



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS
RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES

“ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA
PARA LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”

TESIS DE GRADO PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES.

Autora:

María Camila Arrobo Fernández

Director:

Ing. Ángel José Ordóñez Mendieta, Mg. Sc

Loja - Ecuador

2019

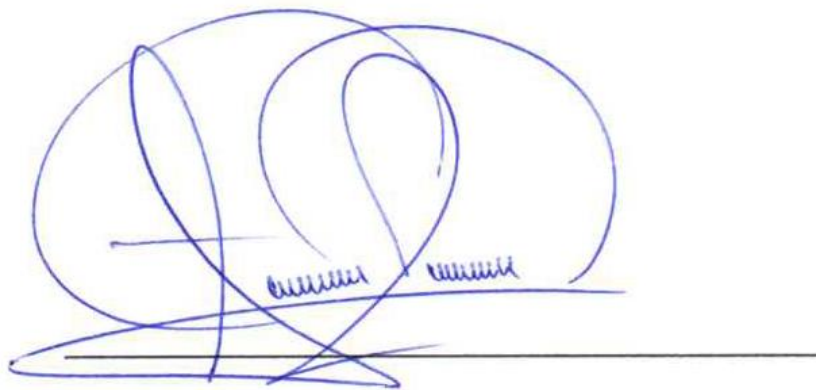
CERTIFICACIÓN

Ing. Ángel José Ordóñez Mendieta, Mg. Sc.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Haber dirigido, asesorado, revisado y corregido el presente trabajo de tesis de grado, en su proceso de investigación cuyo tema versa en “**ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**” previo a la obtención del título de Ingeniera en Electrónica y Telecomunicaciones, realizado por la señorita egresada: **MARÍA CAMILA ARROBO FERNÁNDEZ**, mismo que cumple con la reglamentación y políticas de investigación, por lo que autorizo su presentación y posterior sustentación y defensa.

Loja, 23 de julio del 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of large, overlapping loops and a horizontal line at the bottom.

Ing. Ángel José Ordóñez Mendieta, Mg. Sc.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORÍA

Yo, **MARÍA CAMILA ARROBO FERNÁNDEZ**, declaro ser la autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de esta.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Firma:

A handwritten signature in blue ink, reading "Camila Arrobos F.", written over a horizontal line.

Cédula: 1104875008

Fecha: Loja, 16 de agosto del 2019


CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, **MARÍA CAMILA ARROBO FERNÁNDEZ**, declaro ser la autora de la tesis titulada: **“ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”**, como requisito para optar al grado de: **INGENIERA EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los dieciséis días del mes de agosto del dos mil diecinueve.

Firma: 

Autora: María Camila Arrobo Fernández

Cédula: 1104875008

Dirección: Loja (calles Hermano Miguel 02-149 y Av. Orillas del Zamora).

Correo Electrónico: mcaarobof@unl.edu.ec

Teléfono: 2589478

Celular: 0992673405

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Ángel José Ordóñez Mendieta, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Paulo Alberto Samaniego Rojas, Mg. Sc

Ing. Andy Fabricio Vega León, Mg. Sc

Ing. Rodolfo Pabel Merino Vivanco, Mg. Sc

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación, lo quiero dedicar a Dios y la Virgen Santísima de El Cisne, por ser la luz en mi camino y por protegerme de todo peligro, por darme la fortaleza para aceptar mi enfermedad y aprender a vivir con ella.

A mi madre, Lorena del Cisne por ser el pilar fundamental de mi vida y mi ángel en la tierra, por brindarme todo su afecto y cariño, por ser una mujer trabajadora y ejemplar que se esfuerza día tras día por el bienestar de sus hijas.

A mi padre, Eddy Helmer, mi primer amor, por siempre creer en mí, por entregarme todo su amor, por incentivarme a cumplir mis sueños, por jamás cortar mis alas y enseñarme a volar.

A mi hermana, María Lorena, por ser mi mejor amiga, porque a pesar de la distancia siempre estuvo pendiente de mí, por todas sus palabras de apoyo, por tener la suficiente sabiduría para aconsejarme y así ayudarme a sobrellevar cada una de las dificultades que se me presentaron en el camino.

