROPUERTO VIRU VIRU	Lobby	Aeropuerto Internacional Viru Viru 2do. Piso	NORTE	BAJO
33	SANTA CRUZ	MSC202	YFPB CENTRAL	Lobby	C/Celso Castedo No. 39 ente C/Beni y 24 de S	CENTRAL	BAJO
34	SANTA CRUZ	MSC204	AUTO EL CRISTO	Pared	Av. Cristo Redentor Km 1 1/2 Norte esq. Bail	UV. 36	BAJO
35	SANTA CRUZ	MSC205	AUTOBANCO MUTUALISI	Pared	Av. Pedro Ribera 3er. Anillo interno entre Ale	ET-3	BAJO
36	SANTA CRUZ	MSC367	YFPB REFINACION SCZ	Pared	Av. Final Santos Dumont s/n - Refinería Guill	SJR	BAJO
37	SANTA CRUZ	MSC375	TERMINAL BI MODAL	Lobby	Av. Montes Final S/N 3er. Anillo	SJR ESTE	BAJO
38	SANTA CRUZ	MSC409	AG JUNIN 3	Lobby	Calle Junin No. 154	CENTRAL	BAJO
39	SANTA CRUZ	MSC410	AG JUNIN 4	Lobby	Calle Junin No. 154	CENTRAL	BAJO
40	SANTA CRUZ	MSC432	TRANSREDES	Lobby	Edificio Transredes Km 7 1/2 Doble Via la Gu	UV. 138	BAJO
41	SANTA CRUZ	MSC433	BG BOLIVIA	Lobby	Av. Roca Coronado 4to anillo Interno	UV. 113	BAJO
42	SANTA CRUZ	MSC437	TOTAL BOLIVIA	Pared	Calle Las Violetas # 40	NORTE	BAJO
43	SUCRE	MSR167	AG CENTRAL	Lobby	Calle España No. 55 - Oficina Central	CENTRAL	BAJO
44	SUCRE	MSR171	OF CENTRAL 2	Lobby	Calle España No. 55 - Oficina Central	CENTRAL	BAJO
45	SUCRE	MSR361	SUPERMERCADO SAS	Lobby	Calle Pérez No.349 entre Calle La Paz y Calle	CENTRAL	BAJO
46	TARJA	MT.207	AG CENTRAL 15 ABRIL	Lobby	Calle Sucre esq. 15 de Abril (Oficina Central)	CENTRAL	BAJO

Tabla 5:ATM s con Riesgo Bajo
Fuente: Elaboración Propia

2.4.5 Cableado estructurado instalación de cámaras en ATMs

El cableado requerido para interconectar todos las camaras IP, debera de cumplir los estandares vigentes en lo que se refiere en cableado estructurado según el organismo y normas internacionales :

ANSI/TIA/EIA-568-B (Cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales)

ANSI/TIA/EIA-569-C (Normas y recorridos de espacios de Telecomunicaciones)

ANSI/TIA/EIA-606-(Norma de administracion de infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales)

ANSI/TIA/EIA-607 (Requerimintopara instalaciones de sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones en edificios comerciales)

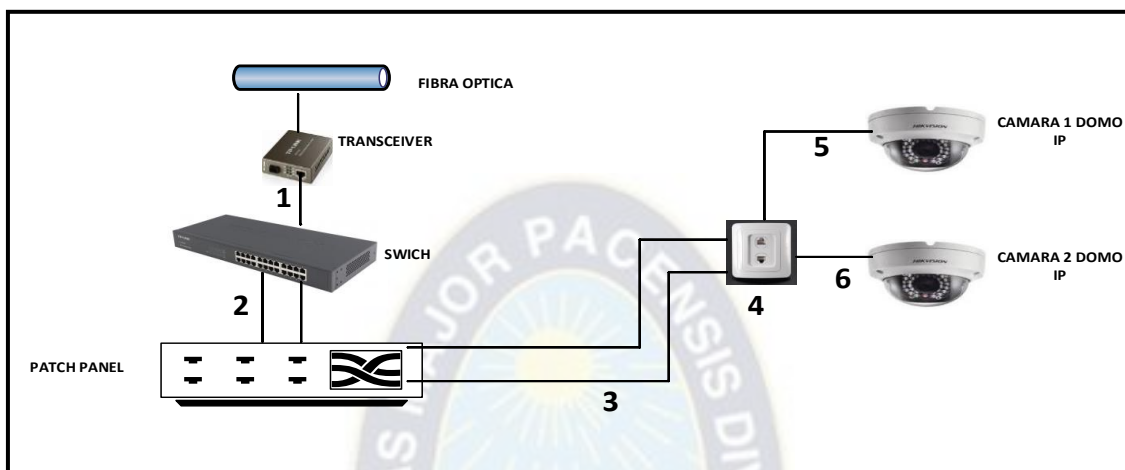


Figura 22:Esquema del cableado estructurado para las camaras IP
Fuente elaboracion Propia

En la Figura 22 muestra los cables de red necesarios para inter conectar las camaras IP .

1. Patch Cort cable UTP , para conectar Swich al Transceiver.
2. Patch Cort cable UTP , para conectar Swich al Patch Panel al Swich.
3. Cableado de red , que se une el Patch Panel con la roseta de conexión .
4. Roseta con terminal RJ 45.
- 5-6. Patch Cort para unir la camara IP con la roseta.

2.4.5.1 Terminaciones

En el ambiente donde se encuentra el Gabinete deberá terminar todo el cableado de cámaras y ser conectadas al Patch Panel, en cantidad suficiente acorde a los puntos de cámaras instalados en los ATM s.

- **Bajo Riesgo** = Será instalado 1 Cámara IP.
- **Medio Riesgo** = Será instalado 1 Cámara IP.
- **Alto Riesgo** = Será instalado 2 Cámara IP.

En las terminaciones se cumplen estos parámetros:

- Patch Panel de conexiones, metálicos de 24 puertos.
- Cable debe ser de UTP Categoría 6.
- Deberá estar etiquetado cada uno de los puertos para la identificación correcta.
- Instalable en Bastidor EIA 19
- La caja universal para conectar RJ 45 compuesta por caja plástica de una sola pieza más placa simple para conectarse RJ 45.
- Cada Cable y puerto RJ 45 que se instale deberá estar correctamente identificado en ambos extremos.
- Permitir la escalabilidad a futuro para aumento de cámaras (ambiente cubículo del CAI).
- El Canalizado deberá ser empotrado que deben llegar a los puntos fijos de las Cámaras IP.
- El tubo debe ser PVC.

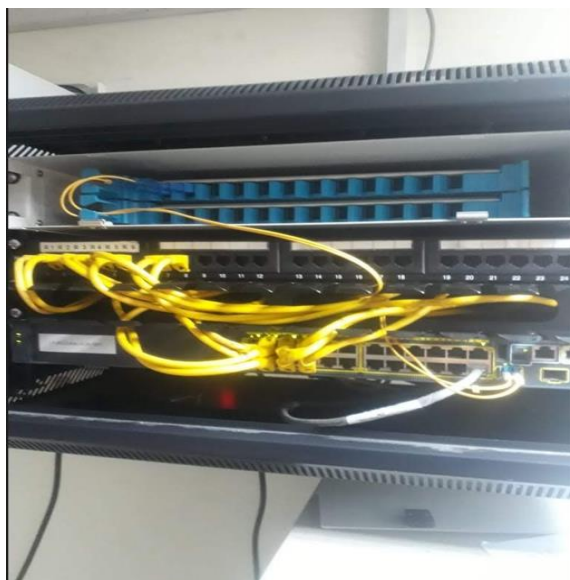


Figura 23: Fotografía del Gabinete donde se conecta el cable de red en el Switch

Fuente: Fotografía propia

En la figura 23 se observa el gabinete del ATM donde se encuentra el Patch panel y su Switch donde estarán conectado los cables de red de las cámaras IP

2.4.6 Transmisión

Para la transmisión de información entre los dispositivos de un sistema de CCTV cada uno de los dispositivos ha de estar conectado a una red de área local (LAN). Una LAN es un grupo de dispositivos conectados a un área localizada para comunicarse y compartir recursos. Los datos se envían en forma de tramas, para cuya transmisión se pueden utilizar diversas tecnologías. Las tecnologías que se pueden utilizar en una LAN son Ethernet, Token Ring⁹ y FDDI¹⁰, la más utilizada es la Ethernet que está especificada en la norma IEEE 802.3. El medio de transmisión físico para una LAN por cables implica cables de par trenzado o fibra óptica. Un cable de par trenzado consiste en ocho cables que forman cuatro pares de cables de cobre trenzados, y se utiliza con conectores RJ-45, denominado cable UTP o FTP (en el caso en el que lleve apantallamiento). La longitud máxima de un cable de par trenzado es de 100m, mientras que, para la fibra, el máximo varía entre 10 y 70km, dependiendo del tipo. Dependiendo de si el cable es UTP o fibra óptica las velocidades de transmisión de los datos oscilan entre 100Mbit/s y 10.000Mbit/s. Una red Ethernet está compuesta por tarjetas de red, repetidores, concentradores, bridges, switches, nodos de red y el medio de interconexión (cableado). Los nodos de red pueden clasificarse en dos grandes grupos: equipo terminal de datos (DTE) y equipo de comunicación de datos (DCE). Los DTE son dispositivos de red que generan el destino de los datos: los PC, routers, las estaciones de trabajo, los servidores de archivos, los servidores de impresión... En el caso de las instalaciones CCTV IP también lo son las cámaras IP y el NVR. Los DCE son los dispositivos de red intermediarios que reciben y retransmiten las tramas dentro de la red; pueden ser: conmutadores (switch), concentradores (HUB), repetidores o interfaces de comunicación. Por ejemplo: un módem o una tarjeta de interfaz. La trama Ethernet es el formato de datos que los equipos usan para comunicarse en una red Ethernet. Las tecnologías más usadas son 10BASE-T, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10 Gigabit Ethernet (Tabla 6).

⁹ Token-Ring: Es una red de implementación, en el cual se distingue más por su método de transmitir la información que por la forma en que se conectan las computadoras

¹⁰ FDDI: Interfaz de datos distribuidos por fibra

Tipos de Ethernet	Ancho de banda	Tipo de cable	Duplex	Distancia máxima
10Base-5	10Mbps	Coaxial thicknet	Half	500m
10Base-2	10Mbps	Coaxial thinnet	Half	185m
10Base-T	10Mbps	UTP Cat3/Cat5	Half	100m
100Base-T	100Mbps	UTP Cat5	Half	100m
100Base-TX	200Mbps	UTP Cat5	Full	100m
100Base-FX	100Mbps	Fibra multimodo	Half	400m
100Base-FX	200Mbps	Fibra multimodo	Full	2km
1000Base-T	1Gbps	UTP Cat 5e	Full	100m
1000Base-TX	1Gbps	UTP Cat 6	Full	100m
1000Base-SX	1Gbps	Fibra multimodo	Full	550m
1000Base-LX	1Gbps	Fibra monomodo	Full	5km
10GBase-CX4	10Gbps	Twinaxial	Full	15m
10GBase-T	10Gbps	UTP Cat6a/Cat7	Full	100m
10GBase-LX4	10Gbps	Fibra multimodo	Full	300m
10GBase-LX4	10Gbps	Fibra monomodo	Full	10km

Tabla 6: Tabla de diferentes tecnologías Ethernet
Fuente: Universidad politécnica de Valencia

2.4.7 Alimentación de las cámaras IP

En el caso del proyecto se utiliza para la alimentación adaptadores de 12 Voltios para cada cámara como indica sus especificaciones de la cámara IP domo modelo DS-2CD2120F-(W)(S) Figura 24.

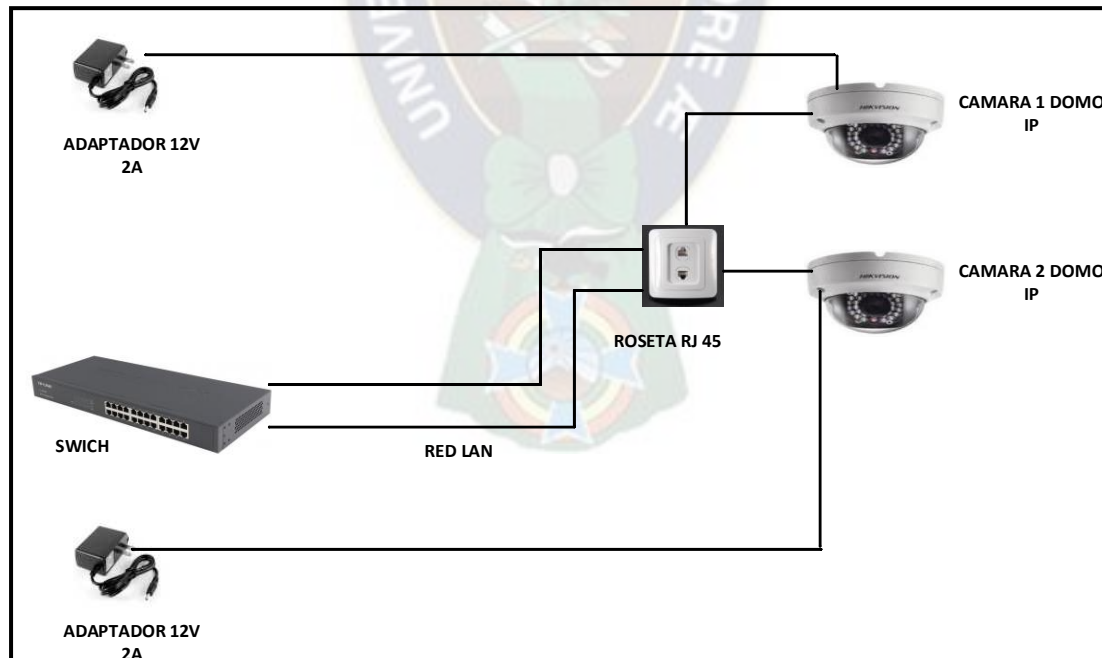


Figura 24: Cámara alimentada por fuente de 12 Voltios
Fuente: Elaboración Propia



Figura 25: Fotografía del adaptador de la cámara IP en el Gabinete
Fuente: Fotografía propia

En la figura 25 se observa la alimentación para las cámaras esta a través de un adaptador de 12 v dentro del gabinete conectada a una regleta de energía PDU de 6 tomas con interruptor.

2.4.8 Grabación

El proceso de grabación en el proyecto se utiliza un Servidor instalada en las 9 ciudades de Bolivia comprendido con su propia red de Fibra óptica centralizados en un servidor Nacional.

En el almacenamiento de un sistema de CCTV IP hay componentes muy importantes que necesitan ser instalados para monitorizar, grabar, administrar y archivar secuencias de video.

El requerimiento para el proceso de grabación es la utilización de un sistema de VMS, Software con licencia llamado DIGIFORT

El Sistema Digifort es instalado en cada sucursal donde es administrado por un usuario ADMIN (administrador) y un usuario MONITOREO.

El sistema de DIGIFORT se analizará con más detalle la aplicación de Gestión y Control del proyecto.

2.4.8.1 Almacenamiento

El disco duro que almacena la información está localizado en el mismo PC. La cantidad de memoria disponible viene determinada por el número de discos duros.

Para poder analizar el almacenamiento es importante saber **cómo medir el ancho de banda en cámaras IPs**, especialmente si hay una necesidad de transmisión para

monitoreo remoto por tanto se menciona estos conceptos de ancho de banda de un CCTV IP.

