



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TEMA

**“ANÁLISIS, DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE CÁMARAS
CON TECNOLOGÍA IP ORIENTADO AL SEGUIMIENTO DE PERSONAS
CON DISCAPACIDADES. CASO DE ESTUDIO “FUNDACIÓN PARA LA
INTEGRACIÓN DEL NIÑO ESPECIAL (FINE)””**

AUTORES

MARÍA EMILIA ARMIJOS NARANJO
JOSÉ FERNANDO GUIJARRO POMBOZA

Quito, 2015

Dedicatoria

Dedico esta disertación a Dios, a mis padres, a mi hermanita y a mi tía Vilma, quienes conforman el núcleo principal de amor, de humildad y de prosperidad en mi hogar. Ellos han sido la mano de ayuda en el tropiezo, el abrazo de paz en la tormenta, la sonrisa de triunfo en la bonanza y la bendición divina que me acompaña cada segundo mi vida.

Ma. Emilia Armijos

Agradecimiento

Al haber concluido con esta etapa de mi vida, puedo decir que he encontrado personas magníficas e invaluables a las cuales hoy, con todo mi cariño y respeto, deseo agradecerles.

A Dios, agradecerle porque Él ha sido quien me ha brindado la vida, ha sido mi fuente de sabiduría y mi guía en todo momento.

A mis padres, agradezco su confianza y el apoyo incondicional, ya que sin duda alguna en todo el trayecto caminado de esta gran aventura llena de conocimiento, me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando juntos mis triunfos.

A mi hermanita, por ser mi alegría, mi luz y mi rincón de travesuras. Pequeñita he llegado al final gracias a tu preocupación y a tu ayuda siempre tan cálida y dulce.

A mis abuelitos y tíos queridos, quienes con sus consejos oportunos y sus dones peculiares me han regalado un pedazo de su vida en cada abrazo y gesto de amor.

A mis maestros, por ese don de servicio, porque estuvieron cuando los necesite siempre dispuestos, siempre atentos; conduciéndome sabiamente hasta llegar a la meta.

Y por último, pero no menos importante, a mis amigos más íntimos, José por ser mi compañero y amigo inseparable de cada día, Estefanía por cada palabra de aliento, cada frase de lucha y por cada sonrisa brindada; David por haber compartido momentos memorables durante todo este tiempo; son ustedes quienes me han enseñado que la amistad es verdadera cuando la confianza se sobrepone ante cualquier obstáculo.

A todas las personas que de una u otra manera estuvieron junto a mí, enseñándome, apoyándome y regalándome lo mejor de cada uno, muchas gracias.

Ma. Emilia Armijos

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado a mis hermanos Renato, Alan, Mateo que a pesar de la distancia estuvieron siempre conmigo; y a mi novia Renata por enseñarme que no hay obstáculo que no se pueda superar.

José Guijarro

Agradecimiento

A lo largo de este proceso de formación tanto académica como espiritual he tenido la fortuna de contar con personas que me han entregado su apoyo incondicional; a quienes quisiera expresar mi infinito agradecimiento. Entre ellos, a Lucy y Manuel, mis padres, guías y modelos de perseverancia y superación; a mis amigos David, Emy, Luis con quienes compartí momentos inolvidables que no se volverán a repetir; a mis tutores Damián, Eddy y Javier, pues sin ellos este proyecto no hubiera sido posible; y sobre todo a Dios por brindarme la fuerza y dedicación para seguir mis metas.

José Guijarro

Índice

1. Fundamentos Teóricos	1
1.1. Aproximación al tema de las discapacidades	1
1.1.1. Definición de las discapacidades	1
1.1.2. Como se aborda en el Ecuador el tema de las discapacidades	1
1.1.3. Inclusión de las personas con discapacidad en la sociedad.....	2
1.1.4. Regulación sobre las discapacidades	3
1.2. Fundación para la Integración del Niño Especial	5
1.2.1. Reseña histórica.....	5
1.2.2. Situación actual	6
1.2.3. Requerimientos Tecnológicos de la Fundación	10
1.3. Sistema de Videovigilancia IP	11
1.3.1. Cableado Estructurado.....	11
1.3.2. Equipamiento de Red.....	22
1.3.3. Servidores	25
1.3.4. Circuito Cerrado de Televisión – CCTV	27
2. Análisis de FINE	52
2.1. Situación tecnológica actual de la Fundación	52
2.2. Análisis del campus	52
2.2.1. Infraestructura	52
2.2.2. Zonas Críticas	60
2.2.3. Iluminación	63
2.2.4. Visibilidad	65
2.3. Análisis de soluciones existentes de sistemas de CCTV	66
3. Diseño del circuito	70
3.1. Selección de dispositivo	70
3.2. Plano del circuito de cámaras con tecnología IP	85
3.2.1. Plano de Cámaras IP	85
3.2.2. Plano de Red.....	92
3.3. Plan de Contingencia	93
4. Evaluación del circuito	96
4.1. Evaluación del circuito por expertos	96
4.2. Informe final de las evaluaciones del circuito	96
5. Conclusiones y Recomendaciones	98
Glosario	101
Bibliografía	103
Anexos	108

Índice de Tablas

Tabla 1A. Categorías de cables de par trenzado. (Alloza, 2014) (Alonso, 2013)	20
Tabla 1B. Categorías de cables de par trenzado. (Alloza, 2014) (Alonso, 2013).....	21
Tabla 2. Tabla de Grados IP (TVC en línea.com, 2015)	32
Tabla 3. Grados IK (ROVASI, 2011).....	33
Tabla 4. Tabla de Resoluciones de imagen (Martínez, 2014).....	46
Tabla 5. Tabla de Iluminación (Autores, 2014).....	64
Tabla 6. Tabla de Iluminación (Autores, 2014).....	64
Tabla 7. Cálculo de energía requerida por las cámaras (Autores, 2014).....	83
Tabla 8. Cálculo de energía requerida por las cámaras (Autores, 2014).....	94

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Distribución de las personas según las discapacidades (Conadis, 2013).....	2
Ilustración 2. Fundación para la Integración del Niño Especial (Autores, 2014)	5
Ilustración 3. Taller de Cocina (FINE, s.f)	8
Ilustración 4. Cableado Estructurado de un edificio de oficinas (Campanario Felardo, 2014)	12
Ilustración 5. Diagrama de un cableado Estructurado Horizontal (s.a, 2011).....	16
Ilustración 6. Diagrama de Cableado Estructurado Vertical (SISCOMTEL PERÚ S.A.C, 2011) ..	17
Ilustración 7. Cable Coaxial (ComputerCableStore, s.f.)	18
Ilustración 8. Cable UTP (Castillo Hernández, 2013)	19
Ilustración 9. Cable FTP (Céspedes, 2012)	20
Ilustración 10. Cable STP (Martín Castillo, 2010)	20
Ilustración 11. Cable de Fibra Óptica (GW Technologies, s.f.)	22
Ilustración 12. Router de 16 puertos (Dordoigne, 2013)	23
Ilustración 13. Switch Cisco 8 puertos (CISCO, 2011).....	23
Ilustración 14. Conector RJ-45 (Dreamstime, 2012)	23
Ilustración 15. Cubre conector RJ-45 (Movitel, 2013)	24
Ilustración 16. Cable de Par Trenzado (Alloza, 2014)	24
Ilustración 17. Canaleta para cable de red (SALAG, 2012)	25
Ilustración 18. Distribución espectral de la luz (Cieszynski, 2004)	29
Ilustración 19. CCTV (Léon, 2012)	30
Ilustración 20. Servicio de red no orientada a la conexión (ADR, 2010)	30
Ilustración 21. Comparación de los Modelos de Red (Alonso, 2013)	31
Ilustración 22. Estructura RAID 0 (muycomputer, 2014).....	34
Ilustración 23. Estructura RAID 1 (muycomputer, 2014).....	35
Ilustración 24. Estructura RAID 2 (D-Link, s.f.)	36
Ilustración 25. Estructura RAID 3 (D-Link, s.f.)	36
Ilustración 26. Estructura RAID 4 (D-Link, s.f.)	37
Ilustración 27. Estructura RAID 5 (D-Link, s.f.)	37
Ilustración 28. Estructura RAID 6 (muycomputer, 2014).....	38
Ilustración 29. Estructura RAID 01 (D-Link, s.f.)	39
Ilustración 30. Estructura RAID 10 (D-Link, s.f.)	39
Ilustración 31. Estructura RAID 30 (D-Link, s.f.)	40
Ilustración 32. Estructura RAID 50 (muycomputer, 2014).....	40
Ilustración 33. Procesador Quad para cámaras CCTV (DJmanía, s.f.)	47
Ilustración 34. Secuenciador de 8 canales (InfoSecuritel, 2015).....	47
Ilustración 35. NVR Hikvision (Hikvision, 2013)	48
Ilustración 36. Ejemplo de formato de compresión H.264 (AXIS, 2013).....	50
Ilustración 37. Aula 1 de FINE (Autores, 2014).....	53
Ilustración 38. Aula 2 de FINE (Autores, 2014).....	54
Ilustración 39. Aula 3 de FINE (Autores, 2014).....	55
Ilustración 40. Aula 4 de FINE (Autores, 2014).....	55
Ilustración 41. Aula 5 de FINE (Autores, 2014).....	56
Ilustración 42. Aula 6 de FINE (Autores, 2014).....	57
Ilustración 43. Oficina FINE (FINE, s.f)	57
Ilustración 44. Panadería de FINE (Autores, 2014)	58
Ilustración 45. Casa de FINE (Autores, 2014).....	58

Ilustración 46. Comedor, Cocina y Salón de Pintura FINE (Autores, 2014)	59
Ilustración 47. Cancha de FINE (Autores, 2014).....	60
Ilustración 48. Pasillo entre el Aula 1 y 2 FINE (Autores, 2014)	60
Ilustración 49. Pasillo entre el Aula 2 y 3 FINE (Autores, 2014)	61
Ilustración 50. Pasillo entre el Aula 3 y 4 FINE (Autores, 2014)	61
Ilustración 51. Pasillo entre el Aula 3 y Panadería FINE (Autores, 2014)	62
Ilustración 52. Pasillo entre el Aula 5, Aula 6 – Límite de FINE (Autores, 2014).....	62
Ilustración 53. Baños de FINE (Autores, 2014).....	63
Ilustración 54. Palmera FINE (Autores, 2014).....	65
Ilustración 55. Arbustos frente a la casa FINE (Autores, 2014)	65
Ilustración 56. Cámara Hikvision DS-2CD2512F-IS (Hikvision, 2014).....	72
Ilustración 57. Imagen Capturada, Cámara Hikvision DS-2CD2512F-IS (BK Eesti AS, 2013)	72
Ilustración 58. Cámara Vivotek VI-FE8172V (Vivotek, 2014)	73
Ilustración 59. Imagen Capturada, Captura de video 360° Cámara Vivotek VI-FE8172V (LSB VIVOTEK, 2013).....	74
Ilustración 60. Imagen capturada, Captura de video 360° particionado en 4 vistas, Cámara Vivotek VI-FE8172V (LSB VIVOTEK, 2013)	74
Ilustración 61. Cámara Hikvision DS-2CD2712F-IS (Hikvision, 2014).....	75
Ilustración 62. Imagen Capturada, Cámara Hikvision DS-2CD2712F-IS (BK Eesti AS, 2013)	76
Ilustración 63. Cámara Avigilon 8.0MP-HD-DOME-180 (Avigilon, 2012)	77
Ilustración 64. Cámara Avigilon 8.0MP-HD-DOME-180 (Avigilon, 2012)	77
Ilustración 65. Cámara Hikvision DS-2CD2110-I (Hikvision, 2014)	78
Ilustración 66. Cámara Hikvision DS-2CD2110-I (Hikvision, 2013)	78
Ilustración 67. Altavoz Bosh LB-1-UM06E-1 (Bosh, 2013)	79
Ilustración 68. NVR Hikvision 9664NI-ST (Giganet Communications, s.f.).....	80
Ilustración 69. Tabla Ancho de banda y Espacio en disco (Autores, 2014).....	81
Ilustración 70. Switch HP 2620-48-PoE (HP, 2015).....	82
Ilustración 71. Televisor Bosch UML-422-90 (BOSCH, 2013)	83
Ilustración 72. UPS marca APC Smart-UPS 3000VA USB & Serial 120V (APC, 2013).....	84
Ilustración 73. Rack de pared Monolyth 12U f-600mm (EKANET, 2014)	84
Ilustración 74. Plano Completo 2D de la Fundación (Autores, 2014)	85
Ilustración 75. Casa - Cámara 1 (Autores, 2014).....	86
Ilustración 76. Recepción, Salón de Eventos y Oficina - Cámara 1, 2 y 3 respectivamente (Autores, 2014).....	87
Ilustración 77. Enfermería, Sala de Profesores, Comedor, Cocina, Taller de Pintura - Cámara 1, 2 y 3 respectivamente (Autores, 2014)	87
Ilustración 78. Aula de Computación - Cámara 2 (Autores, 2014).....	88
Ilustración 79. Aula 1 - Cámara 2 (Autores, 2014)	88
Ilustración 80. Aula 2 - Cámara 2 (Autores, 2014)	89
Ilustración 81. Aula 3 - Cámara 2 (Autores, 2014)	89
Ilustración 82. Aula 4 - Cámara 2 (Autores, 2014)	90
Ilustración 83. Aula 5 - Cámara 2 (Autores, 2014)	90
Ilustración 84. Panadería - Cámara 1 (Autores, 2014)	91
Ilustración 85. Plano Completo de FINE (Autores, 2014)	92
Ilustración 86. Cableado Estructurado para el Sistema (Autores, 2014)	93

Índice de Anexos

Anexo 1.	Requerimientos Tecnológicos de la Fundación para la Integración del Niño Especial .	108
Anexo 2.	Plano de la Fundación para la Integración del Niño Especial	109
Anexo 3.	Plano de Iluminación de la Fundación para la Integración del Niño Especial	110
Anexo 4.	Características técnicas sistema CCTV bticino (2 cámaras)	111
Anexo 5.	Características técnicas sistema CCTV bticino (4 cámaras)	112
Anexo 6.	Características técnicas sistema CCTV ZKTeco (4 cámaras).....	113
Anexo 7.	Características técnicas Cámara 1 Hikvision DS-2CD2512F-IS	115
Anexo 8.	Características técnicas Cámara 2 Vivotek VI-FE8172V.....	116
Anexo 9.	Características técnicas Cámara 3 Hikvision DS-2CD2712F-IS	117
Anexo 10.	Características técnicas Cámara 4 Avigilon 180°	118
Anexo 11.	Características técnicas Cámara 5 Hikvision DS-2CD2110-I.....	119
Anexo 12.	Características técnicas Altavoz Bosh LB-1-UM06E-1.....	120
Anexo 13.	Características técnicas NVR Hikvision 9664NI-ST	121
Anexo 14.	Características técnicas Switch HP	122
Anexo 15.	Características técnicas monitor Bosh UML-422-90.....	123
Anexo 16.	Características técnicas APC Smart-UPS 3000VA USB & Serial 120V.....	124
Anexo 17.	Características técnicas Rack Monolyth 12U f-600mm	125
Anexo 18.	Cuestionario para la Evaluación	126
Anexo 19.	Resumen Ejecutivo de Solución Propuesta para expertos.....	128
Anexo 20.	Encuestas para expertos v1.....	134
Anexo 21.	Encuesta para expertos v2	140
Anexo 22.	Análisis Financiero del Sistema	149

Resumen

La Fundación para la Integración del Niño Especial (FINE) es un centro para personas con discapacidades, en el cual sus estudiantes aprenden las asignaturas y habilidades necesarias para lograr integrarse en el medio laboral.

Como sus alumnos son personas que muchas de las veces no son conscientes de sus acciones, ellos pueden llegar a agredirse, tratar de intimar o incluso pueden tener desmayos o ataques nerviosos dentro de las áreas de la fundación; con estos antecedentes, surge la necesidad de llevar un monitoreo continuo para estar al pendiente de lo que sucede con las personas.

Este trabajo de disertación fue realizado con el objetivo de crear un modelo de un sistema de cámaras con tecnología IP, que proporcione a FINE un medio de videovigilancia y además sirva para poder analizar las clases dictadas, con el fin de realizar mejoras en la forma de enseñanza.

Para lo cual se sugiere la implementación de 29 cámaras a lo largo de la fundación, cada una de ellas con las características necesarias que se requiere en las áreas, y todos los equipos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema y almacenamiento de la información.

Para complementar el trabajo se realizó un modelo en 3D, del sistema de cámaras con tecnología IP, en base a los planos de la fundación, en el cual se puede apreciar todas las áreas que quedan cubiertas, la ubicación de los dispositivos empleados y los ángulos de visión de cada cámara, con la intención de que se pueda visualizar de una manera realista la propuesta previo a su implementación.

1. Fundamentos Teóricos

El primer capítulo abarca los fundamentos teóricos que se emplearán a lo largo de la disertación de grado, los temas a tratar se centran en tres aspectos principales que son: cómo el Ecuador regula la inclusión de las personas discapacitadas en la sociedad, sus derechos y sus obligaciones; cuál es la situación actual de la Fundación para la Integración del Niño Especial; y por último, cuáles son los elementos que componen un sistema de videovigilancia IP.

1.1. Aproximación al tema de las discapacidades

1.1.1. Definición de las discapacidades

Las discapacidades son impedimentos físicos y mentales que recaen sobre una persona a la cual se le dificulta el pleno desenvolvimiento de sus habilidades en las actividades diarias.

Según la Organización Mundial de la Salud la definición de las discapacidades es:

“Discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales”. (OMS, 2014)

Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive.

1.1.2. Como se aborda en el Ecuador el tema de las discapacidades

En el Ecuador el número de personas con discapacidad es relativamente bajo, siendo 361 511 personas de un total de 14 483 500 correspondientes al 2.5% de la población total del Ecuador (Conadis, 2013), pero no por eso se lo debe dejar de lado sin darle la menor importancia al tema.

A continuación un cuadro de las distribuciones de las discapacidades:

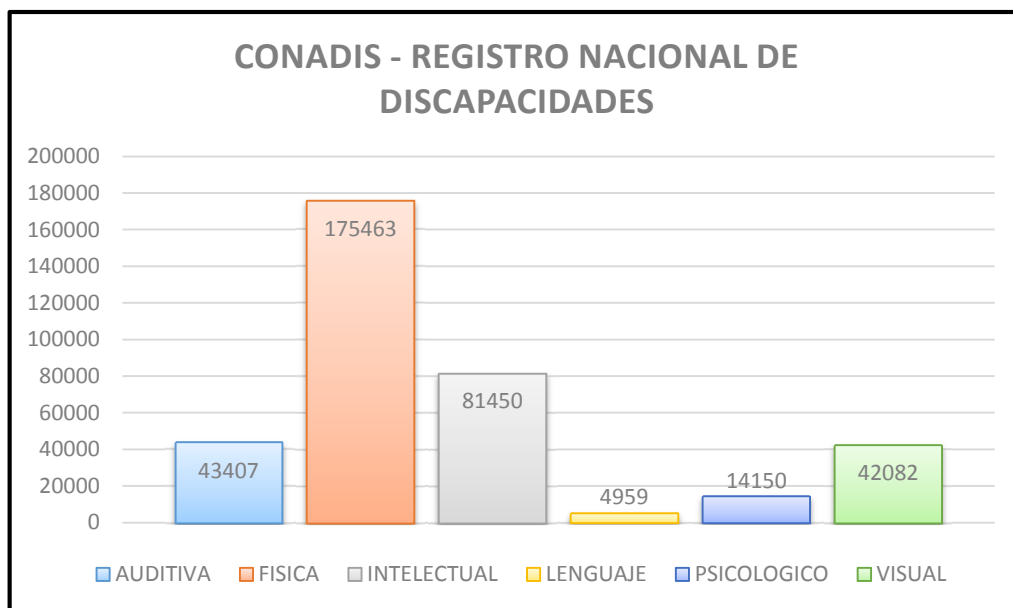


Ilustración 1. Distribución de las personas según las discapacidades (Conadis, 2013)

El principal organismo en generar y regular las leyes para las personas discapacitadas en el Ecuador, es el CONADIS¹. Sin embargo también se aplican las normativas vigentes a nivel mundial dictadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

1.1.3. Inclusión de las personas con discapacidad en la sociedad

En el Ecuador, desde hace algunos años, se ha dado mayor importancia al tema de las personas con discapacidades siendo así que existen algunas fundaciones que trabajan conjuntamente con el Gobierno para la integración de estas personas en la sociedad.

Es importante recalcar que la actividad de integración tomó fuerza con el Sr. Lenín Voltaire Moreno Garcés, que fue Vicepresidente de la República del Ecuador durante el período 2007 – 2013, el cual fue el fundador de la Misión Solidaria Manuela Espejo.²

Esta idea fue la base del desarrollo de muchas otras dentro del mismo campo de acción, como por ejemplo:

¹ CONADIS: Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades (Conadis, 2013)

² “La Misión Solidaria Manuela Espejo es una iniciativa que busca rescatar, visibilizar y brindar...”

- CNE³: El voto asistido es el derecho de una persona con discapacidad de ser apoyada por otro individuo de su confianza durante el momento de sufragar, de esta manera el Consejo Nacional Electoral garantiza la libre expresión de la voluntad de las personas con discapacidad el día del sufragio, como parte de las garantías que ofrece el Estado en materia de inclusión y participación.
- Municipios: Se dedica un doctor especializado en casos de emergencia con las personas discapacidades.
- Empresas: tienen el deber de por cada 25 trabajadores el 4% debe ser personas con discapacidades. (Ley Orgánica de Discapacidades Art. 47, 2012)

1.1.4.Regulación sobre las discapacidades

El Ecuador, para beneficio de las personas con discapacidades ha implantado la Ley Orgánica de las Discapacidades la cual aborda de forma global y sustancial los diferentes campos de acción de las personas con discapacidades y regula las acciones a tomarse por parte de la sociedad Ecuatoriana.

Dentro de la Ley Orgánica de Discapacidades (2012) los artículos que vienen a colación dentro del desarrollo de esta disertación de grado son las siguientes:

“Artículo 29.- Evaluación para la educación especial.- El ingreso o la derivación hacia establecimientos educativos especiales para personas con discapacidad, será justificada única y exclusivamente en aquellos casos, en que luego de efectuada la evaluación integral, previa solicitud o aprobación de los padres o representantes legales, por el equipo multidisciplinario especializado en discapacidades certifique, mediante un informe integral, que no fuere posible su inclusión en los establecimientos educativos regulares.

La evaluación que señala el inciso anterior será base sustancial para la formulación del plan de educación considerando a la persona humana como su centro. La conformación y funcionamiento de los equipos multidisciplinarios especializados estará a cargo de la autoridad educativa nacional, de conformidad a lo establecido en el respectivo reglamento.”

³ El Consejo Nacional Electoral es una institución que se encarga de velar por la democracia en el...

“Artículo 30.- Educación especial y específica.- El Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades coordinará con las respectivas autoridades competentes en materia de educación, el diseño, la elaboración y la ejecución de los programas de educación, formación y desarrollo progresivo del recurso humano necesario para brindar la atención integral a las personas con discapacidad, procurando la igualdad de oportunidades para su integración social.”

Como parte de las regulaciones que la República del Ecuador ha implantado para beneficio de las personas con discapacidades, tenemos también el Código de la Niñez y Adolescencia (2009), del cual los artículos vinculados con las discapacidades son:

“Art. 6.- Igualdad y no discriminación.- Todos los niños, niñas y adolescentes son iguales ante la ley y no serán discriminados por causa de su nacimiento, nacionalidad, edad, sexo, etnia; color, origen social, idioma, religión, filiación, opinión política, situación económica, orientación sexual, estado de salud, discapacidad o diversidad cultural o cualquier otra condición propia o de sus progenitores, representantes o familiares.”

“Art. 26.- Derecho a una vida digna.- Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una vida digna, que les permita disfrutar de las condiciones socioeconómicas necesarias para su desarrollo integral.

Este derecho incluye aquellas prestaciones que aseguren una alimentación nutritiva, equilibrada y suficiente, recreación y juego, acceso a los servicios de salud, a educación de calidad, vestuario adecuado, vivienda segura, higiénica y dotada de los servicios básicos.

Para el caso de los niños, niñas y adolescentes con discapacidades, el Estado y las instituciones que las atienden deberán garantizar las condiciones, ayudas técnicas y eliminación de barreras arquitectónicas para la comunicación y transporte.”

“Art. 42.- Derecho a la educación de los niños, niñas y adolescentes con discapacidad.- Los niños, niñas y adolescentes con discapacidades tienen derecho a la inclusión en el sistema educativo, en la medida de su nivel de discapacidad. Todas las unidades educativas están obligadas a recibirlos y a crear los apoyos y adaptaciones físicas, pedagógicas, de evaluación y promoción adecuados a sus necesidades.”

“Art. 55.- Derecho de los niños, niñas y adolescentes con discapacidades o necesidades especiales.- Además de los derechos y garantías generales que la ley contempla a favor de los niños, niñas y adolescentes, aquellos que tengan alguna discapacidad o necesidad especial gozarán de los derechos que sean necesarios para el desarrollo integral de su personalidad hasta el máximo de sus potencialidades y para el disfrute de una vida plena, digna y dotada de la mayor autonomía posible, de modo que puedan participar activamente en la sociedad, de acuerdo a su condición.

Tendrán también el derecho a ser informados sobre las causas, consecuencias y pronóstico de su discapacidad y sobre los derechos que les asisten.

El Estado asegurará el ejercicio de estos derechos mediante su acceso efectivo a la educación y a la capacitación que requieren; y la prestación de servicios de estimulación temprana, rehabilitación, preparación para la actividad laboral, esparcimiento y otras necesarias, que serán gratuitos para los niños, niñas y adolescentes cuyos progenitores o responsables de su cuidado no estén en condiciones de pagarlos.”

1.2. Fundación para la Integración del Niño Especial



Ilustración 2. Fundación para la Integración del Niño Especial (Autores, 2014)

1.2.1. Reseña histórica

FINE es una organización no gubernamental sin fines de lucro, constituida en 1992 mediante Acuerdo Ministerial 004062, expedido por el Ministerio de Bienestar Social e inscrita en el Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades (Nº 33). (FINE, s.f.)

Hace 24 años, Yolanda Ortiz Carranco había propuesto crear un centro de capacitación continua para personas con discapacidades (ahora FINE), para lo cual ella había realizado un viaje a España donde observó como las instituciones dedicadas a lo mismo trabajaban y pensó en desarrollarlo en Ecuador con la institución de educación especial donde ella laboraba pero no fue acogida su propuesta, por lo cual decidió separarse de su trabajo y emprender con su idea. (Ortiz, 2014)

FINE nace como una alternativa para los adultos con discapacidades intelectuales que no tenían a donde ir por lo mencionado anteriormente. En ese mismo año se declaraba en emergencia la educación especial y se fundaban instituciones para la estimulación temprana y otras para la inserción laboral, para lo cual FINE, ya como fundación, integró las dos puntas y con los talleres que se dictaban en la tarde de inserción laboral se costeaban el desarrollo de este gran proyecto.

Cabe recalcar que instituciones externas al país fueron las que creyeron en FINE siendo así que ganó la ayuda de Holanda, con el Sr. Nicol Tetero proponiendo que se les brinde el apoyo para el desarrollo, siempre y cuando se tenga el terreno donde asentar el proyecto; para lo cual se realizaron los trámites correspondientes en el Municipio de Quito logrando la donación del terreno, donde están ubicados actualmente. Con el terreno conseguido y la ayuda externa, finalmente se cristalizó la formación de FINE; y desde ese momento se ha tenido la iniciativa de innovación, crecimiento y desarrollo para el bienestar de las personas con discapacidades que acuden a la Fundación. (Ortiz, 2014)

1.2.2. Situación actual

“El momento que vive el Ecuador, gracias al esfuerzo del ex vicepresidente⁴ ha permitido, que las leyes mejoren con respecto a las personas con discapacidades. El Ecuador ha firmado la Convención de Derechos Humanos de las Personas con Discapacidad para lo cual está haciendo los ajustes necesarios dentro su marco legal interno y así poder cumplirlo, por lo tanto, si bien es cierto que se ha visibilizado la discapacidad, que se han establecido ciertas ayudas desde la Vicepresidencia y el CONADIS, aún tenemos todavía un largo trecho que caminar.

⁴ Lenín Moreno, ex vicepresidente del Ecuador fue una persona con discapacidad que mientras...

La crisis económica a nivel mundial no permite que haya una posibilidad real de integración para estas personas pues pese a que las leyes están escritas, no hay los recursos para que las escuelas fiscales preparen aulas de apoyo y capaciten a su personal para recibir a esta población y es por esto que los esfuerzos siguen siendo particulares. Tampoco hay trabajo para los adultos con discapacidad intelectual contemplados en enclaves y talleres protegidos bien establecidos. Estos aún son más vulnerables pues no pertenecen a los grupos definidos vulnerables como son niños, ancianos, mujeres, indígenas, ni personas pobres que puedan acceder a una capacitación de microempresarios, por esta razón no reciben la atención a la que tienen derecho, como es la protección para la dignificación de sus vidas con accesos a redes de salud o atención en el momento de pérdida de sus familias.

El crecimiento económico de la población es lento, la reactivación económica está caminando lentamente, y exige cada vez mayor competencia para que las familias de la República del Ecuador, puedan en el mejor de los casos, sobrevivir. No hablo de familias que tienen una persona con discapacidad ya que eso es un drama mayor. Peor aún si hablamos de personas de la tercera edad que tienen un hijo adulto con discapacidad mental y sobreviven con una pensión jubilar baja, que muchas veces no les alcanza ni para cubrir la canasta básica. Esta es la situación de la mayor parte de nuestros usuarios, puesto que en otros casos han perdido su familia y han sido abandonados en un albergue para indigentes, que es desde donde vienen a nuestro Centro." (FINE, s.f.)

Como parte de la integración de las personas con discapacidades a la sociedad, FINE brinda diferentes talleres en los cuales estas personas desarrollan sus distintas habilidades. Los talleres son los siguientes:

- Taller de Cerámica: Este taller cumple con un proceso completo: desde la producción de la pieza que se desea, hasta la decoración final con todos los detalles que se quiere basándose en la cultura indígena, ya que las piezas tienen un enfoque cultural.
- Lombricultura: Este taller se creó como respuesta a la necesidad de cerrar el ciclo de la producción de cuyes y pollos, ya que los desperdicios orgánicos arrojados por los animales antes mencionados han servido para enriquecer los suelos del área donde la fundación se encuentra.

- Cultivos: Las personas que asisten a la fundación tienen un pequeño invernadero y una huerta, las cuales provee al taller de cocina de los ingredientes necesarios para poder realizar las recetas e incluso sus refrigerios para la hora del receso.
- Cocina y Supervivencia: Este taller dota a los chicos de las destrezas suficientes que se necesitan para sobrevivir sin ser o sentir que son una carga para sus familias, es por esto que ellos aprenden a preparar sus propios alimentos y a atender a sus necesidades, acorde a sus limitaciones.



Ilustración 3. Taller de Cocina (FINE, s.f)

- Integración al Medio Escolar: Es importante la integración al medio escolar de los niños desde el nivel maternal en guarderías normales hasta la integración de ellos a las escuelas regulares, para lo cual, se mantiene una asesoría continua en las Instituciones que a través de un convenio con FINE están trabajando en los programas antes mencionados y que tuvieron la sensibilidad de abrirse a la posibilidad de trabajar y apoyar a estas personas.
- Centro de Desarrollo Integral "La Dolorosa": Este es un centro ocupacional para personas jóvenes y adultas con discapacidades intelectuales; este centro de desarrollo ha creado sus propias herramientas metodológicas acopladas a la realidad de estas personas, pues tiene implementado el análisis de tareas de cada uno de los módulos de capacitación en talleres de cerámica, lombricultura, crianza de especies menores, cultivos y cocina.