A mi pequeña consentida, María Celeste, por ser la persona más valiente que he conocido en mi vida, por enseñarme superar cada obstáculo, por alegrar mi vida con cada una de sus ocurrencias.

A Milton Fernando, por creer en mí capacidad, por brindarme su comprensión y cariño en los momentos más difíciles de mi vida, por ser mi mejor amigo y compañero, y por enseñarme el verdadero significado del amor.

A todas las personas que sufren y padecen mi enfermedad, a las cuales invito a poner atención a todos los síntomas que les da su cuerpo y pedir ayudar. Esta es una lucha continua día tras día, jamás se rindan, no están solas, sé que es difícil, no se den por vencidos, ya que siempre hay una esperanza de salir adelante; así como ahora me encuentro yo, cumpliendo mis sueños y metas.

María Camila Arrobo Fernández

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables y a la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones y a toda su planta docente, por acogerme durante 5 años en sus aulas y permitirme un desarrollo académico a la vanguardia del conocimiento científico y técnico.

Mi eterna gratitud a mi director de tesis, Ing. Ángel José Ordóñez Mendieta, destacado docente, por ser mi guía durante el desarrollo técnico-académico del trabajo de titulación, ya que gracias a cada una de sus acertadas indicaciones y recomendaciones permitió el correcto desarrollo de este proyecto.

A la Unidad de Telecomunicaciones e Información de la Universidad Nacional de Loja, y en especial a su director Ing. Jhon Calderón, subdirector Ing. Juan Pablo Ramón y al Ing. Luis Moreno encargado de las revisiones técnicas del estudio desarrollado en esta tesis de grado.

Un muy sincero agradecimiento a toda mi familia, y en especial a mis apreciados abuelitos: Humberto, Alejandrina y Helmer, por su singular apoyo en cada una de las etapas de mi vida, de la misma manera a mis dilectos tíos y primos por su solidaridad en los momentos de alegría y de tristezas.

A la familia Carrión Aguilar, por abrirme las puertas de su hogar y acogerme como parte de ella, por su apoyo incondicional en el desarrollo de mi vida académica, en especial a mi querida amiga Evelyn Carrión, por su sincera amistad y ayuda a largo de nuestra estancia universitaria.

María Camila Arrobo Fernández

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
TABLA DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
GLOSARIO DE ACRÓNIMOS	XVI
1 TÍTULO	1
2 RESUMEN	2
2.1 ABSTRACT	3
3 INTRODUCCIÓN	4
4 REVISIÓN DE LITERATURA	6
4.1 SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA	6
4.1.1 <i>Definición</i>	6
4.1.2 <i>Evolución de un sistema de videovigilancia</i>	6
4.1.2.1 Primera Generación.....	7
4.1.2.2 Segunda Generación	7
4.1.2.3 Tercera Generación	8
4.1.3 <i>Clasificación de los sistemas de videovigilancia</i>	8
4.1.3.1 Sistemas analógicos: Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).....	8
4.1.3.2 Sistemas digitales: Videovigilancia IP.....	9
4.1.4 <i>Componentes de un sistema de videovigilancia IP</i>	9
4.1.4.1 Cámaras IP.....	9
4.1.4.2 Monitor	13
4.1.4.3 Switch PoE	15
4.1.4.4 Grabadores de video en red (NVR)	15
4.1.5 <i>Tipos de cámaras red</i>	15
4.1.5.1 Cámaras de red fijas.....	15
4.1.5.2 Cámara de red fija tipo domo	16
4.1.5.3 Cámara de red PTZ	16
4.1.5.4 Cámara de red PTZ no mecánicas.....	17
4.1.5.5 Cámara de red domo PTZ.....	17