2.4.8.2 Ancho de banda de un CCTV IP

En el diseño de un CCTV IP es imprescindible el cálculo del ancho de banda total que necesita la instalación. Es necesario dimensionar adecuadamente el ancho de banda ocupado por las cámaras para no saturar la red. El ancho de banda utilizado por los equipos de una instalación de video vigilancia depende de la configuración en cada uno de ellos de una serie de parámetros. Estos parámetros son: resolución de la imagen (píxeles), frecuencia de imagen o número de frames por segundo (fps), método de compresión- factor de compresión. Actualmente tanto las cámaras como el NVR son elementos activos que no se limitan a la función de transmisión y grabación de las imágenes de enormes volúmenes de forma pasiva. Son capaces de evaluar cada situación y actuar consecuentemente a ella modificando los parámetros anteriores para reducir al máximo el ancho de banda utilizado. Además, existen muchas formas de aprovechar al máximo el sistema de vigilancia IP, administrando el consumo de ancho de banda.

2.4.8.3 Cálculo del ancho de banda

Las imágenes que logramos con nuestros sistemas de video están destinadas tradicionalmente a cuatro (3) sitios: Los monitores, los servidores para análisis de video y las redes de comunicaciones para hacer cualquiera de los primeros tres procesos, pero en un sitio remoto.

La mejor imagen se logra casi siempre en los Monitores. Obteniendo la mejor resolución estática (pixel) y resolución dinámica (cuadros por segundos) de todo el sistema; siempre y cuando se diseñe y configure un sistema eficiente. Casi siempre los stream (flujos de datos) de video, llegan con una calidad muy similar a los servidores que hacen analítica de video (si existen) y que graban la información.

Es dentro del sistema de administración de videos por sistema VMS es donde se modifican los parámetros de configuración para lograr que todo el video necesario quepa dentro de nuestro disco duro, estaremos de acuerdo en que el stream de video más crítico es el que enviamos hacia las redes de datos (LAN/WAN), porque sabemos que entre más calidad enviemos, más ancho de banda requerimos de esa red y eso puede significar mayor inversión en gastos operativos.

Los streams de video se componen de datos que representan imágenes en movimiento. Por lo tanto, es lógico suponer que entre más detalle haya en cada imagen, es mayor la cantidad de datos que tendrá nuestro video. El punto de partida para calcular el ancho de banda o Band Width (BW) de una señal de video son los mismos datos que se requieren para calcular el espacio de un disco duro.

Para calcular el disco duro, calculamos el espacio necesario para almacenar un (1) segundo de video y luego lo multiplicamos por el número de segundos, horas o días que necesitemos almacenar. Para conocer cuánto se requiere para almacenar un segundo de video, debemos analizar e investigar algunos factores:

1. Velocidad a la que deseamos grabar (FPS)
2. Resolución, calidad y algoritmo de compresión que usemos. Esto nos dará el tamaño de un cuadro de video, en promedio (Bytes)
3. El porcentaje de actividad de la escena que nos dice que tanto cambia un cuadro respecto a otro.

Una vez tengamos estos tres datos, aplicamos la fórmula:

$$\text{Espacio para 1 segundo de video} = \text{FPS} \times \text{Bytes} \times \% \text{Actividad}$$

Entonces si expresamos este resultado en bits, obtendremos la cantidad de bits que necesitamos en un segundo de video esto se puede decir como “bits por segundo” (bps), y es precisamente la unidad usada para expresa el BW, por lo tanto, podemos decir que:

$$\text{BW} = \text{espacio para 1 segundo de video} \times 8$$

Se aclarará que esto mismo se debe hacer para cada stream de video que queramos enviar por nuestro canal de comunicaciones. Y entonces deducimos que el total del ancho de banda efectivo que necesitamos es la sumatoria de todos los anchos de banda de cada stream de video.

Ejemplo en nuestro caso:

1 cámaras de red (IP), en un cajero automático deseamos verlas en monitoreo ¿Qué ancho de banda requiero?

Asumamos los siguientes datos:

A. Debido a que nuestra aplicación es de solo supervisión, requerimos video a solo 10 FPS.

B. Una vez consultada la fábrica de la cámara IP, llegamos a la conclusión que usando un algoritmo de compresión H.264, en calidad media y usando una resolución D1 (720x480 pixels), el promedio de cada imagen es de 9KB.


C. Realizando un estudio de actividad, vemos que en promedio las escenas de las cámaras tienen una actividad del 60%. Entonces aplicando las fórmulas mencionadas anteriormente, el ancho de banda que la red de datos necesita, para ver una 1 cámaras es:

$$B W = 10 \text{ FPS} \times 9 \text{ KB} \times 0.6 \times 8 = 432 \text{ Kbps}$$

Y por lo tanto el ancho de Banda para ver 1 cámara será:

$$B W \text{ total} = 432 \text{ Kbps} \times 1 \text{ cámara} = 432 \text{ Kbps}$$

Todos los fabricantes ponen a disposición del cliente una serie de programas que basándose en los datos anteriores realizan este cálculo de forma instantánea. En nuestro caso hemos utilizado el software **“IP Video System Design Tool 7”**. Este programa calcula también la capacidad de almacenamiento del disco duro para una instalación determinada, dato que nos será útil para el cálculo. En la figura podemos observar el programa donde podemos calcular el ancho de banda en diferentes resoluciones y compresiones de video.



Resolución	Compresión	Tamaño Fotograma*, (KB)	FPS	Días	Cámaras	Grabación (%)	Ancho de banda (Mbit/s)	Espacio en disco (GB)	Velocidad ...	Comentario
1920x1080 (2MP 16:9 FullHD)	H.264-30 (Calidad Media)	19,0	10	1	1	100	1,6	16,8	1556	
1280x720 (1MP 16:9 HD)	H.264-20 (Calidad Buena)	10,0	10	1	1	100	0,8	8,8	819	
800x600 (0.5MP 4:3 SVGA)	H.264-15 (Calidad Alta)	6,0	10	1	1	100	0,5	5,3	491	
704x576 (11:9 4CIF PAL)	H.264-20 (Calidad Buena)	4,0	10	1	1	100	0,3	3,5	327	
640x512 (0.3MP 5:4)	H.264-15 (Calidad Alta)	4,0	10	1	1	100	0,3	3,5	327	
640x480 (4:3 VGA)	H.264-15 (Calidad Alta)	4,0	10	1	1	100	0,3	3,5	327	

Tabla 7: Cálculo ancho de banda en “IP Video System Design Tool”

Fuente: Elaboración Propia

Para hacer el cálculo del ancho de banda ocupado por todas las cámaras es necesario introducir los siguientes datos:

- Número de canales (cámaras) de la instalación

- Resolución de cada una de las cámaras (píxeles)
- Número de frames por segundo (fps)
- Método de compresión- factor de compresión en nuestro caso H.264

Fijando la compresión a H.264-10 alta calidad y variando el número de fps, para una cámara, se han obtenido los siguientes resultados (Tabla 8):

V(fps)	1280x720 (HD)	1020x956 (H)	800x600 (SVGA)	704x576(4 CIF)
25	2,3	1,4	1,2	1
20	1,8	1,3	1	0,8
15	1,5	1	0,7	0,6
10	1,1	0,7	0,6	0,4
5	0,6	0,4	0,3	0,3
1	0,2	0,1	0,1	0,1

Tabla 8: Cálculo ancho de banda (Mbit/s) en "IP Video System Design Tool"
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 26 se puede observar el incremento del ancho de banda partiendo de una imagen estática de 1fps hasta los 25fps. En la figura se ve la representación gráfica de los datos anteriores.

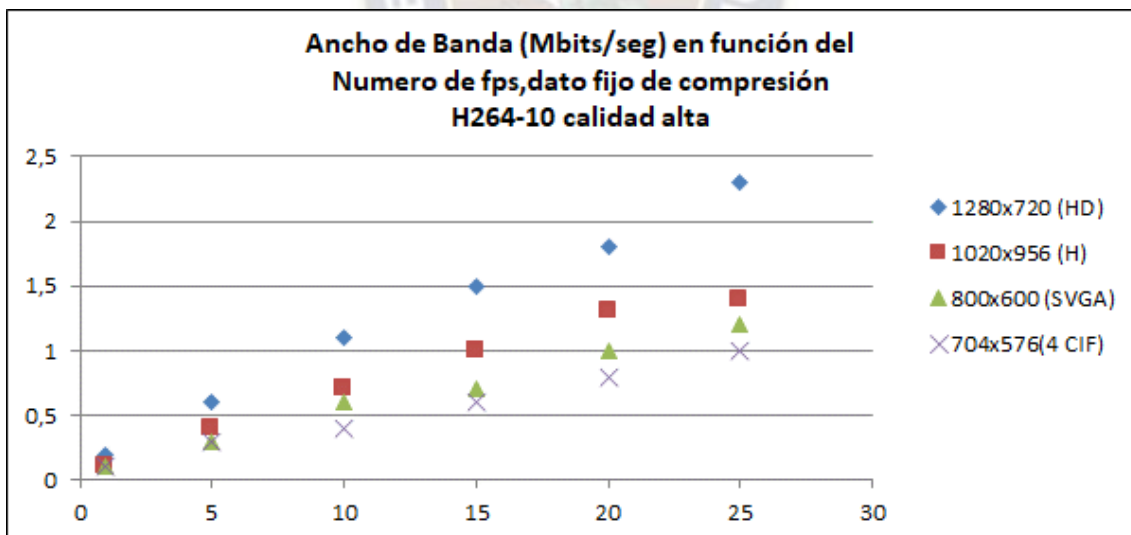


Figura 26: Ancho de Banda en función de Número de fps
Fuente: Elaboración Propia

2.4.8.4 Cálculo de disco duro de almacenamiento de una cámara IP

Con el mismo software "IP Video System Design Tool 7". Se calcula también el almacenamiento de disco duro.

Fijando los datos de 25 fps y tiempo 24h durante 30 días, para una cámara, se han obtenido los siguientes resultados tabla 9:

Compresión	1280x720 (HD)	1020x956 (H)	800x600 (SVGA)	704x576(4 CIF)
MPEG4 (Calidad alta)	982,1	637	504,3	424,7
H264-10 (Calidad alta)	345	238,9	185,8	159,3
H264-15 (Calidad alta)	318,5	212,3	159,3	132,7
H264-30 (Calidad media)	212,3	159,3	106,3	106,2
H264-50 (Calidad alta)	212,3	132,7	106,2	106,2

Tabla 9: Capacidad del disco (GB) en función del método de Compresión
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar la eficiencia de los métodos de compresión comparados con los datos sin comprimir. Al igual que en el caso del ancho de banda se ve claramente que el método de compresión más eficiente es H264, porque la cantidad de TB en la calidad más alta es aún menor que para MPEG4 de calidad baja. En la figura se puede observar el resultado de forma gráfica Figura 27.

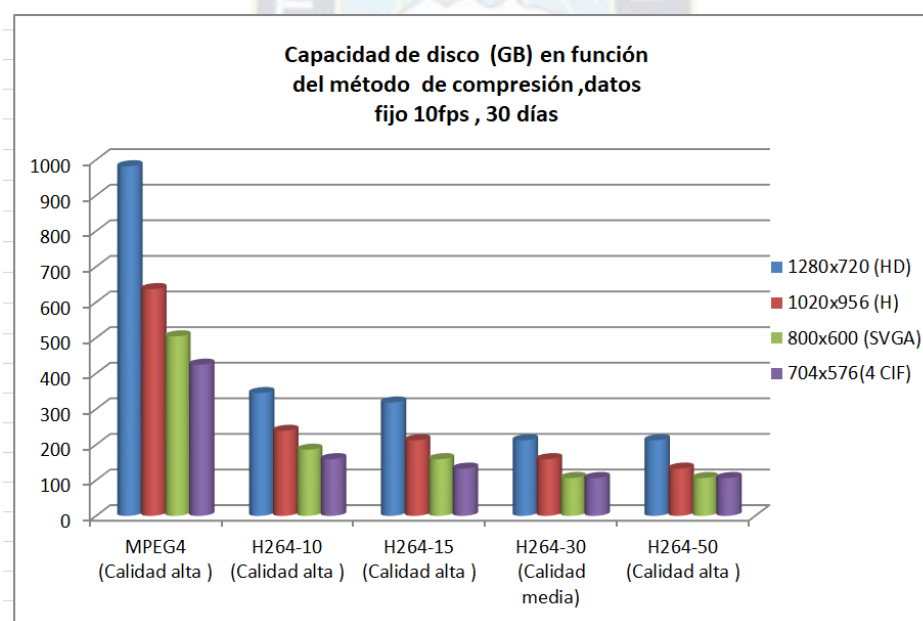


Figura 27: Capacidad del disco (GB) en función del método de Compresión
Fuente: Elaboración propia

Con el mismo software se puede ver el campo de visión en 3d introduciendo el modelo de la cámara Hikvision Modelo DS-2CD2120F-1 Figura 28.

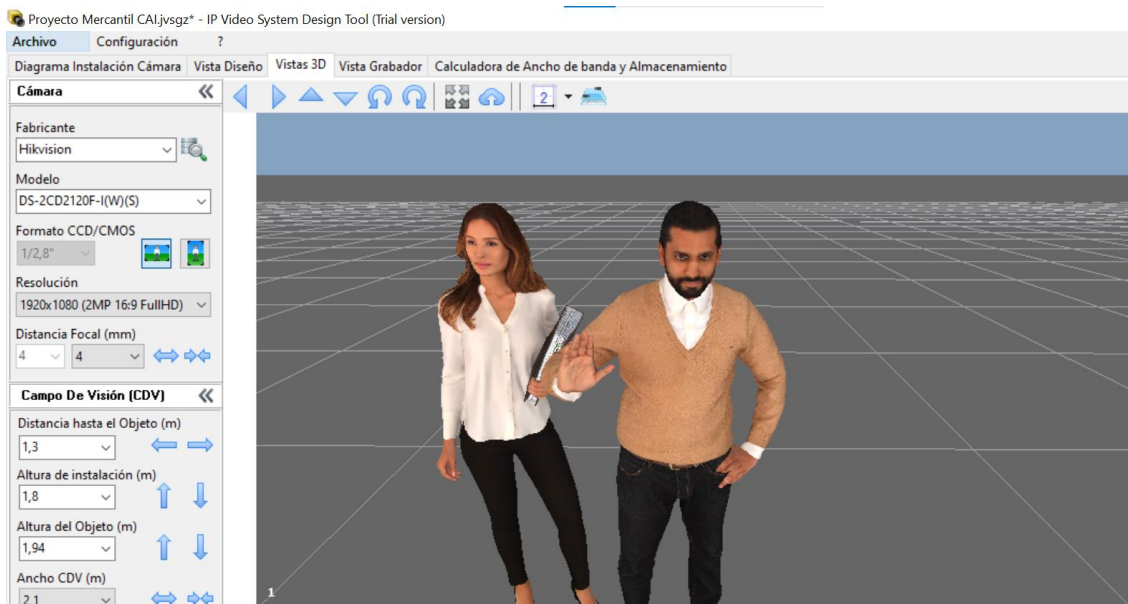


Figura 28: Campo de visión en 3D del programa “IP Video System Design Tool”
Fuente: Elaboración propia