Algunos de los proyectos que maneja FINE se mencionan a continuación:

- FINE ha concluido un proyecto a nivel nacional en la integración al medio escolar de niños con discapacidades, capacitando a 1200 educadores en las 22 provincias de Ecuador con el cofinanciamiento y cooperación estrecha del Ministerio de Educación.
- Otro de los proyectos es con las Direcciones Provinciales de Educación, para la continuación del seguimiento del taller que se realizó en las áreas de patología y programación curricular con total éxito.
- FINE asesora en los proyectos de discapacidad a la Fundación Tierra Nueva con quien tiene una alianza estratégica para la cobertura de niños menores, que van desde 1 a 15 años, ya que la Fundación Tierra Nueva tiene una amplia cobertura de la zona Sur de Quito.

Existen diferentes capacitaciones que la fundación brinda a la comunidad, algunos de ellos son:

- Capacitaciones para las madres de las personas con discapacidades.
- Capacitaciones en chocolatería y panadería para las madres con la cooperación de las Naciones Unidas. Estas capacitaciones son integrales ya que constituyen la parte ocupacional y crecimiento personal.
- Capacitaciones impartidas por las madres de las personas con discapacidades a personas de provincia que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad.

En la organización interna de la Fundación se topará el tema de las aulas en las cuales las personas reciben diferentes talleres y lecciones, ya que no cuentan con grados como se tiene en las escuelas regulares sino más bien las aulas están divididas en actividades específicas puesto que cada una de las personas, con las inteligencias múltiples, desarrollan sus habilidades por cada área que rotan, siendo así que no se encuentran fijos con una sola persona y aprendiendo una sola cosa. Al rotar por los diferentes talleres y explotar todas las habilidades de las personas se les brinda la versatilidad de interactuar con todas las discapacidades, lo que hace a FINE un centro de referencia para las demás, al tener una programación tan bien hecha en análisis de tareas para los aprendizajes mediante programas curriculares que llevan el monitoreo de los talleres de cada persona.

Con relación a los docentes de FINE, éstos vienen capacitados en educación permanente y de diferentes áreas del conocimiento como psicólogos, psico-rehabilitadores, terapeutas del lenguaje y físicos, másters en educación especial y docentes en educación de adultos pero con todo se ha tenido que complementar con diferentes seminarios y capacitaciones especiales para cada uno de ellos.

Otro pilar importante dentro de FINE es que mantiene convenios con AFS⁵, ADEXUS⁶, EXPERIMENTO⁷ para la realización de pasantías, con dos tipos de modalidades. La primera es la inserción protegida que consta en la firma de un convenio con las familias y otro con la empresa donde el intermediario es FINE, para que la realización del trabajo se haga desde la fundación; y la otra modalidad es la inserción de las personas capacitadas por FINE en una de las empresas antes mencionadas, donde FINE se encarga de acompañar a la persona durante el primer mes y después lo suelta para que se vaya desarrollando en el medio conjuntamente con la capacitación del equipo de trabajo de la persona discapacitada que se encuentra dentro de la empresa.

FINE es un plan piloto de la integración de las personas con discapacidades en la sociedad y más que eso es una fundación que impulsa a las personas a conocerse y mediante esto desarrollar sus habilidades y destrezas para ser autónomos en la vida y no ser, ni sentirse carga de la familia ni de la sociedad.

1.2.3. Requerimientos Tecnológicos de la Fundación

Desde sus inicios FINE se ha enfocado a la mejora continua, tanto del trato a las personas, instrucción educacional, acoplamiento de sus espacios, y sobre todo a garantizar la seguridad de los estudiantes que asisten a la fundación, por lo cual surge la necesidad de la implantación de un sistema de control digital, para poder captar y analizar todo lo que pasa dentro de las aulas y sobre todo en los espacios abiertos, ya que al ser personas con discapacidades se debe tener un mejor control y seguimiento de las mismas evitando contratiempos que puedan suceder durante su jornada educativa.

⁵ "AFS es la organización de aprendizaje intercultural más antigua y con mayor experiencia en el ..."

⁶ "Somos una compañía líder en el desarrollo e implementación de soluciones informáticas ..."

⁷ "EXPERIMENTO de Convivencia Internacional es una organización sin fines de lucro ..."

Un monitoreo enfocado en el seguimiento de las acciones diarias de las personas con discapacidad ayuda a la fundación a tener un registro de lo que se podría mejorar en la atención de las necesidades de estas personas cumpliendo así su misión como parte fundamental en el proceso de la integración del niño especial en la sociedad ecuatoriana.

Tener un respaldo del monitoreo continuo ayudará a la fundación a medir su evolución a través del tiempo y con esto incrementar la seguridad y la calidad de vida de las personas que cada día son participes de los servicios brindados por la fundación.

Al levantar los requerimientos solicitados por la Directora de la Fundación para la Integración del Niño Especial (Ver Anexo 1) se ha llegado a la conclusión de que lo mejor para abarcar las necesidades de la fundación es la realización del diseño y la evaluación de un modelo de cámaras que ayuden al control en tiempo real para dar mayor seguridad a las personas discapacitadas en el ámbito físico y a la vez mejorar el trato hacia ellos por parte de las educadoras que trabajan en la fundación.

1.3. Sistema de Videovigilancia IP

1.3.1. Cableado Estructurado

El cableado estructurado es una tecnología que llega a satisfacer las necesidades de comunicación de uno o más edificios, mediante un sistema integrado de cables con los respectivos elementos de conexión que se necesitan para realizar una red que soporte distintos servicios y protocolos a través del sistema diseñado. (Martín Castillo, Instalaciones de Telecomunicaciones. Técnicas Básicas, 2009)

Una de las grandes ventajas que tiene el cableado estructurado es que gracias a su gran capacidad para transmitir señales se puede incorporar nuevos sistemas que demanden mayor velocidad y ancho de banda cada cuanto sea solicitado, y que aparte de todo esto se brinde una gran flexibilidad para la adhesión de nuevos usuarios y la reubicación de los existentes. (Campanario Felardo, 2014)

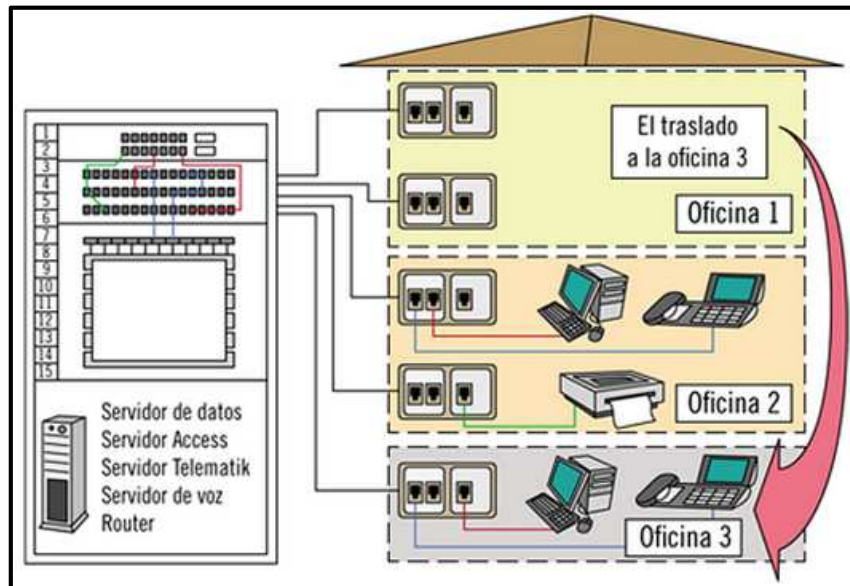


Ilustración 4. Cableado Estructurado de un edificio de oficinas (Campanario Felardo, 2014)

Algo importante que se debe conocer acerca del cableado estructurado es que usa una topología en estrella la que facilita las expansiones, es decir, que permite que se agreguen nuevas estaciones de trabajo desde un nodo central. Dentro de este contexto es conveniente saber que en los reordenamientos de lugares solo afectan a los enlaces que están siendo cambiados ya que cada uno de los enlaces a los nodos son independientes de los demás. (Martín Castillo, Instalaciones de Telecomunicaciones. Técnicas Básicas, 2009)

1.3.1.1. Ventajas

Existen cuatro ventajas principales que ofrece el cableado estructurado:

- El sistema de cableado estructurado es independiente de la aplicación y del proveedor lo que da mayor facilidad a la hora de realizar cambios en la red y en el equipamiento de red.
- Las reubicaciones del personal de la empresa se pueden realizar sin necesidad de modificar la base de cableado ya que las salidas para la conexión (outlets) están cableadas estructuralmente.
- El sistema de cableado estructurado permite que los inconvenientes de red sean detectados y por consecuencia aislados con mayor facilidad sin tener que estancar el resto de la red para su reparación.

- En el caso de requerir una ampliación del sistema, se puede realizar de manera sencilla sin cambiar la instalación que ya existía. (Martín Castillo, Instalaciones de Telecomunicaciones. Técnicas Básicas, 2009)

1.3.1.2. Organizaciones y Normas del Sistema del Cableado Estructurado

Las organizaciones que regulan el cableado estructurado son las siguientes:

- "ANSI: American National Standards Institute
Fundada en 1918, es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.
- EIA: Electronics Industry Association
Fundada en 1924, es una organización comercial formada por una alianza de fabricantes de la electrónica en Estados Unidos. Desarrolla normas y publicaciones sobre componentes electrónicos y dispositivos de electrónica de consumo y telecomunicaciones.
- TIA: Telecommunications Industry Association
Fundada en 1985, es una asociación comercial de Estados Unidos que desarrolla normas de cableado industrial y estructurado para las telecomunicaciones.
- ISO: International Standards Organization
Fundada en 1947, es una organización no gubernamental encargada de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para la industria, cuyo fin es la estandarización de productos y normas de seguridad en empresas.
- IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
Fundada en 1884 en Estados Unidos, es una asociación mundial sin ánimo de lucro, cuyo fin es la estandarización de productos e instalaciones eléctricas y electrónicas.

El IEEE es responsable de las especificaciones de redes de área local 802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, ATM y las normas de Gigabit Ethernet.

Cabe resaltar que algunos de sus fundadores son: Thomas Alva Edison y Alexander Graham Bell." (Martín Castillo, 2010)

Las normas que regulan el cableado estructurado son las siguientes:

- "ANSI/TIA/EIA-568-B

Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, Instalación de cableado de par trenzado y fibra óptica." (Martín Castillo, 2010)

"Esta norma tiene tres partes y tres ampliaciones también. Las partes son:

- ✓ Parte 1, ANSI/TIA/EIA-568-B.1. Ésta fija como se debe realizar el cableado. Incluye la categoría 6 y la fibra óptica multimodo de 50/125 o 62,5/125 μm , además de los conectores de fibra en array.
- ✓ Parte 2, ANSI/TIA/EIA-568-B.2. Define el cable de par trenzado de 100 Ω .
- ✓ Parte 3, ANSI/TIA/EIA-568-B.3. Define el cable de fibra óptica.

Las tres ampliaciones mencionadas anteriormente son:

- ✓ TSB36. Especifica el uso del cableado del par trenzado.
- ✓ TSB40. Normaliza el uso del conector RJ-45 y cómo realizar los empalmes del cableado.
- ✓ TSB53. Establece el uso del cableado STP." (Andreu Gómez, 2011)

- "ANSI/TIA/EIA-569-A

Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. Forma de canalizar el cableado." (Martín Castillo, 2010)

"Esta norma establece las características de instalación del cableado en edificios teniendo en cuenta los espacios disponibles y sus remodelaciones posibles." (Andreu Gómez, 2011)

- "ANSI/TIA/EIA-570-A

Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones." (Martín Castillo, 2010)

"Esta norma define la instalación del cableado en zonas residenciales." (Andreu Gómez, 2011)

- "ANSI/TIA/EIA-606-A

Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales." (Martín Castillo, 2010)

"Esta norma define los métodos de administración del sistema de cableado y su etiquetado correspondiente." (Andreu Gómez, 2011)

- "ANSI/TIA/EIA-607

Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales." (Martín Castillo, 2010)

"Esta norma se refiere a la instalación de tomas de tierra en edificios cableados para telecomunicaciones." (Andreu Gómez, 2011)

- "ANSI/TIA/EIA-758

Norma Cliente – Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones." (Martín Castillo, 2010)

1.3.1.3. *Sistemas del cableado estructurado*

Existen dos sistemas importantes del cableado estructurado, los cuales son:

1) Cableado Horizontal

Según la norma EIA/TIA 568A el cableado horizontal es una parte del sistema de cableado que se extiende desde el punto de trabajo hasta el data center y viceversa.

Los componentes de este sistema son dos: las rutas y los espacios horizontales los cuales son utilizados para distribuir, soportar todo el cable horizontal y conectar el hardware solicitado entre la salida del área de trabajo y el data center.

Los elementos que incluyen el cableado estructurado son:

- Las salidas o conectores del data center o en inglés llamadas: Work Area Outlets (WAO).
- Los cables y conectores de transición que se van a instalar entre las salidas del área de trabajo y el data center.

- Los paneles de empate (patch) y los cables de empate que se utilizarán para configurar las conexiones en el data center. (Hidalgo, 2014)

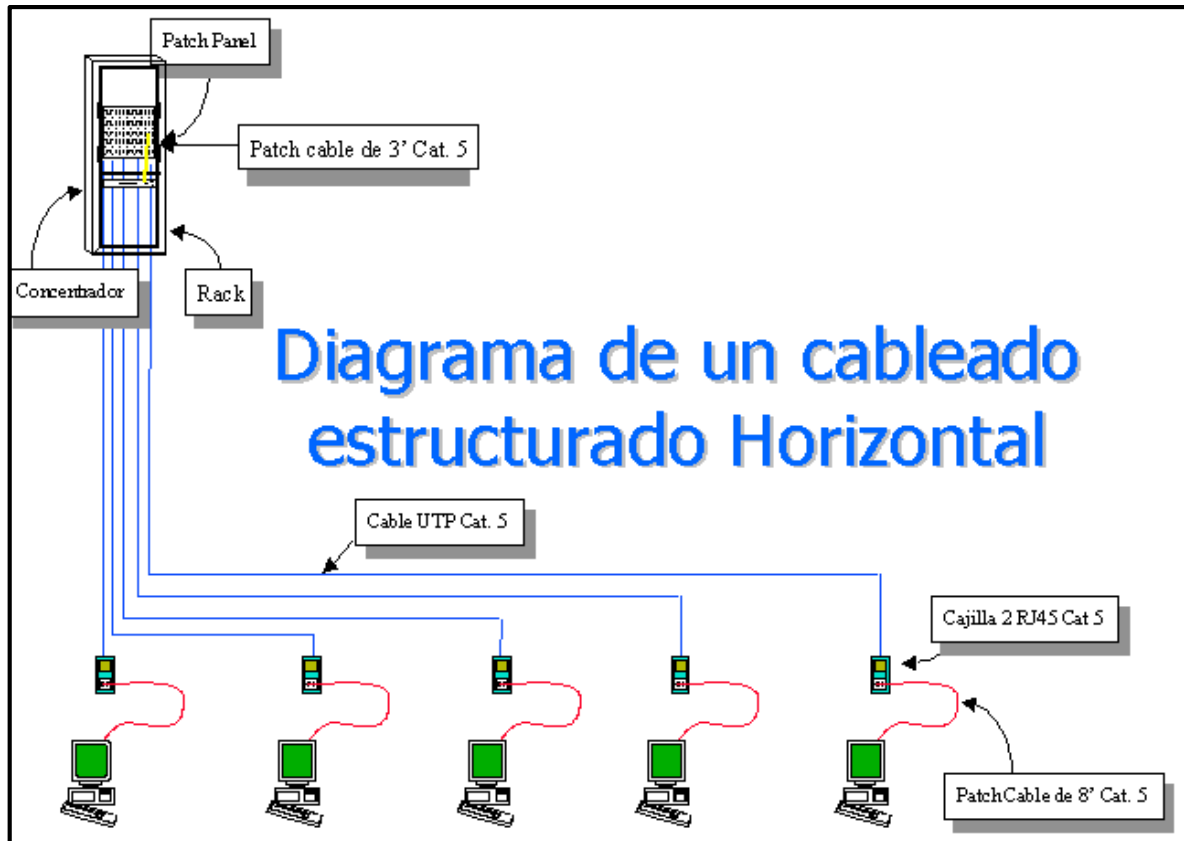


Ilustración 5. Diagrama de un cableado Estructurado Horizontal (s.a, 2011)

2) Cableado Vertical o Backbone

Un sistema de cableado vertical o Backbone tiene como objetivo principal proporcionar las interconexiones entre los lugares de servicios del edificio y el data center.

Los elementos que incluye el cableado vertical son:

- La conexión vertical entre los pisos del edificio que se vaya a trabajar lo cual implica menos costos y la interconexión entre diferentes data center si se los tuviera dentro del edificio.
- Los cables que se van a utilizar para la transmisión de red entre los data centers. (Hidalgo, 2014)

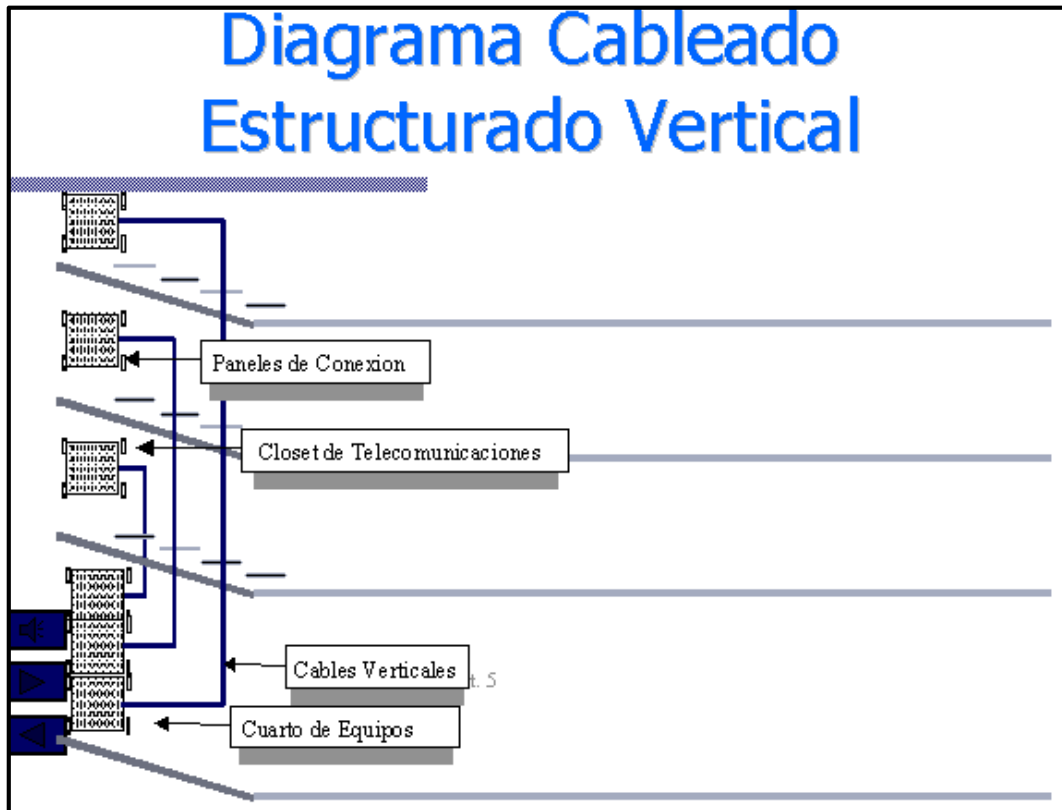


Ilustración 6. Diagrama de Cableado Estructurado Vertical (SISCOMTEL PERÚ S.A.C, 2011)

1.3.1.4. Buenas prácticas del Cableado Estructurado

- ✓ Guía para el Cableado Horizontal según los Fundamentos de Estructura de Red Cisco (PNIE) basados en las normas ANSI/TIA/EIA-569-C:
 - "Los cables deben recorrer siempre en paralelo a las paredes (no deben ser ubicados diagonalmente a través del techo o piso falso).
 - Cuando se selecciona un camino para el cableado, elija el camino más directo con el menor número de curvas.
 - No tienda cables directamente sobre baldosas del techo (use siempre accesorios de canalización).
 - El conducto por dónde va el cable debe ser lo suficientemente amplio para manejar todos los cables que serán halados. Los conductos nunca deben ser llenados a más del 70% de su capacidad.
 - Generalmente los conductos no son más largos de 30 metros sin una caja de distribución, y un conducto no debe tener más de dos dobleces de 90°.

- Halar cables largos requiere el uso adecuado de las herramientas necesarias." (Facultad de Ingeniera. Universidad de Los Andes, 2008)
- ✓ Guía para el Cableado Vertical:
 - "Hoyos redondos en el piso, típicamente de 10 cm de diámetro, posiblemente con conductos instalados.
 - La instalación del cableado vertical toma lugar ya sea de un piso arriba hacia un piso abajo o viceversa.
 - Siempre que sea posible el área de espera debe estar cerca de la primera curva de 90°." (Facultad de Ingeniera. Universidad de Los Andes, 2008)

1.3.1.5. Tipos de cable

Cable Coaxial.

"Los cables coaxiales están constituidos por un conductor interno, por el que se envía el voltaje correspondiente a la información a enviar, rodeado de un material aislante. Alrededor de éste se dispone de una malla conductora externa que sirve de referencia y que también está cubierta de un material aislante." (Gil Vásquez, Pomares Baeza, & Candelas Herías, 2010)

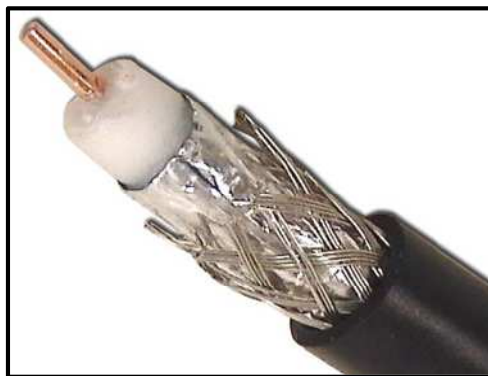


Ilustración 7. Cable Coaxial (ComputerCableStore, s.f.)

Los tipos de cable coaxiales son los siguientes:

1. Cable coaxial 50 Ω : Este tipo de cable coaxial es empleado en la transmisión digital, sin embargo este cable ha sido reemplazado por el par trenzado. (Gil Vásquez, Pomares Baeza, & Candelas Herías, 2010)

2. Cable coaxial 75 Ω : Este tipo de cable es utilizado en banda modulada en television analógica empleando así multiplexión por división en frecuencia de múltiples canales. (Gil Vásquez, Pomares Baeza, & Candelas Herías, 2010)

Cables Trenzados.

Los cables de par trenzados son los comúnmente usados cuando se trata de una infraestructura de red por todas las ventajas que nos presentan tanto en precio como en características técnicas. Son entrelazados para evitar las interferencias de factores externos a ese. (Cano, 2014)

Los tipos de cables son los siguientes:

UTP: Unshielded twisted pair – Par trenzado sin blindar, se caracterizan por no ser blindado y tener un recubrimiento de teflón, son los más baratos del mercado y se utilizan generalmente en redes LAN (red de área local), como su principal desventaja es sus limitaciones al trabajar en áreas extensas ya que empiezan a presentar un bajo funcionamiento por lo cual se debe regenerar la señal para que funcionen con normalidad, son flexibles y su impedancia⁸ es de 100 ohmios. (Castillo Hernández, 2013)

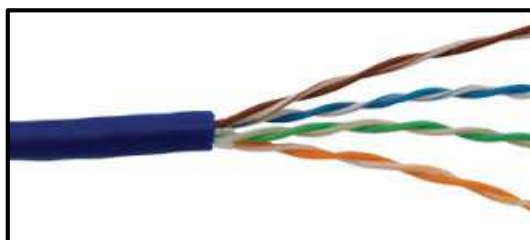


Ilustración 8. Cable UTP (Castillo Hernández, 2013)

FTP: Foiled Twisted Pair – Par trenzado global blindado, presentan una rigidez intermedia, esto se debe porque tienen un recubrimiento global de aluminio que funciona como aislante; no cuenta con cubiertas en cada par como es el caso del STP (par trenzado blindado) y tienen una impedancia de 120 ohmios. (Céspedes, 2012)

⁸ Impedancia es la oposición que presenta un circuito al paso de la corriente aplicado a él...

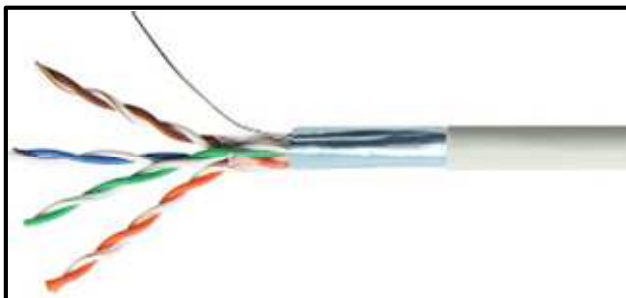


Ilustración 9. Cable FTP (Céspedes, 2012)

STP: Shielded Twisted Pair – Par trenzado blindado, es un cable que tiene una protección extra al UTP, ya que cuenta con un recubrimiento metálico que sirve como aislante evitando las interferencias externas, su uso es aplicable en redes Ethernet y cuenta con un blindaje, además su impedancia es de 150 ohmios. (Alloza, 2014)



Ilustración 10. Cable STP (Martín Castillo, 2010)

Categorías

Categoría	Características	Ancho de Banda (MHz)
1	Fue creado con el fin de transmisiones de voz, para las comunicaciones telefónicas.	0,4
2	Usado en topología de anillos en las redes Token Ring en los años 1970.	4

Tabla 1A. Categorías de cables de par trenzado. (Alloza, 2014) (Alonso, 2013)

Categoría	Características	Ancho de Banda (MHz)
3	Diseñado para redes Ethernet con una transmisión de datos de hasta 10 Mbit/s	16
4	Empleado en topologías Token Ring, actualmente ya no se usa, y podía transmitir hasta 16 Mbit/s.	20
5	Empleados en redes Ethernet aunque también se pueden utilizar en servicios de telefonía o redes Token Ring, tienen una velocidad de transmisión que llega hasta los 100 Mbits/s.	100
5e	Similar al categoría 5 en velocidad y ancho de banda, sin embargo cuenta con mejor soporte a la pérdida de retorno.	100
6	Tiene un diseño que ayuda a maximizar el rendimiento en la alineación de pines de contacto con lo cual se logra reducir el ruido, y alcanza velocidades de 1 Gbit/s. Es compatible con los estándares de las categorías 3, 5, 5e.	250
6^a	Su velocidad de transmisión es de 10 Gbit/s, y es comúnmente usado en redes Ethernet.	250
6e	Principal diferencia de los Cat6 es que duplica el ancho de banda, tiene una transmisión de 10 Gbit/s y puede tener una longitud de cable de 100 m sin perder su velocidad.	500

Tabla 1B. Categorías de cables de par trenzado. (Alloza, 2014) (Alonso, 2013)

Fibra Óptica.

La fibra óptica constituye actualmente el medio físico más ampliamente utilizado para la transmisión de datos a largas distancias, por este motivo cada vez es más utilizado en las redes de telefonía.

Una de las principales ventajas de la fibra óptica es que es inmune al ruido electromagnético y presenta una atenuación mucho menor que en los anteriores cables mencionados. La fibra óptica tiene un ancho de banda de alrededor de 1 THz, por lo que la velocidad de transmisión es considerablemente mayor que con el cable coaxial o el par trenzado. (Gil Vásquez, Pomares Baeza, & Candelas Herías, 2010)

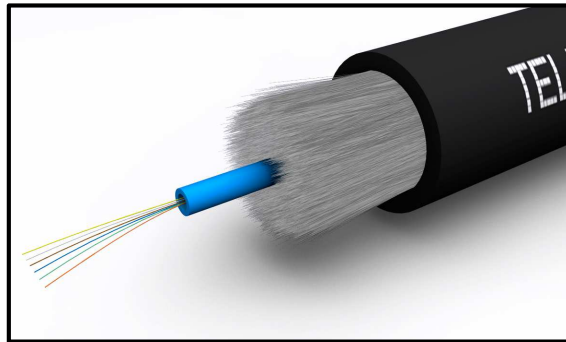


Ilustración 11. Cable de Fibra Óptica (GW Technologies, s.f.)

1.3.2. Equipamiento de Red

Existe equipamiento tanto activo como pasivo en una red, los cuales se encuentran interconectados para el funcionamiento y transmisión de datos en la red. (García , 2010)

Activo

El equipamiento activo de red, son todos los dispositivos electrónicos que sirven para distribuir la información a través de la red. Los principales son:

Enrutador: más conocido como Router, es un dispositivo que se maneja en la capa de Red del modelo OSI⁹, su principal función es la interconexión de redes, por lo cual debe conocer todas las redes lógicas existentes, que luego las almacena en una tabla llamada de enrutamiento, con el propósito de conocer los posibles caminos y determinar el óptimo que debe tomar los paquetes de datos, mediante las direcciones IP, para llegar a su destino. Durante el envío de paquetes el enrutador puede cambiar las direcciones Mac si existe otro periférico intermedio, este puede ser otro router, y repite este proceso hasta que el mensaje sea receptado. (Dordoigne, 2013)

⁹ OSI: Interconexión de sistemas abiertos, es un modelo de referencia para redes que fue..."



Ilustración 12. Router de 16 puertos (Dordoigne, 2013)

Conmutador (Switch): trabaja en la capa de enlace del modelo OSI, su propósito principal es interconectar equipos en una red LAN, también pueden usarse como puentes para acceder a un router, y transferir datos entre ellos para lo cual utiliza las direcciones Mac de destino, uniendo dispositivos o equipos en una topología tipo estrella. (Andreu, Interconexión de equipos, 2011)



Ilustración 13. Switch Cisco 8 puertos (CISCO, 2011)

Pasivo

El equipamiento pasivo de red, son todos los dispositivos que permiten conectar el equipamiento activo. Los principales son:

Conector RJ45: es frecuentemente el más usado, para cables de par trenzado en redes Ethernet tanto en públicas como en LAN, posee ocho pines. (Dordoigne, 2013)

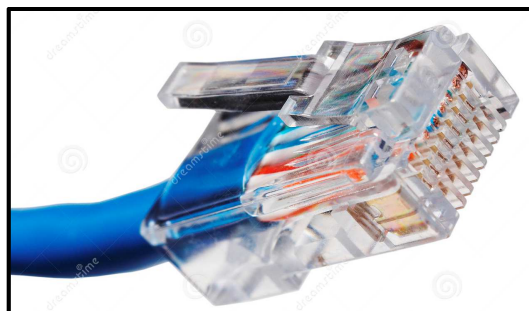


Ilustración 14. Conector RJ-45 (Dreamstime, 2012)

Equipamiento para la prueba del cable: Al armar un sistema de cableado estructurado es necesario comprobar que cada uno de los cables y conectores funcione adecuadamente con el fin de no tener inconvenientes al momento de usarlos, para realizar este proceso se utiliza diferente tipos de aparatos conocidos como testers que en una red LAN se emplean conectándolos a los dos extremos del cable previamente colocado, verificando que cada hilo del cable actúe correctamente.