4.1.6	<i>Medios de transmisión</i>	18
4.1.6.1	Medios guiados.....	18
4.1.6.2	Medios no guiados.....	21
4.1.7	<i>Consideraciones para la elección de una cámara</i>	22
4.1.7.1	Resolución.....	22
4.1.7.2	Campo de visión.....	22
4.1.7.3	Amplio rango dinámico.....	23
4.1.7.4	Grados de protección de una cámara.....	23
4.2	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.....	25
4.2.1	<i>Ubicación de la zona de estudio</i>	25
4.2.2	<i>Descripción de la infraestructura de la Facultad de la Salud Humana</i>	26
4.2.2.1	Descripción de los bloques de la Facultad de la Salud Humana.....	26
4.2.3	<i>Beneficiarios del proyecto en la Facultad de la Salud Humana</i>	31
4.2.4	<i>Sitios prioritarios considerados para la futura implementación</i>	32
4.2.5	<i>Evaluación y diagnóstico de la red existente en la Facultad de la Salud Humana</i> 33	
4.2.5.1	Evaluación.....	33
4.2.5.2	Diagnóstico.....	39
5	MATERIALES Y MÉTODOS	41
5.1	MATERIALES.....	41
5.1.1	<i>AutoCAD</i>	41
5.1.2	<i>IP Video System Design Tool</i>	42
5.2	MÉTODOS.....	44
5.2.1	<i>Método investigativo</i>	44
5.2.2	<i>Método deductivo</i>	44
5.2.3	<i>Método analítico</i>	44
5.3	PLAN DE TRABAJO.....	44
5.3.1	<i>Investigación de la temática de estudio</i>	45
5.3.2	<i>Planimetrías arquitectónicas</i>	45
5.3.3	<i>Determinación de sitios prioritarios</i>	45
5.3.4	<i>Selección de equipos para el sistema de videovigilancia</i>	46
5.3.5	<i>Cableado horizontal del sistema de videovigilancia</i>	46
5.3.6	<i>Conexión integral de sistema de videovigilancia</i>	46
5.3.7	<i>Cálculo del ancho de banda</i>	46
5.3.8	<i>Cuantificación de materiales</i>	47
5.3.9	<i>Análisis de precios unitarios</i>	47
5.3.10	<i>Cronograma valorado</i>	47
5.3.11	<i>Redacción de memoria técnica</i>	47
6	RESULTADOS	48

6.1	LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	48
6.2	DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.....	49
6.2.1	<i>Requerimientos mínimos</i>	49
6.2.2	<i>Topología física del sistema</i>	50
6.2.3	<i>Descripción y selección de equipos</i>	52
6.2.3.1	Cámara IP tipo Domo.....	52
6.2.3.2	Cámara IP tipo Bala o Tubo	53
6.2.3.3	Cámara IP Domo PTZ.....	54
6.2.3.4	GRABADOR DE VIDEO EN RED (NVR).....	55
6.2.3.5	Switch Capa 2.....	56
6.2.3.6	Switch Capa 3.....	57
6.2.3.7	UPS.....	58
6.2.3.8	Gestión de video.....	60
6.2.4	<i>Selección de medios de transmisión</i>	63
6.2.4.1	Cable par trenzado para red horizontal.....	63
6.2.4.2	Cable drop de fibra óptica para conexión integral del sistema.....	64
6.2.5	<i>Ubicación de cámaras</i>	64
6.2.5.1	Bloque 1	64
6.2.5.2	Bloque 2	71
6.2.5.3	Bloque 3	74
6.2.5.4	Bloque 5	80
6.2.5.5	Bloque 9	86
6.2.5.6	Bloque 10	97
6.2.5.7	Bloque 11	102
6.2.6	<i>Distribución de las tomas de video</i>	107
6.2.7	<i>Tendido aéreo de fibra óptica para la conexión integral del sistema</i>	109
6.2.8	<i>Sistema de puesta a tierra</i>	121
6.2.9	<i>Cálculo del ancho de banda</i>	122
6.2.9.1	Ancho de banda teórico	122
6.2.9.2	Ancho banda con la aplicación del método de compresión	123
6.3	PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA	125
6.4	CRONOGRAMA CONSTRUCTIVO VALORADO.....	127
7	DISCUSIÓN	132
8	CONCLUSIONES	136
9	RECOMENDACIONES	138
10	BIBLIOGRAFÍA	139
11	ANEXOS	143
	ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS	144
	ANEXO 2: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	179

ANEXO 3: FICHAS DE DATOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS	218
ANEXO 4: PROFORMAS	254
ANEXO 5: CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE LA UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN.....	260
ANEXO 6: FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO	262
ANEXO 7: PLANOS DEL PROYECTO	266