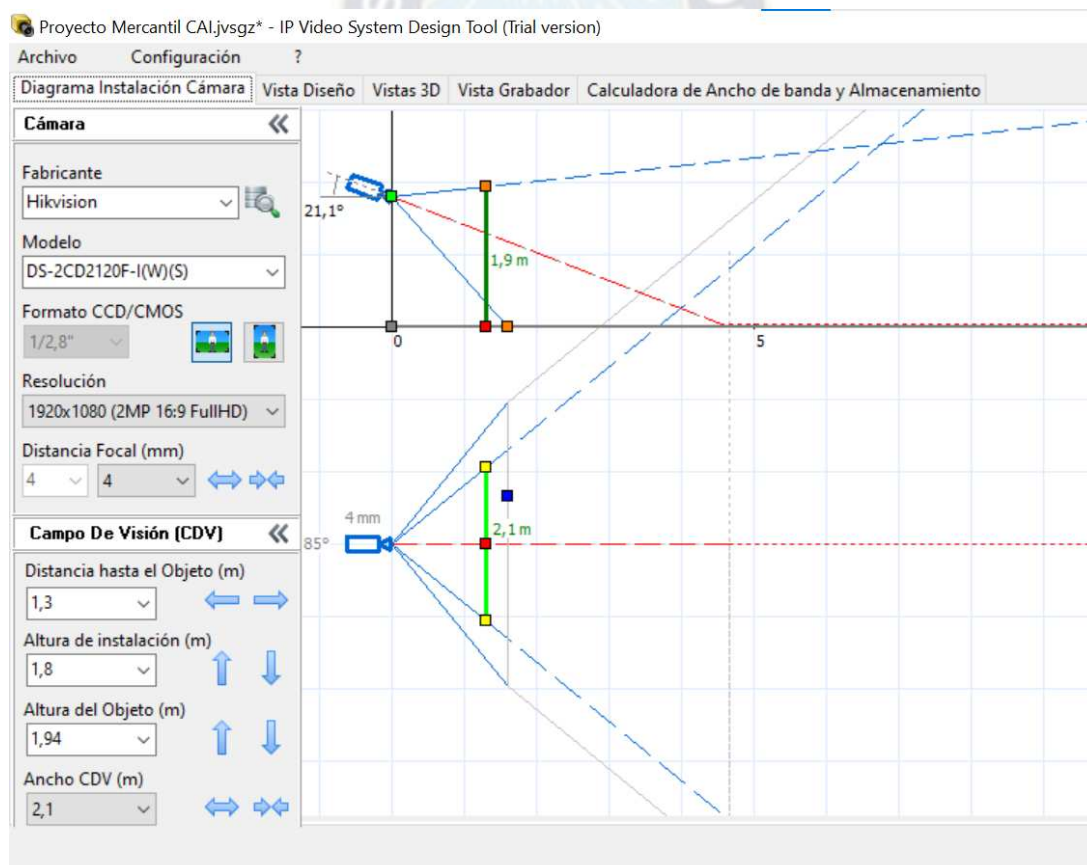


Figura 29: Diagrama de instalación de la cámara con programa “IP Video System Design Tool”
Fuente: Elaboración propia

En el programa de System Design Tool podemos ver la simulación donde necesita instalar la cámara con un buen campo de visión en función de la Altura y distancia de objeto como muestra la figura 29.

2.4.9 Gestión y Control

Para la Gestión y control de imágenes y video en un sistema IP se llama sistema VMS (Video Management Software)

Un VMS es un software que permite, entre otras cosas, disponer de una plataforma abierta (es decir, que no se encuentra ligada estrechamente a ningún fabricante de hardware, tal como ocurre con los DVRs). Como software abierto, es posible utilizarlos para visualizar las imágenes en tiempo real de cualquier tipo de dispositivo (y no necesariamente de un solo fabricante), para visualizar las grabaciones (el historial de grabaciones), para acceder las imágenes en tiempo real o desde archivo a través de internet, pero sobre todo, están pensados para hacer mucho más fácil el trabajo de los operadores, permitiendo configurar y parametrizar ciertas automatizaciones, como pueden ser alarmas, mapas, interacción con relés o bien integrarse con otros sistemas ya existentes de una organización. Y por supuesto, lo que caracteriza a estos sistemas VMS es la posibilidad de utilizar las Analíticas de Video para optimizar el uso del sistema. Existen en el mercado una gran cantidad de marcas y/o fabricantes de software que se dedican exclusivamente a este tipo de sistemas. Entre ellos, y los más importantes a nivel mundial son:

- AxxonSoft •
- Milestone •
- ISS •
- Lenel •
- iPronet •
- Digifort

Estos Sistemas son muy prácticas, intuitivas, y flexibles, ya que permiten entre otras cosas acomodar la pantalla según las necesidades o gusto personal de cada operador. Admite diferentes formatos y distribución de cámaras en pantalla.

Para nuestra instalación se instalará el software DIGIFORT STANDART en la PC desde donde se gestione y controle todo el sistema. Solo podrán acceder a este programa las personas autorizadas que se identificarán con su usuario y contraseña.

Se decide utilizar este sistema bajo los siguientes requerimientos:

- Software que pueda administrar a través de un centro de control, las imágenes y videos que emiten las cámaras IP
- Que tenga una fácil Accesibilidad al sistema para monitorear las cámaras IP
- El sistema sea compatible a cualquier equipo Hardware propio y compatible para futuras actualizaciones.
- Que tenga Flexibilidad y facilidad de uso
- Escabilidad
- Que se pueda manejar Almacenamiento en el servidor
- Compatibilidad de las cámaras a través de los estándares ONVIF
- Interfaces fáciles de usar
- Aplicaciones multisitio

2.4.10 DIGIFORT STANDARD

El Software cumple los requerimientos para el proyecto para el control almacenamiento y administración de las cámaras digitales, el sistema Digifort, un software de origen brasileño que introduce un nuevo concepto de "Gobierno Digital", transforma completamente la forma en que las grandes empresas o pequeños negocios trabajan en el ámbito de la seguridad patrimonial y la seguridad personal.

Utilizando los más avanzados conceptos de la inteligencia digital en el área de seguimiento de activos y la seguridad, el Sistema Digifort inicia una nueva era en la vigilancia activa y pasiva de su solución de cámaras de seguridad, donde los recursos para la visualización y el almacenamiento de las imágenes van más allá de los límites físicos de la empresa, siendo ofrecidos de forma distribuida y accesible a través de una amplia variedad de medios de comunicación utilizados por su organización.

Comercializado en cuatro versiones diferentes, el sistema Digifort ofrece recursos según el tipo de proyecto y el número de cámaras que participan en la solución.

El Software de monitoreo y grabación para circuito cerrado de televisión basado en redes TCP / IP con la capacidad de controlar y ver imágenes de cámaras IP, conectadas por los servidores de video o codificadores, y grabar imágenes para la búsqueda y posterior recuperación selectiva. El software cuenta con una interfaz gráfica de usuario amigable, basada en Windows; y pantalla de visualización, funciones, menú, ventanas de ayuda y manuales. Figura 30.



Figura 30 : Sistema Digifort, Interface de monitoreo amigable
Fuente: www.digifort.com

2.4.10.1 Ventajas del Sistema digifort

FLEXIBILIDAD – a través de un acceso remoto vía Internet al servidor de imágenes, el sistema Digifort permite accesos virtualmente desde cualquier lugar, ofreciendo una gran flexibilidad al usuario para la visualización y recupero de imágenes de sus cámaras.

ESCALABILIDAD – Garantiza la expansión del número de cámaras sin ninguna limitación física o lógica del sistema.

COMPATIBILIDAD– Desarrollado con el objetivo de ofrecer total compatibilidad con una gran variedad de cámaras IP de múltiples marcas, preservando y reaprovechando dispositivos como cámaras analógicas o IP, existentes.

DESEMPEÑO - Tecnología de Multi-Procesamiento (Multi-Threaded), posibilita la utilización de múltiples procesadores.

INTEGRACION - Permite la integración de alarmas a través de las entradas y salidas I/O's de las cámaras y/o a través del módulo de alarma conectado a la red

TECNOLOGIA IP – El uso de la Tecnología IP por el Sistema Digifort, está alineado con las plataformas dominantes del mercado, ya que las soluciones IP SURVEILLANCE son, cada vez más, consideradas como las más adecuadas, más confiables, más flexibles, y menos susceptibles a la obsolescencia tecnológica que cualquier otro tipo de soluciones.

SOFTWARE MULTI IDIOMA – Se Encuentra disponible en 9 idiomas (Español, Portugués, Inglés, Francés, Turco, Coreano, Chino Tradicional, Italiano, Ruso).

GERENCIAMIENTO DE OCURRENCIAS - Facilidad para la organización y documentación de los eventos ocurridos en el sistema de monitoreo, incluyendo el archivo de video para su posterior búsqueda/consulta.

INTERFACES AMIGABLES Y DE SIMPLE

COMPRENSION- Posee interfaces amigables tanto para el operador como para el administrador.

2.4.10.2 Arquitectura y Seguridad

- Basado en tecnología “IP Surveillance” (Monitoreo IP), permite el uso de cámaras IP, servidores de video y placas de alarma de diversos fabricantes.
- El sistema está basado en la arquitectura cliente/servidor.
- Gerencia ilimitadas cámaras y placas de alarma conectadas a la red.
- Posee un completo gerenciamiento de usuarios.
- Brinda informes de funcionamiento del sistema y desempeño de los servidores.
- Servidor web incorporado.
- Permite operaciones simultáneas como grabación, reproducción, configuración del sistema, monitoreo en vivo, consulta de eventos, búsqueda de imágenes, etc.
- Soporta grabación y monitoreo de imágenes en Motion-JPEG, MPEG-4, WAVELET, H.263, H.264
- Posee sistema de Multi-Streaming y multiprocesamiento.
- Permite utilizar cualquier resolución de imagen.
- Posee recurso de filtro de IP.

- Posee grupo de usuarios que permite la aplicación de las mismas configuraciones de permisos para todos los usuarios pertenecientes a un grupo.
- El sistema posee herramientas de configuraciones globales de cámaras, donde el administrador puede aplicar la misma configuración para un grupo de cámaras al mismo tiempo.
- Búsqueda de servidores en la red - Encuentre de forma simple todos los servidores Digifort en su red, facilitando así la conexión.

2.4.10.3 Grabación de Imágenes

- Soporta velocidad de grabación y visualización en vivo de hasta 30 FPS por cámara, grabación por eventos manuales o externos y/o detección de movimiento.
- Soporta agendamiento de grabación por hora y día de la semana.
- Permite que la grabación o la transmisión del video sea realizada únicamente cuando ocurra un evento de I/O, economizando ancho de banda de red y espacio en disco.
- Posee recurso para aumentar la tasa de cuadros de grabación si reconoce movimiento en las imágenes.
- Posee certificado digital de imágenes, que garantiza su autenticidad.
- Posee sistema de gerenciamiento inteligente de disco.

2.4.10.4 Monitoreo de Imágenes

- Trabaja con múltiples monitores.
- Posee herramientas de ayuda al monitoreo como: Screenshot, Atajo a Cámaras, Zoom digital, Pantalla Completa, y menú interactivo.
- Posee secuenciamiento de cámaras y pantallas y creación de nuevos formatos de pantallas.
- Permite aumentar la tasa de cuadros de una determinada cámara al seleccionarla.
- Posee detección de movimiento en tiempo real para el monitoreo en vivo.
- Zoom (Digital) simultáneo de diferentes partes de la pantalla.
- Posibilita la visualización de cámaras de varios servidores en una misma pantalla.



Figura 31 : Monitoreo de cámaras
Fuente: www.digifort.com

2.4.10.5 Matriz Virtual

Con la matriz virtual de Digifort es posible interactuar con todos los monitores de las estaciones de monitoreo de la red, posibilitando el envío de imágenes de las cámaras para cualquier monitor de cualquier computadora de la red.

2.4.10.6 Digifort Mobile

- El Digifort Mobile permite a sus usuarios acceder a las cámaras del servidor Digifort directamente desde su celular a cualquier hora y en cualquier lugar.
- A través de tecnologías como 3G y Wireless, hoy es posible visualizar las imágenes de las cámaras que están siendo gerenciadas por el Digifort conectándose directamente al servidor, con una interfaz intuitiva y de fácil instalación.

Este servicio no se usa en el proyecto por normas internas del Banco.

2.4.10.7 Reproducción, exportación y búsqueda de videos

- Permite la reproducción y exportación sincronizada del video de diversas cámaras simultáneamente.

- Posee línea de tiempo de las imágenes grabadas, que muestra los puntos donde existen grabaciones y/o movimientos.
- Posibilita Búsqueda por Movimiento de las imágenes grabadas.
- Exporta en medio removible el video grabado en los formatos AVI y CD de Ocurrencia.
- Posibilita imprimir una determinada foto da reproducción de video con un descriptivo, fecha y hora de lo ocurrido.

2.4.10.8 Alertas, eventos y automatización

El sistema posee un completo gerenciamiento de alarmas, eventos y automatización, siendo que el mismo reconoce alarmas de cualquier dispositivo con contacto seco que esté conectado a las cámaras o servidores de video. Este gerenciamiento de alarmas contempla las siguientes funcionalidades:

- El Sistema tomará acciones pro-activas en la detección de movimiento de las cámaras en horarios pre-definidos o bien en caso que la cámara quede fuera de funcionamiento.
- El Sistema tomará acciones pro-activas en el reconocimiento de alarmas de dispositivos conectados por contacto seco.
- El Sistema permite acciones de alarma manual.
- El Sistema incluye un agendamiento de reconocimiento de alarmas externas por cámara.
- El Sistema tiene la capacidad de grabar las imágenes en la ocurrencia de un evento, ofreciendo la posibilidad de transmitir las imágenes únicamente cuando se genere una alarma.
- El Sistema posee diversos sonidos de alarma.
- El Sistema permite programar un evento para que este ocurra en la echa y horario deseado y todas las veces que fueran necesarias.

2.4.10.9 Administración

- Permite administración remota y configuración dinámica en tiempo real.

- Permite aplicar configuraciones comunes a un conjunto de cámaras simultáneamente.
- Posee calculadora para estimar el dimensionamiento del espacio en disco para las grabaciones.
- Permite el monitoreo del servidor a través de gráficos históricos con informaciones de utilización del procesador, memoria, usuarios conectados y tráfico de entrada y salida.

2.4.11 Instalación de DIGIFORT

El instalador está en su página oficial digifort.com (Downloads), luego instalar en la maquina servidor con los parámetros necesarios para el buen funcionamiento del software.

A continuación, se dará los parámetros necesarios de instalación para el buen funcionamiento del software digifort Versión 7.2.1.0

2.4.11.1 Ejecución del Administrador de Servicios Digifort

Para ejecutar el Administrador de servicios, se localiza el icono del servidor Digifort Versión 7.2.1.0 en su Desktop, o,

Inicio-> Programas-> Digifort 7.2.1.0 -> Servidor-> Servidor y ejecutar.

El administrador de servicios comenzará a abrir la pantalla que se muestra en la siguiente figura 32:

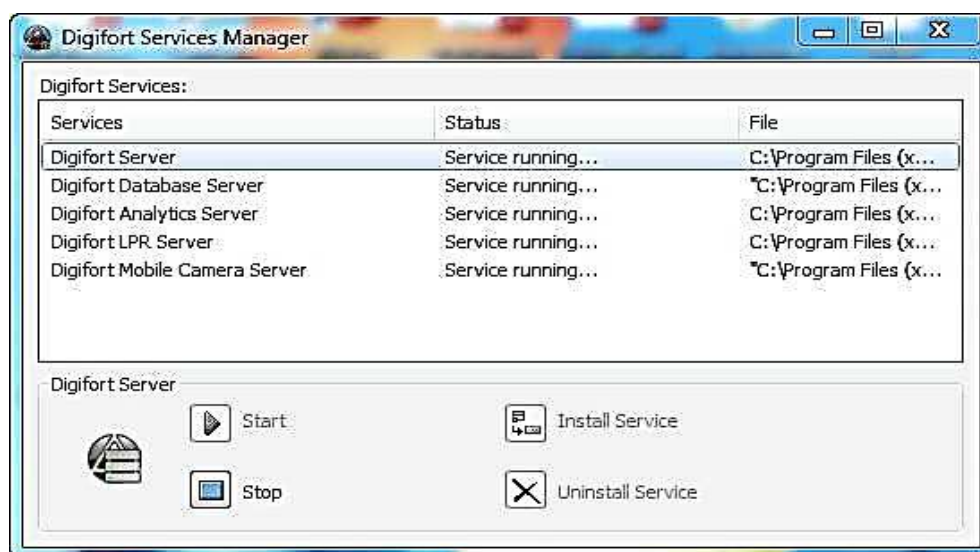


Figura 32: Digifort Services Manager
Fuente: www.digifort.com

El Administrador de Servicios provee las siguientes funcionalidades:

Servicios Digifort: muestra la lista de servicios disponibles que se pueden manipular.