Es recomendable realizar este proceso cada vez que se coloque un nuevo cable para garantizar la confiabilidad de la red. (Manjavacas Zarco, Martín Márquez, & Oliva Haba, 2014)

Cubre conector: sirve para proteger los conectores RJ45 machos de impurezas y del medio ambiente que puede afectar en su funcionamiento. (Martín Castillo, 2010)



Ilustración 15. Cubre conector RJ-45 (Movitel, 2013)

Cable de par trenzado: utilizados en redes Ethernet, formados por hilos de cobre entrelazados, para evitar las interferencias de factores externos. (Alloza, 2014)

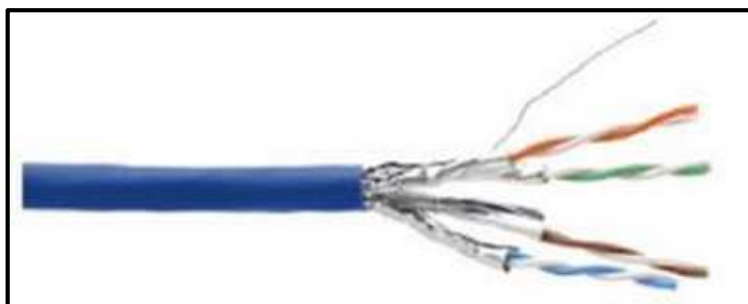


Ilustración 16. Cable de Par Trenzado (Alloza, 2014)

Canaleta: es el medio por el cual pasa el cable de red, sirve de protección y soporte para el cableado. (Moro, 2013)

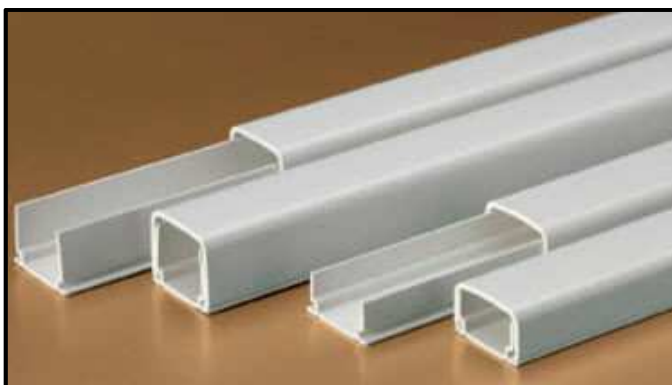


Ilustración 17. Canaleta para cable de red (SALAG, 2012)

1.3.3. Servidores

Los servidores son equipos informáticos que brindan un servicio como tal en la red, como puede ser el dar información a otros servidores y también a los usuarios de la red.

Es importante saber que los servidores son equipos de mayores prestaciones que una computadora de escritorio y tienen mayores dimensiones que una PC de escritorio; como por ejemplo la PC de escritorio tiene un solo procesador, algunas veces de varios núcleos, pero solo uno.

En cambio, un servidor es más potente pues tiene varios procesadores con varios núcleos cada uno de ellos que incluyen grandes cantidades de memoria RAM que pueden ir desde los 16 GB hasta 1 TB o más dependiendo de las necesidades. Otra de las ventajas de un servidor es que ya no solo se tiene un disco duro como la PC de escritorio sino que puede tener varios de estos con capacidades del orden del TB.

Mencionadas todas las ventajas de tener un servidor se puede afirmar que un servidor puede dar un solo servicio o más de uno dependiendo del trabajo. (Marchionni, 2011)

1.3.3.1. Tipos de Servidores

Existen tipos de servidores clasificados por los servicios prestados y esos son:

- "Servidores de impresión: Estos servidores tienen conectadas varias impresoras que se encuentran en la red de trabajo de los cuales son los encargados de administrar las colas de impresión según sea la petición de sus usuarios.
- Servidores web: Estos servidores son los encargados de almacenar sitios en la red interna, es decir, la intranet por lo cual se puede publicar cualquier aplicación web, brindar las seguridades correspondientes y administrar la red por completo.
- Servidores de bases de datos: Estos servidores tienen su pilar fundamental en que pueden manejar grandes cantidades de datos y con la misma generar la información solicitada. Cabe recalcar que por la gran cantidad de datos que maneja este tipo de servidores se encuentran conectados a un storage.
- Servidores de correo electrónico: Los servidores de correo electrónico son capaces de administrar todos los correos de la empresa en un solo lugar. Al igual que los servidores de bases de datos se conectan a un storage.
- Servidores de directorio: Estos servidores se ocupan de almacenar los datos de todos los usuarios de la red, propiedades y características que lo identifican a cada uno de ellos.
- Servidores de comunicaciones: Éstos brindan servicios de chat, telefonía IP, video, etc.
- Servidores de archivos: Los servidores de archivos nos permiten compartir el material y guardarlo de manera segura, y ofrecen una mayor capacidad de almacenamiento que los equipos de escritorio.
- Servidores de seguridad: Estos servidores se dedican a escanear la red en busca de virus, máquinas desactualizadas por falta de actualizaciones del sistema operativo, y otras cuantas acciones más.
- Servidores proxy: Estos son los servidores que brindan el acceso a Internet, los cuales pueden re direccionar la navegación y advertir al usuario de la violación a la política empresarial.

- Servidores de Aplicaciones: son servidores dedicados a ejecutar parcialmente o en su totalidad las funciones de lógica del negocio y acceso a los datos de una aplicación, con lo cual se obtienen ventajas como la centralización, mejoramiento del tiempo de implementación y administración de aplicaciones.” (Marchionni, 2011)

1.3.4. Circuito Cerrado de Televisión – CCTV

El CCTV (Closed Circuit Television) tiene como objetivo fundamental la supervisión, el control y el eventual registro de actividad física dentro de un local, de un área o de un ambiente en general. Se lo llama Circuito Cerrado de Televisión ya que, a diferencia de la televisión tradicional, éste solo permite el acceso limitado y restringido del contenido de las imágenes a algunos usuarios. (García Mata, 2010)

Por lo cual con este sistema se puede tener un control de todas las situaciones que pueden ocurrir dentro del espacio que se desea observar, y llevar un registro diario de todo lo que acontece teniendo así la oportunidad de analizar lo que pasa cada día aun cuando haya sido día atrás.

1.3.4.1. *Conceptos Básicos del CCTV*

1.3.4.1.1. Señal del CCTV

Una señal digital esta conformada por ondas cuadradas, que son construidas a partir de ondas sinusoidales, también se puede realizar el proceso contrario mediante la aplicación de filtros.

La alta resolución de las imágenes son gracias al ángulo recto en la señal de video, pero para esto se debe mantener de la mejor manera la señal original, la cual cuando se transmite a lo largo de una longitud de cable está expuesta a la resistencia, capacitancia e inductancia que puede afectar la calidad de la señal, por lo cual hay que tener muy en cuenta el tipo de cable que se utilizará, la calidad de los conectores y el rango de frecuencia. (Cieszynski, 2004)

1.3.4.1.2. Conexiones a tierra

En un sistema CCTV que emplea cable coaxial es muy común tener diferencia de voltajes a través del circuito, especialmente en largas distancias, debido a que cada elemento de alimentación de red está conectado a tierra donde los potenciales difieren. Esto puede traer varios problemas al momento de visualizar en un monitor, ya que si la onda se superpone a la señal de video, la imagen en el monitor tendrá niveles de brillo diferentes, la imagen se verá titilante o puede ocasionar problema de distorsión de imagen con líneas horizontales.

Para evitar estos inconvenientes se recomienda que durante la instalación del circuito se revisen que los niveles de voltaje sean los mismos en todos los puntos, asegurándose de que las conexiones a tierra no sean un problema. Otra solución es sustituir el cable coaxial por cable de par trenzado o fibra óptica, con los cuales no se presenta estas molestias. (Cieszynski, 2004)

1.3.4.1.3. La luz y el ojo humano

Uno de los conceptos que se manejan en CCTV es la luz que reciben las cámaras y como ésta es procesada para mostrarse en un monitor cumpliendo la función de un ojo humano.

El ojo humano reacciona a la luz convirtiendo la radiación electromagnética en señales eléctricas que son enviadas al cerebro, donde éstas son convertidas en una imagen. Para lograr esto el ojo humano contiene 4 conjuntos de células, las cuales ayudan a formar la imagen con todos los colores observados.

El primer conjunto de células tienen una estructura cilíndrica y son conocidas como varillas, las cuales se encargan de medir la intensidad de la radiación, es decir, que determinan cuan brillante y cuan oscuro es una imagen, por este motivo si el ojo tuviera solo este tipo de células se vería todo en blanco y negro.

Los otros tres conjuntos de células tienen una estructura cónica y por lo mismo son conocidas como conos. Los subconjuntos se dividen de la siguiente manera:

1. El primer subconjunto corresponde al rango de frecuencias de entre 600 – 700 nm, que corresponde al color rojo según el cerebro.
2. El segundo subconjunto corresponde al rango de frecuencias de entre 500 – 600 nm, que es el color verde.
3. El tercer subconjunto corresponde al rango de frecuencias de entre 400 – 500 nm, que es el color azul.

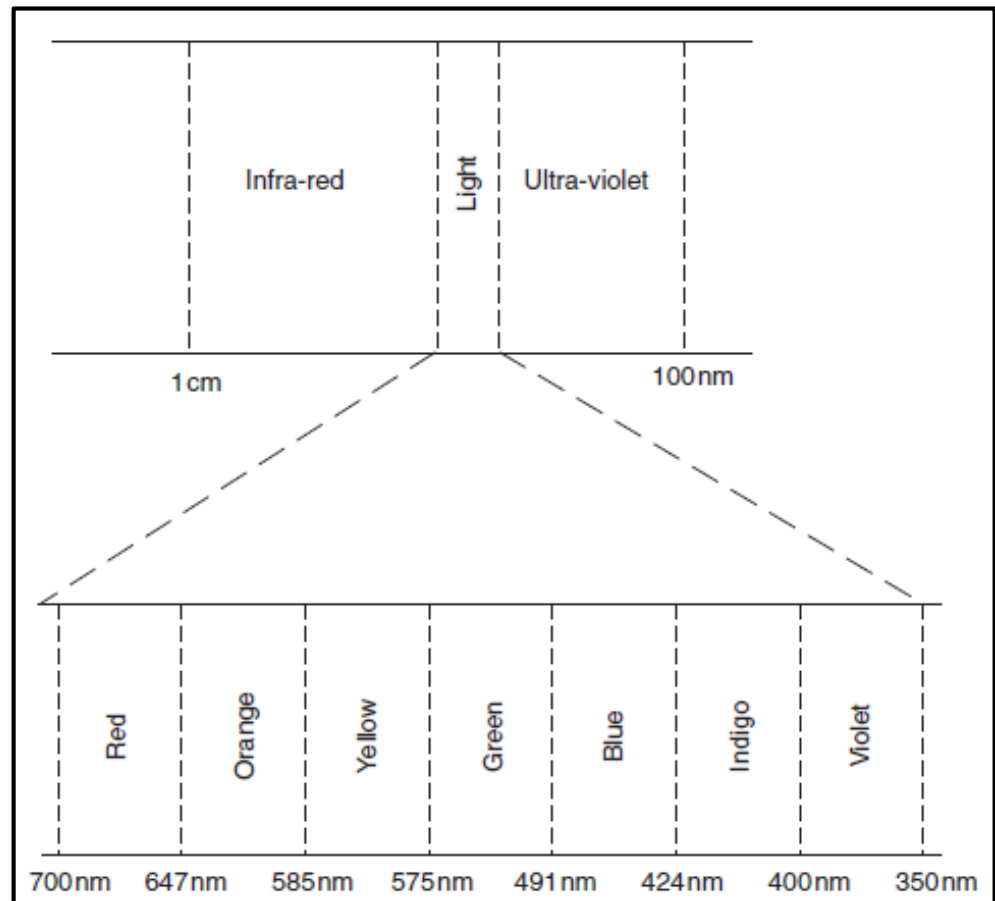


Ilustración 18. Distribución espectral de la luz (Cieszynski, 2004)

Por lo que, los dos tipos de células son importantes para determinar el brillo, el matiz y la saturación de una imagen.

La medida de la luz es el lux (lx). Existen dos fuentes de luz: la primaria que tiene que ver con las lámparas, monitores, etc... y la secundaria abarca las superficies u objetos donde la luz es reflejada. (Cieszynski, 2004)

1.3.4.2. Funcionamiento del CCTV

La función principal que cumple el CCTV es la de monitoreo, ya sea en espacios cerrados o abiertos, para lo cual emplea varios componentes como cámaras, monitores, equipos de procesamiento y grabadores, que conjuntamente ayudan al control y vigilancia de un lugar en particular. (Léon, 2012)



Ilustración 19. CCTV (Léon, 2012)

1.3.4.3. Protocolos del CCTV

1.3.4.1.1. Protocolo IP

El protocolo IP, se encuentra en el Nivel de Red en el modelo OSI, y es el que permite realizar una comunicación mediante un protocolo no orientado a la conexión¹⁰. (Castro, 2014)

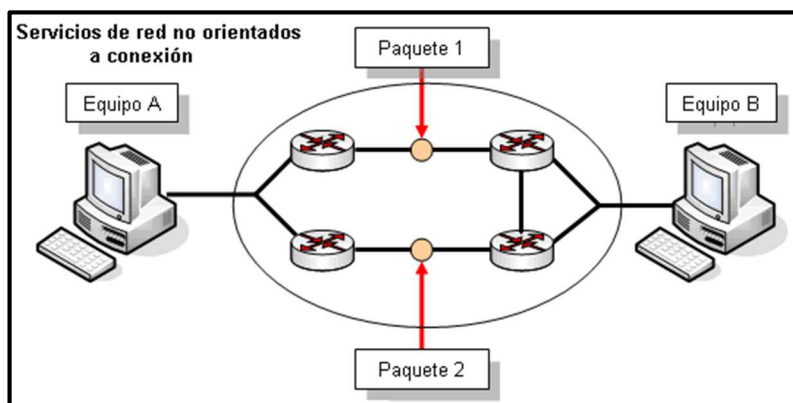


Ilustración 20. Servicio de red no orientada a la conexión (ADR, 2010)

¹⁰ Protocolo no orientado a la conexión: permite el envío de paquetes de datos a un equipo ...”

Entre sus principales características se tiene que IP provee un servicio conocido como el del mejor esfuerzo, que consiste en proveer al usuario la mejor comunicación que pueda recibir sin embargo no garantiza el arribo de los datos, otra ventaja de este protocolo es que no se necesita configuración previa a la máquina de destino para el envío de paquetes, y el uso del IP es tanto de envío como de recepción de datos. (Castro, 2014)

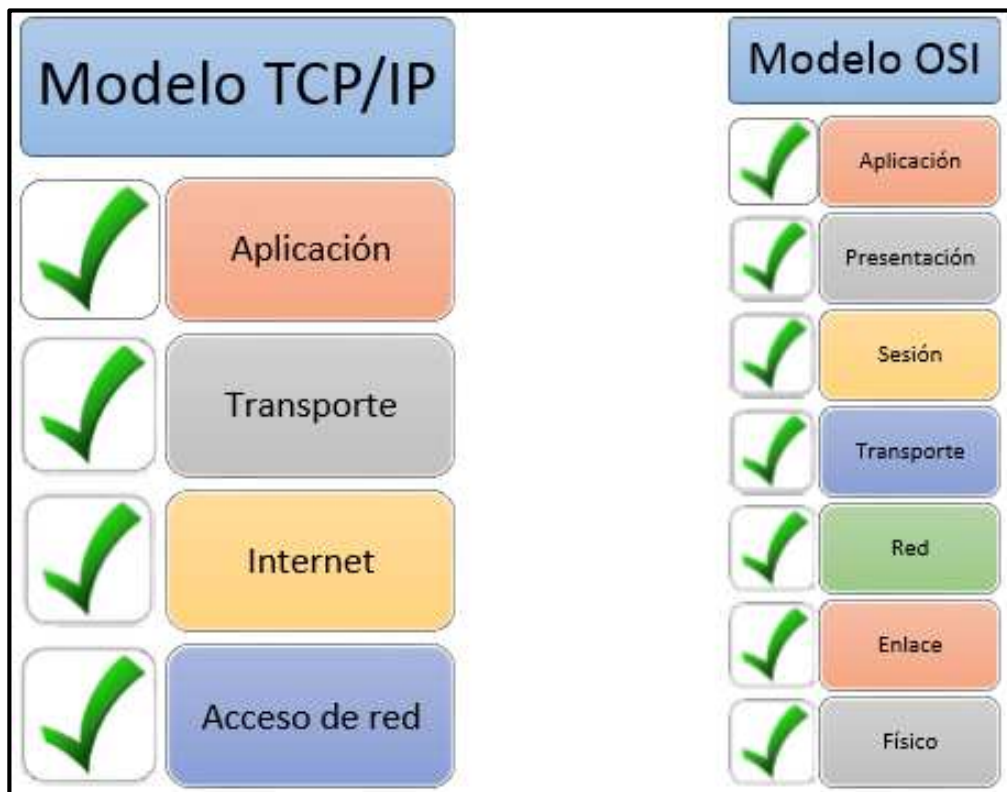


Ilustración 21. Comparación de los Modelos de Red (Alonso, 2013)

Podemos notar que el modelo OSI tiene tres niveles más que el TCP/IP esto se da porque combina las funciones de las capas de presentación y sesión del modelo OSI en la de aplicación y las capas enlace y física en la de acceso de red. El modelo TCP/IP surgió después de que se establecieron los protocolos y se adapta muy bien a ellos, por lo cual es el más usado actualmente. (Alonso, 2013)

✓ Grados de Protección IP (International Protection)

“Según la norma internacional IEC 60529, los grados de protección se clasifican de la siguiente manera: contra la intrusión de objetos sólidos y líquidos.” (DSM&T Co., 2011)









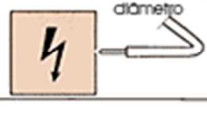

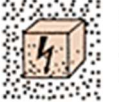







Indices de protección IP: Tabla de referencia							
Primera cifra característica				Segunda cifra característica			
Protección frente a partículas sólidas			Grado de protección a partes peligrosas:	Protección frente a partículas líquidas			Grado de protección a partes peligrosas:
I.P.	Ejemplo	PRUEBAS		I.P.	Ejemplo	PRUEBAS	
0		No protegida	Sin protección	0		No protegida	Sin protección
1		Impide la penetración de una esfera de 50 mm de diámetro. Protege contra contacto accidental.	Reverso de la mano	1		Protegida contra la caída vertical de gotas de agua	Goteo vertical
2		Impide la penetración de una esfera de 12,5 mm de diámetro.	Dedos u objetos análogos	2		Protegida contra la caída de gotas de agua con una inclinación máxima de 15°	Goteo vertical con una inclinación máxima de hasta 15° con respecto a la posición normal
3		Impide la penetración de una sonda de 2,5 mm de diámetro	Herramientas	3		Protegida contra la lluvia fina (pulverizada)	Agua pulverizada (lluvia) con una dirección de hasta 60° con la vertical
4		Impide la penetración de una sonda de 1 mm de diámetro	Alambres	4		Protegida contra las proyecciones de agua, penetración limitada permitida	Proyección de agua en todas direcciones limitada
5		Protegida contra la penetración de polvo (acumulación no peligrosa)	Protección al polvo	5		Protegida contra los chorros de agua, penetración limitada permitida	Agua proyectada con la ayuda de una boquilla en todas las direcciones
6		Estanqueidad total al polvo	Estanqueidad total al polvo	6		Protegida contra fuertes chorros de agua o contra la mar gruesa	Ruertes chorros de agua o contra la mar gruesa en todas las direcciones
7		Protegida contra los efectos de la inmersión entre 150 mm y 1 m	Alambres	7		Protegida contra los efectos de la inmersión entre 150 mm y 1 m	Inmersión temporal
8		Protegida contra la inmersión prolongada a las profundidades especificadas		8		Protegida contra la inmersión prolongada a las profundidades especificadas	Inmersión prolongada en agua bajo las condiciones especificadas por el fabricante*

Tabla 2. Tabla de Grados IP (TVC en línea.com, 2015)

“Esta norma tiene como objetivo principal proporcionar a los usuarios la información necesaria de los términos de cada uno de los productos.” (DSM&T Co., 2011)

✓ Tipo de Red

Existen 5 diferentes tipos de red que son A, B, C, D, E, y dependiendo del tamaño que necesita la red se utiliza cada uno de ellos, siendo la red de tipo A la más grande con una cantidad máxima de host de 16 777 216. (Barbancho, Benjumea, Rivera, & Roper, 2014)

Para el sistema de cámaras IP diseñado es suficiente tener una red tipo C, ya que proporciona 254 direcciones IP únicas en el rango de 192.0.0.1 a 223.255.255.254, con una máscara de subred: 255.255.255.0; suficiente para abastecer a toda la fundación.

✓ Clasificación IK (Resistencia al Impacto)

"La clasificación IK clasifica el nivel de protección que los aparatos electrónicos proporcionan contra impactos mecánicos del exterior. Esta clasificación está definida por la norma IEC 62262." (ROVASI, 2011)

En la siguiente tabla se puede ver el significado de cada uno de los dos dígitos que acompañan a las siglas IK.

<i>Código</i>	<i>Impacto de energía</i>	<i>Prueba</i>
00	Sin proteger	
01	Impacto de energía: 0,150 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 200 gramos lanzado desde una distancia de 7.5 cm
02	Impacto de energía: 0,200 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 200 gramos lanzado desde una distancia de 10 cm
03	Impacto de energía: 0,350 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 200 gramos lanzado desde una distancia de 17.5 cm
04	Impacto de energía: 0,500 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 200 gramos lanzado desde una distancia de 25 cm
05	Impacto de energía: 0,700 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 200 gramos lanzado desde una distancia de 35 cm
06	Impacto de energía: 1,00 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 500 gramos lanzado desde una distancia de 20 cm
07	Impacto de energía: 2,00 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 500 gramos lanzado desde una distancia de 40 cm
08	Impacto de energía: 5,00 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 1.7 kg lanzado desde una distancia de 29.5 cm
09	Impacto de energía: 10,00 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 5 kg lanzado desde una distancia de 20 cm
10	Impacto de energía: 20,00 julios	Resistente contra un impacto de un objeto de 5 kg lanzado desde una distancia de 40 cm

Tabla 3. Grados IK (ROVASI, 2011)

✓ Tecnología RAID (Redundant Array of Independent Disks)

"RAID hace referencia a una arquitectura para el almacenamiento de datos en discos duros, que basada en niveles define el tipo de tolerancia del sistema y la forma en la que los datos se distribuyen entre los dos o más discos que conforman el array o arreglo." (D-Link, s.f.)

Tipos de niveles RAID:

Los niveles RAID se dividen en dos grandes conjuntos: los puros y los híbridos.

1) Niveles RAID "Puros"

1.1) RAID 0. "Array" de discos con "striping"¹¹ a nivel bloque sin tolerancia a fallas:

Este tipo de RAID distribuye los datos entre dos o más discos duros que conforman el arreglo por lo cual, su principal ventaja es que ofrece un mayor rendimiento de los datos almacenados (mayor velocidad de trabajo); pero con esto también existe un inconveniente y es que no aporta con la tolerancia a fallos y en consecuencia si se diera algún fallo en uno de los discos el sistema fallaría en su totalidad. (D-Link, s.f.) (muycomputer, 2014)

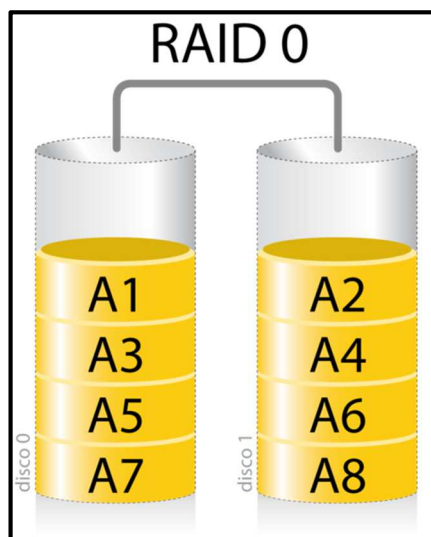


Ilustración 22. Estructura RAID 0 (muycomputer, 2014)

¹¹ "Striping es una técnica que se usa para dividir la información antes de distribuirla en bloques ..."

1.2) RAID 1. "Array" de discos en espejo sin paridad¹² ni "striping":

El nivel RAID 1 crea una copia exacta de un conjunto de datos (modo espejo) en dos o más discos con lo cual si se produce un fallo en algún disco no se perderá la información del mismo. Su desventaja es que el rendimiento en la escritura de datos no mejora ya que los datos deben ser escritos en todos los discos duros que se tengan en el arreglo. (D-Link, s.f.) (muycomputer, 2014)

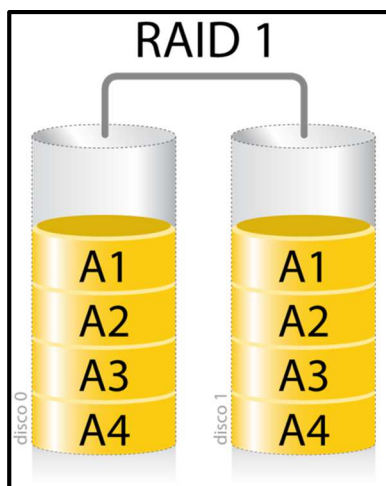


Ilustración 23. Estructura RAID 1 (muycomputer, 2014)

1.3) RAID 2. "Array" de discos con "striping" a nivel bit y paridad Hamming-code dedicada:

"Este nivel no presenta ninguna ventaja relevante sobre RAID 3 y en la actualidad resulta ser el único nivel RAID de la especificación original que no se utiliza.

Funciona con "striping" de datos a nivel de bit en los tres o más discos, dedicando a algunos de éstos a almacenar información de verificación y corrección de errores." (D-Link, s.f.)

La ventaja que posee este nivel es que existe una buena protección de la información en caso de que falle algún disco; pero su desventaja es que tiene un costo elevado por la gran cantidad de discos que se necesita según la configuración que se requiera. (D-Link, s.f.)

¹² "Paridad es la suma de todos los dispositivos utilizados es un arreglo. Recuperarse del fallo ..."

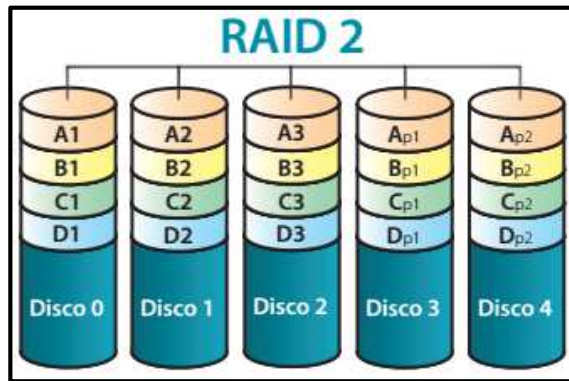


Ilustración 24. Estructura RAID 2 (D-Link, s.f.)

1.4) RAID 3. "Array" de discos con "striping" a nivel byte y paridad dedicada:

"Este nivel opera con "striping" de datos a nivel byte y dedica un disco del arreglo para almacenar la información de paridad que permitirá de esa manera recuperar los datos en caso de fallo de alguno de los discos del sistema." (D-Link, s.f.)

Se utilizan como mínimo 3 discos duros y la información se escribe en paralelo, lo que mejora el rendimiento del sistema. (D-Link, s.f.)

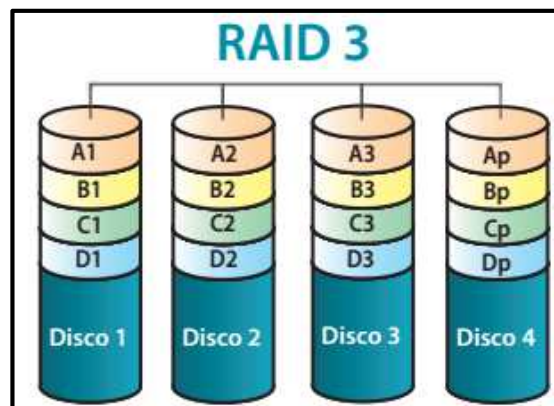


Ilustración 25. Estructura RAID 3 (D-Link, s.f.)

1.5) RAID 4. "Array" de discos con "striping" a nivel bloque y paridad dedicada:

Este nivel distribuye los datos a nivel de bloque con un disco de paridad dedicado; es decir, que ante del fallo de uno de los discos del arreglo se puede, a partir de la información de paridad, reconstruir en un disco de reversa los datos del disco dañado. (D-Link, s.f.)

El número de discos que se usan son de un mínimo de tres.

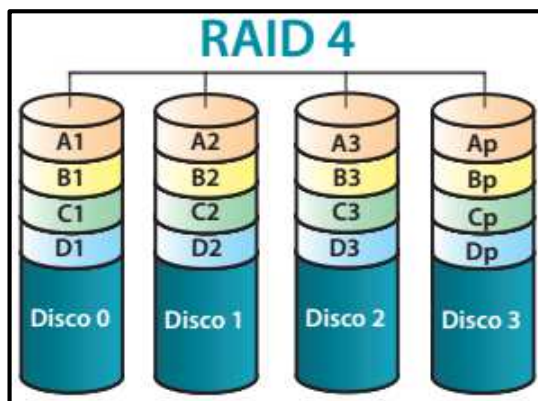


Ilustración 26. Estructura RAID 4 (D-Link, s.f.)

1.6) RAID 5. "Array" de discos con "striping" a nivel de bloque y paridad distribuida:

"Este nivel usa "striping" de datos a nivel de bloque distribuyendo la información de paridad entre todos los discos que conforman el arreglo. Esta combinación proporciona un excelente rendimiento y buena tolerancia a fallos.

La principal desventaja que presenta este nivel es que no ofrece una solución al fallo simultáneo en dos discos. Este nivel precisa al menos 3 discos aunque cabe destacar que la mayoría de los arreglos en la actualidad esta formados por 5 unidades." (D-Link, s.f.)

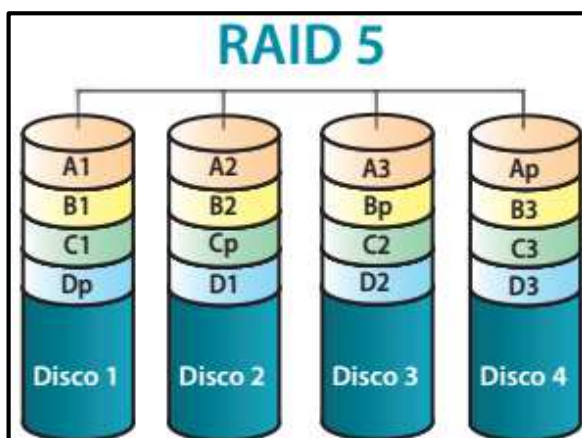


Ilustración 27. Estructura RAID 5 (D-Link, s.f.)

"Existe una variante del nivel 5 que es el RAID 5E que incorpora discos de reserva que pueden estar en modo conectados y preparados o en espera para cubrir algún fallo." (D-Link, s.f.)

1.7) RAID 6. "Array" de discos con "striping" a nivel bloque y doble paridad distribuida:

Este nivel tiene una configuración similar a un RAID 5, con el único variante de que se usa una segunda banda de paridad ubicada en una posición diferente para cada división que se distribuye entre todos los discos del RAID, por lo cual el número mínimo de discos pasará a ser cuatro. (D-Link, s.f.) (muycomputer, 2014)

Algo que cabe recalcar es que el RAID 6 es ineficiente cuando el arreglo está formado por una cantidad pequeña de discos. (D-Link, s.f.)

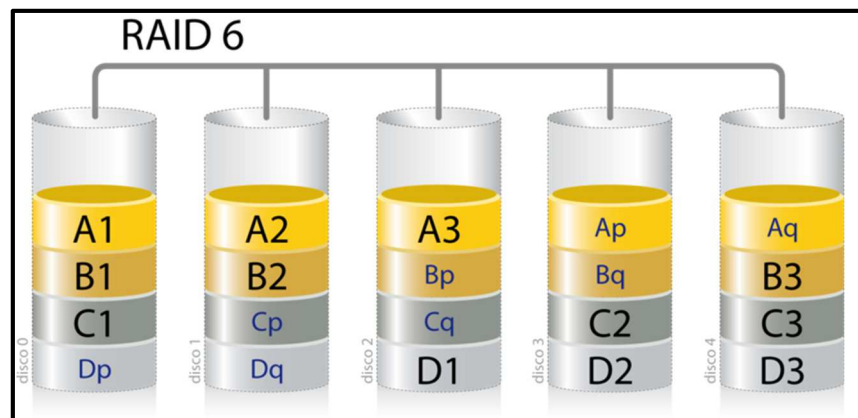


Ilustración 28. Estructura RAID 6 (muycomputer, 2014)

"Existe una variante del RAID 6 que es el RAID 6E que incluye discos de reserva en modo conectados y preparados (hot spare) o en espera (standby spare)." (D-Link, s.f.)

2) Niveles RAID "Anidados o híbridos"

"La nomenclatura de los RAID anidados es el resultado de la unión de los números correspondientes a los niveles RAID usados, y éstos tienen por objetivo combinar un determinado nivel RAID que brinde redundancia con otro que aumente el rendimiento del sistema, y la prioridad que se dé a las funciones determinará cuál de los dos será el de mayor nivel." (D-Link, s.f.)