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. SISTEMA DE CCTV ANALÓGICO USANDO VCR.....	7
FIGURA 2. SISTEMA DE CCTV CONECTADO A LA RED A TRAVÉS DE UN DVR.	8
FIGURA 3. SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA SOBRE IP.	9
FIGURA 4. COMPONENTES DE UNA CÁMARA DE RED.	10
FIGURA 5. TIPOS DE LENTES.....	11
FIGURA 6. SENSOR DE IMAGEN: A) CCD Y B) CMOS.	12
FIGURA 7. IMAGEN DE UN VIDEO WALL INSTALADO.....	14
FIGURA 8. CÁMARA DE RED FIJA.	16
FIGURA 9. CÁMARA DE RED FIJA DOMO.....	16
FIGURA 10. CÁMARA DE RED PTZ.	17
FIGURA 11. CÁMARA DE RED PTZ NO MECÁNICA.	17
FIGURA 12. CÁMARA DE RED DOMO PTZ.....	18
FIGURA 13. TIPOS DE CABLES PAR TRENZADO.	19
FIGURA 14. TIPOS DE FIBRA ÓPTICA.....	21
FIGURA 15. ORTOFOTO DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.....	25
FIGURA 16. IMAGEN DE LA UBICACIÓN DE LA CÁMARA PTZ EN EL BLOQUE 3 DE LA FACULTAD.	34
FIGURA 17. IMAGEN DEL ÁREA DE COBERTURA DE LA CÁMARA PTZ.....	35
FIGURA 18. ESQUEMA DE RED DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	37
FIGURA 19. IMAGEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA UBICACIÓN DE LOS SWITCHES.	38
FIGURA 20. IMAGEN DEL RACK DE TELECOMUNICACIONES UBICADO EN UN CUARTO HÚMEDO.....	38
FIGURA 21. IMAGEN DE LA INTERFAZ DEL SOFTWARE AUTOCAD 2017.	42
FIGURA 22. IMAGEN DE LA INTERFAZ DE SELECCIÓN DE CÁMARA DE RED EN EL SOFTWARE DE DISEÑO IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL.....	43
FIGURA 23. IMAGEN DE LA INTERFAZ DE CÁLCULO DE ANCHO DE BANDA Y ALMACENAMIENTO EN SOFTWARE DE DISEÑO IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL.....	43
FIGURA 24. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PLAN DE TRABAJO.....	45
FIGURA 25. TOPOLOGÍA FÍSICA DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	51
FIGURA 26. IMAGEN DE LA INTERFAZ DE LA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL IVMS-4200.....	61
FIGURA 27. IMAGEN DEL BLOQUE 1, CORRESPONDIENTE A LAS AULAS DE MEDICINA.	65
FIGURA 28. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PLANTA BAJA DEL BLOQUE 1	67
FIGURA 29. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 1.	68
FIGURA 30. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA SEGUNDA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 1.	69

FIGURA 31. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA TERCERA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 1.	70
FIGURA 32. IMAGEN DEL BLOQUE 2, CORRESPONDIENTE A LOS LABORATORIOS DE ODONTOLOGÍA.	71
FIGURA 33. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PLANTA BAJA DEL BLOQUE 2.	73
FIGURA 34. IMAGEN DEL BLOQUE 3 CORRESPONDIENTE A LAS CARRERAS DE ODONTOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO.	74
FIGURA 35. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PLANTA BAJA DEL BLOQUE 3.	77
FIGURA 36. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 3.	78
FIGURA 37. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA LOSA DE CUBIERTAS DEL BLOQUE 3.	79
FIGURA 38. IMAGEN DEL BLOQUE 5, CORRESPONDIENTE AL CENTRO DE DIAGNÓSTICO MÉDICO Y LABORATORIO CLÍNICO, DECANATO Y BIBLIOTECA DEL FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	80
FIGURA 39. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PLANTA BAJA DEL BLOQUE 5.	83
FIGURA 40. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 5.	84
FIGURA 41. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA SEGUNDA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 5.	85
FIGURA 42. IMAGEN DEL BLOQUE 9 COMPUESTO POR DOS NIVELES.	86
FIGURA 43. IMAGEN DEL NIVEL 1 DEL BLOQUE 9.	87
FIGURA 44. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 9.	89
FIGURA 45. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA SEGUNDA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 9.	90
FIGURA 46. IMAGEN DEL NIVEL 2 DEL BLOQUE 9.	91
FIGURA 47. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PLANTA BAJA DEL NIVEL 2 DEL BLOQUE 9.	94
FIGURA 48. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL NIVEL 2 DEL BLOQUE 9.	95
FIGURA 49. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA SEGUNDA PLANTA ALTA DEL NIVEL 2 DEL BLOQUE 9.	96
FIGURA 50. IMAGEN DEL BLOQUE 10 CORRESPONDIENTE AL LABORATORIO VIRTUAL DE ANATOMÍA HUMANA.	97
FIGURA 51. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 10.	100