Iniciar: Inicia el servicio seleccionado. Disponible solo si el servicio está instalado y detenido.

Detener: detiene el servicio seleccionado. Disponible solo si el servicio está instalado e iniciado.

Instalar servicio: instala el servicio seleccionado. Disponible solo si el servicio no está instalado.

Desinstalar servicio: desinstala el servicio seleccionado. Disponible solo si el servicio está instalado.

Para el funcionamiento del Digifort los siguientes servicios deben estar en funcionamiento

Digifort Server: Responsable de gestionar la grabación y la comunicación con los clientes.

Servidor de base de datos Digifort : Responsable de administrar la base de datos Digifort.

El "**Digifort Analytics Server**": Debe ejecutarse en un dispositivo de red para que el análisis de video

Los módulos de LPR y Mobile cámara no serán usados por normas internas del banco

2.4.11.2 Cómo iniciar el servicio del servidor Digifort

Para iniciar el servicio del servidor Digifort, primero debe estar instalado. Se realiza los siguientes pasos para Inicia correctamente el servicio:

1. Selecciona el servicio "Servidor Digifort"
2. Clic en Instalar servicio; aparecerá una pantalla de confirmación que le informará que el servicio fue instalado con éxito.
3. Clic en Iniciar y espere mientras se inicia el servidor. El proceso de inicialización.
4. termina cuando aparece el mensaje "Servicio en funcionamiento" en la barra de estado.

2.4.11.3 Funciones básicas del cliente de administración.

El cliente de administración es el módulo del sistema de Digifort que es responsable del servidor configuración. En este módulo podrás, entre otras cosas, registrar las cámaras,

verificamos el estado del servidor y establecemos los usuarios que tendrán acceso al sistema.

El Administration Client puede administrar servidores ilimitados simultáneamente, simplemente registrando los servidores deseados. No hay límite para el número de clientes y el número de cámaras a ser Supervisado, dependiendo solo de la capacidad de almacenamiento y procesamiento del servidor.

2.4.11.4 Cómo ejecutar el cliente de administración

Para acceder al cliente de administración, ubicamos el icono de administración de Digifort Standard 7.2.1.0 cliente en el escritorio de la maquina

Se comienza con Menú-> Programas-> Digifort-> Administración Client y ejecutar. El cliente de administración se iniciará como se muestra en la siguiente figura 33:



Figura 33: digifort -administración
Fuente: www.digifort.com

El cliente de administración ofrece las siguientes configuraciones iniciales Figura 34:

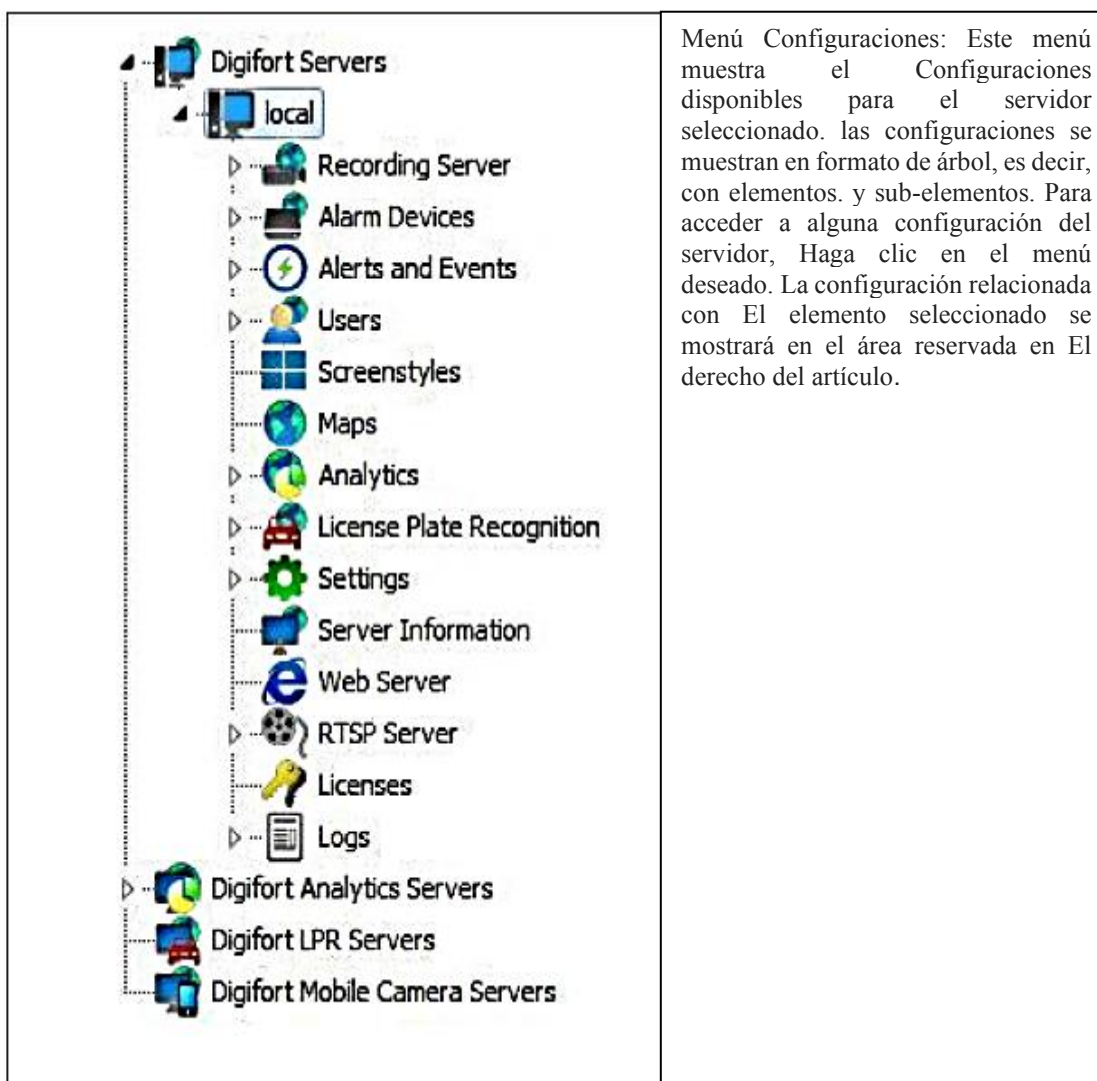


Figura 34: digifort -configuración
Fuente: www.digifort.com

2.4.11.5 Cómo configurar los servidores a administrar

El primer paso que se debe hacer en la configuración de un servidor es agregarlo a la lista de servidores a ser Administrado por el cliente de administración.

Para agregar un servidor, Se hará clic en el botón Agregar servidor, abriendo la pantalla de registro del servidor, como se muestra en la imagen de la figura 35.

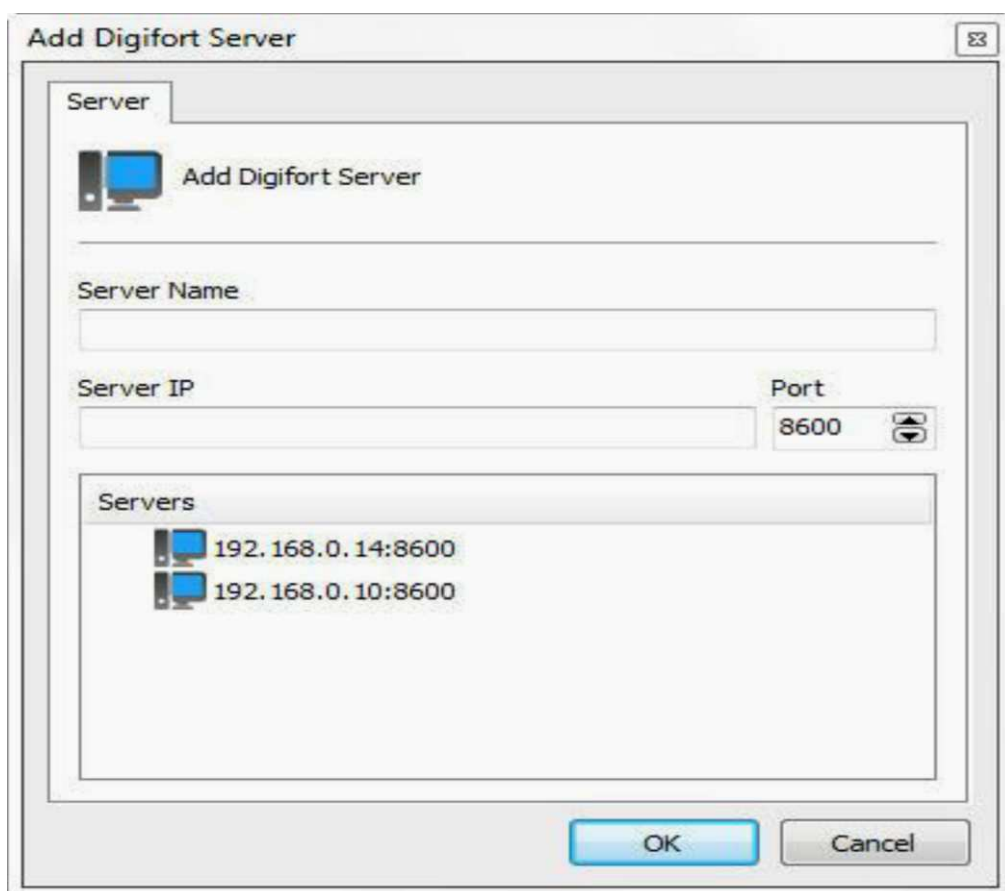


Figura 35: Digifort – adición de servidor
Fuente: www.digifort.com

Nombre del servidor: Se ingresa el nombre del servidor que se agregará. Tras la confirmación de los datos, el nombre del servidor no se puede cambiar.

IP del servidor: Se ingresa la IP del servidor que se administrará.

Puerto: Se Ingresa el puerto de comunicación del servidor. Como norma, el puerto es 8600.

El puerto de comunicación del servidor no se puede cambiar, esta configuración.

Servidores: esta lista contendrá todos los servidores Digifort que el cliente de administración encontró en la red. Al hacer clic en uno de los servidores, se rellenarán los campos IP y Puerto (descritos anteriormente) de forma automática, dejando solo el campo Nombre del servidor que se ingresará para completar el registro.

Después de informar correctamente todos los datos, haga se hace clic en Aceptar.

Después de la inclusión del servidor, se mostrará en el menú de configuración como se muestra en la imagen de la figura 36.

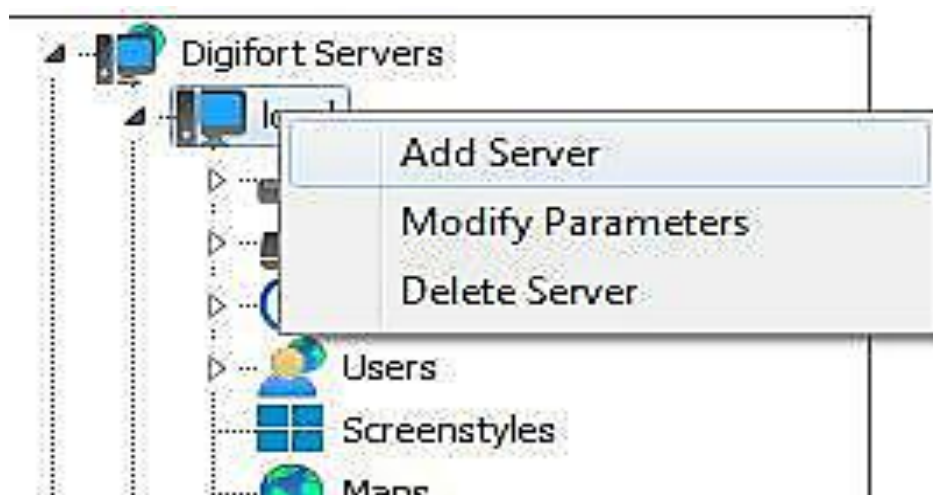


Figura 36: Digifort – menú de configuración
Fuente: www.digifort.com

2.2.16.7 Cómo conectar un servidor de gestión

Después de agregar el servidor, se ubica en el Menú de Configuraciones con doble clic en él.

Una vez hecho esto, se le pedirá que proporcione un nombre de usuario y contraseña para acceder a las configuraciones del servidor como se muestra en la imagen de figura 37:

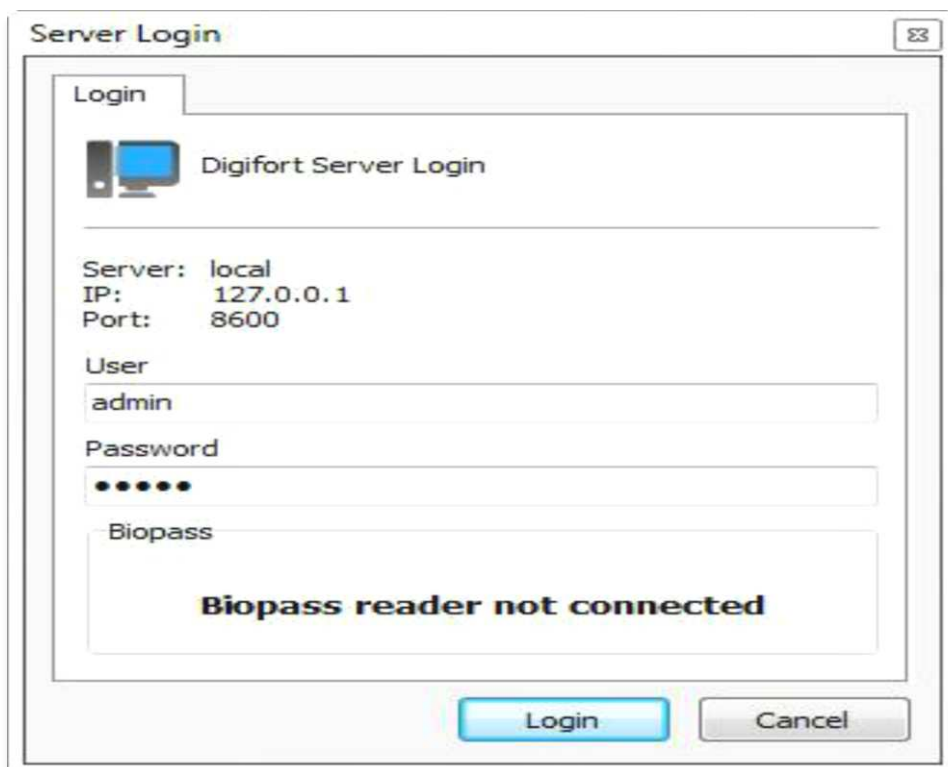


Figura 37: Digifort – configuración del servidor
Fuente: www.digifort.com

User: nombre de usuario de acceso.