2.1) RAID 01 (0 + 1). Un espejo de RAID 0:

"En este nivel se crean dos: primero RAID 0 y luego RAID 1 para dotar al arreglo de funcionalidad espejo.

La ventaja de un RAID 01 es que cuando un disco duro falla, los datos perdidos pueden ser copiados del otro conjunto de nivel 0." (D-Link, s.f.)

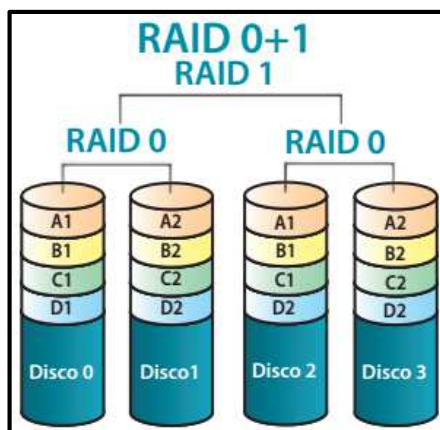


Ilustración 29. Estructura RAID 01 (D-Link, s.f.)

2.2) RAID 10 (1 + 0). Un RAID de espejos:

"Primero se crea un espejo RAID 1 y luego se establece un RAID 0, lo que da como resultado un arreglo dotado de redundancia con una mejora de rendimiento al no precisar escritura de paridad.

Para que no se pierdan los datos, cada uno de los RAID 1 deberá mantener al menos uno de sus discos sin fallos." (D-Link, s.f.)

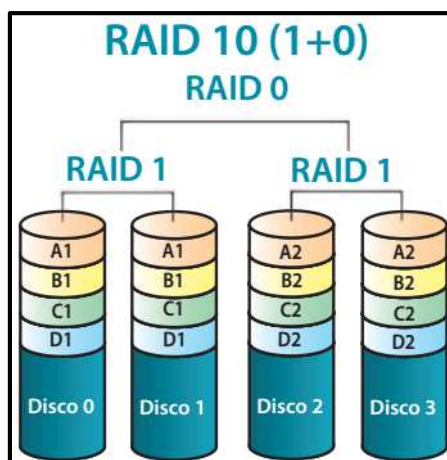


Ilustración 30. Estructura RAID 10 (D-Link, s.f.)

2.3) RAID 30 (3 + 0):

El RAID 30 es una configuración que coge los bloques de RAID 3 y los distribuye formando una única configuración RAID 0. (muycomputer, 2014)

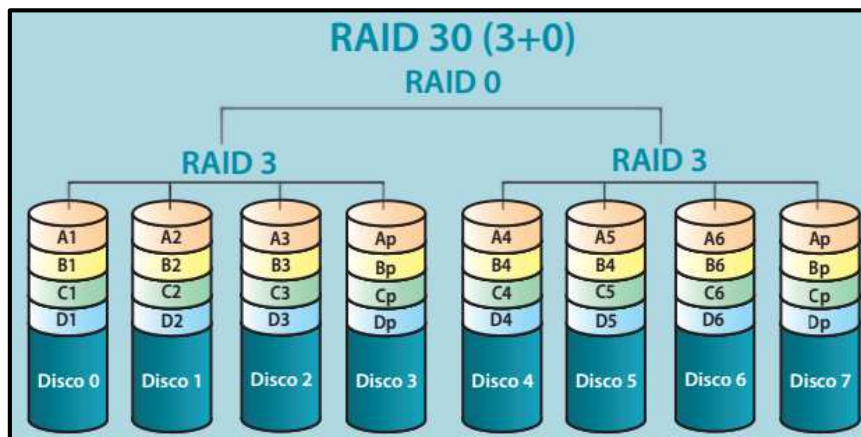


Ilustración 31. Estructura RAID 30 (D-Link, s.f.)

2.4) RAID 50 (5 + 0):

El RAID 50 es una configuración que coge los bloques de RAID 5 y los distribuye formando una única configuración RAID 0. (muycomputer, 2014)

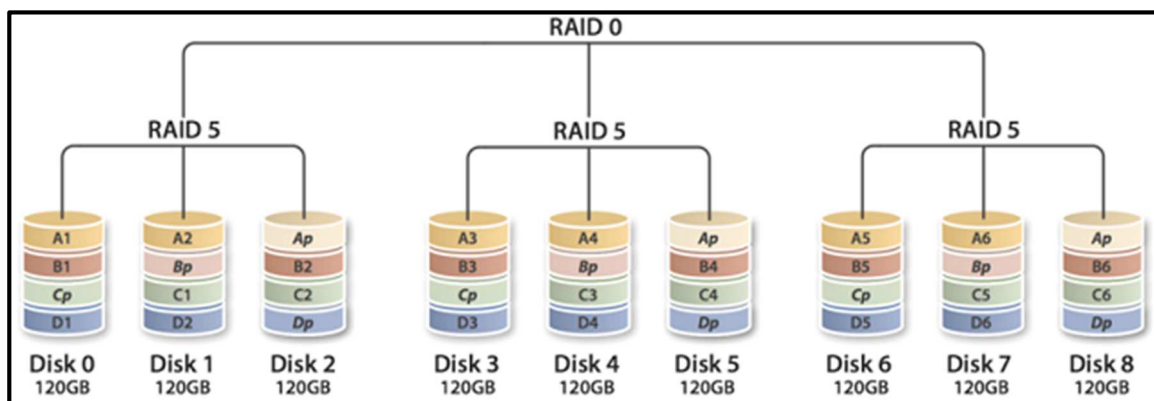


Ilustración 32. Estructura RAID 50 (muycomputer, 2014)

1.3.4.4. Componentes del CCTV

1.3.4.3.1. Cámaras

Dentro del CCTV se tienen algunas cámaras que son frecuentemente utilizadas, entre las que destacan las siguientes:

- Cámaras de interior y exterior: tienen características similares en cuanto a la calidad de imagen, su diferencia radica en la construcción de su cubierta, ya que las cámaras de exteriores deben poseer una carcasa muy resistente para soportar el medio ambiente, como es la lluvia, golpes y humedad, por esta razón son más costosas que las cámaras para interiores. (Pérez Luna, 2012)
- Cámaras fijas y móviles: generalmente cuando se instala un sistema de CCTV las cámaras permanecen fijas en puntos estratégicos manteniendo el monitoreo en un solo lugar, sin embargo también existen cámaras que cuentan con movilidad en una área determinada, estas se manejan a través de un mando por ejemplo un joystick que usualmente se encuentra en el centro de control del sistema. La implementación de las cámaras móviles es superior en precio y a las fijas debido a las características citadas. (Pérez Luna, 2012)
- Cámaras analógicas: este tipo de cámaras son las más empleadas usualmente en los sistemas CCTV clásicos, se caracterizan por el envío de video a través de un cable coaxial hacia un dispositivo que procesa la señal para su posible visualización. (Pérez Luna, 2012)
- Cámaras IP:

Son unas cámaras pequeñas que a sus inicios no tenían una buena calidad de imagen, sin embargo en la actualidad cuentan con alta resolución, se las emplea en varios ámbitos principalmente en la domótica y vigilancia. Cuentan con un servidor Web propio lo cual permite que cada cámara tenga una dirección IP lo que permite que el video sea transmitido y visualizado desde cualquier lugar que se encuentre el usuario siempre y cuando cuente con una conexión a Internet. (Huibodro, 2010)

✓ Ventajas

Las cámaras IP nos ofrece grandes ventajas que no se pueden encontrar en las cámaras analógicas, entre las principales están:

Accesibilidad remota: se puede tener acceso a las cámaras prácticamente desde cualquier lugar en el que se encuentre, visualizando el video o cambiando la configuración de la cámara. El acceso remoto se logra gracias a la cualidad de que estas cámaras cuentan con una dirección IP por la cual están conectadas al Internet y esto facilita al usuario poder tener un monitoreo de un determinado lugar sin la necesidad de encontrarse en el mismo, simplemente necesita un acceso a Internet. (García , 2010)

Calidad de imagen: los factores que ayudan a la alta calidad de imagen que presentan las cámaras IP principalmente son dos: la alta resolución de las mismas y que las cámaras IP luego de captar las imágenes las digitalizan evitando conversiones innecesarias. (García , 2010)

Escalabilidad: al trabajar con un sistema de cámaras IP una característica que nos ofrece es la escalabilidad que se puede tener, ya que si las necesidades del usuario aumentan, el sistema también puede crecer de una forma que no resulta costosa, solo se debe aumentar una nueva cámara y conectar a la red previamente implantada. (García , 2010)

Gestión de eventos: al almacenar grandes volúmenes de videos, no se tiene el tiempo suficiente para revisarlos todos, es por esto que las cámaras IP cuentan con funciones integradas como detección de movimiento, que genera respuesta programadas, optimizando el tiempo y ayudando al monitoreo con la detección de alertas. (Huibodro, 2010)

✓ Características técnicas de las cámaras IP

Image sensor: Es el elemento de una cámara, tanto de video como de fotografías, que percibe la luz que compone la imagen y la convierte en señal y ésta es entrada en formato digital o analógico. (VIVOTEK, s.f)

Maximum Resolution: La resolución de imagen hace referencia al detalle que se puede observar en la imagen. Esto quiere decir que al tener mayor resolución se obtiene una imagen con más detalle o calidad visual. (VIVOTEK, s.f)

Lens type (tipo de lente): El tipo de lente depende mucho de los grados que se quiere abarcar en una fotografía, por este motivo se tienen algunos tipos de lentes como los siguientes: (VIVOTEK, s.f)

- Lente Normal
- Telefoto
- Gran – angular
- Lentes de longitud focal fija
- Lentes Zoom
- Lente Macro
- Ojo de pescado

Focal Length: Se mide en milímetros y es la distancia que hay entre el centro óptico de la lente y el plano donde se enfoca la imagen. Este plano coincide con el sensor de la cámara. (VIVOTEK, s.f)

Aperture: La apertura mide el diámetro del orificio por el cual ingresa la luz y se representa con un número precedido por la letra F. Cuanto menor sea el número, más luz es capaz de captar, permitiendo tomas de escenas más oscuras. (VIVOTEK, s.f)

Field of View (Campo de visión): El campo de visión es la medida de la amplitud del área que la cámara es capaz de visualizar. (VIVOTEK, s.f)

Autoiris: Es un método automático de variar el tamaño de la apertura de una lente en respuesta a los cambios de iluminación en la escena. Es un requerimiento muy importante en los lentes de cámaras a usar en exteriores, ya que la iluminación varía drásticamente en términos de unas horas. (VIVOTEK, s.f)

WDR Technology: Permite procesar diferentes condiciones de iluminación en una escena. (VIVOTEK, s.f)

Minimum Illumination: La sensibilidad lumínica o iluminación mínima se entiende como la cantidad menor de luz necesaria para que la cámara produzca una imagen de calidad aprovechable. (VIVOTEK, s.f)

Pan / Tilt / Zoom: El zoom óptico con elementos de objetivo físicos que se mueven en el interior de la cámara para acercar el objeto de la imagen. (VIVOTEK, s.f)

On-board Storage: Esta propiedad hace referencia al almacenamiento que tiene el video como tal en las cámaras. (VIVOTEK, s.f)

Infra-red beam: Son puntos generadores de luz que ayudan a la cámara a tener una visión nocturna. (VIVOTEK, s.f)

Compresión de video: La compresión de video hace referencia a la reducción y eliminación de los datos redundantes usados para representar imágenes de video digital. (VIVOTEK, s.f)

Maximum Frame Rate: El máximo rango de fotogramas hace referencia a las imágenes por segundo (FPS) que es la medida que se obtiene de la frecuencia a la cual un reproductor de video pasa las imágenes. (VIVOTEK, s.f)

S/N Ratio: (Signal to noise ratio) es la medida de la intensidad de la señal con respecto al ruido que se tiene de fondo por defecto. (VIVOTEK, s.f)

Dynamic Range: El rango dinámico es la relación que existe entre los más grandes y más pequeños valores posibles de una cantidad variable, en este caso la luz y el ruido. (VIVOTEK, s.f)

Video Streaming: El Video Streaming es la tecnología que permite la retransmisión de archivos de audio y de video a través de Internet. (VIVOTEK, s.f)

Image Settings: Los ajustes de imagen son las diferentes funciones que le permiten seleccionar el acabado preferido para sus imágenes y hacer los diferentes ajustes que se deseen. (VIVOTEK, s.f)

Audio Capability: La capacidad de audio se refiere a la transmisión de salida y entrada de audio en una cámara. (VIVOTEK, s.f)

Compresión de audio: La compresión de audio hace referencia a la reducción de tamaño de los archivos de audio que se tengan. (VIVOTEK, s.f)

Interface de audio: Es un dispositivo que se conecta al ordenador y gestiona las entradas, salidas y el procesamiento del sonido. (VIVOTEK, s.f)

Effective Range: El rango efectivo de audio es la distancia a la cual se puede distinguir claramente los sonidos captados por la cámara. (VIVOTEK, s.f)

Users: Esta propiedad se refiere a la cantidad máxima de usuarios de la red que pueden ver en vivo la transmisión del video y el audio. (VIVOTEK, s.f)

Protocols: Los protocolos definen la forma en la que los distintos mensajes circulan en una red. (VIVOTEK, s.f)

Interfaz de red: Las interfaces de red permiten a cualquier servidor que ejecute el servicio "enrutamiento" y "acceso remoto", comunicarse con otros equipos a través de redes privadas o públicas. (VIVOTEK, s.f)

ONVIF: es un estándar para la seguridad física, que está abierto a cualquier persona y garantiza la interoperabilidad independientemente del fabricante. (VIVOTEK, s.f)

Video Motion Detection: La detección de movimiento por vídeo es la aplicación de vídeo inteligente original, básica y más extendida dentro de la videovigilancia. (VIVOTEK, s.f)

Alarms Triggers: Los disparadores de alarmas sirven para generar advertencias y alertas cuando los criterios definidos son conocidos por el dispositivo. (VIVOTEK, s.f)

Connectors: Los conectores son elementos que sirven para la unión entre el cable informático y el equipo a conectar. Estos conectores son elementos esenciales para el aseguramiento de la integridad de las comunicaciones. (VIVOTEK, s.f)

LED Indicator: indica si está conectada a una fuente de energía lo cual señala, en el caso de las cámaras, si se encuentran prendidas o apagadas. (VIVOTEK, s.f)

1.3.4.3.2. Monitores

Dentro de CCTV los monitores son los responsables de mostrar las imágenes que son capturadas por las cámaras para que puedan ser vistas por el usuario. (Pérez Luna, 2012)

Cabe destacar que los monitores de CCTV son muy robustos, es decir, son capaces de funcionar adecuadamente las 24 horas al día durante algunos años, y ésta es una de las más grandes diferencias que tiene respecto a los receptores de televisión normales. (Pérez Luna, 2012)

Las características más importantes que se deben tomar en cuenta son:

- El tamaño: normalmente se usan los que son entre 5" a 21"
- Resolución
- Si son blanco y negro o color (Pérez Luna, 2012)

✓ Especificaciones de monitores apropiados

Se debe tener en cuenta las características de los monitores en los cuales se va a proyectar el video obtenido de las cámaras IP, ya que frecuentemente no se aprovecha la máxima calidad de video debido a las especificaciones de las pantallas en los que se observa.

Las características que se deben tomar en cuenta al escoger un monitor son:

Resolución: se refiere a la cantidad de pixeles que puede presentar el monitor. Mientras más resolución presente la calidad de la imagen aumentará. Una resolución en la cual se pueden diferenciar rasgos físicos y características del ambiente es de 720p. (Alloza, 2014)

Los diferentes tipos de resolución se encuentran en la siguiente tabla:

Acrónimos	Resoluciones
HD Ready / 720p	1280 x 720
WXGA	1280 x 768
HD	1366 x 768
WXGA+	1440 x 900
Full HD / 1080p	1920 x 1080
WQHD	2560 x 1440
Ultra HD	3840 x 2160
4K	4096 x 2160
8K	7680 x 4320

Tabla 4. Tabla de Resoluciones de imagen (Martínez, 2014)

Ángulo de visión: se entiende como la medida de la perspectiva máxima a la cual la persona puede observar el monitor, existe un ángulo de visión tanto horizontal como vertical. Dependiendo de la ubicación de los monitores se debería analizar el ángulo de visión, el recomendable sería de al menos 140° tanto horizontal como vertical. (Gallego & Folgado, 2011)

1.3.4.3.3. Equipos de Procesamiento

Los equipos de procesamiento para el sistema de CCTV son dos:

- Procesadores Quads: Estos procesadores tienen 4 entradas de video y una salida para el monitor, por lo cual permiten una conexión de hasta 4 cámaras haciendo que se pueden visualizar las 4 cámaras al mismo tiempo en un solo monitor. (Pérez Luna, 2012)



Ilustración 33. Procesador Quad para cámaras CCTV (DJmanía, s.f.)

- Secuenciadores: Estos dispositivos tienen varias entradas de video (4 u 8) y dos salidas (la una para el monitor y el otro para el grabador). Los secuenciadores permiten visualizar las imágenes captadas por las cámaras una tras otra en el monitor de manera secuenciada, y el tiempo de secuenciación se puede configurar de acuerdo a lo deseado. (Pérez Luna, 2012)



Ilustración 34. Secuenciador de 8 canales (InfoSecuritel, 2015)

1.3.4.3.4. Gestores de video

Los gestores de video son los dispositivos que digitalizan las imágenes y las mismas son almacenadas en discos duros de gran capacidad. (Pérez Luna, 2012)

- NVR: (Network Video Recorder)

Es un dispositivo que sirve para la codificación y procesamiento de video, que incluye discos duros donde se almacena la información. También proporciona un software para la visualización del video a través de un monitor o mediante la web. Un NVR asegura la fiabilidad de la información debido a que cuenta con protocolos de replicación de datos dentro de su infraestructura. (Zeljko, 2013)

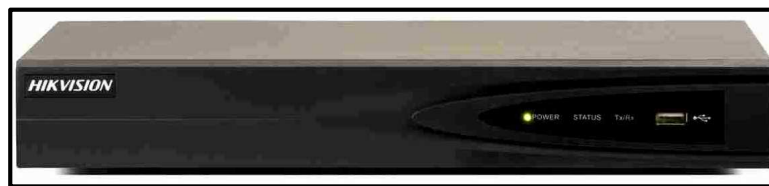


Ilustración 35. NVR Hikvision (Hikvision, 2013)

1.3.4.4. Administración del CCTV

Una vez instalado un sistema de CCTV ya sea con cámaras analógicas o IP, se tiene que realizar la administración del mismo, para lo cual existen diversos sistemas que facilitan su uso. (AventuraCCTV, 2013)

Las características que pueden presentar estos programas son:

- Centralizar la gestión de usuarios y de grupo: permitiendo administrar las personas que tienen acceso a los videos de vigilancia.
- Gestionar grupos globales de visualización: se crean para facilitar a los usuarios la visualización de grupos de cámaras.
- Supervisar eventos del sistema: como el manejo de alertas, que se activan con sucesos que se encuentran definidos, o en el caso de cámaras móviles se utiliza para moverlas.
- Generar informes: presenta los datos recolectados a través del tiempo, dependiendo de los requerimientos de visualización del usuario como reportes de alertas, generalmente en formato PDF.

La administración remota del CCTV se puede aplicar principalmente a las cámaras IP, ya que al conectarse mediante Internet se puede acceder a sus configuraciones tales como dirección IP, manejo de alertas, y si son móviles se pueden cambiar su posición. (AventuraCCTV, 2013)

1.3.4.5. Internet para el CCTV

EL internet para el sistema de Circuito Cerrado de Televisión debe tener las siguientes consideraciones del ancho de banda a utilizarse y del almacenamiento. (AXIS, 2013)

“Como es de conocimiento el ancho de banda y el espacio de almacenamiento se basa en las configuraciones requeridas para poder hacer su cálculo aproximado, y estas configuraciones dependen de lo siguiente:

- ✓ Número de cámaras que se van a colocar
- ✓ Si la grabación será continua o basada en ciertos eventos
- ✓ Número de horas al día que la cámara estará grabando
- ✓ Imágenes por segundo
- ✓ Resolución de imagen
- ✓ Tipo de compresión
- ✓ Escena: Complejidad de la imagen, condiciones de luz y cantidad de movimiento.
- ✓ Cuánto tiempo se debe almacenar los datos de las grabaciones.” (AXIS, 2013)

- Ancho de banda:

“Es fundamental conocer que en un sistema de videovigilancia reducido (8 a 10 cámaras) se puede usar un conmutador de red básico de 100 Mbit sin tener que considerar las limitaciones de ancho de banda.

En cambio cuando se implementan 10 o más cámaras, la carga de red se debe calcular con las siguientes reglas:

- ✓ Una cámara configurada para ofrecer imágenes de alta calidad a altas frecuencias de imagen utilizará aproximadamente de 2 a 3 Mbit/s del ancho de banda disponible de la red.
- ✓ De 12 a 15 cámaras, el uso de un conmutador con una red troncal de un gigabit sería adecuado en estos casos, ya que el servidor que ejecuta el software de gestión del video debería tener un adaptador para redes de un gigabit instalado.” (AXIS, 2013)

- Almacenamiento:

“El tipo de compresión de video es uno de los factores que afectan a los requerimientos de almacenamiento.

Uno de los formatos de compresión es el formato H.264 ó MPEG - 4 (Parte 10) que es una de las técnicas de compresión de video más eficiente de la actualidad.

El cálculo en H.264 ó MPEG - 4 (Parte 10) es el siguiente:

- ✓ Velocidad binaria aproximada/8 (bits en un byte) * 3600 seg. = Kb por hora/1000 = Mb por hora
- ✓ Mb por hora * horas de funcionamiento diarias/1000 = Gb por día
- ✓ Gb por día * periodo de almacenamiento solicitado = Necesidades de almacenamiento." (AXIS, 2013)

Cámara	Resolución	Velocidad binaria aprox. (kbps)	Imágenes por segundo	MB/hora	Horas de funcionamiento	GB/día
No. 1	CIF	110	5	49.5	8	0.4
No. 2	CIF	250	15	112.5	8	0.9
No. 3	4CIF	600	15	270	12	3.2
Capacidad total para las 3 cámaras y 30 días de almacenamiento = 135 GB						

Ilustración 36. Ejemplo de formato de compresión H.264 (AXIS, 2013)

- NAS:

Network Attached Storage o Almacenamiento conectado a red, es una tecnología que trata de almacenar la información en unidades de almacenamiento y que ésta pueda ser compartida y utilizada por otros usuarios que estén conectados a la misma red y tengan los permisos necesarios.

✓ Tipos de NAS

Debido a los requerimientos y necesidades de almacenamiento se pueden escoger entre tres diferentes tipos de NAS.

- NAS Clásico: el propósito general es el almacenamiento de archivos. Tienen uno o dos nodos Clusters, y usualmente permiten la expansión solo detrás del cluster. Tienen un costo accesible y son considerados de gama media baja.

- NAS escalable: Provee un límite de nodos cluster para el desempeño de almacenamiento, su capacidad de expansión debe ser lineal y dependiente, es escalable verticalmente.
- NAS escalable horizontalmente: posee la característica de expansión de nodos cluster a gran escala, la agregación de almacenamiento provee un alto rendimiento y gran capacidad de uso. (Lovelace, y otros, 2010)

2. Análisis de FINE

Previo a realizar un diseño de un sistema de videovigilancia IP es necesario analizar diferentes aspectos de la fundación, como son su infraestructura, la iluminación y la visibilidad en las diferentes áreas. También se debe conocer cuál es la situación tecnológica de FINE, y considerar la aplicabilidad de soluciones CCTV existentes en el mercado. Este capítulo aborda toda la temática correspondiente a los temas citados anteriormente.

2.1. Situación tecnológica actual de la Fundación

FINE ha implementado un circuito cerrado de 16 cámaras analógicas entre fijas y PTZ¹³ sin audio de doble vía, de marca Hikvision de entre 600 a 700 TVL¹⁴, que están distribuidas entre seis aulas, dos talleres, comedor y cancha principal; sin embargo este sistema no abarca totalmente los requerimientos de FINE, ya que deja espacios ciegos de los cuales es importante tener un registro de actividad. Con respecto al almacenamiento de video, no se tiene un sistema adecuado, permitiendo tener las grabaciones por tan solo 25 días, contando con un disco duro de 2 Tb, sin ninguna política de seguridad de la información establecida, como por ejemplo la planificación de los respaldos, impidiendo de esa manera la realización de informes certeros acerca de la evolución de las personas discapacitadas junto con sus maestros de apoyo.

2.2. Análisis del campus

2.2.1. Infraestructura

Al recorrer y conocer las instalaciones donde se encuentra la fundación, se constató que la estructura general está conformada por doce construcciones independientes de una sola planta, en seis de éstas se imparten clases a las personas discapacitadas, una sirve como oficina central donde se encuentra todo el ámbito administrativo de la fundación, y junto a ésta se encuentra el aula de pintura.

¹³ Las cámaras PTZ tienen la funcionalidad de movimiento horizontal (Pan), vertical (Tilt) y la ..."

¹⁴ "TVL (TV Lines) es la unidad que se utiliza para medir la resolución de las cámaras analógicas..."

Otra de estas construcciones está destinada para la panadería que funciona dentro de la fundación, y finalmente existe una casa donde se tiene visionado acondicionar habitaciones en las cuales se puedan recibir a las personas con discapacidades que pretendan quedarse las veinte y cuatro horas en la fundación. Las dos edificaciones faltantes conforman los baños y la casa del guardia.

A continuación se verán detalladamente las construcciones que conforman FINE, ver (Anexo 2), con sus respectivas dimensiones y las actividades que se realizan en cada una de ellas.

Aula 1

En la primera aula de la fundación se dictan los talleres de Jardinería, Tarjetería y Pintura, donde se encuentran los niños con discapacidad leve – moderada. En estos talleres los estudiantes tienen un movimiento medio al desempeñar sus actividades. Actualmente esta aula está conformada por un grupo de 14 alumnos.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 6.0 m

Ancho: 6.0 m

Altura: 2.50m



Ilustración 37. Aula 1 de FINE (Autores, 2014)

Aula 2

En la segunda aula de la fundación se imparte el taller de oficina, donde se encuentra los niños con una discapacidad leve - moderada. En este taller los estudiantes no tienen mucho movimiento al realizar las actividades.

Actualmente está aula está conformada por un grupo de 18 alumnos.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 6.0 m

Ancho: 6.0 m

Altura: 2.50m



Ilustración 38. Aula 2 de FINE (Autores, 2014)

Aula 3

La tercera aula de la fundación es utilizada para el taller de motricidad, donde se encuentran las personas con un nivel de discapacidad grave. En este taller los estudiantes no tienen mucho movimiento al realizar las actividades.

Actualmente está aula está conformada por un grupo de 14 alumnos.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 6.0 m

Ancho: 6.0 m

Altura: 2.50 m



Ilustración 39. Aula 3 de FINE (Autores, 2014)

Aula 4

La cuarta aula de la fundación es utilizada en actividades de fisioterapia para todos los alumnos que se encuentran inscritos en FINE.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 6.0 m

Ancho: 6.0 m

Altura: 2.50m



Ilustración 40. Aula 4 de FINE (Autores, 2014)

Aula 5

La quinta aula de la fundación está dedicada para el taller de cerámica, donde se desenvuelven las personas con discapacidad leve - moderada. En este taller los estudiantes se encuentran en continuo movimiento al realizar las actividades. Actualmente esta aula está conformada por un grupo de 14 alumnos.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 6.0m

Ancho: 9.0m

Altura: 2.50m



Ilustración 41. Aula 5 de FINE (Autores, 2014)

Aula 6

La sexta aula de la fundación es utilizada como centro de cómputo, donde se encuentran los niños con discapacidad leve. En este laboratorio los estudiantes permanecen sin la necesidad de movilizarse al realizar las actividades.

Actualmente esta aula está conformada por un grupo de 2 a 4 alumnos.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 6.0 m

Ancho: 6.0 m

Altura: 2.5 m



Ilustración 42. Aula 6 de FINE (Autores, 2014)

Oficina

En este sector se encuentra toda la parte administrativa, la dirección, contabilidad, secretaría y recepción de la fundación. Cuenta con cuatro subdivisiones repartidas entre las áreas antes mencionadas.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 15.9 m

Ancho: 8.0 m

Altura: 2.5 m



Ilustración 43. Oficina FINE (FINE, s.f)

Panadería

Este espacio sirve para la producción de pan entre otros productos, que son brindados a los estudiantes y en algunos casos ofertados a empresas o panaderías cercanas a la fundación.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 20.18 m Ancho: 8.22 m Altura: 2.50m



Ilustración 44. Panadería de FINE (Autores, 2014)

Casa

Esta construcción consta de 5 cuartos los cuales están siendo adecuados para la recepción de las personas que deseen quedarse las 24 horas en la fundación; 3 baños, un estudio, una sala amplia y una cocina.

Las dimensiones de la construcción son:

Largo: 24.58 m Ancho norte: 8.70 m Ancho sur: 10.70 m Altura: 3.23 m



Ilustración 45. Casa de FINE (Autores, 2014)

Comedor, Cocina y Salón de Pintura

Esta construcción tiene tres subdivisiones que son la cocina, el comedor y el aula de pintura.

Estas áreas son ocupadas principalmente en la hora de descanso.

Las dimensiones de la construcción general son:

Largo: 18.0 m

Ancho: 6.0 m

Altura: 2.5 m



Ilustración 46. Comedor, Cocina y Salón de Pintura FINE (Autores, 2014)

Cancha

Está ubicada en el centro de la fundación, frente a las aulas 1, 2 y 3, en ella se realizan actividades recreativas e integradoras con las personas de la fundación.

Sus dimensiones son:

Ancho: 8.0 m Largo: 16.0 m



Ilustración 47. Cancha de FINE (Autores, 2014)

2.2.2. Zonas Críticas

Debido a que las construcciones dentro de la fundación son independientes, se forman una gran cantidad de pasillos y espacios muertos (lugares de difícil acceso) que conjuntamente con los baños conforman las zonas en las cuales se producen la mayor cantidad de agresiones, accidentes y contratiempos, por lo cual en estas áreas se debe tener un mayor control y monitoreo de lo que sucede. (Ortiz, 2014)

Como zonas críticas se consideran los siguientes lugares:

Pasillo Aula 1 - Aula 2

Dimensiones:

Ancho: 2.17 m Largo: 6.00m



Ilustración 48. Pasillo entre el Aula 1 y 2 FINE (Autores, 2014)

Pasillo Aula 2 – Aula 3

Dimensiones:

Ancho: 3.30 m Largo: 6.00m



Ilustración 49. Pasillo entre el Aula 2 y 3 FINE (Autores, 2014)

Pasillo Aula 3 – Aula 4

Dimensiones:

Ancho: 1.3 m Largo: 6.00m



Ilustración 50. Pasillo entre el Aula 3 y 4 FINE (Autores, 2014)

Pasillo Aula 3 – Panadería

Dimensiones:

Ancho: 8.0 m Largo: 20.18 m



Ilustración 51. Pasillo entre el Aula 3 y Panadería FINE (Autores, 2014)

Pasillo Aula 5, Aula 6 – Límite de FINE

Dimensiones:

Ancho: 4.5 m Largo: 22.0 m



Ilustración 52. Pasillo entre el Aula 5, Aula 6 – Límite de FINE (Autores, 2014)

Baños

Los baños se encuentran separados de las aulas en una construcción independiente, cercana al aula 4. Cuentan con baños para hombres y mujeres especializados para personas con discapacidades.

Sus dimensiones son:

Ancho: 5.0 m Largo: 6.0 m Altura: 2.50



Ilustración 53. Baños de FINE (Autores, 2014)

2.2.3. Iluminación

Un factor que se debe tener en consideración al realizar un sistema de cámaras IP es la iluminación que presentan los lugares de los cuales se captará el video, ya que de esto depende en gran parte la calidad de imagen que se receipta. Por lo cual en lugares con menos iluminación las cámaras deberán tener mejores características manteniendo así la calidad del video.