FIGURA 52. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL DEL BLOQUE 10.	101
FIGURA 53. IMAGEN DE LA FACHADA FRONTAL DEL BLOQUE 11.	102
FIGURA 54. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PLANTA BAJA DEL DEL BLOQUE 11.....	104
FIGURA 55. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA PRIMERA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 11.....	105
FIGURA 56. PLANIMETRÍA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA SEGUNDA PLANTA ALTA DEL BLOQUE 11.	106
FIGURA 57. IMAGEN DE LA LOCALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LOS POSTES LOCALIZADOS AL INTERIOR DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SUS ALREDEDORES.....	112
FIGURA 58. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL BLOQUE 1.....	113
FIGURA 59. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL BLOQUE 2.....	114
FIGURA 60. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL BLOQUE 3.....	115
FIGURA 61. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL BLOQUE 5.....	116
FIGURA 62. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL NIVEL 1 DEL BLOQUE 9.	117
FIGURA 63. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL NIVEL 2 DEL BLOQUE 9.	118
FIGURA 64. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL BLOQUE 10...	119
FIGURA 65. PLANIMETRÍA DEL TENDIDO AÉREO PARA EL ENLACE DE FIBRA ÓPTICA DEL BLOQUE 11...	120
FIGURA 66. IMAGEN DE LA BARRA RGB EN UN RACK DE TELECOMUNICACIONES.....	121
FIGURA 67. IMAGEN DE LA INTERFAZ DEL SOFTWARE IP VIDEO SYSTEM DESING TOOL VERSIÓN 10.0	124
FIGURA 68. DETERMINACIÓN DEL ANCHO DE BANDA PARA UNA CÁMARA DE 1.22MP EN EL SOFTWARE IP VIDEO SYSTEM DESING TOOL VERSIÓN 10.0	124
FIGURA 69. DETERMINACIÓN DEL ANCHO DE BANDA Y ESPACIO DEL DISCO.....	125