Password: Contraseña para acceder.

Ingrese su nombre de usuario y contraseña para acceder al servidor. Si es la primera vez que accede al Sistema, inserte el mismo nombre de usuario que el administrador y deje la contraseña en blanco.

Una vez que haya completado la información de acceso, se realiza clic en Aceptar. Si la autenticación para el acceso es exitosa, el Menú de Configuraciones se abre mostrando las configuraciones disponibles para el servidor, como se muestra en la figura 38.

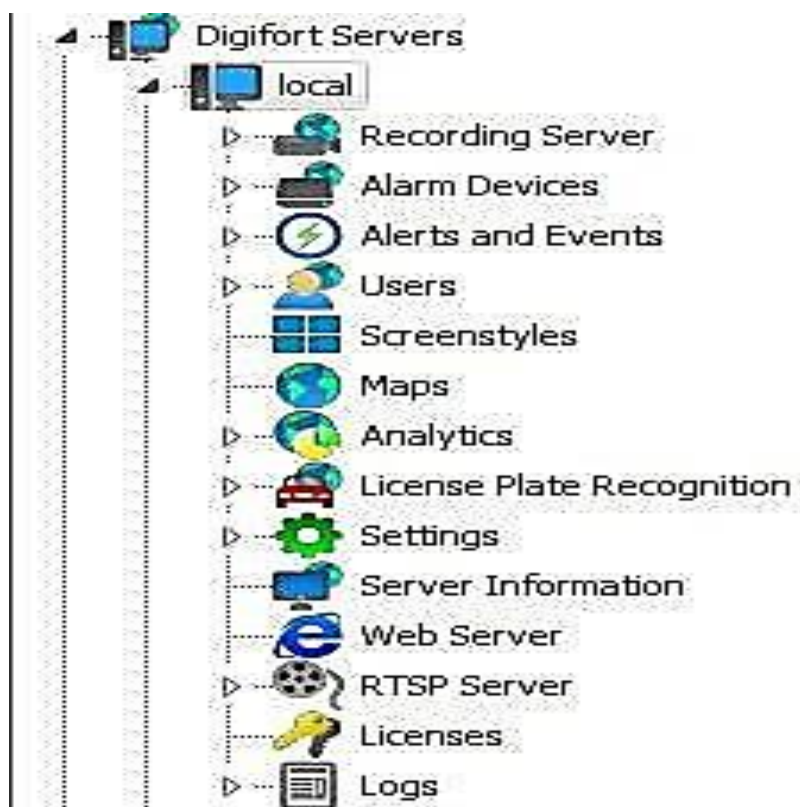


Figura 38: Digifort – configuración del servidor
Fuente: www.digifort.com

2.4.11.6 Licenciamiento de Digifort

Para desbloquear el sistema y algunas funciones, es necesario realizar la licencia del software.

Hay muchos tipos de licencias y paquetes de licencias. Las licencias solo funcionan en el servidor para el que se realizó la solicitud de registro. Esto es porque cada servidor genera una contraseña diferente y las licencias se generan en base a esta contraseña, haciéndolos únicos.

Hay dos métodos de licencia para Digifort: la licencia realizada a través de Internet y a través de archivos de licencia.

La licencia realizada a través de Internet es la más segura y recomendada, pero si su servidor no lo hace cuentan con acceso a internet, usa la licencia a través de archivos de licencia.

Object Type	Total Licenses	Licensed Objects	Used Objects	Observations
Camera	0	8	5	3 Hour(s), 54 Minute(s) and 50 Second(s)
I/O Device	0	1	1	
Edge Analytics	0	1	0	
Edge LPR	0	1	0	
Camera (Failover)	0	8	0	3 Hour(s), 54 Minute(s) and 50 Second(s)
I/O Device (Failover)	0	1	0	
Edge Analytics (Failover)	0	1	0	
Edge LPR (Failover)	0	1	0	

Figura 39: Digifort – licencias instaladas en el servidor
Fuente: www.digifort.com

En figura 39, se muestran todas las licencias instaladas en el servidor.

2.4.11.7 Cómo agregar una cámara

Para acceder al Registro de cámaras, se ubica el icono del Servidor de grabación y luego haga clic en Ícono de cámaras, como se muestra en la figura 40:



Figura 40: Digifort – icono de cámara
Fuente: www.digifort.com

Una vez hecho esto, se ejecutará el registro de cámaras, como se muestra en la figura 41:



Figura 41: Digifort – icono de cámara
Fuente: www.digifort.com

Para agregar una cámara, se hace clic en Agregar. Para modificar o eliminar una cámara, se selecciona la cámara deseada y clic en el botón correspondiente.

The screenshot shows a 'General' dialog box titled 'General camera data'. It contains the following fields and controls:

- Camera name:** 'teste'
- Camera description:** 'teste'
- Manufacturer:** '3S Vision' (dropdown), 'POCKETNET Tech Inc.'
- Camera model:** '3S Vision N1071' (dropdown)
- Firmware:** '1.01 or greater' (dropdown)
- Camera address:** '192.168.0.111'
- Port (80):** '80'
- User:** (empty)
- Password:** (empty)
- Camera shortcut:** (empty)
- Latitude:** '-23.570171'
- Longitude:** '-46.693130'
- Connection timeout (Milliseconds):** '30000'
- Recording directory:** 'C:\teste\'
- Activate camera:**

Buttons for 'OK' and 'Cancel' are at the bottom right.

Figura 42: Digifort – icono para registro de cámara

Fuente: www.digifort.com

- **Nombre de la cámara:** Se introduce un nombre para la cámara. Este nombre será utilizado como un interno, una vez guardado no se puede modificar.
- **Descripción de la cámara:** Se ingresa una breve descripción de la cámara para ayudar en su identificación. En el cliente de vigilancia, esta descripción ayudará a identificar cada cámara
- **Fabricante:** Se selecciona el fabricante de la cámara a insertar
- **Modelo de la cámara:** Se selecciona el modelo de la cámara a insertar.
- **Firmware:** Se selecciona la versión del firmware de la cámara a inserir. Por estándar, al seleccionar el modelo de la cámara, la última versión del firmware es seleccionada automáticamente. En la mayoría de los casos la selección del firmware más actual permite que la cámara trabaje perfectamente con todas sus funcionalidades
- **Dirección de la cámara:** la dirección IP o DNS de la cámara. La dirección IP a utilizar. Debería haber sido ya configurado internamente en la cámara. (Esta Ip es proporcionada por el área de sistemas del banco)
- **Botón de flecha:** abre el Símbolo del sistema de Windows con el comando ping Configurado con la cámara IP.

- **Puerto:** puerto de comunicación de la cámara. La mayoría de las cámaras en el mercado se conectan a través de puerto 80. El puerto que se utilizará debe configurarse internamente en la cámara de antemano.
- **Nombre de usuario y contraseña:** Se ingresa el usuario que se usa Digifort para autenticar la cámara.

2.4.11.8 Copia de Seguridad

La primera opción disponible es la opción Copia de seguridad, en la que es posible hacer una copia de seguridad del Digifort

Primero se selecciona la base de datos donde se realizará la copia de seguridad, luego elija el nombre y el directorio donde estará la copia de seguridad y finalmente haga clic en Iniciar copia de seguridad.

La copia de seguridad de la base de datos se guarda en el formato. ddb y el formato actual de la base de datos es. FDB.

Por lo tanto, la única forma de restaurar la copia de seguridad es mediante el uso de este mismo software.

2.4.11.9 Restaurar la Copia de Seguridad

Después de realizar una copia de seguridad, la única forma de restaurarla es mediante este software. Para iniciar una restauración, Se hace clic en el botón Restaurar que se muestra en la imagen a continuación:



Figura 43: Icono Restore

Fuente: www.digifort.com

Aparece la siguiente pantalla:

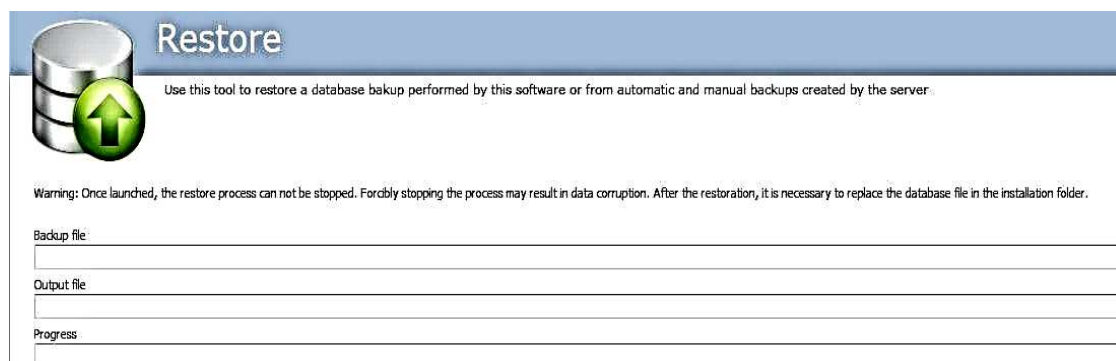


Figura 44: digifort – icono para restore de video

Fuente: www.digifort.com

Archivo de copia de seguridad: Se seleccione el archivo que se restaurará con. ddp

Archivo de salida: Se selecciona el archivo donde se realizará la restauración. Una vez hecho esto, reemplace el archivo en la carpeta raíz del Digifort con el nombre: DIGIFORTDB.FDB

Iniciar restauración: Se realiza clic para iniciar la restauración de la base de datos.

2.4.12 Almacenamiento por cintas LTO

Para cumplir uno de los objetivos específicos del proyecto está el almacenamiento de videos (Backup) con las cintas LTO.

Linear Tape-Open (LTO) Es una tecnología de cinta magnética de almacenamiento de datos, desarrollada originalmente a finales de 1990 como alternativa de estándares abiertos a los formatos de cinta magnética patentada que estaban disponibles en ese momento. Hewlett-Packard, IBM y Seagate iniciaron el Consorcio LTO, que dirige el desarrollo y gestiona las licencias y la certificación de los medios de comunicación y los fabricantes de mecanismo.

El estándar de la tecnología se conoce con el nombre LTO Ultrium, la versión original fue lanzada en 2000 y alcanzaba 100 GB de datos en un cartucho. La versión 9, publicada en 2020, puede almacenar hasta 18 TB en un cartucho del mismo tamaño.

Tras la introducción, LTO Ultrium rápidamente definió el segmento de mercado «cinta de super-capacidad» y ha sido siempre el best-seller de este formato. LTO es ampliamente utilizado con los sistemas informáticos pequeños y grandes, sobre todo para copias de seguridad; y más recientemente se aplica a contenidos de broadcasting.

El almacenamiento en cinta LTO es una opción más que recomendable para afrontar el crecimiento de datos, gracias a que ofrece el menor coste total de propiedad y no requiere electricidad para almacenar los datos.

La tecnología de cinta LTO es la única tecnología de cinta abierta y no patentada. Todos los fabricantes de LTO garantizan la intercambiabilidad de los medios de cinta y las unidades para permitir la libertad de elección para los usuarios finales.

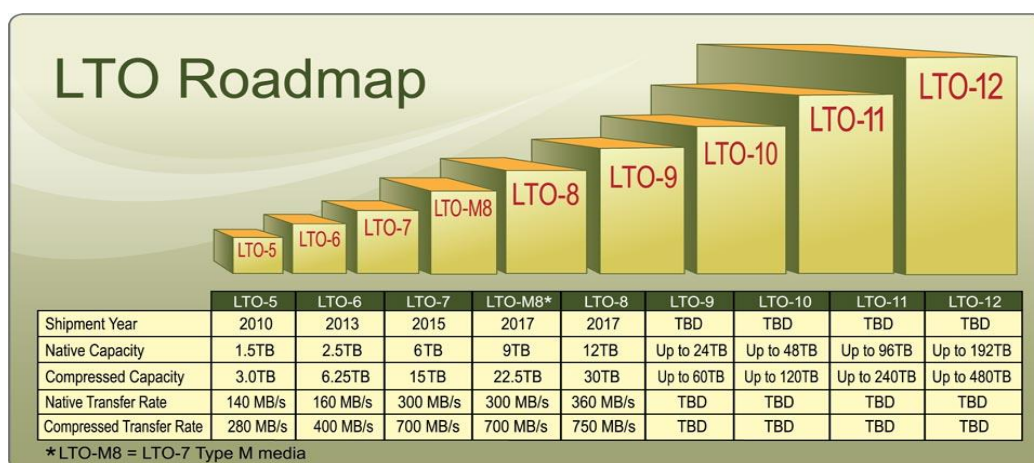


Figura 45: capacidad de LTO por generación
Fuente: Imagen extraída del sitio de web spectralogic.com

En el proyecto se utiliza las cintas LTO 6 para el almacenamiento de imágenes (Figura 46).

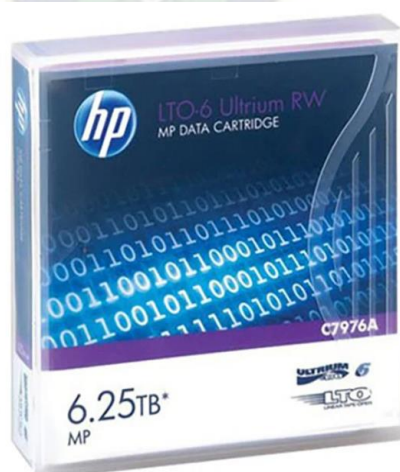


Figura 46: LTO6 HP Ultrium 6
Fuente: fotografía de LTO 6 que existe en el mercado

2.4.12.1 Grabador para cintas LTO

El grabador para cintas LTO para el proyecto se usa uno de la marca HP Construida con un factor de forma de media altura y montaje en rack de 1U y diseñada para clientes de servidores en entornos de almacenamiento de conexión directa (DAS), la unidad de cinta Store Ever LTO-6 **Ultrium 6250** de HP utiliza la tecnología de unidad de cinta LTO-6 para almacenar hasta 6,25 TB por cartucho (comprimido a 2,5:1), a la vez que proporciona capacidades de gestión de cintas y monitores de unidades de cinta empresariales con Tape Assure de HP, que proporciona un panel intuitivo y fácil de usar, así como análisis para el rendimiento, el estado y la utilización de unidades de cinta, inversión, ya que es totalmente compatible con los medios LTO-5 y tiene la capacidad de leer medios LTO-4.



Figura 47 : Grabador de LTO6 HP Ultrium

Fuente: fotografía extraída de <https://www.bhphotovideo.com/>



Figura 48: Grabador de LTO6 HP Ultrium

Fuente: fotografía extraída de <https://www.bhphotovideo.com/>

2.4.13 Planificación del proyecto

Para la planificación del proyecto se involucra varias áreas, como ser área de Administración, área de Infraestructura, Área de Sistemas y la Unidad de Seguridad Física para estimar los tiempos de intervención en base a un Cajero automático modelo propuesta por el Área de Administración.

Los funcionarios encargados de las distintas áreas se reunieron para coordinar los tiempos de ejecución y los trabajos a ser realizados en el cajero automático modelo, limitando los trabajos de cada área involucrada para evitar los trabajos repetidos.

De estas reuniones se estableció los siguientes lineamientos.

Área de Infraestructura estará a cargo de la obra civil como el entubado, espacio para cámara en la pared que será tapado con un vidrio polarizado.

Área de Administración está encargada de la contratación de los proveedores en base a sus normas de su área.