Los puntos a considerar son la ubicación y dimensiones de puertas, ventanas y focos en las construcciones, ver Anexo 3, detalladas a continuación:

	Ventana 1		Ventana 2		Ventana 3		Puerta		Cantidad
	Ancho	Altura	Ancho	Altura	Ancho	Altura	Ancho	Altura	
Aula 1	6,0 m	1,5 m	5,0 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Aula 2	6,0 m	1,5 m	5,0 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Aula 3	6,0 m	1,5 m	5,0 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Aula 4	2,8 m	1,5 m	2,8 m	1,5 m	5,3 m	1,5 m	1,0 m	2,0 m	1
Aula 5	6,2 m	1,5 m	6,0 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Aula 6	3,5 m	1,5 m	1,4 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Oficina	4,0 m	1,5 m	3,0 m	1,5 m	8,0 m	1,5 m	1,0 m	2,0 m	1
Comedor	4,5 m	1,5 m	3,5 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Cocina	4,4 m	1,5 m	4,4 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Sala de eventos	6,3 m	1,5 m	5,3 m	1,5 m	-	-	1,0 m	2,0 m	1
Salón de pintura	9,0 m	2,2 m	8,0 m	2,2 m	-	-	1,0 m	2,0 m	4
Baño General	-	-	-	-	-	-	0,8 m	2,0 m	2

Tabla 5. Tabla de Iluminación (Autores, 2014)

	Ventana 1				Ventana 1		
	Ancho	Altura	Cantidad		Ancho	Altura	Cantidad
Casa	0,4 m	0,8 m	9	Panadería	4,1 m	0,7 m	1
	Ventana 2				Ventana 2		
	Ancho	Altura	Cantidad		Ancho	Altura	Cantidad
	1,8 m	1,1 m	8		3,3 m	0,8 m	1
	Ventana 3				Ventana 3		
	Ancho	Altura	Cantidad		Ancho	Altura	Cantidad
	1,0 m	1,1 m	1		3,5 m	1,0 m	1
	Ventana 4				Ventana 4		
	Ancho	Altura	Cantidad		Ancho	Altura	Cantidad
	1,5 m	1,1 m	2		1,5 m	1,0 m	1
	Puerta				Puerta		
	Ancho	Altura	Cantidad		Ancho	Altura	Cantidad
1,0 m	2,0 m	11	1,0 m	2,0 m	2		

Tabla 6. Tabla de Iluminación (Autores, 2014)

2.2.4. Visibilidad

El video que receptan las cámaras puede estar obstruido por diferentes elementos que se encuentran en el ángulo de visión, como árboles, postes, arbustos, paredes, entre otros. FINE cuenta con grandes espacios abiertos entre las construcciones que facilitan la visualización de la fundación, sin embargo es necesario identificar los elementos que puedan interferir en el panorama al recibir imágenes, evitando así puntos ciegos.

Por ejemplo, existe una palmera ubicada al frente de las oficinas, que obstaculiza la vista en dirección a la cancha.



Ilustración 54. Palmera FINE (Autores, 2014)

Arbustos

Frente a la casa se encuentra abundante vegetación obstaculizando la visión hacia la parte trasera de las oficinas y del comedor.



Ilustración 55. Arbustos frente a la casa FINE (Autores, 2014)

2.3. Análisis de soluciones existentes de sistemas de CCTV

Diferentes fabricantes de cámaras, con el fin de brindar soluciones prácticas para el monitoreo, han producido paquetes definidos de sistemas CCTV.

En el Ecuador se manejan los siguientes productos:

Alternativa CCTV 1:

Kit de 2 cámaras marca Bticino incluye:

- 2 cámaras bticino
- DVR de 4 canales
- Monitor LCD de 7"
- 1 fuente de alimentación
- 2 cables de 20 metros con conectores
- Guía de instalación rápida
- Software para monitoreo remoto

Características Generales:

- Se le pueden añadir 2 cámaras adicionales
- 1 mes de grabado continuo
- Programación de la grabación por día y hora
- Grabación por movimiento
- Alerta de intrusión
- Vigilancia remota
- Pantalla de 7"
- Cámaras para exteriores
- Cámaras para interiores

Características técnicas, ver Anexo 4.

Alternativa CCTV 2:

Kit de 4 cámaras marca Bticino incluye:

- 4 cámaras bticino
- DVR de 4 canales
- Monitor LCD de 7"
- 1 fuente de alimentación
- 2 cables de 20 metros con conectores
- Guía de instalación rápida
- Software para monitoreo remoto

Características Generales:

- 1 mes de grabado continuo
- Programación de la grabación por día y hora
- Grabación por movimiento
- Alerta de intrusión
- Vigila remota
- Pantalla de 7"
- Cámaras para exteriores
- Cámaras para interiores

Características técnicas, ver Anexo 5.

Ventajas y desventajas de las soluciones con cámaras Bticino (Alt. 1 y 2)

Ventajas:

- Fácil instalación
- Las cámaras funcionan tanto en ambientes internos como externos
- Se puede tener acceso remoto al sistema de videovigilancia
- El sistema cuenta con cámaras infrarrojas para la visión nocturna

- Visión nocturna hasta 15 metros
- El sistema proporciona un manejo de alertas a movimientos

Desventajas:

- Las cámaras no soportan POE¹⁵
- El sistema es escalable hasta un máximo de 4 cámaras
- El video se almacena por tan solo un mes
- En el monitor de 7" que incluye el paquete no se visualiza de manera adecuada el video proporcionado por las cámaras.
- La imagen captada de las cámaras no es nítida debido a su resolución de 420 TVL.

Alternativa CCTV 3:

Kit de 4 cámaras marca ZKTeco incluye:

- 4 cámaras ZKTeco
- DVR de 4 canales
- Guía de instalación rápida
- Software para monitoreo remoto

Características Generales:

- Registro y reproducción en tiempo real
- Monitoreo vía remota a través de Tablet o Smartphone
- Interfaz USB 2.0
- Soporte Multi-Idioma
- Alto Rendimiento
- Mejor efecto de visión nocturna

¹⁵ "La alimentación a través de Ethernet (Power over Ethernet, PoE) es una tecnología que ..."

- Distancia de proyección nocturna
- Compensación de contraluz automático

Características técnicas, ver Anexo 6.

Ventajas y desventajas de las soluciones con Cámaras ZKteco (Alt. 3)

Ventajas:

- Fácil instalación
- Las cámaras funcionan tanto en ambientes internos como externos
- Se puede tener acceso remoto al sistema de videovigilancia
- El costo del sistema es conveniente
- Resolución de 600 TVL, que permite identificar objetos y personas con facilidad.
- El sistema cuenta con cámaras infrarrojas para la visión nocturna
- Se puede ampliar la memoria de la grabadora hasta 3 TB
- Las cámaras soportan POE
- Las cámaras cuentan con conexión cableado o wi-fi

Desventajas:

- Visión nocturna hasta 10 metros
- El sistema no es escalable
- Captación de imágenes en bajas condiciones de luz
- El video se almacena por tan solo un mes
- El paquete no incluye monitor

3. Diseño del circuito

En este capítulo se realiza el diseño del sistema de videovigilancia IP, para el cual se ha empleado todo el conocimiento obtenido en los capítulos 1 y 2.

Los temas a tratar son referentes a la selección de los dispositivos necesarios para implementar el sistema propuesto, los planos de la fundación con la ubicación y ángulo de visión de cada cámara y finalmente un plan de contingencia que provea un medio de solución a posibles incidentes en el sistema.

Las herramientas a utilizar son tres: una de ellas se utiliza en el cálculo del ancho de banda requerido por el sistema, la siguiente conforma la base para el diseño de la cobertura del ángulo de visión de las cámaras y la tercera es para la presentación final del sistema al usuario.

La primera herramienta es IP Video System Design Tool con la cual se puede realizar los cálculos del ancho de banda de red y el espacio de almacenamiento que se necesita para 15 diferentes resoluciones de la cámara y varios métodos de compresión, incluyendo H.264, MPEG. (JVSG.com, 2015)

Con esta herramienta se simula el espacio en disco que se necesitará dependiendo de la calidad de imagen de las cámaras escogidas para el sistema de solución propuesto y cual será el ancho de banda que se usará de acuerdo a lo propuesto.

La segunda herramienta es SketchUp Pro con la cual se puede diseñar un plano en 2D o 3D o, en su defecto, se puede cargar un archivo de autocad (2D o 3D) que va a servir de base para colocar las cámaras y simular el ángulo de visión de las mismas.

Por último, Autocad 2013 que es un software en el cual se realizará el modelo del plano de la fundación en 3D con sus respectivas cámaras y sus ángulos de visión, que permite una presentación sencilla de la solución sugerida al usuario final.

3.1. Selección de dispositivo

Para cumplir con los requerimientos expuestos por parte de la fundación se ha realizado la elección de dispositivos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Resolución de la cámara
- Ángulo de visión
- Audio de entrada y salida

- Compresión de video
- Captación de alertas
- Área de identificación
- Área de reconocimiento
- Almacenamiento de video
- Iluminación de cada espacio
- Protocolos de protección internacional (IP, IK)

Con lo que se llegó a la conclusión que todos los espacios serán cubiertos con un total de 29 cámaras, de las cuales 18 están ubicadas en los interiores, y las 11 restantes en los exteriores.

En los espacios internos se utilizarán las siguientes cámaras IP.

Cámara 1:

Características Principales del dispositivo:

- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada
- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión de 68°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es la cámara **Hikvision DS-2CD2512F-IS** (características técnicas ver Anexo 7).



Ilustración 56. Cámara Hikvision DS-2CD2512F-IS (Hikvision, 2014)



Ilustración 57. Imagen Capturada, Cámara Hikvision DS-2CD2512F-IS (BK Eesti AS, 2013)

Este modelo de cámara será usado en las áreas que necesiten recepción de audio, manejo de alertas y no sea indispensable tener una imagen completa, como son:

- Cocina de la casa
- Sala - Pasillo interno de la casa
- Recepción
- Enfermería
- Sala de descanso
- Panadería

- Pasillo interno panadería

Se empleará 1 cámara por área.

Cámara 2:

Características Principales del dispositivo:

- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada
- Audio de salida
- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión de 360°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es la cámara **Vivotek VI-FE8172V** (características técnicas ver Anexo 8).



Ilustración 58. Cámara Vivotek VI-FE8172V (Vivotek, 2014)



Ilustración 59. Imagen Capturada, Captura de video 360° Cámara Vivotek VI-FE8172V (LSB VIVOTEK, 2013)

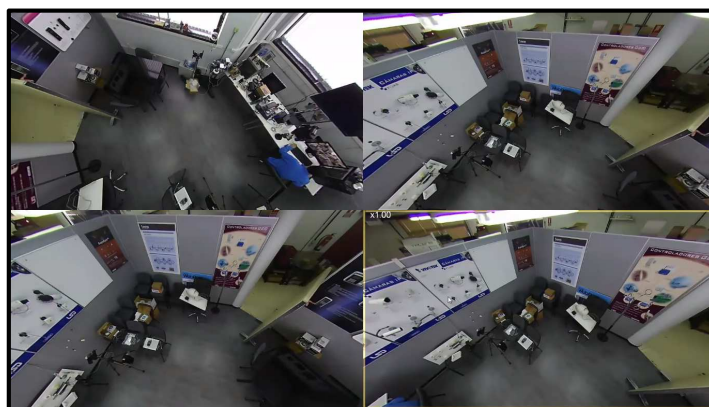


Ilustración 60. Imagen capturada, Captura de video 360° particionado en 4 vistas, Cámara Vivotek VI-FE8172V (LSB VIVOTEK, 2013)

Este modelo será usando para las áreas que necesiten recepción de audio, transmisión de audio, manejo de alertas y sea indispensable tener una imagen completa del área a vigilar, como son:

- 6 aulas de clase
- Comedor
- Sala de eventos

Se empleará 1 cámara por área.

También se emplearan 2 cámaras de 360° (Cámara 2), descritas anteriormente, con el fin de cubrir por completo la fundación, dedicadas especialmente para los patios tanto delantero como trasero.

Cámara 3:

Características Principales del dispositivo:

- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada
- Audio de salida
- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión 80°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es la cámara **Hikvision DS-2CD2712F-IS** (características técnicas ver Anexo 9).



Ilustración 61. Cámara Hikvision DS-2CD2712F-IS (Hikvision, 2014)



Ilustración 62. Imagen Capturada, Cámara Hikvision DS-2CD2712F-IS (BK Eesti AS, 2013)

Este modelo de cámara será usando para las áreas que necesiten recepción, transmisión de audio, manejo de alertas y no sea indispensable tener una imagen completa, tales como:

- Cocina
- Oficina
- Salón de pintura

Se empleará 1 cámara por área.

En los espacios externos se utilizarán las siguientes cámaras IP:

Cámara 4:

Características Principales del dispositivo:

- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada
- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión 180°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es la cámara **Avigilon 8.0MP-HD-DOME-180** (características técnicas ver Anexo 10)



Ilustración 63. Cámara Avigilon 8.0MP-HD-DOME-180 (Avigilon, 2012)



Ilustración 64. Cámara Avigilon 8.0MP-HD-DOME-180 (Avigilon, 2012)

Este modelo de cámara al tener una visión panorámica de 180° permite una visión muy completa del área a monitorear, por lo cual será empleada en:

- Pasillo exteriores

Se empleará un total de 7 cámaras a lo largo de los pasillos.

Cámara 5:

Características Principales del dispositivo:

- Resolución de 1280 x 720 px

- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión 73°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es la cámara **Hikvision DS-2CD2110-I** (características técnicas ver Anexo 11)



Ilustración 65. Cámara Hikvision DS-2CD2110-I (Hikvision, 2014)



Ilustración 66. Cámara Hikvision DS-2CD2110-I (Hikvision, 2013)

Este modelo de cámara será usando para las áreas que no necesiten recepción, transmisión de audio, pero si manejo de alertas y no sea indispensable tener una imagen completa, tales como:

- Pasillo del baño de mujeres
- Pasillo entre aula 4 - 5

Se empleará 1 cámara por área.

Las cámaras 2 y 3 cuentan con salida de audio, sin embargo ninguna cámara en el mercado tiene incorporado parlantes, por lo cual es necesario emplear parlantes en los 10 áreas que se encuentran estas cámaras. Se recomienda el altavoz **Bosh LB-1-UM06E-1** (características técnicas ver Anexo 12)



Ilustración 67. Altavoz Bosh LB-1-UM06E-1 (Bosh, 2013)

Para el almacenamiento de datos se utilizará un NVR.

Características Principales del dispositivo:

- Soporta 64 canales IP
- Grabación de hasta 2560x1920
- Salidas de video simultáneas HDMI, VGA y CVBS
- Resolución en las salidas 1920x1080P
- 2 Interfaces gigabit ethernet
- Compatible con cámaras de terceros

- Soporta 8 discos duros SATA de 4 TB cada uno
- Soporta RAID 0, 1, 5, 10
- Sistema de back up mediante puerto USB/eSata
- Software de manejo de cámaras hasta 64 canales
- Firewall
- Soporta múltiples protocolos PTZ, se controla los movimientos a través del mouse.

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es el NVR marca **Hikvision 9664NI-ST** (características técnicas ver Anexo 13)



Ilustración 68. NVR Hikvision 9664NI-ST (Giganet Communications, s.f.)

Para calcular el ancho de banda necesario para las cámaras se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Ancho de Banda} = (\# \text{ de fps} * \text{ tamaño de frame} * \text{ número de cámaras})$$

Generalmente se expresa en Mbit/s

Para calcular el espacio en disco necesario para el almacenamiento de video se utiliza la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Espacio en disco} = \\ (3600 * \# \text{ de fps} * \text{ tamaño de frame en H.264} * \text{ número de cámaras} \\ * \text{ horas diaria} * \text{ días}) \end{aligned}$$

Generalmente se expresa en GB

Aplicando este cálculo al número total de cámaras se obtuvieron los siguientes resultados:

The screenshot shows the 'IP Video System Design Tool' interface. At the top, there are menu options 'Archivo' and 'Configuración'. Below that, a tab is selected for 'Ancho de banda & Espacio del Disco'. The main area contains a table with columns: Resolución, Compr..., Tamaño Frame*, KB, FPS, Días, Cámaras, Ancho de banda, Mbit/s, Espacio del disco, GB, Bitrate, and Comentario. The table lists five camera configurations. At the bottom, there is a summary section with a note about frame size complexity and a table for 'Total FPS', 'Ancho banda, Mbit/s', and 'Espacio disco, GB'.

Resolución	Compr...	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Bitrate,...	Comentario
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	7	6,19	2006,6	885	Cámara 1
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	10	8,85	2866,5	885	Cámara 2
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	3	2,65	860	885	Cámara 3
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	7	6,19	2006,6	885	Cámara 4
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	2	1,77	573,3	885	Cámara 5

Importante : El tamaño real de un frame depende mucho de la complejidad de la imagen, lente y calidad del CCD/CMOS. para más detalle, visita: www.ivsq.com/software/help/	Total FPS	Ancho banda, Mbit/s	Espacio disco, GB
	435	25,65	8313

Ilustración 69. Tabla Ancho de banda y Espacio en disco (Autores, 2014)

Por lo cual se van a colocar 8 discos duros de 4 TB dando un total de 32 TB, cada uno especializado para sistemas de CCTV.

Para proteger la información, mantenerla siempre disponible y fiable, los discos duros utilizados estarán configurados en RAID 5 que proporciona redundancia de datos y es la opción más recomendada cuando se trata de almacenamiento de audio y video. También se empleará un sistema de back up, que se llevará acabo mediante discos duros externos, que se conectan al NVR a través del puerto USB, respaldando los videos obtenidos por un año en el periodo de 7 am a 14 pm ya que en ese horario se dictan clases y es indispensable tener segura la información.

Para un año de almacenamiento de información, como fue requerido por FINE, se necesitan 20 TB, calculado de la siguiente manera.

$$\text{Almacenamiento} = \text{horas diarias} * \# \text{ dias al mes} * 1 \text{ mes} * \text{espacio en disco de una hora}$$

$$\text{Almacenamiento} = 7 \text{ horas} * 20 * 1 * 11,55 \text{ GB/hora}$$

$$\text{Almacenamiento} = 1617 \text{ GB aproximadamente } 1,58 \text{ TB/mes}$$

Seguridad:

Para resguardar la seguridad de la red, el NVR o cualquier otro dispositivo que se elija deberá contar con un Firewall, que impide el acceso no autorizado a la red que se manejará.

El medio de conexión entre las cámaras y el NVR será a través de un Switch.

Características Principales del dispositivo:

- 48 puertos - 32 puertos RJ-45
- Puertos con tecnología POE
- La fuente de alimentación POE de 300 W
- Capa 2: Capa de enlace del modelo OSI, es decir, que ensambla los bits de la capa física en grupos de tramas y asegura su correcto envío.
- Completamente administrable vía web y por consola

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es el **Switch HP 2620-48-POE** (características técnicas ver Anexo 14)

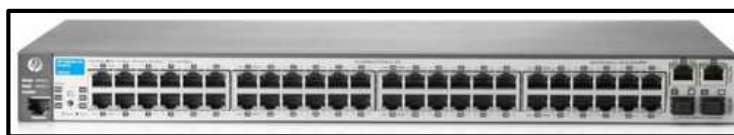


Ilustración 70. Switch HP 2620-48-PoE (HP, 2015)

Para la recepción de video es necesario un monitor Full HD.

Características Principales del dispositivo:

- Tamaño de la pantalla 42"
- Monitor LCD
- 2 puertos HDMI
- Resolución Full HD 1080p
- Angulo de visión horizontal y vertical de 178°

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es la televisión marca **Bosch UML-422-90** (características técnicas ver Anexo 15)



Ilustración 71. Televisor Bosch UML-422-90 (BOSCH, 2013)

Para calcular la energía eléctrica que se necesita para el funcionamiento de las cámaras se empleó la siguiente matriz:

Cámara	Modelo Propuesto	# de cámaras	Voltios	W	total W
Cámara 1	DS-2CD2512FI-NS	7	12	5	35
Cámara 2	VI-FE8172V	10	12	5,3	53
Cámara 3	DS-2CD2712F-IS	3	12	7	21
Cámara 4	8.0MP-HD-DOME-180	7	12	15	105
Cámara 5	DS-2CD2110-I	2	12	7	14
				total W	228

Tabla 7. Cálculo de energía requerida por las cámaras (Autores, 2014)

Con el fin de prevenir inconvenientes se recomienda el uso de un UPS trifásico de 3 KVA que proporcione una salida de 300 W durante una hora, que entre en funcionamiento cuando se den cortes de energía eléctrica, evitando así posibles daños a los equipos y sobretodo continuando sin interrupción con el sistema de videovigilancia.

Uno de los modelos sugeridos, que se acopla a las características antes mencionadas, es **APC Smart-UPS 3000VA USB & Serial 120V** (características técnicas ver Anexo 16)



Ilustración 72. UPS marca APC Smart-UPS 3000VA USB & Serial 120V (APC, 2013)

Por último, la ubicación del switch y del NVR será en la oficina central de la fundación con el fin de evitar contacto por parte de los estudiantes. Se apilará, para su mejor ubicación, en un Rack tipo gabinete, se recomienda que éste tenga una altura mínima de 9 U¹⁶, con puerta de vidrio templado para evitar el ingreso de polvo y conste con un sistema de ventilación.

Se recomienda el rack Monolyth 12U (para una mejor ventilación) f-600mm (características técnicas ver Anexo 17)



Ilustración 73. Rack de pared Monolyth 12U f-600mm (EKANET, 2014)

¹⁶ U: símbolo de Rack Unit o Unidad de Rack, se emplea para medir la altura de un Rack y su ...”

3.2. Plano del circuito de cámaras con tecnología IP

3.2.1. Plano de Cámaras IP

En el siguiente plano modelado en 3D se puede observar la cobertura de cada cámara descrita anteriormente, y la ubicación propuesta para satisfacer los requerimientos de la fundación.

Las vistas del plano 3D con las respectivas cámaras y su cobertura son las siguientes:

Plano General de FINE:

La ilustración 74 muestra el área completa de FINE, todas las construcciones que la conforman y los espacios verdes correspondientes.

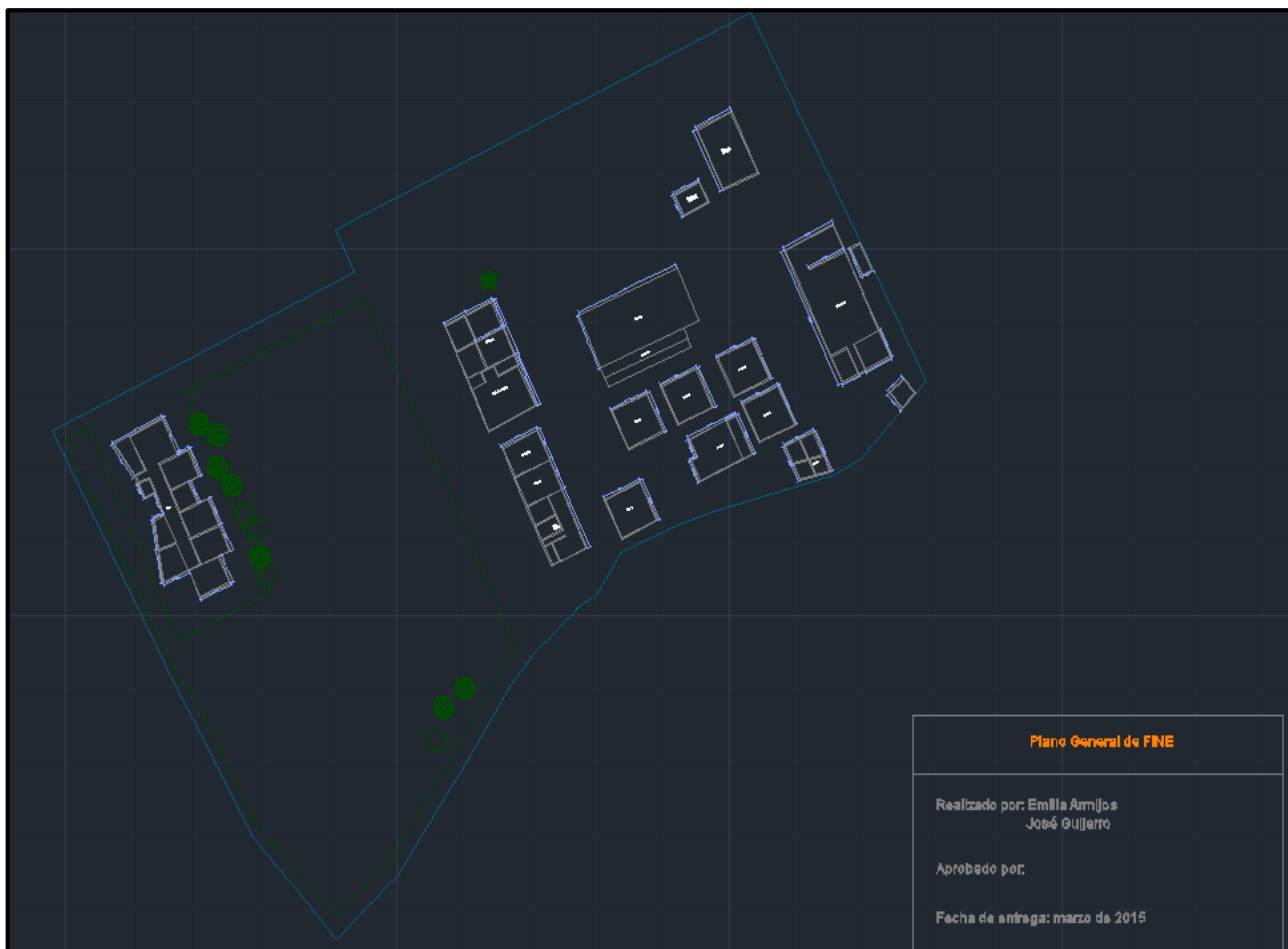


Ilustración 74. Plano Completo 2D de la Fundación (Autores, 2014)

Casa de FINE:

Para monitorear la casa de la fundación se ha seleccionado la cámara 1 con un ángulo de visión de 68°, la cobertura que proporciona este dispositivo se aprecia en la ilustración 75 con un color café. Se puede notar que existen espacios sin cubrir y esto se debe a que son dormitorios y baños dentro de la casa, los cuales, debido a la ley de intimidad, no pueden ser grabados.



Ilustración 75. Casa - Cámara 1 (Autores, 2014)

Oficinas:

La ilustración 76 muestra la cobertura de las cámaras en la recepción, salón de eventos y oficina, para lo cual se utilizó las cámaras 1,2 y 3 con ángulos de visión de 68° (café), 360° (azul) y 80° (morado) respectivamente.

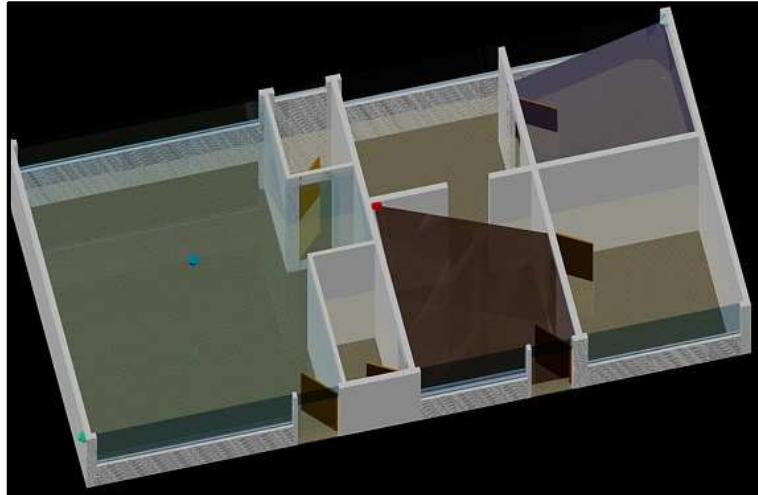


Ilustración 76. Recepción, Salón de Eventos y Oficina - Cámara 1, 2 y 3 respectivamente
(Autores, 2014)

Talleres:

La figura 77 muestra la cobertura del dispositivo en las siguientes áreas: la enfermería y sala de profesores emplea la cámara 1 de 68° representada con color café, el taller de pintura y cocina utilizan la cámara 3 de 80° representada de color morado y el comedor es monitoreado por la cámara 2 de 360° representada de color azul.

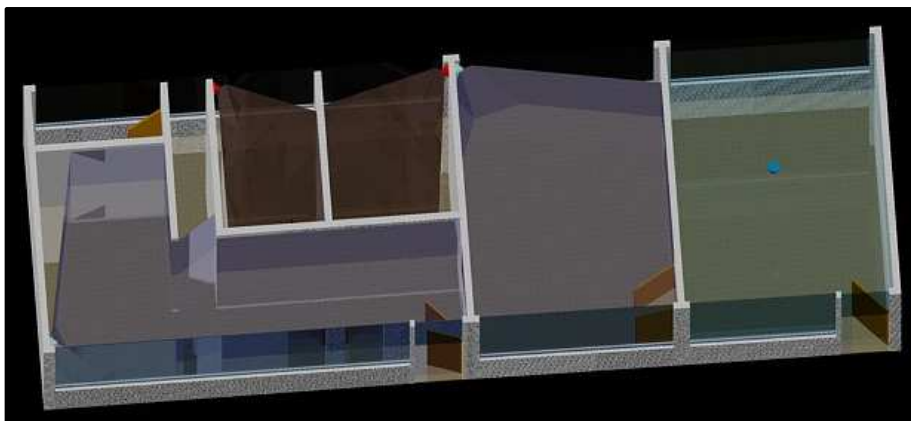


Ilustración 77. Enfermería, Sala de Profesores, Comedor, Cocina, Taller de Pintura - Cámara 1, 2 y 3 respectivamente (Autores, 2014)

Aula de Computación (Número 6):

El aula de computación es monitoreada por la cámara 2 de 360° representada de color azul.

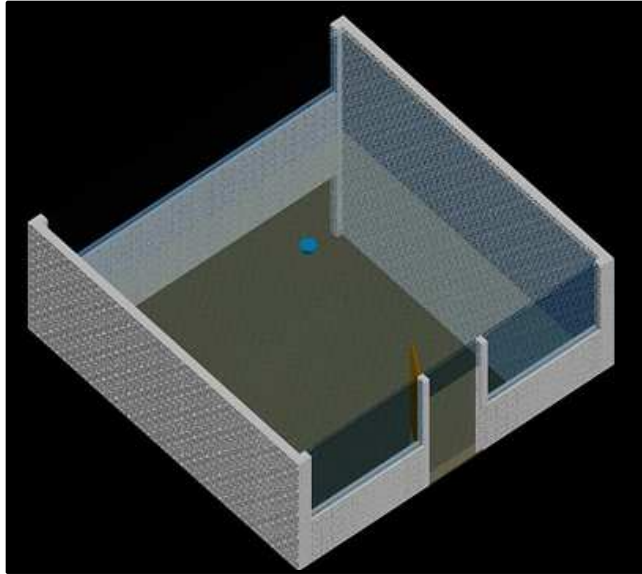


Ilustración 78. Aula de Computación - Cámara 2 (Autores, 2014)

Aula 1:

El aula 1 es monitoreada por la cámara 2 de 360° representada de color azul.

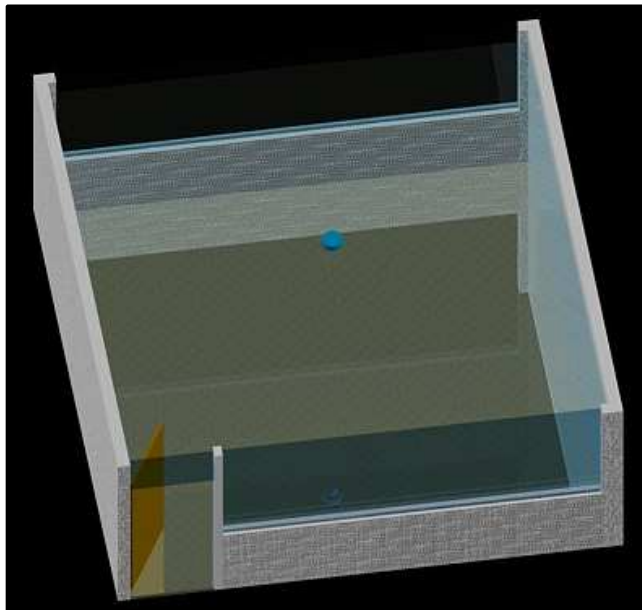


Ilustración 79. Aula 1 - Cámara 2 (Autores, 2014)

Aula 2:

El aula 2 es monitoreada por la cámara 2 de 360° representada de color azul.