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS DE COMPRESIÓN DE VIDEO.	13
TABLA 2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TIPOS DE MONITORES.....	14
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS TIPOS DE CABLE PAR TRENZADO.	18
TABLA 4. CATEGORÍAS DEL CABLE UTP.....	20
TABLA 5. GRADOS DE PROTECCIÓN POR EL CÓDIGO IP.	23
TABLA 6. GRADO DE PROTECCIÓN IK.....	24
TABLA 7. DESCRIPCIÓN DE LOS BLOQUES DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	26
TABLA 8. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 1: AULAS DE LA CARRERA DE MEDICINA.	26
TABLA 9. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 2: LABORATORIOS DE ODONTOLOGÍA.....	27
TABLA 10. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 3: ODONTOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICA.	27
TABLA 11. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 4: CAFETERÍA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.....	28
TABLA 12. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 5: CENTRO DE DIAGNÓSTICO MÉDICO-LABORATORIO DECANATO Y BIBLIOTECA DEL FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	28
TABLA 13. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 9: LABORATORIOS DE DOCENCIA Y AULAS.....	29
TABLA 14. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 10: LABORATORIO VIRTUAL DE ANATOMÍA HUMANA.	30
TABLA 15. DESCRIPCIÓN DEL BLOQUE 11: POSTGRADO.	31
TABLA 16. NÚMERO DE ESTUDIANTES POR CARRERA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	31
TABLA 17. NÚMERO DE DOCENTES POR CARRERA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.....	31
TABLA 18. NÚMERO TOTAL DE BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.	32
TABLA 19. COSTOS TOTALES DE LOS EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y BIENES DE LARGA DURACIÓN DE CADA BLOQUE DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	32
TABLA 20. CARACTERÍSTICAS DE LA CÁMARA PTZ.....	34
TABLA 21. DISPOSITIVOS ACTIVOS EXISTENTES EN LA RED DE DATOS DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	36
TABLA 22. CUANTIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS ACTIVOS EXISTENTES EN LA RED DE DATOS DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	37
TABLA 23. DETALLE DEL LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO.	48
TABLA 24. COMPARACIÓN DE MARCAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CÁMARAS TIPO DOMO.	52
TABLA 25. COMPARACIÓN DE MARCAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CÁMARAS TIPO BALA.....	53
TABLA 26. COMPARACIÓN DE MARCAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CÁMARAS TIPO PTZ	54
TABLA 27. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS CÁMARAS DOMO PTZ PLANIFICADAS EN EL DISEÑO...55	55
TABLA 28. MATRIZ COMPARATIVA ENTRE TIPOS DE NVR DISPONIBLES EN TRES MARCAS.....	55
TABLA 29. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL NVR SELECCIONADO.	56
TABLA 30. COMPARACIÓN ENTRE MARCAS DE LOS SWITCH DE CAPA 256	56
TABLA 31. COMPARACIÓN ENTRE MARCAS DE LOS SWITCH DE CAPA 357	57
TABLA 32. CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE REQUERIDA EN LOS RACKS SECUNDARIOS.	58
TABLA 33. CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE REQUERIDA EN EL RACK PRINCIPAL.	59

TABLA 34. CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE REQUERIDA EN EL CENTRO DE MONITOREO.....	59
TABLA 35. CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LOS DISPOSITIVOS UPS SELECCIONADOS.	59
TABLA 36. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA DEL BLOQUE 1.	66
TABLA 37. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA DEL BLOQUE 2.	72
TABLA 38. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA DEL BLOQUE 3.	76
TABLA 39. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA UTILIZADOS EN EL BLOQUE 5. ...	82
TABLA 40. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA UTILIZADOS EN EL NIVEL 1 DEL BLOQUE 9.	88
TABLA 41. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA DEL NIVEL 2 DEL BLOQUE 9.	93
TABLA 42. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA DEL BLOQUE 10.	99
TABLA 43. UBICACIÓN DE LOS TIPOS DE CÁMARA DE VIDEOVIGILANCIA UTILIZADOS EN EL BLOQUE 11.	103
TABLA 44. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 1.....	107
TABLA 45. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 2.....	107
TABLA 46. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 3.....	107
TABLA 47. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 5.....	108
TABLA 48. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 9 NIVEL 1.....	108
TABLA 49. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 9 NIVEL 2.....	108
TABLA 50. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 10.....	109
TABLA 51. DISTRIBUCIÓN DE LAS TOMAS DE VIDEO EN EL BLOQUE 11.....	109
TABLA 52. IDENTIFICACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN DE LOS POSTES ELÉCTRICOS UTILIZADOS PARA LOS ENLACES DE FIBRA ÓPTICA.	110
TABLA 53. ANCHO DE BANDA REQUERIDO PARA UNA CÁMARA DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.....	124
TABLA 54. ANCHO DE BANDA REQUERIDO PARA UNA CÁMARA DE 1.3MP.....	124
TABLA 55. PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.	126
TABLA 56. CRONOGRAMA CONSTRUCTIVO VALORADO PARA EL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA.	128

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
CCD:	Charge-Coupled Device
CCTV	Closed Circuit Television
CMOS	Complementary Metal-Oxide Semiconductor
CPU	Central Processing Unit
DSP	Digital Signal Processor
DVR	Digital Video Recorder
FTP	Foiled Twisted Pair
IP	Internet Protocol
LCD	Liquid Cristal Display
LED	Light-Emitting Diode
MPEG	Moving Picture Experts Group
NVR	Network Video Recorder
PoE	Power Over Ethernet
SFTP	Shielded and Foiled Twisted Pair
STP	Shielded Twisted Pair
UTP	Unshielded Twisted Pair
VCR	Video Cassette Recorder
WDR	Wide Dynamic Range