Área de sistemas definirá con el contratista el cableado estructurado, la ubicación de los puntos de red, puntos de energía eléctrica, el tipo de empotrado para las cámaras, asignación de IP de cada cámara, asignación de puertos en el Switch

Área de Seguridad Electrónica (definirá con el contratista y área de sistemas el cableado estructurado la ubicación de los puntos de red para que no sea vulnerable el cableado a realizar.

El trabajo será de la siguiente manera:

- El área de infraestructura comunicara el inicio de obras civiles a todas las áreas involucradas, enviando los planos de readecuación, a todas las áreas involucradas.
- El área de administración comunica el ingreso de la empresa contratista que realizara el cableado estructurado y las obras civiles.
- Área de sistemas junto al área de Seguridad Electrónica marcan los puntos de red y de seguridad en coordinación con la empresa que se adjudicó el cableado estructurado en el cajero automático, área de seguridad electrónica entregara la lista y el plano de los puntos de seguridad a la empresa contratista.
- El área de sistemas comunica a todas las áreas, la conclusión del trabajo estructurado.

- Área de infraestructura comunicara la finalización de obras civiles a todas las áreas involucradas.
- Área de Seguridad Electrónica ingresa al cajero automático para hacer la instalación y pruebas de los dispositivos de cámaras, comunicando la finalización de los trabajos a todas las áreas.
- Área de infraestructura ingresa a la agencia para hacer el desmache (ultima mano de pintura) e informa a las demás áreas, la finalización del trabajo.

Dentro de los lineamientos establecidos para la unidad de Seguridad Electrónica se tiene un tiempo de entrega del proyecto nivel nacional un plazo de 7 meses asignando las tareas en ese periodo de tiempo Tabla10.

Fases	Tarea	1 Mes	2do Mes	3er Mes	4to Mes	5to Mes	6to Mes	7mo Mes
1	Obra civil como el entubado, espacio para cámara en la pared de los ATMs							
2	Cableado Estructurado e instalación de Cámara en los ATM							
3	Pruebas finales del sistema de monitoreo con Cámaras IP ,							

Tabla 10: Cuadro para el tiempo de entrega del proyecto
Fuente: Elaboración Propia

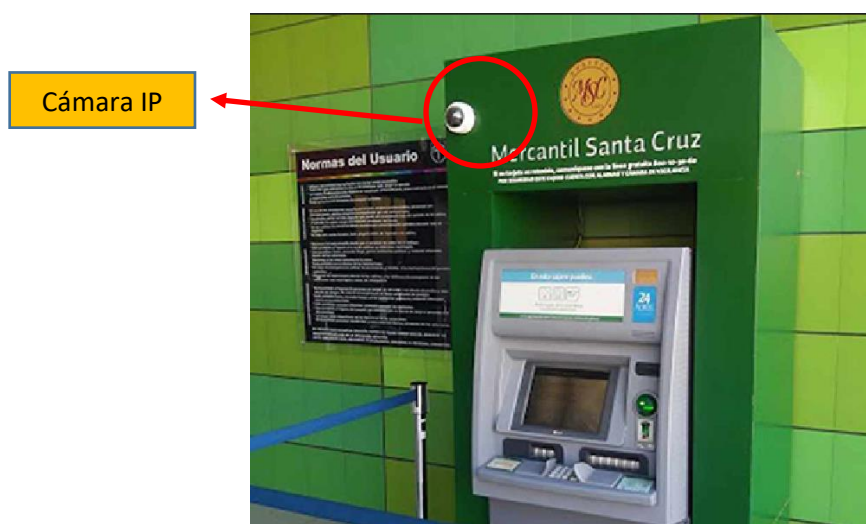


Figura 49: Foto de ATM con Cámara IP implementado

Fuente: Fotografía propia

En la figura 50 se observa la instalación de la una cámara IP de un cajero automático lobby (cajero automático de interior) que puede estar ubicados en interior de: teleféricos, supermercados, aeropuertos, dentro de las sucursales del banco (hall clientes) Los ATM lobby la atención de servicio está en función del horario de la institución que atiende al público.



Figura 50: Foto ATM remoto con Cámara IP empotrada en la pared

Fuente: Fotografía propia

En la figura 51-52 se muestra el hueco cuadrado de 30x30 cm que esta empotrado la camara IP tapado con un vidrio polarizado para que no se vea la camara por el publico con recinto donde la instalacion de la camara IP esta en la pared interior de un orificio de 30x 30 cm tapado con un vidrio polarizado



Figura 51: Foto ATM con Cámara IP empotrada en la pared con protección de vidrio polarizado

Fuente: Fotografía propia

2.4.12 Equipos necesarios

Para llevar adelante este proyecto se requerirán los siguientes equipos y componentes.

Para los 9 departamentos (Tabla 11)

EQUIPO		CANTIDAD
Cámara IP	ATM externos a nivel nacional.	255
	Cámara IP adicional en ATM riesgo ALTO	75
Licencias Digifort para cámaras IP, modelo dimensionado acorde a la cantidad de cámaras.	La Paz	3
	Santa Cruz	3
	Cochabamba	2
	Tarija	1
	Oruro	1
	Sucre	1
	Potosí	1
	Beni	1
	Pando	1
Incremento en capacidad de almacenamiento en Servidores existentes en las 9 Sucursales.	La Paz	1 SRV con 8 TB
	Santa Cruz	4 TB
	Cochabamba	2 TB
	Tarija	1 TB
	Oruro	1 TB
	Sucre	1 TB
	Potosí	1 TB
	Beni	1 TB
	Pando	1 TB
PC - Administración del sistema	Monitoreo La Paz	2
	Monitoreo Santa Cruz	1

Tabla 11: Equipos necesarios para el funcionamiento del proyecto
Fuente: Elaboración Propia

2.4.13 Recursos Humanos

Para llevar a cabo el trabajo y no descuidar las funciones actuales de los operadores de Monitoreo, se contó con el siguiente personal.

2.4.13.1 Operador Backup.

La administración de este sistema requiere contar con un operador en Monitoreo La Paz quien será el encargado de la administración del proceso diario de backup, y de la revisión del correcto funcionamiento de las cámaras IP en los Cajeros Automáticos a nivel nacional, coordinando las asistencias técnicas necesarias que se vayan presentando diariamente para mantener el sistema operativo.

2.4.13.2 Soporte técnico y mantenimiento preventivo

Se contó con los servicios de una empresa externa para atender las diferentes fallas que se presenten diariamente como ser: cambio de cámaras dañadas, desconexión involuntaria del equipo de la red, daño en equipos por vandalismo, subidas de tensión, al tratarse de 330 cámaras en 255 puntos enfrentaremos todo tipo de fallas y con mayor frecuencia.

El mantenimiento programado preventivo con las empresas se realiza cada 6 Meses de los equipos de seguridad.

Las cámaras de estos equipos el mantenimiento no es tan riguroso ya que generalmente al ser equipos que soportan estar en exterior con polvo y lluvia suelen venir muy bien sellados. Sin embargo, de vez en cuando no les caerá nada mal que con un trapo podamos limpiar un poco el lente, nos damos cuenta de cuando sea necesario hacer este procedimiento porque el video de la cámara se empezará a ver deficiente sin la nitidez inicial, asimismo visualmente se podrá apreciar el polvo.

3.2.15 Vida útil de los equipos instalados y porcentaje de depreciación

La vida útil de los equipos tecnológicos no sólo se reduce al tiempo que funcionen bien. Con las constantes actualizaciones e innovaciones muchos equipos quedan obsoletos por falta de compatibilidad.

Los sistemas de video vigilancia basados en cámaras IP / vídeo y en instrumentación de control deben estar diseñados para trabajar tanto en interiores como en exteriores. En ambientes hostiles precisan de carcasas de protección que aseguren su robustez y funcionamiento en condiciones extremas. En las carcasas utilizadas para las cámaras, tanto de tipo fijas como domo (PTZ), se deben cumplir ciertos estándares que permitirán clasificar su grado de protección ante sólidos (como el polvo), líquidos (como el agua), e incluso ante impactos.

El tiempo de vida útil de cámaras, Fuentes, discos duros, PC se acaba cuando la instalación está mal realizada, por ejemplo, la no utilización del material adecuado, remiendos, parches, no mantenimiento, por lo menos darle mantenimiento cada 6 meses, Instalación eléctrica con mucha deficiencia, altibajos de corriente, interrupciones frecuentes, Cuando todo esto funciona a la perfección los equipos instalados funcionan con una vida útil de 4 a 5 años.

Los porcentajes de depreciación de activos fijos en Bolivia lo podemos ver en el siguiente cuadro de depreciación, extraído del anexo del art. 22 del DS 24051.

Depreciaciones del Activo Fijo

Conforme a la disposición contenida en el primer párrafo del Artículo 22° de este Decreto Supremo, las depreciaciones del activo fijo se computarán sobre el costo depreciable, según el Artículo 21° de este reglamento, y de acuerdo a su vida útil en los siguientes porcentajes:

BIENES	AÑOS DE VIDA UTIL	COEFICIENTE
Edificaciones	40 años	2,5%
Muebles y enseres de oficina	10 años	10,0%
Maquinaria en general	8 años	12,5%
Equipos e instalaciones	8 años	12,5%
Barcos y lanchas en general	10 años	10,0%
Vehículos automotores	5 años	20,0%
Aviones	5 años	20,0%
Maquinaria para la construcción	5 años	20,0%
Maquinaria agrícola	4 años	25,0%
Animales de trabajo	4 años	25,0%
Herramientas en general	4 años	25,0%
Reproductores y hembras de pedigree o puros por cruce	8 años	12,5%
Equipos de computación	4 años	25,0%

Tabla 12: Depreciación de activo fijo

Fuente: <http://www.congi.org/docs/>

2.4.14 Aspecto económico del proyecto

- En el proyecto el área de administración del banco gestiona su análisis de costo con la compra de dispositivos de seguridad con las características técnicas solicitadas por la Unidad de Seguridad Electrónica, quien valida los equipos ofertados, verificando que los dispositivos cumplan con las características técnicas mínimas solicitadas,
- En la tabla 13 se menciona una relación de precios referenciales para la implementación del proyecto

CARACTERISTICAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO Sus	PRECIO TOTAL Sus
Licencia para 4 cámaras Cobija	1	341	341
Licencia para 8 cámaras Potosí	1	367	367
Licencia de 32 cámaras Tarija, Oruro, Sucre, Trinidad	4	1541	6164
Licencia de 32 cámaras Cochabamba	4	1541	6164
Licencia para 128 cámaras La Paz y Santa Cruz	4	1541	6164
Cámaras IP 255 ATM + 75 ATM Riesgo Alto con 2 cámaras.	330	301,72	99567,6
Fuentes de alimentación para las cámaras	330	9,05	2986,5
Instalación cámaras a nivel nacional 330	330	81,68	26954,4
Pantallas para monitoreo en línea (Tronca l)	5	1659,64	8298,2
Extensor HDMI monitoreo en línea	5	382,18	1910,9
Extensor USB vía UTP monitoreo en línea	5	301,72	1508,6
Servidor para La Paz con LTO interno (Licencias Brighstor) + LTO interno para servidor Santa Cruz	5	2017,61	10088,05
Incremento Storage Santa Cruz Cochabamba	3	1130,27	3390,81
Instalación memoria y LTO interno servidor Santa Cruz	1	2407,33	2407,33
Incremento de Storage 5 Sucursales TJA,ORU,SUC,TOO,PTS	5	660,92	3304,6
PC para Administrar	3	1284,48	3853,44
		TOTAL Sus	183470,43

Tabla 13: Cuadro de costos en dólares americanos
Fuente: Elaboración propia

El área de sistemas deberá evaluar los costos por comunicaciones de acuerdo a lo requerido por el proveedor, se está considerando que los ATM instalados en Agencias cuentan con una comunicación adecuada por tanto no son tomados en cuenta en la siguiente (tabla 14).

DESCRIPCION	CANTIDAD ATM	INCREMENTO ANCHO DE BANDA	GASTO ANUAL ACTUAL CON 128 Kbps \$us.	GASTO ANUAL A 512 KBPS \$us.	DIFERENCIA ANUAL \$us.
Ampliar los enlaces con los operadores actuales	148	De 128 a 512 Kbps.	82,069.66	170,103.55	88,033.90

Tabla 14: Costos referencial del incremento de ancho de Banda
Fuente: elaboración propia

El gasto Nacional en comunicaciones en cajeros automaticos se ve en la tabla 15 donde muestra el gasto mensual y anual de las diferentes empresas proveedoras que realizan el servicio de comunicación.

PROVEEDOR	GASTO MENSUAL EN BOLIVIANOS			GASTO ANUAL EN BOLIVIANOS			GASTO ANUAL EN DOLARES		
	2012-2013	2014	DIFERENCIA	2012-2013	2014	DIFERENCIA	2012-2013	2014	DIFERENCIA
COMTECO	10,560.00	21,893.10	11,333.10	126,720.00	262,717.20	135,997.20	18,206.90	37,746.72	19,539.83
COTAS	24,500.00	29,500.00	5,000.00	294,000.00	354,000.00	60,000.00	42,241.38	50,862.07	8,620.69
DATATEL	750.00	750.00	-	9,000.00	9,000.00	-	1,293.10	1,293.10	-
ENTEL	11,290.40	46,016.96	34,726.56	135,484.80	552,203.52	416,718.72	19,466.21	79,339.59	59,873.38
INTERAL	500.00	500.00	-	6,000.00	6,000.00	-	862.07	862.07	-
TOTALES	47,600.40	98,660.06	51,059.66	571,204.80	1,183,920.72	612,715.92	82,069.66	170,103.55	88,033.90

Tabla 15: Cuadro de gastos en comunicaciones
Fuente: elaboración propia

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Resultados principales

En el proyecto se logró cumplir todos los objetivos planteados en esta memoria laboral tanto en su objetivo general como sus objetivos específicos.

Como resultado de la participación de la implementación de cámaras IP en cajeros automáticos fue ejecutando en el tiempo propuesto cumpliendo con los plazos establecidos que fueron 7 meses.

En el caso de estudio El proyecto Implementación de Sistema de Monitoreo y Video Vigilancia con cámaras IP en Cajeros Automáticos del Banco fue auditado como manda la norma interna sin observaciones.

Le logra el resguardo de grabaciones mediante las cintas de LTO, estas cintas son guardados en ambientes restringidos llamado Videotecas por tanto hay resguardo de grabaciones por más de 5 años cumpliendo la normativa de la ASFI (solo pide en su norma el resguardo de 180 días).

Se ha logrado crear un usuario administrador para el Encargado de Seguridad Electrónica donde dará privilegios de acceso para los operadores y usuarios invitados (auditoria, SARC).

Con el proyecto se ha logrado optimizar mejorando la calidad de imagen y videos dando el visto bueno en las gerencias de Administración, Riesgo y Sistemas

3.2 Recomendaciones

Se debe elegir personal calificado, comprometido y empático que se hará cargo de la futura instalación de cámaras, manejo de los sistemas de Backup como también la revisión de video en el centro de monitoreo de cámaras IP a nivel Nacional del Banco Mercantil ya que de ello depende su éxito y el buen funcionamiento.

Se debe actualizar y capacitar constantemente a este personal a medida que la tecnología avanza, los requerimientos del ente regulador aumentan lo que hace que el especialista en Seguridad electrónica este siempre al día en temas tecnológicos.

El campo de seguridad electrónica es muy amplio y requiere que su formación se complemente con otras áreas de estudio como seguridad Electrónica, Derecho Legal y administración.

El mantenimiento periódico de estos sistemas, correctivos y preventivos permitirán que los equipos del sistema de monitoreo de Video Vigilancia con cámaras IP en Cajeros Automáticos sea lo más óptimo lo que permitirá la ampliación de más servidores, cámaras en proyectos futuros.