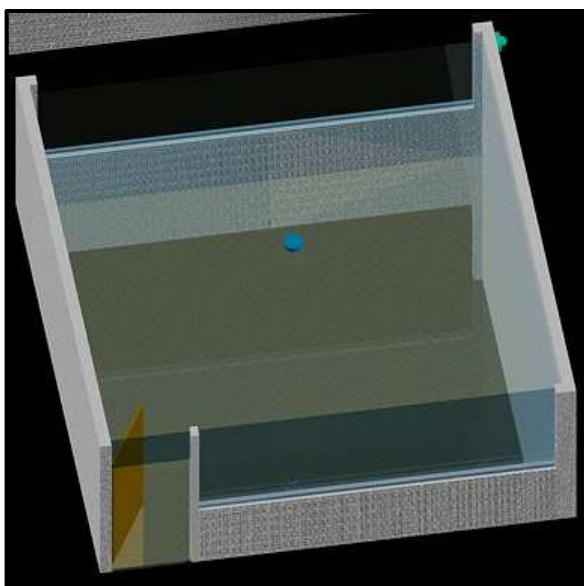


Ilustración 80. Aula 2 - Cámara 2 (Autores, 2014)

Aula 3:

El aula 3 es monitoreada por la cámara 2 de 360° representada de color azul.

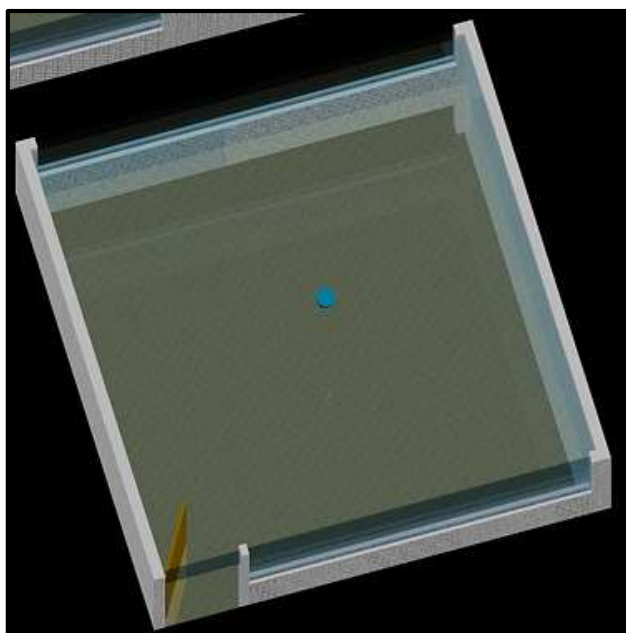


Ilustración 81. Aula 3 - Cámara 2 (Autores, 2014)

Aula 4:

El aula 4 es monitoreada por la cámara 2 de 360° representada de color azul.

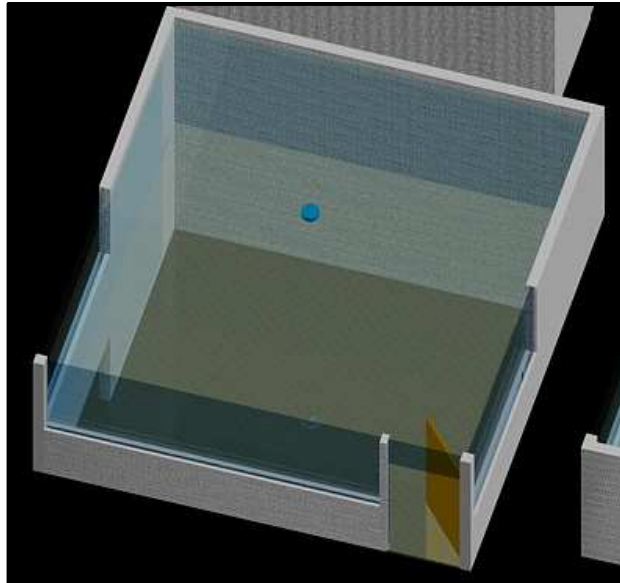


Ilustración 82. Aula 4 - Cámara 2 (Autores, 2014)

Aula 5:

El aula 5 es monitoreada por la cámara 2 de 360° representada de color azul.

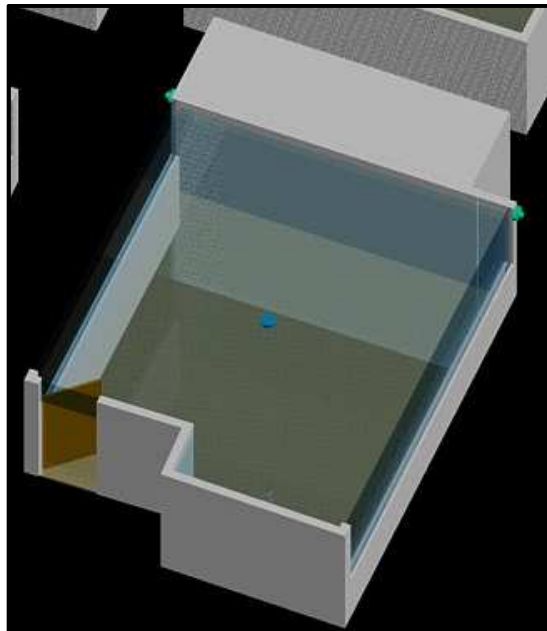


Ilustración 83. Aula 5 - Cámara 2 (Autores, 2014)

Panadería:

La panadería es monitoreada por dos cámaras tipo 1 de 68° de ángulo de visión que se encuentra representada en el plano por el color café.

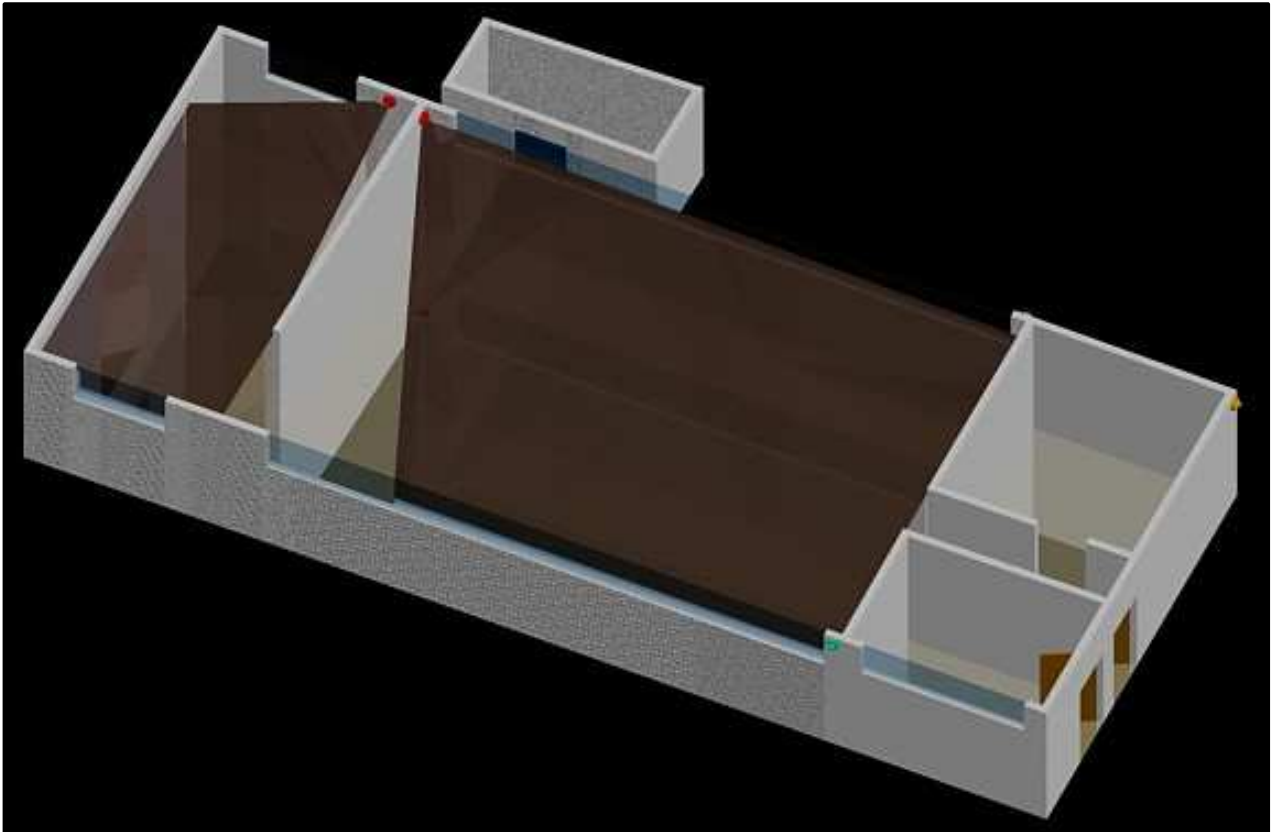


Ilustración 84. Panadería - Cámara 1 (Autores, 2014)

Plano Completo de Cámaras con su cobertura:

En la ilustración 84 se tiene toda la infraestructura de la fundación con cada una de las cámaras utilizadas en las diferentes edificaciones, con sus respectivos ángulos de visión y el lugar adecuado para la posición de éstas.

La cobertura de las cámaras depende del área y de cuan extensa es la misma, por lo cual se han utilizado diferentes tipos de cámaras con sus respectivos ángulos de visión.

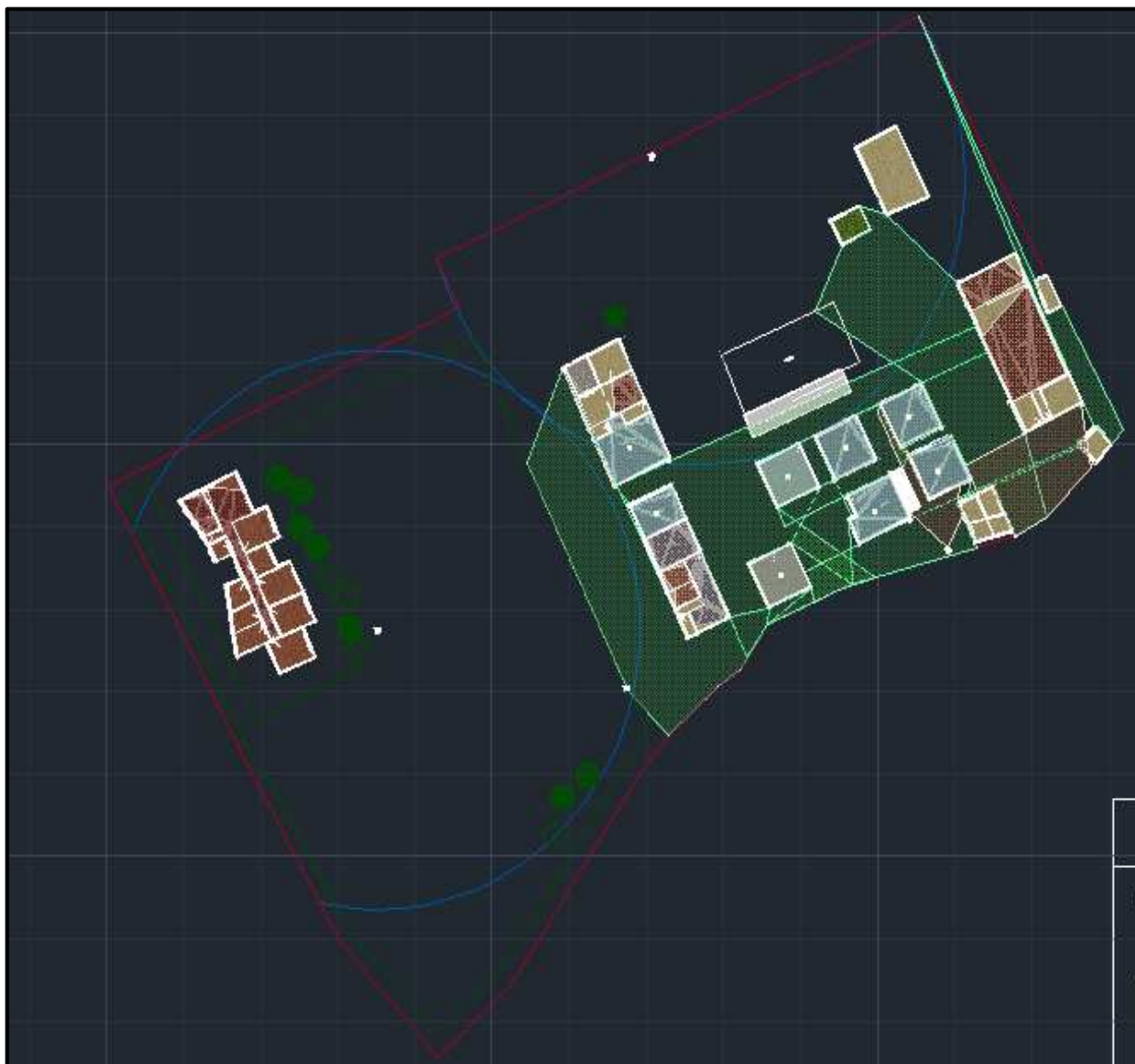


Ilustración 85. Plano Completo de FINE (Autores, 2014)

3.2.2. Plano de Red

El plano de red muestra el camino a seguir de cada uno de los cables que conecta las cámaras con los dispositivos red y almacenamiento, mediante un cableado estructurado Horizontal utilizando tubo EMT. Para esto se han seguido los Fundamentos de Estructura de Red (PNIE) propuestos por Cisco basados en las normas ANSI/TIA/EIA-569-A, utilizando cable STP Cat 6a con las normativas TIA/EIA-568-B para todas las conexiones.

La vista que corresponde a este plano es el siguiente:

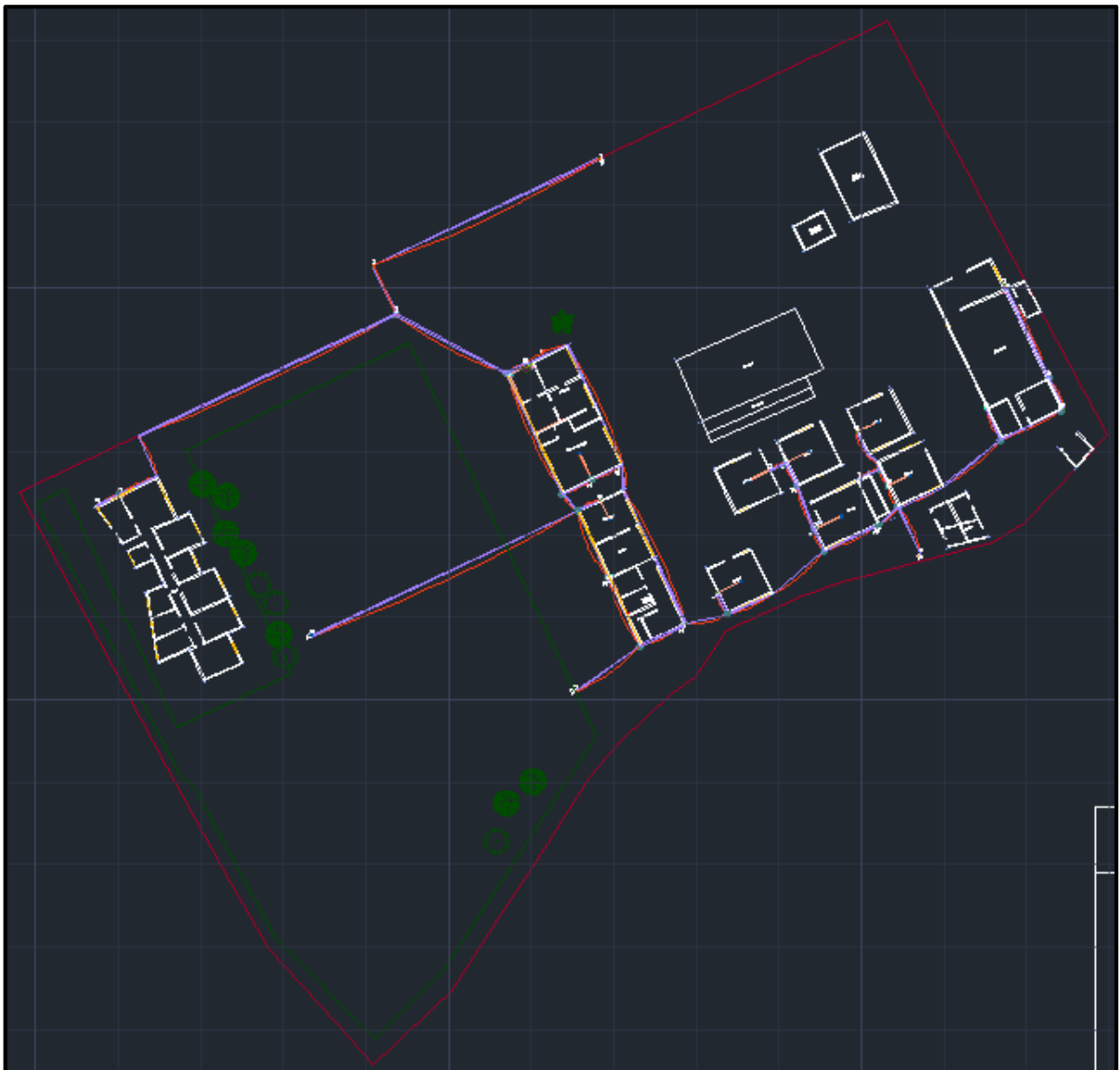


Ilustración 86. Cableado Estructurado para el Sistema (Autores, 2014)

3.3. Plan de Contingencia

Para el sistema propuesto existen riesgos inevitables los cuales deben ser mitigados en el menor tiempo posible, pero mientras se da una solución se deben acatar las medidas necesarias para que no exista pérdida de información o retraso en las labores normales que se realizan dentro de la fundación.

Los riesgos que existen y que pueden afectar al sistema como tal, son los siguientes:

1. Corte de energía eléctrica.
2. Daño en alguna cámara del sistema.
3. Daño en los discos duros.
4. Daño en algún cable.
5. Incendio en área donde se encuentran los dispositivos de almacenamiento y procesamiento.

Al revisar los posibles riesgos que existen, se detallará el plan de contingencia que se usaría para cada uno de ellos y el tiempo máximo de arreglo para su normal funcionamiento.

El plan de contingencia para el riesgo 1. Corte de energía eléctrica es:

- Usar el UPS, el cual dará energía suficiente para el funcionamiento del sistema durante una hora basada en la tabla adjunta, después de lo cual si no se ha solucionado el inconveniente se debería buscar otra fuente de energía.

Cámara	Modelo Propuesto	# de cámaras	Voltios	W	total W
Cámara 1	DS-2CD2512FI-NS	7	12	5	35
Cámara 2	VI-FE8172V	10	12	5,3	53
Cámara 3	DS-2CD2712F-IS	3	12	7	21
Cámara 4	8.0MP-HD-DOME-180	7	12	15	105
Cámara 5	DS-2CD2110-I	2	12	7	14
				total W	228

Tabla 8. Cálculo de energía requerida por las cámaras (Autores, 2014)

El plan de contingencia para el riesgo 2. Daño en alguna cámara del sistema es:

- Utilizar alguna de las cámaras cercanas a la dañada y enfocar parte de su ángulo de visión ya que las cámaras cuentan con un ajuste de ángulo horizontal, vertical y de rotación, lo cual facilitaría abarcar el campo de la cámara dañada hasta su cambio que deberá ser máximo en los siguientes 5 días.

El plan de contingencia para el riesgo 3. Daño en los discos duros es:

- La información se encontrará respaldada en discos duros externos, Seagate NAS de 20TB, además el sistema y el NAS (Clásico) están configurados en RAID 5 lo cual soporta el fallo de un máximo de 2 discos duros los cuales se deberá cambiar en un máximo en 2 horas.

El plan de contingencia para el riesgo 4. Daño en algún cable es:

- Se usará alguna de las cámaras cercanas a la que sufrió el daño en el cable hasta que el cableado de datos defectuoso sea reinstalado para así cubrir el campo de visión de la misma. El tiempo máximo para ejecutar el cambio es de 2 días.

El plan de contingencia para el riesgo 5. Incendio en área donde se encuentran los dispositivos de almacenamiento y procesamiento es:

- Tener un sistema de backup, que se podrá llevar a cabo mediante Amazon Web Service que factura por Gigabyte \$0.01 dólar/mes (Amazon, 2015), que podrá respaldar los videos obtenidos por un año en el periodo de 7 am a 14 pm ya que en ese horario se dictan clases y es indispensable tener segura la información.
- Para un año de almacenamiento de información, como fue requerido por FINE, se necesitan 20 TB, calculado de la siguiente manera.

*Almacenamiento = horas diarias * # dias al mes * 1 mes * espacio en disco de una hora*

*Almacenamiento = 7 horas * 20 * 1 * 11,55 GB/hora*

Almacenamiento = 1617 GB aproximadamente 1,58 TB/mes

- El precio mensual por 1.58 TB es \$16.20

4. Evaluación del circuito

En este capítulo se detalla el proceso de evaluación que realizan los tres expertos escogidos al sistema ya concluido, basándose en todo lo expuesto en la tesis de una forma resumida recopilado en el informe ejecutivo como tal.

4.1. Evaluación del circuito por expertos

Con el diseño final propuesto, se ha escogido tres expertos en el tema los cuales son:

- PhD. Gustavo Chafla
- Ing. Diego Gangotena
- Ing. Bruno Cárdenas

Quienes evaluarán el diseño de acuerdo a los parámetros establecidos dando así el visto bueno para su futura implementación.

Los parámetros que serán evaluados son:

1. Técnico
2. Eficiencia
3. Riesgos
4. Plan de Contingencia

Para lo cual se ha realizado un cuestionario que abarca lo anteriormente mencionado (ver Anexo 18) y un resumen ejecutivo del proyecto (ver Anexo 19).

4.2. Informe final de las evaluaciones del circuito

La evaluación de los expertos del diseño propuesto es esencial para asegurar que la solución ofrecida es la más eficiente para el cliente, en este caso la Fundación para la Integración del Niño Especial.

La encuesta realizada abarca los aspectos fundamentales de lo que debe tener el sistema, como es el tipo de cable a utilizar, las cámaras adecuadas para cada área, el cableado estructurado, el sistema de almacenamiento y el plan de contingencia en caso de incidentes.

Se realizaron dos versiones de la encuesta, la primera versión fue con lo propuesto en un principio por parte de los autores de la disertación, y en la segunda versión se tomó en cuenta las observaciones de parte de los expertos que conllevo a cambios en el diseño del sistema.

De los resultados de la primera encuesta realizada a los expertos (ver Anexo 20) se obtuvo las siguientes recomendaciones:

- El cable CAT5e inicialmente propuesto no es recomendable debido a que la tendencia de redes actual es utilizar cable CAT6a debido a su mayor capacidad de transmisión de datos y mejor ancho de banda.
- Especificar la resolución de las cámaras para conocer si se tendrá una imagen clara o no.
- Utilizar altavoces para que el audio de salida de las cámaras les provea una clara comunicación.
- En ancho de banda de internet que maneja FINE no es el óptimo para realizar backups en la nube, por lo mismo se recomendó hacerlo en almacenamiento insitu especializado en CCTV.

Después de realizar los cambios en base a las observaciones de los expertos se realizó una segunda encuesta (ver Anexo 21) obteniendo los siguientes resultados:

- Las características de los dispositivos sugeridos son las apropiadas para cada área de interés.
- El sistema de backpus es sostenible.
- El plan de contingencia cubre todos los posibles incidentes que se podrían suscitar en el sistema.
- La tecnología que se propone es la adecuada para el correcto funcionamiento del sistema completo al menos por 5 años.

Con lo cual se llegó a la siguiente conclusión:

- Los tres expertos concuerdan con que el sistema propuesto para FINE (Fundación para la Integración del Niño Especial) es aplicable.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- La Pontificia Universidad Católica del Ecuador provee una formación académica con enfoque social, el cual inculca a la realización de trabajos destinados a la ayuda comunitaria, aportando a la mejora de la calidad de vida de las personas vulnerables del Ecuador.
- Al realizar trabajos de acción social los estudiantes comparten experiencias que ayudan a la sensibilización y crecimiento de la persona, con lo cual se crean nuevos objetivos que favorecerán a la comunidad ecuatoriana.
- La carrera de Ingeniería en Sistemas es una carrera dinámica que interactúa con varias ramas del conocimiento, dejando de lado el mito de que esta ingeniería contempla solo programación, y abriendo puertas a diferentes ámbitos como redes, modelamiento de sistemas, calidad, consultoría e incluso leyes.
- Las leyes concernientes a las discapacidades han dado un giro completo desde que la Vicepresidencia del Ecuador fue dirigida por el Sr. Lenín Moreno, el cual reestructuró totalmente los beneficios y los derechos de las personas con discapacidades siendo una de éstas el buen trato y el cuidado permanente por parte de sus tutores.
- La Fundación para la Integración del Niño Especial es una de las fundaciones tomadas como ejemplo de trato a las personas con discapacidades para así aplicarlo en el medio laboral y por lo mismo disminuir la discriminación.
- Un sistema de videovigilancia (CCTV) es una herramienta valiosa para fundaciones que trabajan con personas discapacitadas ya que pueden monitorear la evolución de los mismos hacia los métodos aplicados y su respuesta frente a los sistemas de aprendizaje propuestos.
- Existen algunas soluciones CCTV en el mercado, las cuales pueden cumplir los requerimientos de un monitoreo simple pero no cuentan con el análisis adecuado y personalizado para un sistema completo.
- El sistema de videovigilancia propuesto es un proyecto completo, que aparte de cumplir con su función principal de monitorear todo lo que sucede en la fundación, maneja también un sistema de alertas que ayuda a la prevención de accidentes y a la retroalimentación en horarios de clases.

- Debido a las leyes de derecho a la intimidad que rigen en el Ecuador, no es posible ubicar cámaras de videovigilancia en dormitorios y baños, sin embargo, se puede colocar cámaras en lugares cercanos a ellos, que puedan captar de una forma clara lo que está ocurriendo en dichas áreas.
- Todas las cámaras IP que se empleen en el sistema deben ser antivandálicas debido a que los estudiantes son personas con discapacidad y por curiosidad pueden atentar contra las cámaras.
- Por la infraestructura que presenta FINE la ruta que deberá seguir el cableado estructurado será por medio terrestre, debido a su facilidad de cambio o agregación de algún cable que se requiera en el sistema.
- La tecnología PoE ha ido ganando terreno en los últimos años debido a las ventajas que nos ofrece sobre la alimentación eléctrica a través del cable Ethernet, por lo cual todo el sistema de cámaras IP se abastece mediante este medio, evitando así conexiones eléctricas innecesarias.

5.2. Recomendaciones

- Como ex alumnos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, recomendamos que se continúe con la formación social ya que favorece tanto a la sociedad como a los estudiantes.
- Durante la carrera se dictan ciertas materias únicamente técnicas, las cuales podrían complementarse e incluso retroalimentarse si se tuviera un enfoque social, con el fin de aprender pero sobre todo ayudar.
- Debido a que la Fundación cuenta con extensas áreas, es recomendable hacer un levantamiento total de las medidas de las construcciones, para así tener una visión clara de lo que se necesita y de las cámaras que se puede emplear en los espacios sin desperdiciar la capacidad de cada una de ellas.
- A pesar de que en el mercado existen cámaras con las mismas características técnicas y a un precio más bajo que las propuestas, por garantía, desempeño y confiabilidad se recomienda usar las marcas citadas en el trabajo de disertación o a su vez las siguientes marcas que se encuentran dentro del top 5, según ASMAG Rankings 50 Security, con respecto a videovigilancia las cuales son: Bosch, Hikvision, AXIS, Avigilon, Vivotek (ASMAG, 2014).

- Tener un almacenamiento de video consume muchos recursos en disco debido al tamaño de archivo de cada grabación, por lo cual para almacenar la información de un año o más, se recomienda que se exporte a la nube Amazon Glacier ya que nos ofrece seguridad, fiabilidad y escalabilidad a precios muy bajos y accesibles.
- El sistema propuesto está diseñado para soportar la escalabilidad debido a que en el futuro puede surgir la necesidad de aumentar el número de cámaras, sin embargo se recomienda que no se coloquen varias cámaras en el mismo lugar ya que esto crea la sensación a las personas de ser observadas y por lo mismo dejan de actuar con naturalidad.
- El cableado estructurado es una parte esencial dentro del sistema, ya que debe ser enviado por sitios seguros para evitar fallas y pérdidas de información; para lo cual se recomienda cumplir las normas internacionales ANSI/TIA/EIA establecidas.
- El UPS es una parte vital para el sistema en cualquier momento que se esté utilizando, por lo mismo se recomienda que la conexión del UPS sea a tierra y así contar con un buen funcionamiento y evitar daños en el mismo.
- Para aprovechar la resolución de las cámaras se recomienda visualizarlas en monitores adecuados que puedan reproducir el video sin perder la calidad de la imagen.
- Si se desea aplicar al sistema diferentes cámaras a las propuestas con otros ángulos de visión se recomienda utilizar el programa Sketchup, para poder visualizar el area que abarcaría cada dispositivo seleccionado.
- Se recomienda realizar una plantilla en AUTOCAD de las cámaras con sus respectivos ángulos de visión y cobertura, para poder utilizarlas en futuros proyectos.

Glosario

- ADEXUS: "Somos una compañía líder en el desarrollo e implementación de soluciones informáticas innovadoras, con presencia en Perú, Ecuador, Argentina y Colombia. La calidad de nuestros servicios y la capacidad para integrar sistemas tecnológicos de alto valor agregado, son avaladas por más de 20 años de presencia en el mercado." (ADEXUS, 2015)
- AFS: "AFS es la organización de aprendizaje intercultural más antigua y con mayor experiencia en el Ecuador y el resto del mundo. Llevamos más de 50 años enlazando culturas y somos los inventores del intercambio cultural." (AFS, 2011)
- Consejo Nacional Electoral: El Consejo Nacional Electoral es una institución que se encarga de velar por la democracia en el Ecuador y que la participación de los ciudadanos sea equitativa y justa en los procesos electorales que los atañen. (CNE, 2015)
- EXPERIMENTO: "EXPERIMENTO de Convivencia Internacional es una organización sin fines de lucro establecida en el Ecuador en 1977 con el fin de fomentar el intercambio entre personas de diferentes culturas, religiones y edades." (EXPERIMENTO de Convivencia Internacional, 2009)
- Impedancia: Impedancia es la oposición que presenta un circuito al paso de la corriente aplicado a él. (Perez, 2003)
- Lenín Voltaire Moreno Garcés: Lenín Moreno, ex vicepresidente del Ecuador fue una persona con discapacidad que mientras ocupó su cargo dio prioridad a la inclusión y bienestar de las personas con discapacidades del país. (Vicepresidencia de la República del Ecuador, 2011)
- Misión Solidaria Manuela Espejo: "La Misión Solidaria Manuela Espejo es una iniciativa que busca rescatar, visibilizar y brindar ayuda a las personas con discapacidad de todo Ecuador y sus familias" (Misión Solidaria Manuela Espejo, 2012)
- OSI: Interconexión de sistemas abiertos, es un modelo de referencia para redes que fue formulado por la Organización de Estándares Internacionales (ISO), este modelo simplifica el diseño de redes complejas por el enfoque modular que tiene. (Yacoub, 2014)
- Paridad: "Paridad es la suma de todos los dispositivos utilizados es un arreglo. Recuperarse del fallo del dispositivo es posible leyendo los datos buenos que

quedan y comparándolos con el dato de paridad almacenado en el conjunto."
(OnRaid Services, 2014)

- POE: "La alimentación a través de Ethernet (Power over Ethernet, PoE) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre al dispositivo de red como, por ejemplo, un teléfono IP o una cámara IP, usando el mismo cable que se utiliza para una conexión de red." (AXIS, 2013)
- Protocolo no orientado a la conexión: permite el envío de paquetes de datos a un equipo destinatario sin tener un acuerdo previo con el mismo y sin detectar la disponibilidad que este tiene al momento de enviar el mensaje. (Castro, 2014)
- PTZ: Las cámaras PTZ tienen la funcionalidad de movimiento horizontal (Pan), vertical (Tilt) y la capacidad de acercarse o alejarse (Zoom). (Alaman Proyectos, 2012)
- Striping: "Striping es una técnica que se usa para dividir la información antes de distribuirla en bloques que son almacenados de forma organizada en los diferentes discos del arreglo." (D-Link, s.f.)
- TVL: "TVL (TV Lines) es la unidad que se utiliza para medir la resolución de las cámaras analógicas; es decir que entre más TVL tenga la cámara será mucho mejor." (Alaman Proyectos, 2012)
- U: símbolo de Rack Unit o Unidad de Rack, se emplea para medir la altura de un Rack y su equivalente en milímetros es de 44.45. Se emplea esta unidad ya que cada componente que albergue el Rack debe ocupar una unidad U. (ADVICOM, s.f.)