4. ANALISIS DE ACTIVIDAD

5.1 Desempeño Laboral

Mi experiencia de trabajo acumulada enfocado a este proyecto es participar en cada fase donde me desarrollé en área técnica, monitoreo, con las empresas externas contratadas y desarrollando supervisando el proyecto hasta la conclusión., también conocí los procesos, tiempos de ejecución y coordinación.

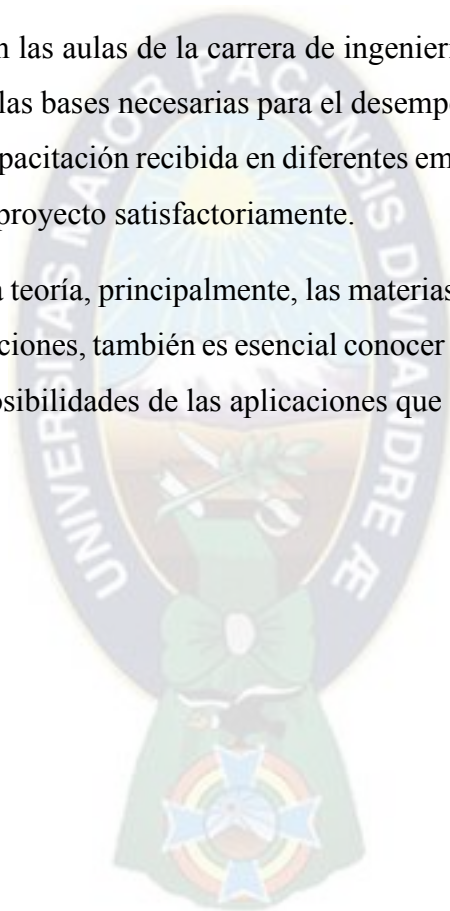
Toda la experiencia obtenida me facilitó al coordinar con la empresa externa acreedora (GLOBAL TECH), la implementación de las cámaras en coordinación con monitoreo se solucionó algunos problemas de imágenes (mala calidad) en los cajeros automáticos, ahora es de alta calidad donde se puede ver videos remotamente las 24 horas del día.

También se brinda soporte técnico rápido - eficiente, configuración de equipos y fallas presentada de acuerdo a las exigencias requeridas con las empresas que dan soporte para el banco: Nex Sentry, Red Line.

5.2 Formación recibida en la UMSA

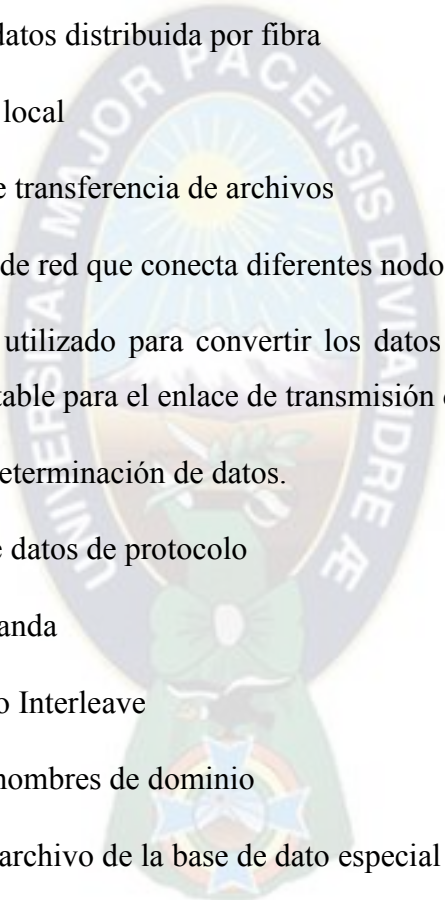
La formación impartida en las aulas de la carrera de ingeniería electrónica, me brindó el conocimiento útil y sentó las bases necesarias para el desempeño laboral. Empero fueron complementadas con la capacitación recibida en diferentes empresas que forme parte, con esa experiencia realice el proyecto satisfactoriamente.

Es fundamental conocer la teoría, principalmente, las materias que son de especialidad en las ramas de telecomunicaciones, también es esencial conocer la parte práctica, mostrando así a los estudiantes las posibilidades de las aplicaciones que existen.



GLOSARIO

VMS	Sistema de Memoria Virtual
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
IP	Protocolo de Internet
ASFI	Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero
LTO	Tecnología de cinta magnética de almacenamiento de datos
SARC	Servicio atención a reclamo de clientes
ATC	Empresa de Red Enlace
TCP	Protocolo de control de transmisión
DIGIFORT	Empresa especializada en Software de Seguridad
PTZ	Panorámica, Inclinación y Zoom
NVR	Grabador de video en red
PoE	Alimentación a través de Ethernet
DSP	Procesador de señales digitales
CPU	Unidad Central de Procesamiento
SD	Tarjeta de memoria flash
IR	Luz infrarrojo
CS	Cantidad de potencia del lente para la corrección
MOS	Metal Oxido Semiconductor
CCD	Dispositivo de carga acoplada
MPEG	Grupo de expertos en imágenes en movimiento
JPEG	Joint Photographic Experts Group
LUX	Unidad que mide la intensidad de luz en una superficie concreta.
PTZ	(Pan, Tilt and Zoom) Giro, elevación y grado de argumento de una lente
IP67	Señalización herméticos al polvo y están protegidos contra el contacto



IK10	Resistencia al impacto o a la caída de un elemento de impacto
CCEAL3+	Certificado que representa el nivel más alto de certificación de seguridad otorgado a productos en la categoría de Video Seguridad.
ONVIF	Foro abierto global para la interfaz de producto IP
WDR	(Wide Dynamic Range) amplio rango dinámico
PAF	Punto Atención Financiera
UTP	(Unshielded Twister Pair) par trenzado sin apantallar,
FDDI	Interfaz de datos distribuida por fibra
LAN	Red de área local
FTP	Protocolo de transferencia de archivos
HUB	Dispositivo de red que conecta diferentes nodos
DCE	Dispositivo utilizado para convertir los datos de usuario del DTE a un formato aceptable para el enlace de transmisión del proveedor de servicios
DTE	Equipo de determinación de datos.
PDU	Unidades de datos de protocolo
BW	Ancho de Banda
AVI	Audio Video Interleave
DNS	Sistema de nombres de dominio
FDB	Formato de archivo de la base de dato especial
DAS	Almacenamiento de conexión directa
ATM	Cajero Automático

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cárdenas, J. (2009). Propuesta para la implementación de un sistema de vídeo vigilancia IP inalámbrica, en el centro histórico de antigua Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Sistemas de video vigilancia inteligente: aplicaciones en el Aeropuerto de Barajas Enrique Cabello Pardos, Cristina Conde Vilda
- García, F. (2011). Video Vigilancia: CCTV Usando Videos IP. España.
- FRANCISCO JAVIER GARCIA MATA. Video vigilancia: CCTV usando videos IP. Editorial Vértice Books 2011
- WES SIMPSON ANDOAIN. Video sobre IP: una guía práctica sobre tecnologías y aplicaciones. Escuela de Cine y Vídeo 2007
- UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA. Biblioteca y Centro de Documentación, Aparcamiento e Instalaciones Generales del Campus 2 de la Escuela Politécnica Superior de Gandia. Dossier de Prensa Febrero 2007
- JOSÉ LLORENS URIBE, ANTONI JOSEP CANÓS MARÍN. Acceso a un sistema de CCTV mediante un dispositivo de telefonía móvil. PFC Universidad Politécnica de Valencia Escuela Politécnica Superior de Gandía 2009
- ADRIAN SAIZ BONILLA, IGNACIO BOSCH ROIG. Estudio de diferentes soluciones técnicas e implementación de un sistema CCTV para video vigilancia en colaboración con la empresa HOMMAX SISTEMAS. PFC Universidad Politécnica de Valencia: Escuela Politécnica Superior de Gandía 2010.
- JORGE TEJADA CUARTERO, JAIME LLORET MAURI, JOSÉ SORIANO REYES. Integración de un sistema de control de acceso en un sistema de video sobre IP. PFC Universidad Politécnica de Valencia Escuela Politécnica Superior de Gandía 2007.
- JUAN CARLOS SOLÓRZANO GARCIA, DR. JAIME REYNALDO SANTOS REYES. Diseño de un sistema de seguridad basado en el uso de CCTV para el caso de un organismo gubernamental. Tesis Instituto Politécnico Nacional de México 2009.
- Instrucción 1/ 2006, de 8 de noviembre de 2006, de la Agencia Española de Protección de Datos, sobre el tratamiento de datos personales con fines de vigilancia a través de sistemas de cámaras o videocámaras. Publicada en el BOE n. 296 de 12/12/2006.
- Reglamento de video vigilancia de la Universidad Politécnica de Valencia (Aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 17 de diciembre de 2009)

- Reglamento sobre protección de datos de carácter personal de la Universidad Politécnica de Valencia (Aprobado por el Consejo de Gobierno en su sesión de 11 de marzo de 2010)

Páginas web de Referencia:

- [1] https://es.wikipedia.org/wiki/Banco_Mercantil_Santa_Cruz
- [2] <https://www.dointech.com.co/video-vigilancia-ip.html>
- [3] <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/34082/memoria.pdf>
- [4] <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10770/1/CD-6313.pdf>
- [5] <https://es.scribd.com/document/192805868/Proyecto-Camara-IP>
- [6] <https://www.xatakafoto.com/cameras/sensores-con-tecnologia-ccd-vs-cmos>
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1mara_IP
- [8] <https://www.jvsg.com/ip-video-system-design-tool/>
- [9] <https://bigdatasupplyinc.com/es/what-is-lto-tape-and-how-it-works/>
- [10] <https://blog.gitnux.com/es/matriz-de-riesgos/>
- [11] <https://www.digifort.com>
- [12] <https://intercompras.com/p/unidad-respaldo-cintas-hp-storeever-lto-ultrium-69644>
- [13] <http://www.mailxmail.com/curso.../que-es-tcp-ip>
- [14] <https://www.hikvision.com>
- [15] <http://www.monografias.com/trabajos10/redes/redes.shtml>
- [16] <http://www.configurarequipos.com/doc297.html>
- [17] <https://boliviaimpuestos.com/porcentajes-de-depreciacion-de-activos-fijos/>

ANEXOS A

HOJA DE DATOS CAMARA DOMO DS-2CD2120F-I(W)(S)



DS-2CD2120F-I(W)(S)



Key Features

- Up to 2 megapixel (1920 × 1080) resolution
- Standard video compression with high compression ratio, ROI (region of interest) encoding
- Progressive scan CMOS, capture motion video without incised margin
- Support dual stream, and the sub-stream for mobile surveillance
- High-performance and long service life Infrared LED, Approx. 10 to 30 meters IR range
- Two-way audio(-S)
- Audio I/O(-S)
- Support Wi-Fi(-W)
- IR cut filter with auto switch
- PoE (Power over Ethernet)
- Built-in Micro SD/SDHC/SDXC card slot, up to 128 GB
- Ingress Protection level: IP67
- Impact Protection: IEC60068-2-75 test, Eh, 20J; EN50102, up to IK10
- Other functions: rotate mode, alarm, mirror, reset button, etc
- Support smart function: Intrusion detection and line crossing detection
- Support VCA, which is compatible with NVR for the second time of video searching and analysing

Specification

Model	DS-2CD2120F-I(W)(S)
Parameter	2 Megapixel CMOS Vandal-proof Network Dome Camera
Camera	
Image Sensor	1/2.8" Progressive Scan CMOS
Min. Illumination	0.01Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux with IR



	0.028 Lux @ (F2.0, AGC ON) ,0 Lux with IR
Shutter Speed	1/3 s to 1/100,000 s
Lens	4mm@ F2.0 (2.8mm, 6mm optional)
	Angle of view: 106°(2.8mm), 85°(4mm) , 52°(6mm)
Lens Mount	M12
Day &Night	IR cut filter with auto switch
Digital Noise Reduction	3D DNR
Wide Dynamic Range	Digital WDR
Angle Adjustment	Pan:0° - 355°, Tilt: 0° - 75°, Rotation: 0-355°
Compression Standard	
Video Compression	H.264/ MJPEG
H.264 Type	Main Profile
Video Bit Rate	32 Kbps – 8 Mbps
Dual Stream	Yes
Audio Compression(-S)	G.711/G.722.1/G.726/MP2L2
Audio Bit Rate(-S)	64Kbps(G.711) /16Kbps(G.722.1)/16Kbps(G.726) /32-128Kbps(MP2L2)
Image	
Max. Resolution	1920 x 1080
Frame Rate	50Hz: 25fps(1920 × 1080), 25fps (1280 × 960), 25fps (1280 × 720) 60Hz: 30fps(1920 × 1080), 30fps (1280 × 960), 30fps (1280 × 720)
Image Settings	Rotate mode, Saturation, Brightness, Contrast adjustable by client software or web browser
Backlight compensation	Yes, zone optional
ROI	Support
Network	
Network Storage	Local storage: Built-in Micro SD/SDHC/SDXC card slot, up to 128 GB. NAS (Support NFS,SMB/CIFS)
Alarm Trigger	Intrusion detection, Line crossing detection, Motion detection, Dynamic Analysis, Tampering alarm, Network disconnect, IP address conflict, Storage full, Storage error
Protocols	TCP/IP,ICMP,HTTP,HTTPS,FTP,DHCP,DNS,DDNS,RTP,RTSP,RTCP, NTP,UPnP,SMTP,IGMP,802.1X,QoS,IPv6,Bonjour
Security	User Authentication, Watermark
Standard	ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
Interface	
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M Ethernet interface

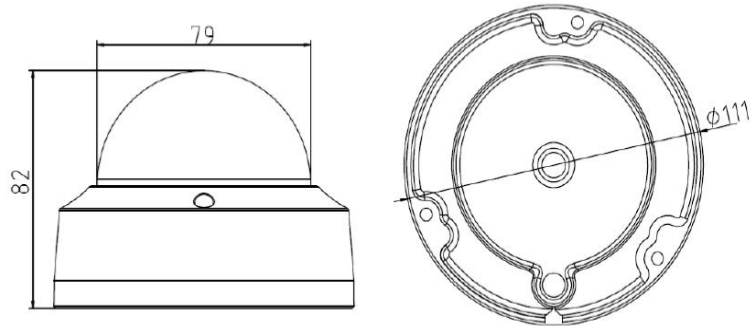


Alarm interface	-S: 1 alarm I/O
Audio interface	-S: 1 audio I/O
Wi-Fi Specification(Only for the products with Wi-Fi module built-in)	
Wireless Standards	IEEE802.11b, 802.11g, 802.11n
Frequency Range	2.4 GHz ~ 2.4835 GHz
Channel Bandwidth	20/40MHz Support
Protocols	802.11b: CCK, QPSK, BPSK 802.11g/n: OFDM
Security	64/128-bit WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK, WPS
Transfer Rates	11b: 11Mbps 11g: 54Mbps 11n: up to 150Mbps
Wireless Range	50m(depend on environment)
Wireless Standards	IEEE802.11b, 802.11g, 802.11n
General	
Operating Conditions	-30 °C – 60 °C (-22 °F – 140 °F) Humidity 95% or less (non-condensing)
Power Supply	12 V DC ± 10% PoE (802.3af)
Power Consumption	Max. 5.3W
Ingress Protection level	IP67
IR Range	30 meters
Impact Protection	IEC60068-2-75Eh, 20J; EN50102, up to IK10
Dimensions	Φ111 × 82 (4.4" × 3.2")
Weight	500g (1.1 lb)

* "-W" series support Wi-Fi (802.11b/g/n) and the modules with Wi-Fi function don't support the 802.1X protocol.

Order Models

DS-2CD2120F-I, DS-2CD2120F-IW, DS-2CD2120F-IS, DS-2CD2120F-IWS

HIKVISION**Dimensions****Accessories**

Inclined ceiling mount
DS-1259ZJ



Wall mount
DS-1272ZJ-110

ANEXOS B

LA NORMATIVA NACIONAL DE LA ASFI NIVEL DE RIESGO

RECOPIACIÓN DE NORMAS PARA SERVICIOS FINANCIEROS

SECCIÓN 2: GESTIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA

Artículo 1° - (Gestión de Seguridad Física) La entidad supervisada, debe constituir un sistema para la Gestión de Seguridad Física, que permita identificar, monitorear, controlar y mitigar en forma preventiva o correctiva, impidiendo y/o neutralizando los riesgos a incidentes de seguridad física y sus consecuencias.

Artículo 2° - (Nivel de riesgo) La entidad supervisada, para la apertura o traslado de un PAF y posteriormente al menos una vez al año, debe realizar un análisis de riesgos en seguridad física, con base en el cual se determine el nivel de riesgo ante incidentes de seguridad física al que se encuentra expuesto cada uno de sus PAF ubicados en las zonas urbanas y rurales, así como otras instalaciones y los clasifique en niveles de riesgo alto, medio o bajo, considerando mínimamente las zonas geográficas de riesgo identificadas por la autoridad competente en temas de seguridad ciudadana conforme la cantidad de delitos de robo y hurto atendidos, así como el valor monetario de los activos que se encuentran bajo su resguardo.

El mencionado análisis de riesgos en seguridad física y la determinación del nivel de riesgo ante incidentes de seguridad física, deben estar plasmados en un informe aprobado por el Comité de Seguridad Física o instancia equivalente cuando se trate de las Casas de Cambio con personalidad jurídica y permanecer a disposición de ASFI.

Si producto del análisis de riesgos en seguridad física efectuado al menos una vez al año, la entidad supervisada establece reducir el nivel de riesgo de sus PAF o de otras instalaciones, debe informar dicho aspecto a ASFI, justificando tal determinación y adjuntando copia de la documentación que la respalde.

La entidad supervisada debe aplicar las medidas específicas de seguridad física, dispuestas en la Sección 4 del presente Reglamento, acorde al nivel de riesgo ante incidentes de seguridad física establecido.

ASFI podrá instruir, a la entidad supervisada, modificar el nivel de riesgo determinado para sus PAF ubicados en zonas rurales y urbanas, así como para otras instalaciones cuando en éstos se susciten incidentes de seguridad física o si como producto de la supervisión realizada ASFI establece que la entidad asignó un nivel de riesgo menor al correspondiente.

La entidad supervisada debe registrar el nivel de riesgo determinado para cada uno de sus PAF, en el Módulo de Registro de Información Institucional del Sistema de Registro del Mercado Integrado de ASFI y mantenerlo actualizado.

Artículo 3° - (Políticas) La entidad supervisada debe contar con políticas de seguridad física aprobadas por el Directorio u Órgano equivalente, orientadas a priorizar el fortalecimiento de la seguridad física en sus instalaciones, operaciones y/o servicios, las mismas que deben incluir referencias de la(s) Norma(s) Internacional(es) de seguridad física adoptada(s) por la entidad. Dichas políticas deben considerar los siguientes principios, según se enuncian en orden de prioridad:

RECOPIACIÓN DE NORMAS PARA SERVICIOS FINANCIEROS

- a. Protección a la vida de las personas que se encuentren dentro de las instalaciones de las Entidades Supervisadas y de su personal cuando estos realicen operaciones y/o servicios fuera de las mismas;
- b. Protección de los activos propios y en custodia, incluida la documentación e información en medios impresos o electrónicos;
- c. Protección de la imagen institucional.

La entidad supervisada debe implementar políticas de capacitación en seguridad física para todo su personal, sin exclusiones.

Asimismo, las entidades supervisadas que cuenten con puntos de atención financiera ubicados en zonas rurales, deben contar con políticas de seguridad física específicas que consideren las características y condiciones de estas zonas, así como a los servicios financieros rurales que se presten.

Artículo 4º - (Manuales de funciones y procedimientos) La entidad supervisada debe contar con manuales de funciones y de procedimientos de seguridad física, que establezcan mínimamente el personal responsable y la periodicidad para su realización. Los manuales de funciones y procedimientos mínimos con los que la entidad supervisada debe contar son:

- a. Manuales de funciones para:
 - 1. Personal de vigilancia y vigilancia motorizada, que incluya la prohibición de que el mencionado personal realice actividades no relativas a la seguridad física;
 - 2. Miembros del Comité de Seguridad Física y Personal de la Unidad de Seguridad Física, que establezca la interacción con áreas relacionadas;
 - 3. Personal de la entidad supervisada y personal de vigilancia, que interactúa en la recepción, envío y transporte del material monetario y/o valores.
- b. Manuales de procedimientos para:
 - 1. Asistencia a personas afectadas por incidentes de seguridad física ocurridos en instalaciones de la entidad supervisada que debe ser inmediata, adecuada y en base a capacitación previa;
 - 2. Resguardo de la privacidad en las transacciones financieras realizadas por clientes y usuarios en el área de cajas de atención al público;
 - 3. Administración de llaves de ingreso a las instalaciones de la entidad supervisada, acceso a las áreas de exclusión, claves de sistemas de alarma y claves de equipos de atesoramiento según corresponda. Las claves señaladas deben ser modificadas al menos cada seis (6) meses o cuando se realice el cambio del personal encargado; Pruebas de funcionamiento de los sistemas de seguridad, que incluya el inventario de equipos e instalaciones sujetos a revisión;
 - 4. Mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de atesoramiento, dispositivos de protección, sistemas de monitoreo y alarmas, al menos una vez al año;

ANEXOS C

DEPRECIACIONES DE ACTIVO FIJO EN BOLIVIA

G A C E T A O F I C I A L D E B O L I V I A

ANEXO DEL ARTÍCULO 22°

Depreciaciones del Activo Fijo

Conforme a la disposición contenida en el primer párrafo del Artículo 22° de este Decreto Supremo, las depreciaciones del activo fijo se computarán sobre el costo depreciable, según el Artículo 21° de este reglamento, y de acuerdo a su vida útil en los siguientes porcentajes:

BIENES	AÑOS DE VIDA UTIL	COEFICIENTE
Edificaciones	40 años	2,5%
Muebles y enseres de oficina	10 años	10,0%
Maquinaria en general	8 años	12,5%
Equipos e instalaciones	8 años	12,5%
Barcos y lanchas en general	10 años	10,0%
Vehículos automotores	5 años	20,0%
Aviones	5 años	20,0%
Maquinaria para la construcción	5 años	20,0%
Maquinaria agrícola	4 años	25,0%
Animales de trabajo	4 años	25,0%
Herramientas en general	4 años	25,0%
Reproductores y hembras de pedigree o puros por cruce	8 años	12,5%
Equipos de computación	4 años	25,0%
Canales de regadío y pozos	20 años	5,0%
Estanques, bañaderos y abrevaderos	10 años	10,0%
Alambrados, tranqueras y vallas	10 años	10,0%
Viviendas para el personal	20 años	5,0%
Muebles y enseres en las viviendas para el personal	10 años	10,0%
Silos, almacenes y galpones	20 años	5,0%
Tinglados y cobertizos de madera	5 años	20,0%
Tinglados y cobertizos de metal	10 años	10,0%
Instalaciones de electrificación y telefonía rurales	10 años	10,0%
Caminos interiores	10 años	10,0%
Caña de azúcar	5 años	20,0%
Vides	8 años	12,5%
Frutales	10 años	10,0%
Otras plantaciones	Según experiencia del contribuyente	
Pozos Petroleros (ver inciso II del Art. 18° de este reglamento)	5 años	20,0%
Líneas de Recolección de la industria petrolera	5 años	20,0%
Equipos de campo de la industria petrolera	8 años	12,5%
Plantas de Procesamiento de la industria petrolera	8 años	12,5%
Ductos de la industria petrolera	10 años	10,0%

Ramiro Machaca Mamani

ramirtronix2017@gmail.com

67011821

ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIAMINISTERIO DE DESARROLLO
PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL

2023-TTES-1828-D-1

**DIRECCIÓN DE DERECHO DE AUTOR
Y DERECHOS CONEXOS**
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. 1-4010/2023
La Paz, 23 de Noviembre del 2023

VISTOS:

La solicitud de Inscripción de Derecho de Autor presentada en fecha **16 de Noviembre del 2023**, por **RAMIRO MACHACA MAMANI** con C.I. N° **3484310 LP**, con número de trámite **DA 2209/2023**, señala la pretensión de inscripción de la Memoria Laboral titulada: **"Implementación de Sistema de Monitoreo y Video Vigilancia con cámaras IP en Cajeros Automáticos del Banco Mercantil Santa Cruz"**, cuyos datos y antecedentes se encuentran adjuntos y expresados en el Formulario de Declaración Jurada.

CONSIDERANDO

Que, en observación al Artículo 4º del Decreto Supremo N° 27938 modificado parcialmente por el Decreto Supremo N° 28152 el *"Servicio Nacional de Propiedad Intelectual SENAPI, administra en forma descentralizada e integral el régimen de la Propiedad Intelectual en todos sus componentes, mediante una estricta observancia de los regímenes legales de la Propiedad Intelectual, de la vigilancia de su cumplimiento y de una efectiva protección de los derechos de exclusividad referidos a la propiedad industrial, al derecho de autor y derechos conexos; constituyéndose en la oficina nacional competente respecto de los tratados internacionales y acuerdos regionales suscritos y adheridos por el país, así como de las normas y regímenes comunes que en materia de Propiedad Intelectual se han adoptado en el marco del proceso andino de integración"*.

Que, el Artículo 16º del Decreto Supremo N° 27938 establece *"Como núcleo técnico y operativo del SENAPI funcionan las Direcciones Técnicas que son las encargadas de la evaluación y procesamiento de las solicitudes de derechos de propiedad intelectual, de conformidad a los distintos regímenes legales aplicables a cada área de gestión"*. En ese marco, la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos otorga registros con carácter declarativo sobre las obras del ingenio cualquiera que sea el género o forma de expresión, sin importar el mérito literario o artístico a través de la inscripción y la difusión, en cumplimiento a la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, Ley de Derecho de Autor N° 1322, Decreto Reglamentario N° 23907 y demás normativa vigente sobre la materia.

Que, la solicitud presentada cumple con: el Artículo 6º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, el Artículo 26º inciso a) del Decreto Supremo N° 23907 Reglamento de la Ley de Derecho de Autor, y con el Artículo 4º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina.

Que, de conformidad al Artículo 18º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor en concordancia con el Artículo 18º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, referentes a la duración de los Derechos Patrimoniales, los mismos establecen que: *"la duración de la protección concedida por la presente ley será para toda la vida del autor y por 50 años después de su muerte, a favor de sus herederos, legatarios y cesionarios"*.

**"2023 AÑO DE LA JUVENTUD HACIA EL BICENTENARIO"**

Oficina Central - La Paz
Av. Montes, N° 595,
entre Esq. Uruguay y
C. Batallón Millamani.
Telfs.: 2195700
2195776 - 2195751

Oficina - Santa Cruz
Av. Uruguay, Calle
prolongación Quijano,
N° 39, Edif. Bicentenario.
Telfs.: 3207952 - 72043936

Oficina - Cochabamba
Calle Bolívar, N° 157,
entre s/d de Julio y Antezana.
Telfs.: 4414409 - 72042957

Oficina - El Alto
Av. Juan Pablo II, N° 2560
Edif. Multicentro El Ceibo
Lda. Piso 2, Of. 58,
Zona 16 de Julio.
Telfs.: 7049000 - 72043109

Oficina - Chuquisaca
Calle Kilómetro 7, N° 366
casi esq. Urmilagallia,
Zona Parque Bolívar.
Telf.: 72095873

Oficina - Tarija
Av. La Paz, entre
Calleles Ciro Trigo y Alvarado
Edif. Santa Clara, N° 243.
Telf.: 72095886

Oficina - Oruro
Calle 6 de Octubre N° 5837
entre Ayacucho y Junín,
Galería Central, Of. 16.
Telf.: 62200288

Oficina - Potosí
Av. Villazón entre calles
Wenceslao Albo y San Alberto,
Edif. AM. Salinas N° 262,
Primer Piso, Of. 17.
Telf.: 72010460

www.senapi.gob.bo



MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL

Que, se deja establecido en conformidad al Artículo 4º de la Ley Nº 1322 de Derecho de Autor, y Artículo 7º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina que: *"...No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias, artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas ni su aprovechamiento industrial o comercial"*.

Que, el artículo 4, inciso e) de la ley 2341 de Procedimiento Administrativo, instituye que: *"... en la relación de los particulares con la Administración Pública, se presume el principio de buena fe. La confianza, la cooperación y la lealtad en la actuación de los servidores públicos y de los ciudadanos ..."*, por lo que se presume la buena fe de los administrados respecto a las solicitudes de registro y la declaración jurada respecto a la originalidad de la obra.

POR TANTO

El Director de Derecho de Autor y Derechos Conexos sin ingresar en mayores consideraciones de orden legal, en ejercicio de las atribuciones conferidas

RESUELVE:

INSCRIBIR en el Registro de Tesis, Proyectos de Grado, Monografías y Otras Similares de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos, la Memoria Laboral titulada: **"Implementación de Sistema de Monitoreo y Video Vigilancia con cámaras IP en Cajeros Automáticos del Banco Mercantil Santa Cruz"**, a favor del autor y titular: **RAMIRO MACHACA MAMANI** con C.I. Nº **3484310 LP**, quedando amparado su derecho conforme a Ley, salvando el mejor derecho que terceras personas pudieren demostrar.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.



CASA/mx00q
c.c.Arch.



Abg. Carlos Alberto Soruco Arroyo
**DIRECTOR DE DERECHO DE AUTOR
Y DERECHOS CONEXOS**
SERVICIO NACIONAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL



"2023 AÑO DE LA JUVENTUD HACIA EL BICENTENARIO"

Oficina Central - La Paz
Av. Montes, Nº 315,
entre Esc. Uruguay y
C. Batallón Illimani.
Telfs.: 2192100
2192216 - 2192251

Oficina - Santa Cruz
Av. Uruguay, Calle
prolongación Quijarro,
Nº 29, Edif. Bicentenario.
Telfs.: 3121752 - 72043936

Oficina - Cochabamba
Calle Bolívar, Nº 337,
entre 16 de Julio y Antezana.
Telfs.: 4444493 - 72042957

Oficina - El Alto
Av. Juan Pablo II, Nº 2550
Edif. Multicentro El Ceibo
Ltda. Piso 2, Of. 58,
Zona 16 de Julio.
Telfs.: 2440001 - 72043029

Oficina - Chuquisaca
Calle Kilómetro 2, Nº 366
casi esq. Urrutiolagoitia,
Zona Parque Bolívar.
Telf.: 72005873

Oficina - Tarija
Av. La Paz, entre
Calles Ciro Trigo y Avelino
Edif. Santa Clara, Nº 263.
Telf.: 72012386

Oficina - Oruro
Calle 6 de Octubre Nº 5837
entre Ayacucho y Junín,
Galería Central, Of. 16.
Telf.: 6220288

Oficina - Potosí
Av. Villazón entre calles
Wenceslao Albas y San Alberto,
Edif. AM. Salinas Nº 262,
Primer Piso, Of. 17.
Telf.: 72081660

www.senapi.gob.bo