Bibliografía

- ADEXUS. (2015). *ADEXUS*. Obtenido de <http://www.adexus.cl/nuestra-empresa/>
- ADR. (2010). *ADR Formación*. Obtenido de <http://www.adrformacion.com/cursos/wserver082/leccion3/tutorial3.html>
- ADVICOM. (s.f.). *Unidades de Rack*. Obtenido de <http://www.advicom.ec/userFiles/files/UNIDADES%20DE%20RACK.pdf>
- AFS. (2011). *AFS Programas Interculturales Ecuador*. Obtenido de <http://www.afsecuador.org/acerca-de-afs/acerca-de-afs/>
- Alaman Proyectos. (2012). *Glosario de Términos de Seguridad*. Obtenido de <http://www.alamanproyectos.com/glosario-camaras-de-seguridad.html>
- Alloza, J. M. (2014). *Montaje de Componentes y Periféricos Microinformáticos* (Primera ed.). Málaga, España: IC Editorial.
- Alonso, N. O. (2013). *Redes de Comunicaciones Industriales*. Madrid, España: UNED.
- Amazon. (2015). Obtenido de <http://aws.amazon.com/es/s3/pricing/>
- Andreu Gómez, J. (2011). *Identificación de Elementos y Espacios. Redes Locales*. Madrid, España: Editex.
- Andreu, J. (2011). *Despliegue de Cableado. Redes Locales*. Madrid, España: Editex.
- Andreu, J. (2011). *Interconexión de equipos*. s.l.: Editex.
- APC. (2013). Obtenido de http://www.apc.com/products/resource/include/techspec_index.cfm?base_sku=SUA3000&total_watts=400
- Asamblea Nacional. (2014). *Ley orgánica de discapacidades*. Quito.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2012). *Ley Orgánica de Discapacidades*. Quito, Ecuador.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2012). *Ley Orgánica de Discapacidades Art.47*. Quito, Ecuador.
- ASMAG. (2014). *Asmag Rankings 50 Security*. Obtenido de http://www.asmag.com/rankings/security50_rankings.aspx
- Autores. (2014).
- AventuraCCTV. (2013). *Soluciones de Seguridad por Diseño*. Obtenido de http://www.aventuracctv.com/es/products/product_detail.asp?clProdID=40
- Avigilon. (2012). Obtenido de http://4a54f0271b66873b1ef4-ddc094ae70b29d259d46aa8a44a90623.r7.cf2.rackcdn.com/assets/Uploads/es_ES/8.0MP-HD-DOME-180datasheet.pdf
- AXIS. (2013). *Alimentación a través de Ethernet*. Obtenido de http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/poe.htm
- Axis. (2013). *Comprensión de video*. Obtenido de http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/compression.htm
- AXIS. (2013). *Consideraciones sobre ancho de banda y almacenamiento*. Obtenido de http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/bandwidth.htm
- Barbancho, J., Benjumea, J., Rivera, O., & Roper, J. (2014). *Redes Locales*. Madrid, España: Paraninfo S.A.

- BK Eesti AS. (10 de Diciembre de 2013). *youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=JofaL9ffFuU>
- BOSCH. (04 de Octubre de 2013). *Bosch Professional Large Full HD LCD Monitors*. Obtenido de http://resource.boschsecurity.com/documents/Data_sheet_enUS_2342542219.pdf
- Bosh. (2013). *Bosh Security*. Obtenido de http://la.boschsecurity.com/es/latam_product/02_products_11/st_bu_f_251141_latam_catalog_prod_latam/st_section_f_252025_latam_catalog_prod_latam/st_prodfam_p_252025_latam_catalog_prod_latam_251942
- Campanario Felardo, L. (2014). *Instalaciones de telefonía y comunicación interior*. Málaga, España: IC Editorial.
- Cano, A. (2014). *Mantenimiento de Redes Multiplexadas*. Málaga: IC Editorial.
- Castillo Hernández, J. A. (31 de Mayo de 2013). *Creación de cable UTP*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/145007495/Reporte-Practica-Cable-Utp#scribd>
- Castro, M. (2014). *Procesos y Herramienta para la Seguridad de redes*. Madrid, España: UNED.
- Céspedes, J. (2012). *Red de Datos para las Comunicaciones en el Hospital de la Ciudad de Pelileo*. Ambato, Ecuador: No publicado.
- Cieszynski, J. (2004). *Closed Circuit Television*. Gran Bretaña: s.l.
- CISCO. (2011). *Switch Ilustración*.
- CNE. (2015). *Misión y Visión del Consejo Nacional Electoral*. Obtenido de <http://cne.gob.ec/es/institucion/mision-y-vision>
- ComputerCableStore. (s.f.). *ComputerCableStore*. Obtenido de <http://www.computercablestore.com/coax.aspx>
- Conadis. (2013). *Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades*. Obtenido de <http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/>
- Congreso Nacional. (2009). *Código de la niñez y adolescencia*. Quito.
- De Dios, M. (2014). *Qué es un interface de audio*. Obtenido de <http://www.orbitasonica.com/2010/12/que-es-un-interface-de-audio.html>
- Digital AV. (07 de Junio de 2012). *Digital AV*. Obtenido de <http://www.digitalavmagazine.com/2012/06/07/euroma-telecom-ofrece-el-grabador-de-video-digital-de-32-camaras-vs-8032-urp-de-qnap/>
- DJmanía. (s.f.). *DJmanía*. Obtenido de <http://djmania.es/p/procesador-quad-para-c%C3%A1maras-cctv>
- D-Link. (s.f.). *RAID Características, Ventajas y Aplicaciones*. Obtenido de <http://www.dlink.com/-/media/Files/B2B%20Briefs/ES/dlinkraid.pdf>
- Dordoigne, J. (2013). *Redes informáticas: Nociones fundamentales* (Cuarta ed.). Barcelona, España: ENI.
- Dreamstime. (2012). *RJ- 45 Ilustración*.
- DSM&T Co. (2011). *IP Rating Chart*. Obtenido de <http://www.dsmt.com/resources/ip-rating-chart>
- EKANET. (2014). *EKANET*. Obtenido de <http://comprar.racks-murales.com/es/armario-rack-19-12u/22-armario-rack-mural-12u-f-600mm-con-accesorios.html>

- EXPERIMENTO de Convivencia Internacional. (2009). *EXPERIMENTO de Convivencia Internacional*. Obtenido de <http://www.eilecuador.org/EIL/Quienessomos.aspx?idpag=25>
- Facultad de Ingeniera. Universidad de Los Andes. (2008). *Modulo 9. Fase de Cableado*. Obtenido de http://www.ing.ula.ve/~javierj/eslared/cableado/dia4/modulo_9_fase_tendido.pdf
- FINE. (s.f.). *Fundación para la Integración del Niño Especial*. Obtenido de <http://www.fundacionfine.com/es/talleres.html>
- FINE. (s.f.). *Fundación para la Integración del Niño Especial*. Obtenido de <http://www.fundacionfine.com/es/situacion.html>
- Gallego, J. C., & Folgado, L. (2011). *Montaje y Mantenimiento de Equipos*. s.l.: Editex.
- García, F. (2010). *Videovigilancia: CCTV usando videos IP*. Málaga: Vértice.
- García Mata, F. J. (2010). *Videovigilancia: CCTV usando vídeos IP*. Málaga, España: Vértice.
- Giganet Communications. (s.f.). *Giganet.com*. Obtenido de <http://giganet.com.gt/website/wp-content/uploads/2014/09/2013071516304069575.pdf>
- Gil Vázquez, P., Pomares Baeza, J., & Candelas Herías, F. (2010). *Redes y Transmisión de datos*. Alicante, España: Compobell. S.L.
- GW Technologies. (s.f.). *GW Technologies*. Obtenido de <http://grupogwt.com/product/cable-de-fibra-optica/>
- Hidalgo, L. (2014). *Tesis del Sena Cable Estructurado*. s.l.: s.e.
- Hikvision. (2 de Agosto de 2013). Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=k6qyTHvFtVA>
- Hikvision. (2013). *hikvision*. Obtenido de http://www.hikvision.com/Es/Products_show.asp?id=7290
- Hikvision. (2014). *belicof*. Obtenido de <http://www.belicof.com/p/hikvision-ds-2cd2512fi-wns-domo-ip-de.html>
- HP. (2015). Obtenido de <http://www8.hp.com/ec/es/products/networking-switches/product-detail.html?oid=5171783#!tab=specs>
- Huibodro, J. (2010). *Manual de domótica*. España: Creaciones Copyright.
- InfoSecuritel. (2015). *Secuenciadores, cuadrantes y secuenciadores*. Obtenido de http://www.inforsecuritel.com/default.php?cPath=1_172
- JVSG.com. (2015). *JVSG: CCTV Design Software*. Obtenido de <http://www.jvsg.com/es/>
- Léon, M. (2012). *Diseño e Implementación del sistema CCTV en los Locales Comerciales de TOTTO a Nivel Nacional Para Monitoreo a través de Internet*. Ecuador: Sin publicar.
- Lovelace, M., Boucher, V., Radhakrishna Nayak, S., Neal, C., Razmuk, L., Sing, J., & Tarell, J. (2010). *IBM Scale Out Network Attached Storage Concepts*. USA: IBM Redbooks.
- LSB VIVOTEK. (25 de Enero de 2013). *Ilustración youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=mYjV2sYPGvE>
- Manjavacas Zarco, C., Martín Márquez, P., & Oliva Haba, J. (2014). *Montaje y Mantenimiento de Equipos* (Segunda ed.). Madrid, España: PARANINFO S.A.
- Marchionni, E. A. (2011). *Administrador de Servidores*. Buenos Aires, Argentina: Fox Andina; Gradi S.A.
- Martín Castillo, J. C. (2009). *Instalaciones de Telecomunicaciones. Técnicas Básicas*. Madrid, España: Editex.

- Martín Castillo, J. C. (2010). *Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios*. s.l: Editex.
- Martínez, I. (29 de Abril de 2014). *Monitores*. Obtenido de <http://elchapuzasinformatico.com/2014/04/review-dell-ultrasharp-up2414q/>
- Microsoft. (2015). *Interfaces de red*. Obtenido de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc784767%28v=ws.10%29.aspx>
- Misión Solidaria Manuela Espejo. (20 de Febrero de 2012). *Discapacidad Ecuador Misión Solidaria Manuela Espejo*. Obtenido de <http://www.discapacidadonline.com/discapacidad-ecuador-mision-solidaria-manuela-espejo.html>
- Moro, M. (2013). *Infraestructuras de redes de datos y sistemas de telefonía*. Madrid: Copibook.
- Movitel. (2013). *Cubre conecto RJ-45 Ilustración*. Obtenido de <http://www.movitelonline.com/b2c/producto/RJ45-RUBBER-PROTECTORS-20PCS/1/cubre-conectores-rj45-y-rj48-20-unidades->
- muycomputer. (08 de Marzo de 2014). *Guía: Las configuraciones RAID más populares*. Obtenido de <http://www.muycomputer.com/2014/03/08/guia-configuraciones-raid>
- Nacional, A. (2014). *Ley de Discapacidades. (Art. 47)*. Quito.
- OMS. (2014). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- OnRaid Services. (2014). *Sistemas RAID. Paridad*. Obtenido de <http://www.onraidservices.com/paridad.htm>
- Ortiz, Y. (20 de Octubre de 2014). Historia de FINE. (E. Armijos, & G. José, Entrevistadores) Quito.
- Pérez Luna, A. (2012). *PCPI. Instalaciones de Telecomunicaciones* (Primera ed.). Madrid, España: Paraninfo S.A.
- Perez, C. (2003). *Electrónica Básica*. Valencia, España: UPV.
- ROVASI. (2011). *Clasificación IK*. Obtenido de http://www.rovasi.com/sites/default/files/support/IK%20CLASSIFICATIONS%20es_1.pdf
- s.a. (17 de Agosto de 2011). *Cableado Estructurado Horizontal*. Obtenido de <http://cableado-horizontal.blogspot.com/>
- SALAG. (2012). *Canaletas para cable de red Ilustración*. Obtenido de <http://www.salag.com/site/en/listwy/70,Offer/>
- SISCOMTEL PERÚ S.A.C. (2011). *Cableado Estructural o de Backbone*. Obtenido de <http://siscomtelperu.com.pe/cableado-vertical-backbone>
- TVC en línea.com. (2015). *TVC en línea.com*. Obtenido de http://www.tvc.mx/shop/catalog/product_info.php?products_id=1092
- Universidad de Alicante. (s.f). *VIDEOSTREAMING*. Obtenido de <http://aplicacionesua.cpd.ua.es/videostreaming/introduccion.asp>
- Vicepresidencia de la República del Ecuador. (2011). Obtenido de <http://www.vicepresidencia.gob.ec/2011/06/page/3/>
- Vivotek. (2014). *Vivotek*. Obtenido de <http://www.vivotek.com/fe8172v/>
- VIVOTEK. (s.f). *Network Cameras*. Obtenido de <http://www.vivotek.com/network-cameras/>
- Yacoub, M. D. (2014). *Wireless Technology: Protocols, Standards, and Techniques*. USA: CRC.

Zeljko, V. (2013). *Video Surveillance Techniques and Technologies*. USA: IGI.

Anexos

Anexo 1. Requerimientos Tecnológicos de la Fundación para la Integración del Niño Especial

1. Recepción de video de los espacios cerrados (aulas, auditorio, comedor, oficina, panadería, salón de eventos y casa).
2. Recepción de video de los espacios abiertos (cancha, terreno y alrededores de la Fundación).
3. 100% de visibilidad en aulas, comedor, oficina y salón de eventos.
4. Recepción del audio de los espacios cerrados.
5. Recepción del audio de los espacios abiertos.
6. Transmisión de audio a las aulas.
7. Almacenamiento de video al menos por 12 meses.
8. No dejar espacios sin cobertura de video.

Anexo 2. Plano de la Fundación para la Integración del Niño Especial



Anexo 3. Plano de Iluminación de la Fundación para la Integración del Niño Especial



Anexo 4. Características técnicas sistema CCTV bticino (2 cámaras)

bticino **CATÁLOGO KITS**



- **Art. 391865 Kit de CCTV de 2 cámaras**
 - DVR de 4 canales
 - Monitor LCD de 7"
 - 2 Cámaras IR con alcance de 15 metros
 - 1 Fuente de alimentación
 - 2 cables de 20 metros con conectores
 - Una lámina y una calcomanía para colocar en el exterior del inmueble
 - Guía de instalación rápida
 - Software para monitoreo remoto
 - **Se le pueden añadir 2 cámaras adicionales**



Diagram illustrating the system components and connections:

- 127 V.A.C. Fuente de Alimentación
- Salida 12 V.D.C. - 2.5 A
- Grabador Digital DVR
- Monitor LCD
- Cámara
- Smartphone

Precio al mes de Marzo 2015: \$1000

Anexo 5. Características técnicas sistema CCTV bticino (4 cámaras)



■ **Art. 391866 Kit de CCTV de 4 cámaras**

- DVR de 4 canales
- Monitor LCD de 7"
- 4 Cámaras IR con alcance de 15 metros
- 1 Fuente de alimentación
- 4 cables de 20 metros con conectores
- Una lámina y una calcomanía para colocar en el exterior del inmueble
- Guía de instalación rápida
- Software para monitoreo remoto

Precio al mes de Marzo 2015: \$1400

Anexo 6. Características técnicas sistema CCTV ZKTeco (4 cámaras)

DVR Parameter		KITDV101
	Mode	ZK-DV0401K
System	Main Processor	Industrial embedded micro-controller
	O/S	Embedded Linux System
	System Source	Multi-Channels recording, Playback, operation and USB backup.
Interface	O/S Interface	16 Bit real-color manual, support mouse operation
	Display Frame	1/4 split display
Video	Video System	PAL (625TVL); NTSC(525TVL)
	Preview Resolution	PAL, D1 (704×576),CIF (352×288); NTSC, D1 (704×480),CIF (352×240)
	Play back Resolution	PAL, CIF (352×288); NTSC, CIF (352×240) PAL, D1 (704×576); NTSC, D1 (704×480)
	Code Capacity	4D1@25fps Real-Time
	Motion Detection	396 (22*18) detection zone in each display frame settable
Audio	Audio Compression	G711A
	Intercom	Support
Video & Playback	Recording Mode	Manual , alarm , motion detection , schedule recording
	Local Playback	Single CH , Multi CH (Support 8 CH CIF play back at real-time)
	Search Mode	Time, calendar, event, channel search
Storage& Backup	Storage Regulation	Audio : 28.8MBit/H & Video:25-450MBit/H
	Record Storage	Hard disk and network
	Backup Mode	Network , USB disk , USB CD
Interface	Video Input	4 CH BNC, 1.0Vp-p,75 Ω
	Video Output	1CH HDMI, 1 CH BNC, 1.0Vp-p,75 Ω , 1CH VGA Output
	Audio Input	4 CH RCA, 200-2800mV,30K Ω
	Audio Output	1 CH RCA, 200-3000mV,5K Ω
	Alarm Input	N/A
	Alarm Output	N/A
	Network Interface	RJ45 10M/100M
	PTZ Control	yes
	USB Interface	2 USB Interface
SATA	1 SATA (max to 3T)	

Camera Parameter		KITDV101
Model	ZK-SIR291K / ZK-SMD291K	
Image Sensor	1/4" CMOS	
Pixels	PAL: 752Hx582V NTSC: 768Hx494V	
Horizontal Resolution	600TVL	
Min Illumination	0.1Lux/F1.2	
System	PAL/NTSC	
IR LED	18 built-in ϕ 5 IR lamp	
Day / Night Mode	Automatically IR-cut filter	
Lens	3.6mm (6mm optional)	
Sync Mode	\geq 48db (AGC OFF)	
Shutter Speed	1/50 (1/60) ~1/120000 seconds	
Gamma Correction	0.45	
White Balance	Auto	
Backlight Compensation	Auto	
Sync Mode	Internal synchronization	
Video Out Rate	1.0Vp-p at 75 Ω	
Power	DC12V	
Working Temperature	-10 $^{\circ}$ C~50 $^{\circ}$ C	
Storage Temperature	-20 $^{\circ}$ C~60 $^{\circ}$ C	
Dimensions (mm)	147 (L) \times 69(H)mm	
Gross Weight	0.8kg/0.6kg	

Precio al mes de Marzo 2015: \$300

Anexo 7. Características técnicas Cámara 1 Hikvision DS-2CD2512F-IS

DS-2CD2512F-I (W)(S)	
Camera	
Image sensor	1/3" progressive scan CMOS
Min. illumination	0.01 lux @ F1.2, AGC on 0 lux with IR
Shutter time	1/25s ~ 1/100,000s
Lens	4mm @ F2.0, angle of view: 68° (4mm) (2.8mm, 6mm, 8mm optional)
Lens mount	M12
Day & night	-I: ICR
Adjustment angle	Pan: ±20°, tilt: 0~90°, rotation: ±90°
Digital noise reduction	3D DNR
Wide dynamic range	Digital WDR
Backlight compensation	Yes, zone configurable
Compression standard	
Video compression	H.264 / MJPEG
H.264 compression profile	Main profile
Bit rate	32 Kbps ~ 16 Mbps
Audio compression	G.711 / G.726
Audio bit rate	64 Kbps (G.711) / 16 Kbps (G.726)
Image	
Max. image resolution	1280 x 960
Frame rate	50Hz: 25fps (1280 x 960), 25fps (1280 x 720) 60Hz: 30fps (1280 x 960), 30fps (1280 x 720)
Image settings	Saturation, brightness, contrast adjustable through client software or web browser
Network	
Network storage	NAS (iSCSI optional)
Alarm trigger	Motion detection, tampering alarm, network disconnect, IP address conflict, storage exception, storage error
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, PPPoE, SMTP, NTP, SNMP, HTTPS, FTP, UPnP, IGMP, 802.1x, Qos, IPv6, Bonjour (SIP, SRTP optional)
System compatibility	ONVIF, PSIA, CGI
General functionalities	Flickerless, dual stream, heartbeat, mirror, user authentication, video mask, watermark
Interface	
Communication interface	1 RJ45 10M / 100M ethernet port
On-board storage	Built-in Micro SD/SDHC/SDXC card slot, up to 64 GB
Alarm interface	-S: 1/1 alarm I/O
Wi-Fi parameters (only for -W model)	
Wi-Fi standard	IEEE802.11b/g/n
Frequency range	2.4 GHz ~ 2.4835 GHz
Communication bandwidth	Support 20/40 MHz
Security	64/128-bit WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK, WPS
Transmission rate	11b: 11Mbps, 11g: 54Mbps, 11n: up to 150Mbps
Transmission range	Outdoor: up to 200 meters; Indoor: up to 50 meters. * It varies depending on actual working environment.
General	
Operating conditions	-30 °C ~ 60 °C (-22 °F ~ 140 °F), humidity 95% or less (non-condensing)
Power supply	DC12V ± 10%, PoE (802.3af)
Power consumption	Max. 5W
Ingress protection level	IP66
IR range	Up to 10m
Dimensions (mm)	99.9 x 97.5 x 56.5
Weight	350g

Precio al mes de Marzo 2015: \$312

Anexo 8. Características técnicas Cámara 2 Vivotek VI-FE8172V

Technical Specifications	
System Information	
CPU	Multimedia SoC (System-on-Chip)
Flash	128 MB
RAM	256 MB
Camera Features	
Image Sensor	1/2.5" Progressive CMOS sensor in 2560 x 1920 resolution
Lens Type	Fixed-focal
Focal Length	f = 1.05 mm
Aperture	F2.8
Field of View	180° (horizontal) 180° (vertical) 180° (diagonal)
Shutter Time	1/5 sec. to 1/32,000 sec.
WDR Technology	WDR Enhanced
Day/Night	Removable IR-cut filter for day & night function
Minimum Illumination	0.03 Lux @ F2.8, 50 IRE (Color) 0.001 Lux @ F2.8, 50 IRE (BW)
Par/tilt/zoom	ePTZ:
Functionalities	12x digital zoom (12x on IE plug-in)
On-board Storage	MicroSD/SDHC/SDXC card slot
Video	
Compression	H.264, MJPEG & MPEG-4
Maximum Frame Rate	H.264: 15 fps at 1920x1920 30 fps at 1920x1080 MPEG-4: 15 fps at 1920x1920 30 fps at 1920x1080 MJPEG: 15 fps at 1920x1920 30 fps at 1920x1080
Maximum Streams	3 simultaneous streams
SN Ratio	Above 62 dB
Dynamic Range	Above 57 dB
Video Streaming	Adjustable resolution, quality and bitrate
Image Settings	Adjustable image size, quality and bit rate Pixel counter Time stamp, text overlay, flip & mirror Configurable brightness, contrast, saturation, sharpness, white balance, exposure control, gain, backlight compensation, privacy masks Scheduled profile settings
Audio	
Audio Capability	Audio input/output (full duplex)
Compression	GSM-AMR, AAC, G.711
Interface	Built-in microphone External microphone input
Effective Range	5 meters
Network	
Users	Live viewing for up to 10 clients
Protocols	IPv4, IPv6, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTMP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, CoS, QoS, SNMP, 802.1X
Interface	10Base-T/100 BaseTX Ethernet (RJ-45)
ONVIF	Ver. 1.02
Intelligent Video	
Video Motion Detection	Five-window video motion detection
Alarm and Event	
Alarm Triggers	Video motion detection, manual trigger, digital input, periodical trigger, system boot, recording notification, camera tampering detection
Alarm Events	Event notification using digital output, HTTP, SMTP, FTP and NAS server File upload via HTTP, SMTP, FTP and NAS server
General	
Connectors	RJ-45 cable connector for Network/PoE connection Audio input Audio output DC 12V power in/out Digital input*1 Digital output*1
LED Indicator	System power and status indicator
Power Input	DC 12V
Power Consumption	IEEE 802.3af PoE Class 2 Max. 5.1 W (DC 12V) Max. 5.3 W (PoE)
Dimensions	Ø: 145 mm x 52 mm (FE8172V) Ø: 139 mm x 37 mm (FE8172)
Weight	Net: 545 g (FE8172V) Net: 358 g (FE8172)
Casing	Vandal-proof IK10-rated metal housing (FE8172V) Weather-proof IP66-rated housing (FE8172V)
Safety Certifications	CE, LVD, FCC Class A, VCCI, C-Tick, UL, EN50155 (FE8172V)
Operating Temperature	Starting Temperature: -25°C ~ 50°C (-13°F ~ 122°F) Working Temperature: -40°C ~ 50°C (-40°F ~ 122°F)
Warranty	36 months
System Requirements	
Operating System	Microsoft Windows 7/Vista/XP/2000
Web Browser	Mozilla Firefox 7-10 (Streaming only) Internet Explorer 7.x or 8.x
Other Players	VLC: 1.1.11 or above Quicktime: 7 or above
Included Accessories	
CD	User's manual, quick installation guide, Installation Wizard 2, ST7501 32-channel recording software
Others	Quick installation guide, warranty card, alignment sticker, desiccant bag, screw driver, screws pack, WD cable, mounting bracket, software CD
Dimensions	

Precio al mes de Marzo 2015: \$1700

Anexo 9. Características técnicas Cámara 3 Hikvision DS-2CD2712F-IS

	DS-2CD2712F-I (S)	DS-2CD2732F-I (S)
Camera		
Image sensor	1/3" progressive scan CMOS	
Min. illumination	0.01 lux @F1.2, AGC ON, 0 lux with IR	0.07 lux @F1.2, AGC ON, 0 lux with IR
Shutter time	1/25s (1/30s) - 1/100,000s	
Lens	2.8 - 12 mm @F1.4, angle of view: 80° - 28.7°	2.8 - 12 mm @ F1.4, Angle of view: 105.2°-31.9°
Lens mount	Ø14	
Auto iris	DC drive	
Day & night	ICR	
Digital noise reduction	3D DNR	
Wide dynamic range	Digital WDR	
Backlight compensation	Yes, zone configurable	
Angle adjustment	Pan: 0° - 355°, Tilt: 0° - 75°, Rotation: 0° - 355°	
Compression Standard		
Video compression	H.264 / MJPEG	
H.264 codec profile	Main profile	
Bit rate	32 Kbps - 16 Mbps	
Audio compression(-s)	G.711 / G.726 / MP2L2	
Audio bit rate(-s)	64 Kbps (G.711) / 16 Kbps (G.726) / 32-128 Kbps	
Image		
Max. Image Resolution	1280 × 960	2048 × 1536
Frame rate	50 Hz: 25 fps (1280 × 960), 25 fps (1280 × 720), 25 fps (704 × 576), 25 fps (640 × 480) 60 Hz: 30 fps (1280 × 960), 30 fps (1280 × 720), 30 fps (704 × 576), 30 fps (640 × 480)	50Hz: 20fps (2048 × 1536), 25fps (1920 × 1080), 25fps (1280 × 720) 60Hz: 20fps (2048 × 1536), 30fps (1920 × 1080), 30fps (1280 × 720)
Image settings	Rotate mode, Saturation, brightness, contrast, sharpness adjustable through client software or web browser	
ROI	Yes, up to 4 configurable areas	
Network		
Network storage	NAS	
Alarm trigger	Motion detection, tampering alarm	
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, CoS, IPv6, Bonjour	
System compatibility	ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI	
General functionalities	User authentication, watermark, dual stream	
Interface		
Communication interface	1 RJ45 10 M / 100 M Ethernet interface	
Onboard storage	Built-in Micro SD / SDHC / SDXC card slot, up to 64 GB	
General		
Operating conditions	-30 °C - 60 °C (-22°F - 140 °F) humidity 95% or less (non-condensing)	
Power supply	12 VDC ± 10% , PoE (802.3af)	
Power consumption	Max. 5.5W (max. 7W with ICR on)	
Impact protection	IEC60068-2-75Eh, 20J; EN50102, up to IK10	
Ingress protection level	IP66	
IR range	Approx. 20 meters	
Dimensions	Ø140 x 99.9 mm (Ø 5.51" x 3.94")	
Weight	1000g	

Precio al mes de Marzo 2015: \$630

Anexo 10. Características técnicas Cámara 4 Avigilon 180°

CÁMARA	Sensor de imágenes	CMOS de barrido progresivo 4 x 1/4"	
	Active Pixels	1600 (H) x 1200 (V) por sensor	
	Área de proyección de imágenes	3,5 mm (H) x 2,7 mm (V) por sensor 0,138" (H) x 0,106" (V)	
	Iluminación mínima	0,6 lux (F2,0)	
	Rango dinámico	70 dB	
	Objetivo	F2.0 / 4,4 mm	
	Método de compresión de imágenes	JPEG2000	
	Frecuencia de actualización de imagen	7 por sensor	
	Detección de movimiento	Umbral y sensibilidad seleccionables	
	Control electrónico del obturador	Automático, Manual (2 a 1/30000 seg)	
	Control de parpadeo	50 Hz, 60 Hz	
	Balance de blancos	Automático, Manual	
	Compensación de contraluz	Automático	
	Zonas de privacidad	Hasta 4 zonas por sensor	
	Método de compresión de audio	G.711 PCM 8 khz	
	Entrada de audio	Entrada del micrófono externo de 3,5 mm	
Terminales de E/S externa	Alarma entrada, Alarma salida, RS-485		
RED	Red	100BASE-TX	
	Tipo de cableado	CAT5	
	Conector	RJ-45	
	Seguridad	SSL	
	Protocolos	UDP, TCP, SOAP, DHCP, Zeroconf	
MECÁNICAS	Dimensiones (ØxH)	150 mm x 120 mm; 5,9" x 4,7"	
	Peso	0,91 kg (2,0 lb) sin objetivo	
	Domo tipo burbuja	Polycarbonato, transparente	
	Cuerpo	Aluminio	
	Carcasa	Montaje en superficie, antivandálico	
	Acabado	Revestimiento de pintura en polvo, gris frío 2	
ELÉCTRICAS	Fuente de alimentación	VCC: 12-24 V VCA: 24 V PoE: Conforme con IEEE802.3af Clase 3	
	Consumo de energía	9 W + 5 W con opción de calentador	
	Conector de alimentación	Bloque de terminal de 2 pines	
MEDIOAMBIENTALES	Temperatura de funcionamiento	-10 °C a +50 °C (14 °F a 122 °F) -30 °C a +50 °C (-22 °F a 122 °F) (con opción de calentador)	
	Temperatura de almacenamiento	-10 °C a +70 °C (14 °F a 158° F)	
	Humedad	Humedad relativa (sin condensación) 20 - 80%	
CERTIFICACIONES	Seguridad	UL 60950 CSA 60950 EN 60950-1	CE ROHS WEEE
	Medioambiental	Evaluación de impacto IK10	Cumple la certificación IP66

Precio al mes de Marzo 2015: \$1400

Anexo 11. Características técnicas Cámara 5 Hikvision DS-2CD2110-I

Camera	Image Sensor:	1/3" Progressive Scan CMOS
	Min. Illumination:	0.01Lux @ (F1.2, AGC ON) ,0 Lux with IR
	Shutter time:	1/3 s to 1/100,000 s
	Lens:	2.8mm@ F2.0, Angle of view: 73.1°
	Lens Mount:	M12
	Adjustment Range:	Pan:0° - 355°, Tilt: 0° - 65°
	Day& Night:	IR cut filter with auto switch
	Wide Dynamic Range:	Digital WDR
	Digital noise reduction:	3D DNR
Compression Standard	Video Compression:	H.264/M-JPEG
	Bit Rate:	32 Kbps~8Mbps
	Dual Stream:	Yes
Image	Max. Image Resolution:	1280x960
	Frame Rate:	50 Hz: 25 fps (1280 × 960), 25 fps (1280 × 720), 25 fps (704 × 576), 25 fps (640 × 480) 60 Hz: 30 fps (1280 × 960), 30 fps (1280 × 720), 30 fps (704 × 576), 30 fps (640 × 480)
	Image Settings:	Rotate mode, Saturation, Brightness, Contrast adjustable by client software or web browser
	BLC:	Yes, zone configurable
	ROI:	Support
Network	Network Storage:	NAS
	Protocols:	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
	Security:	User authentication, watermark
	System Compatibility:	ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
Interface	Communication Interface:	1 RJ45 10M / 100M ethernet interface
General	Operating Conditions:	-30 °C ~ 60 °C (-22 °F ~ 140 °F) Humidity 95% or less (non-condensing)
	Power Supply:	12 VDC ± 10%, PoE (802.3af)
	Power Consumption:	Max. 5 W (Max. 7 W with IR cut filter on)
	Impact Protection:	IEC60068-2-75Eh, 50J; EN50102, up to IK10
	Weather Proof:	IP66
	IR Range:	Approx. 10 to 30 meters
	Dimensions:	Φ111 × 82 (4.4" × 3.2")

Precio al mes de Marzo 2015: \$155

Anexo 12. Características técnicas Altavoz Bosh LB-1-UM06E-1.

Detalles	Certificados (3)	Documentos (2)	Descarga de Software (4)
Potencia máxima	9 W		
Potencia nominal (PHC)	6 W		
Derivación de alimentación	6/3/1,5/0,75 W		
Nivel de presión acústicaa 6 W/1 W (1 kHz a 1 m)	94 / 86 dB (NPA)		
Nivel de presión acústicaa 6 W/1 W (4 kHz a 1 m)	105/97 dB (NPA)		
Rango de frecuencia efectiva (-10 dB)	De 160 Hz a 20 kHz		
Ángulo de aperturaa 1 kHz/4 kHz (-6 dB)	180° / 56°		
Tensión de entrada nominal	70/100 V		
Impedancia nominal	835/1.667 ohmios		
Conector	Bloque atornillado de 3 polos		
Dimensiones (An. x Pr.)	199 x 105 mm(7,8 x 4,1 pulg.)		
Peso	1,23 kg (2,71 libras)		
Color	Blanco (RAL 9010)		
Material (caja de cerramiento y rejilla)	Acero		
Tamaño del altavoz	152,4 mm (6 pulg.)		


Precio al mes de Marzo 2015: \$80

Anexo 13. Características técnicas NVR Hikvision 9664NI-ST

	DS-9632NI-ST(RT)	DS-9664NI-ST(RT)
Video/Audio input		
IP video input	32-ch	64-ch
Two-way audio input	1-ch, BNC (2.0 Vp-p, 1 kΩ)	
Incoming bandwidth	160Mbps	
Video/Audio output		
Recording resolution	5MP / 3MP / 1080P / UXGA / 720P / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF	
CVBS output	1-ch, BNC (1.0 Vp-p, 75 Ω) Resolution: 704 × 576 (PAL); 704 × 480 (NTSC)	
HDMI output	1-ch, resolution: 1920 × 1080P /60Hz, 1920×1080P / 50Hz, 1600 × 1200 /60Hz, 1280 × 1024 /60Hz, 1280 × 720 /60Hz, 1024 × 768 /60Hz	
VGA output	1-ch, resolution: 1920 × 1080P /60Hz, 1600 × 1200 /60Hz, 1280 × 1024 /60Hz, 1280 × 720 /60Hz, 1024 × 768 /60Hz	
Audio output	2-ch, BNC (Linear, 600 Ω)	
Playback resolution	5MP / 3MP / 1080P / UXGA / 720P / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF	
Synchronous playback	16-ch	
Hard disk		
SATA	Up to 8 SATA interfaces	
eSATA	1 eSATA interface	
Capacity	Up to 4TB capacity for each disk	
Disk array (DS-9632/9664NI-RT series supported)		
Array type	RAID0, RAID1, RAID5, RAID10	
Number of array	4	
Number of virtual disk	8	
External interface		
Network interface	2, 10M / 100M / 1000M self-adaptive Ethernet interface	
Serial interfaces	RS-232, RS-485, RS-485 keyboard	
USB interface	3 × USB2.0	
Alarm in	16	
Alarm out	4	
General		
Power supply	100 ~ 240 VAC, 6.3A, 50 ~ 60Hz	
Consumption	≤35W	≤40W
Working temperature	-10°C ~ +55°C (14 °F ~ 131 °F)	
Working humidity	10% ~ 90%	
Chassis	19-inch rack-mounted 2U chassis	
Dimensions (W x D x H)	445 × 470 × 90 mm (17.52" × 18.5" × 3.54")	
Weight	≤ 8 kg (17.64 lb) (without hard disk or DVD-R/W)	

Precio al mes de Marzo 2015: \$2500

Anexo 14. Características técnicas Switch HP

	
HP 2620-48 Switch (J9626A)	
Ports	<p>48 autosensing 10/100 ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX); Media Type: Auto-MDIX; Duplex: half or full</p> <p>1 RJ-45 serial console port</p> <p>2 autosensing 10/100/1000 ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T); Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only</p> <p>2 open mini-GBIC (SFP) slots</p>
Physical characteristics	
Dimensions	17.44(w) x 10(d) x 1.73(h) in (44.3 x 25.4 x 4.39 cm) (1U height)
Weight	6.48 lb (2.94 kg), Fully loaded
Memory and processor	
Processor	Power PC FreeScale 8313 @ 400 MHz, 512 MB flash, 512 MB SDRAM, 4 MB flash ROM; packet buffer size: 2 MB
Mounting	
	Mounts in an EIA-standard 19 in. telco rack or equipment cabinet (hardware included); horizontal surface mounting only
Performance	
	IPv6 Ready Certified
100 Mb Latency	< 8.3 μ s (LIFO)
1000 Mb Latency	< 2.9 μ s (LIFO)
Throughput	up to 13.0 million pps
Routing/Switching capacity	17.6 Gb/s
MAC address table size	16000 entries
Environment	
Operating temperature	32°F to 131°F (0°C to 55°C)
Operating relative humidity	15% to 95%, noncondensing
Nonoperating/Storage temperature	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)
Nonoperating/Storage relative humidity	15% to 90%, noncondensing
Altitude	up to 10,000 ft (3 km)
Acoustic	Power: 36.5 dB, Pressure: 24.5 dB

Precio al mes de Marzo 2015: \$1200

Anexo 15. Características técnicas monitor Bosh UML-422-90

Certifications and approvals	
Electromagnetic Compatibility (EMC)	Complies with FCC Part 15, ICES-003, and CE regulations
Product Safety	Complies with CE regulations, UL, CSA, EN, and IEC standards

Installation/configuration notes	

Port/Connector		Port/Connector
1 HDMI In	1	AV 1 Out (BNC)
2 DVI In	1	AV 2 In (Video 2 BNC)
3 RGB In	1	AV 2 Out (BNC)
4 PC Stereo In	1	S-video In
5 Audio Out	1	S-video Out
6 Component Y, Pb, Pr In	1	AV 2 Audio L/R In
7 Component Audio L/R In	1	AV 1, S-video Audio L/R In
8 Trigger Input (mini-stereo plug)	1	AC Power In
9 AV 1 In (Video 1 BNC)		

Technical specifications	
Electrical	
Rated Voltage	100 to 230 VAC, 50/60 Hz
Voltage Range	90 to 264 VAC, 50/60Hz

LCD Panel	Active Matrix TFT LCD
Screen Size (H x V)	930.3 x 523 mm (36.6 x 20.6 in.)
Viewable Picture Area	42 in. (106.7 cm) measured diagonally
Pixel Pitch (H x V)	0.4845 x 0.4845 mm (0.019 x 0.019 in.)
Resolution	1920 x 1080 pixels
Aspect Ratio	16:9
Display Colors	8-bit interface; 16.7 million colors
Response Time	< 8 ms (G to G)
Backlight	Eighteen (18) cold cathode fluorescent tubes, rated life 50,000 hours

Optical Characteristics	
Luminance	500 cd/m ² , anti-glare, hard-coating (3H) treatment
Contrast Ratio (CR)	800:1
Viewing Angle	178° horizontal, 178° vertical




Input Signal	
Video	Two (2) inputs: 1.0 Vp-p (0.5–1.5 Vp-p), automatic switching from 75Ω unbalanced termination to Hi-Z with passive loop-through operation
S-Video	0.7 Vp-p (Y-signal), 0.3 Vp-p (C-signal), 75Ω termination
Component	Y, Pb, Pr, Sound L/R
Digital Inputs	DVI-D and HDMI
Analog Input	RGB
Audio Output	Speakers: two (2), 7 W

Controls	
Front Panel	Push-buttons
Source	Selects input
Menu	Selects on-screen display (OSD) up cursor, down cursor/auto adjust, left cursor, right cursor
Power	On/Off

On-Screen Display	
RGB	Custom, Picture/Sound, PIP, and Setup menus

Precio al mes de Marzo 2015: \$1500

Anexo 16. Características técnicas APC Smart-UPS 3000VA USB & Serial 120V

Output	
Output Power Capacity	2700 Watts / 3000 VA
Max Configurable Power	2700 Watts / 3000 VA
Nominal Output Voltage	110V, 120V
Output Voltage Distortion	Less than 5% at full load
Output Frequency (sync to mains)	47 - 53 Hz for 50 Hz nominal, 57 - 63 Hz for 60 Hz nominal
Topology	Line Interactive
Waveform Type	Sine wave
Output Connections:	(8) NEMA 5-15R 
	(2) NEMA 5-20R 
Input	
Nominal Input Voltage	110V, 120V
Input Frequency	50/60 Hz +/- 3 Hz (auto sensing)
Input Connections	NEMA L5-30P 
Cord Length	1.83 meters
Input voltage range for main operations	82 - 144V
Input voltage adjustable range for mains operation	75 - 154V
Batteries & Runtime	
Battery Type	Maintenance-free sealed Lead-Acid battery with suspended electrolyte : leakproof
Typical recharge time	3 hour(s)
Replacement Battery	RBC55
RBC™ Quantity	1
Runtime Graph	

Precio al mes de Marzo 2015: \$700

Anexo 17. Características técnicas Rack Monolyth 12U f-600mm

FICHA TÉCNICA	
Altura	12U
Ancho	600MM
Fondo	600MM
Peso	CARGA MAX. 60KG.
Tipo	RACK MURAL 19"
MÁS	
FICHA TÉCNICA	
Altura útil en U:	12 U
Número de cuerpos:	1 cuerpo.
Altura total externa:	635 mm.
Altura útil:	533,40 mm.
Ancho exterior:	600 mm.
Fondo Exterior:	450 mm.
Fondo útil máximo:	380 mm.
Peso:	24 Kg.
Volumen rack montado:	0,17 m3.
Color	Negro.
Puerta delantera	crystal.
Lateral	desmontable

Precio al mes de Marzo 2015: \$350

evaluación

ITEMS	INDICES				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
espacio en disco duro es suficiente para almacenar el video captado por todas las cámaras.					
Las cámaras tienen características antivandálicas.					
Las cámaras exteriores pueden estar expuestas a la intemperie (son las adecuadas).					
La resolución de las cámaras (1280 x 720) permite tener una imagen clara en condiciones óptimas.					
Las cámaras están en la capacidad de enviar alertas ante situaciones de riesgo definidas.					
Las canaletas recorren por lugares seguros.					
El cable STP Cat 6a es el adecuado para el sistema.					
Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de entrada que permita una clara comunicación.					
Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de salida que					

	Video	10.	Es posible el reconocimiento de personas dentro de los espacios cerrados.					
	Ángulo de visión	11.	Se aprovecha adecuadamente el ángulo de visión de las cámaras en los lugares propuestos.					
Riesgos	Corte de luz	12.	El UPS propuesto brinda la energía necesaria para soportar un fallo en la energía eléctrica.					
Plan de Contingencia	Backups	13.	Se cuenta con un sistema sostenible de backups.					
	Redundancia	14.	El RAID 5 seleccionado es el apropiado para mantener la redundancia del video almacenado.					
		15.	El RAID 5 es el sistema de redundancia adecuado para la tolerancia a fallos.					
	Avería en las cámaras	16.	El plan de contingencia recomendado en caso de daños en las cámaras es sostenible.					

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable () No Aplicable ()

Observaciones:.....
.....

Apellidos y Nombres del Experto: **CI**.....

Especialidad del Experto:

FIRMA

Anexo 19. Resumen Ejecutivo de Solución Propuesta para expertos

La Fundación para la Integración del Niño Especial ha requerido que se diseñe un sistema de monitoreo con cámaras, el cual les ayude a llevar un registro de las actividades personal y de las personas con discapacidades que asisten a la misma; para la solución propuesta para satisfacer este requerimiento se la detallará a continuación.

El sistema está compuesto por:

- ✓ 29 cámaras IP, de las cuales 18 están ubicadas en los interiores y las 11 en los exteriores de la fundación.
- ✓ Un NVR
- ✓ Un Switch
- ✓ Un UPS
- ✓ Un rack tipo gabinete
- ✓ Un monitor
- ✓ Cable STP Cat 6a
- ✓ Diez Parlantes Bosh

Dentro de las 29 cámaras se cuenta con 5 modelos diferentes que han sido propuestos para cada espacio de la fundación:

Cámara 1: Se usará en la cocina, sala - pasillo de la casa, recepción, enfermería, profesores, cuarto 1 y 2 de la panadería empleando un total de 7 cámaras de este tipo. Las mismas tienen las siguientes características:

- Modelo: Hikvision DS-2CD2512F-IS
- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada
- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión de 68°



- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66

Cámara 2: Se usará en las 6 aulas de clase, comedor, sala de eventos, terreno y patio, empleando así un total de 10 cámaras de este modelo que cuentan con las siguientes características:

- Modelo: Vivotek VI-FE8172V
- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada y salida
- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión de 360°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66



Cámara 3: Se usará en la cocina, oficina y salón de pintura empleando un total de 3 tres cámaras con las siguientes características:

- Modelo: Hikvision DS-2CD2712F-IS
- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada y salida
- Tecnología PoE
- Antivandálica
- Ángulo de visión 80°
- Cámara con visión nocturna



- Manejo de Alertas
- IP66

Cámara 4: Se usará en casi todos los pasillos externos empleando así un total de 7 cámaras con las siguientes características:

- Modelo: Avigilon HD-DOME-180
- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Audio de entrada
- Tecnología PoE
- Antivandática
- Ángulo de visión 180°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66



Cámara 5: Se usará en el pasillo que da al baño de mujeres y en el pasillo entre el aula 4 y 5 empleando un total de 2 cámaras con las siguientes características:

- Modelo: Hikvision DS-2CD2110-I
- Resolución de 1280 x 720 pixeles
- Tecnología PoE
- Antivandática
- Ángulo de visión 73°
- Cámara con visión nocturna
- Manejo de Alertas
- IP66



El NVR tiene las siguientes características principales:

- Modelo Hikvision 9664NI-ST
- Soporta 64 canales IP
- Grabación de hasta 2560x1920
- Salidas de video simultaneas HDMI, VGA y CVBS
- Resolución en las salidas 1920x1080P
- 2 Interfaces gigabit ethernet
- Compatible con cámaras de terceros
- Soporta 8 discos duros SATA de 4 TB cada uno
- RAID 5
- Sistema de back up mediante puerto USB/eSata
- Software de manejo de cámaras hasta 64 canales
- Firewall
- Soporta múltiples protocolos PTZ, se controla los movimientos a través del mouse



El espacio en disco que se necesita se encuentra detallado en el siguiente cuadro:

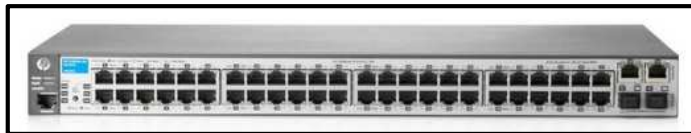
Resolución	Compr...	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Bitrate,...	Comentario
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	7	6,19	2006,6	885	Cámara 1
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	10	8,85	2866,5	885	Cámara 2
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	3	2,65	860	885	Cámara 3
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	7	6,19	2006,6	885	Cámara 4
1280x720 (HD)	H.264-50	7,2	15	30	2	1,77	573,3	885	Cámara 5

<p>Importante : El tamaño real de un frame depende mucho de la complejidad de la imagen, lente y calidad del CCD/CMOS. para más detalle, visita: www.ivsq.com/software/help/</p>				<p>Total FPS</p> <p>435</p>	<p>Ancho banda, Mbit/s</p> <p>25,65</p>	<p>Espacio disco,GB</p> <p>8313</p>
---	--	--	--	-----------------------------	---	-------------------------------------

Por lo cual se van a colocar 8 discos duros de 4 TB dando un total de 32 TB, cada uno especializado para sistemas de CCTV configurados en RAID 5.

Switch cuenta con la siguiente descripción:

- 48 puertos - 32 puertos RJ-45
- Puertos con tecnología POE
- La fuente de alimentación POE de 300 W
- Capa 2: Capa de enlace del modelo OSI, es decir, que ensambla los bits de la capa física en grupos de tramas y asegura su correcto envío.
- Completamente administrable vía web y por consola



Monitor con las siguientes características:

- Modelo Bosh UML-422-90
- Tamaño de la pantalla 42"
- Monitor LCD
- 2 puertos HDMI
- Resolución Full HD 1080p
- Angulo de visión horizontal y vertical de 178°



UPS

Se recomienda el uso de un UPS de 3 KVA que proporcione una salida de 300 W durante una hora.

Modelo APC Smart-UPS 3000VA USB & Serial 120V.



Rack: Modelo Monolyth 12U f-600mm

- Tipo gabinete
- Altura de 12 U
- Ventilación equipada.



Parlantes: Modelo Bosch LB-1-UM06E-1.

- Apto para la reproducción de voz
- Carcasa de metal robusta
- Montaje en superficie o empotrado
- Recomendado para sistemas de evacuación por voz



bertos v1

evaluación

RES	ITEMS		INDICES				
			Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
disco	1.	El espacio en disco duro es suficiente para almacenar el video captado por todas las cámaras.	X				
s - IK	2.	Las cámaras tienen características antivandálicas.	X				
la P	3.	Las cámaras exteriores pueden estar expuestas a la intemperie (son las adecuadas).	X				
	4.	La resolución de las cámaras (1280 x 720) permite tener una imagen clara.		X			
ertas	5.	Las cámaras están en la capacidad de enviar alertas ante situaciones de riesgo definidas.		X			
	6.	Las canaletas recorren por lugares seguros.	X				
	7.	El cable STP Cat 5e es el adecuado para el sistema.		X			
	8.	Todas las aulas cuentan con recepción de audio.	X				
	9.	Todas las aulas cuentan con transmisión de audio.	X				
	10.	Es posible el reconocimiento dentro de los espacios cerrados.	X				
isión	11.	Se aprovecha adecuadamente el ángulo de visión de las cámaras en los lugares propuestos.	X				

Plan de Contingencia	Backups	13.	Se cuenta con un sistema sostenible de backups.	X				
	Redundancia	14.	El RAID 5 seleccionado es el apropiado para mantener la redundancia del video.	X				
		15.	El RAID 5 es el sistema de redundancia adecuado para el procesamiento de imágenes.	X				
	Avería en las cámaras	16.	El plan de contingencia recomendado en caso de daños en las cámaras es sostenible.	X				

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable (X) No Aplicable ()

Observaciones:

Revisar características de respaldo energético, capacidades de espacio en rack, operabilidad de cámaras PTZ mediante un solo joystick y capacidades de almacenamiento en disco y en la nube para respaldo tanto permanente como cíclico

Apellidos y Nombres del Experto: Bruno Israel Cárdenas Armijos

CI 1104496995

Especialidad del Experto: Seguridad Electrónica

FIRMA

✓ Ing. Diego Gangotena

Cuestionario para la Evaluación

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICES				
			Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Técnico	Espacio en disco	1. El espacio en disco duro es suficiente para almacenar el video captado por todas las cámaras.					X
	Antivandálicas - IK	2. Las cámaras tienen características antivandálicas.	X				
	Resistentes a la intemperie - IP	3. Las cámaras exteriores pueden estar expuestas a la intemperie (son las adecuadas).	X				
	Resolución	4. La resolución de las cámaras (1280 x 720) permite tener una imagen clara.					X
	Manejo de Alertas	5. Las cámaras están en la capacidad de enviar alertas ante situaciones de riesgo definidas.	X				
	Canaletas	6. Las canaletas recorren por lugares seguros.	X				
	Cable	7. El cable STP Cat 5e es el adecuado para el sistema.		X			
Eficiencia	Audio	8. Todas las aulas cuentan con recepción de audio.					X
		9. Todas las aulas cuentan con transmisión de audio.					X
	Video	10. Es posible el reconocimiento dentro de los espacios cerrados.					X
	Ángulo de visión	11. Se aprovecha adecuadamente el ángulo de visión de las cámaras en los lugares propuestos.	X				
Riesgos	Corte de luz	12. El UPS propuesto brinda la energía necesaria para soportar un fallo en la energía eléctrica.	X				

Plan de Contingencia	Backups	13.	Se cuenta con un sistema sostenible de backups.		X			
	Redundancia	14.	El RAID 5 seleccionado es el apropiado para mantener la redundancia del video.	X				
		15.	El RAID 5 es el sistema de redundancia adecuado para el procesamiento de imágenes.					X
	Avería en las cámaras	16.	El plan de contingencia recomendado en caso de daños en las cámaras es sostenible.		X			

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable (X) No Aplicable ()

Observaciones: DESDE EL PUNTO DE VISTA TECNICO NO ESTA BIEN COMENZAR UN PROYECTO NUEVO USANDO VARIAS MARCAS DE EQUIPOS SIN EMBARGO, EN TEORIA, FUNCIONARIA SIN PROBLEMAS USANDO ONVIF COMO PRINCIPAL FORMA DE INTERCONEXION.

Apellidos y Nombres del Experto: DIEGO GANGOTENA

CI: 1717433021

Especialidad del Experto: ING. SISTEMAS Y COMPUTACION, ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRONICA Y DIRECCION DE PROYECTOS



FIRMA

✓ Ph.D. Gustavo Chafra

Cuestionario para la Evaluación

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICES				
			Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Técnico	Espacio en disco	1. El espacio en disco duro es suficiente para almacenar el video captado por todas las cámaras.	✓				
	Antivandálicas - IK	2. Las cámaras tienen características antivandálicas.	✓				
	Resistentes a la intemperie - IP	3. Las cámaras exteriores pueden estar expuestas a la intemperie (son las adecuadas).	✓				
	Resolución	4. La resolución de las cámaras (1280 x 720) permite tener una imagen clara.	✓				
	Manejo de Alertas	5. Las cámaras están en la capacidad de enviar alertas ante situaciones de riesgo definidas.	✓				
	Canaletas	6. Las canaletas recorren por lugares seguros.		✓			
	Cable	7. El cable STP Cat 5e es el adecuado para el sistema.	✓				
Eficiencia	Audio	8. Todas las aulas cuentan con recepción de audio.	✓				
		9. Todas las aulas cuentan con transmisión de audio.	✓				
	Video	10. Es posible el reconocimiento dentro de los espacios cerrados.	✓				
	Ángulo de visión	11. Se aprovecha adecuadamente el ángulo de visión de las cámaras en los lugares propuestos.	✓				
Riesgos	Corte de luz	12. El UPS propuesto brinda la energía necesaria para soportar un fallo en la energía eléctrica.	✓				

Plan de Contingencia	Backups	13.	Se cuenta con un sistema sostenible de backups.	✓				
	Redundancia	14.	El RAID 5 seleccionado es el apropiado para mantener la redundancia del video.	✓				
		15.	El RAID 5 es el sistema de redundancia adecuado para el procesamiento de imágenes.	✓				
	Avería en las cámaras	16.	El plan de contingencia recomendado en caso de daños en las cámaras es sostenible.	✓				

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable (X) No Aplicable ()

Observaciones:

.....

.....

Apellidos y Nombres del Experto: *Chafra Altamirano Gustavo* CI. *0602042145*

Especialidad del Experto: *Redes de Datos*



FIRMA

Anexo 21. Encuesta para expertos v2

✓ Ing. Bruno Cárdenas

Cuestionario para la Evaluación							
DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICES				
			Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Técnico	Espacio en disco	1. El espacio en disco duro es suficiente para almacenar el video captado por todas las cámaras.	/				
	Antivandálicas – IK	2. Las cámaras tienen características antivandálicas.	/				
	Resistentes a la intemperie – IP	3. Las cámaras exteriores pueden estar expuestas a la intemperie (son las adecuadas).	/				
	Resolución	4. La resolución de las cámaras (1280 x 720) permite tener una imagen clara en condiciones óptimas.	/				
	Manejo de Alertas	5. Las cámaras están en la capacidad de enviar alertas ante situaciones de riesgo definidas.	/				
	Canaletas	6. Las canaletas recorren por lugares seguros.	/				
	Cable	7. El cable STP Cat 6a es el adecuado para el sistema.	/				
Eficiencia	Audio	8. Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de entrada que permita una clara comunicación.	/				
		9. Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de salida que permita una clara comunicación.	/				

	Video	10.	Es posible el reconocimiento de personas dentro de los espacios cerrados.	/				
	Ángulo de visión	11.	Se aprovecha adecuadamente el ángulo de visión de las cámaras en los lugares propuestos.	/				
Riesgos	Corte de luz	12.	El UPS propuesto brinda la energía necesaria para soportar un fallo en la energía eléctrica.	/				
Plan de Contingencia	Backups	13.	Se cuenta con un sistema sostenible de backups.	/				
	Redundancia	14.	El RAID 5 seleccionado es el apropiado para mantener la redundancia del video almacenado.	/				
		15.	El RAID 5 es el sistema de redundancia adecuado para la tolerancia a fallos.	/				
	Avería en las cámaras	16.	El plan de contingencia recomendado en caso de daños en las cámaras es sostenible.	/				

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable () No Aplicable ()

Observaciones:.....
.....
.....

Apellidos y Nombres del Experto: Bruno Israel Cárdenas Armas CI. 1102496995

Especialidad del Experto: SEGURIDAD ELECTRÓNICA



FIRMA

✓ Ing. Diego Gangotena

Cuestionario para la Evaluación

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICES				
			Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Técnico	Espacio en disco	1. El espacio en disco duro es suficiente para almacenar el video captado por todas las cámaras.	x				
	Antivandálicas – IK	2. Las cámaras tienen características antivandálicas.	x				
	Resistentes a la intemperie – IP	3. Las cámaras exteriores pueden estar expuestas a la intemperie (son las adecuadas).	x				
	Resolución	4. La resolución de las cámaras (1280 x 720) permite tener una imagen clara en condiciones óptimas.	x				
	Manejo de Alertas	5. Las cámaras están en la capacidad de enviar alertas ante situaciones de riesgo definidas.	x				
	Canaletas	6. Las canaletas recorren por lugares seguros.	x				
	Cable	7. El cable STP Cat 6a es el adecuado para el sistema.	x				
Eficiencia	Audio	8. Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de entrada que permita una clara comunicación.	x				

		9.	Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de salida que permita una clara comunicación.	x				
	Video	10	Es posible el reconocimiento de personas dentro de los espacios cerrados.			x		
	Ángulo de visión	11	Se aprovecha adecuadamente el ángulo de visión de las cámaras en los lugares propuestos.	x				
Riesgos	Corte de luz	12	El UPS propuesto brinda la energía necesaria para soportar un fallo en la energía eléctrica.	x				
Plan de Contingencia	Backups	13	Se cuenta con un sistema sostenible de backups.		x			
	Redundancia	14	El RAID 5 seleccionado es el apropiado para mantener la redundancia del video almacenado.	x				
		15	El RAID 5 es el sistema de redundancia adecuado para la tolerancia a fallos.	x				
	Avería en las cámaras	16	El plan de contingencia recomendado en caso de daños en las cámaras es sostenible.	x				

Opinión de Aplicabilidad:

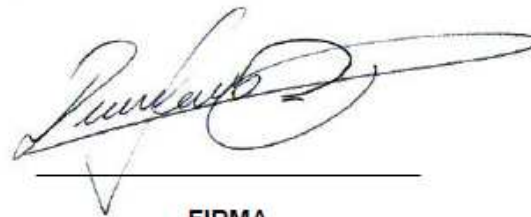
Aplicable (x) No Aplicable ()

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Apellidos y Nombres del Experto: DIEGO GANGOTENA

CI: 1717433021

Especialidad del Experto: ING. SISTEMAS Y COMPUTACION, ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRONICA Y DIRECCION DE PROYECTOS DE SEGURIDAD ELECTRONICA.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Diego Gangotena', is written over a horizontal line. Below the line, the word 'FIRMA' is printed in bold, uppercase letters.

✓ Ph.D. Gustavo Chafila

Cuestionario para la Evaluación

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INDICES				
			Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Técnico	Espacio en disco	1. El espacio en disco duro es suficiente para almacenar el video captado por todas las cámaras.	✓				
	Antivandálicas – IK	2. Las cámaras tienen características antivandálicas.	✓				
	Resistentes a la intemperie – IP	3. Las cámaras exteriores pueden estar expuestas a la intemperie (son las adecuadas).	✓				
	Resolución	4. La resolución de las cámaras (1280 x 720) permite tener una imagen clara en condiciones óptimas.	✓				
	Manejo de Alertas	5. Las cámaras están en la capacidad de enviar alertas ante situaciones de riesgo definidas.	✓				
	Canaletas	6. Las canaletas recorren por lugares seguros.		✓			
	Cable	7. El cable STP Cat 6a es el adecuado para el sistema.	✓				
Eficiencia	Audio	8. Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de entrada que permita una clara comunicación.	✓				
		9. Las cámaras propuestas para las aulas cuentan con audio de salida que permita una clara comunicación.	✓				

	Video	10.	Es posible el reconocimiento de personas dentro de los espacios cerrados.	✓				
	Ángulo de visión	11.	Se aprovecha adecuadamente el ángulo de visión de las cámaras en los lugares propuestos.	✓				
Riesgos	Corte de luz	12.	El UPS propuesto brinda la energía necesaria para soportar un fallo en la energía eléctrica.	✓				
Plan de Contingencia	Backups	13.	Se cuenta con un sistema sostenible de backups.	✓				
	Redundancia	14.	El RAID 5 seleccionado es el apropiado para mantener la redundancia del video almacenado.	✓				
		15.	El RAID 5 es el sistema de redundancia adecuado para la tolerancia a fallos.	✓				
	Avería en las cámaras	16.	El plan de contingencia recomendado en caso de daños en las cámaras es sostenible.	✓				

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable (X) No Aplicable ()

Observaciones:.....
.....
.....

Apellidos y Nombres del Experto: *Chafra Altamirano Gustavo* CI. *0602042145*

Especialidad del Experto: *Telecomunicaciones*



FIRMA

Anexo 22. Análisis Financiero del Sistema

	Modelo	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Cámara 1	DS-2CD2512FI-WNS	312	7	2184
Cámara 2	VI-FE8172V	1700	10	17000
Cámara 3	DS-2CD2712F-IS	630	3	1890
Cámara 4	8.0MP-HD-DOME-180	1400	7	9800
Cámara 5	DS-2CD2110-I	155	2	310
NVR	Hikvision 9664NI-ST	2500	1	2500
Monitor	Bosh UML-422-90	1500	1	1500
Switch	HP 2620	1200	1	1200
UPS	APC Smart-UPS 3000VA	700	1	700
Parlantes	Bosh LB-1-UM06E-1.	80	10	800
Rac	Monolyth 12U f-600mm	350	1	350
Mano de obra	linksphere	15	390	5850
Total				44084

El costo total del sistema de videovigilancia con cámaras IP es de \$45 000 aproximadamente. Este sistema está diseñado para desempeñarse sin problemas en al menos 5 años, por consiguiente el precio anual sería de \$9000 y con un **precio mensual de \$750.**