1 TÍTULO

“ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE
VIDEOVIGILANCIA PARA LA FACULTAD DE LA SALUD
HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”

2 RESUMEN

En el estudio que se presenta a continuación, se efectúa el diseño de un sistema de videovigilancia para la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, a través del cual se exponen los criterios técnicos y requerimientos necesarios para su implementación futura, con la finalidad de monitorear los bloques y departamentos administrativos, así como, los equipos e implementos existentes en la facultad.

Este trabajo presenta una alternativa desde el punto de vista técnico, para solucionar la problemática existente en esta zona de estudio, relacionada con la pérdida de equipos de laboratorio, incidentes entre estudiantes, daños en la infraestructura física y el ingreso no autorizado de personas en dependencias de acceso restringido. Para la ejecución de este proyecto, se generó un marco científico y técnico por medio de la recopilación de información bibliográfica y normativa, que posibilite conocer cada uno de los aspectos que demanda el diseño de un sistema de videovigilancia.

Seguido a ello, se realizó un reconocimiento visual de campo, recopilación de información referente al número de estudiantes, docentes, y personal administrativo; y la documentación correspondiente al valor total de equipos y bienes de larga duración existentes en cada bloque. Además, se efectuó un levantamiento planimétrico de las dimensiones de los bloques, así como la correspondiente verificación de la distribución actual, existente en los planos arquitectónicos, proporcionados por el Departamento de Desarrollo Físico de la Universidad.

Con base en la información anteriormente mencionada, se desarrolló un análisis de planos arquitectónicos e información fotográfica generada de cada edificio, así como, la determinación de los sitios prioritarios existentes al interior de cada bloque, y en los exteriores de estos; con la finalidad de optimizar el número de cámaras IP planteadas; y así obtener, la mayor área de cobertura posible, con la menor cantidad de dispositivos de video, lo cual evitó un incremento excesivo en el ancho de banda requerido por todo el sistema. Asimismo, se comparó los equipos disponibles para cada rubro, con el objetivo de elegir, el modelo acorde a las condiciones económicas y de funcionalidad de este proyecto. Adicionalmente, se planteó en el diseño, la conexión integral del sistema a través de fibra óptica, mediante el uso de postes eléctricos existentes en la facultad. Finalmente, se genera una memoria técnica, planos de diseño de la red y el análisis del costo total de implementación del sistema de videovigilancia proyectado.

2.1 ABSTRACT

In the study presented below, the design of a video surveillance system for the Faculty of Human Health of the National University of Loja is carried out, through which the technical criteria and requirements necessary for its future implementation are exposed, with the purpose of monitoring the administrative blocks and departments, as well as the existing equipment and implements in the faculty.

This work presents an alternative from the technical point of view, to solve the problems existing in this study area, related to the loss of laboratory equipment, incidents between students, damage to physical infrastructure and the unauthorized entry of people in dependencies of restricted access. For the execution of this project, a scientific and technical framework was generated through the collection of bibliographic and normative information, which makes it possible to know each of the aspects required by the design of a video surveillance system.

Following this, a visual field survey was carried out, information gathering regarding the number of students, teachers, and administrative staff; and the documentation corresponding to the total value of existing equipment and long-term assets in each block. In addition, a planimetric survey of the dimensions of the blocks was carried out, as well as the corresponding verification of the current distribution, existing in the architectural plans, provided by the Department of Physical Development of the University.

Based on the aforementioned information, an analysis of architectural plans and photographic information generated from each building was developed, as well as the determination of the existing priority sites within each block, and on the exteriors of these; in order to optimize the number of raised IP cameras; and thus obtain, the largest possible coverage area, with the least amount of video devices, which avoided an excessive increase in the bandwidth required by the entire system.

Likewise, the equipment available for each item was compared, with the objective of choosing, the model according to the economic and functional conditions of this project. Additionally, the integral connection of the system through fiber optic, using existing electrical poles in the faculty was considered in the design. Finally, a technical memory, network design plans and the analysis of the total cost of implementing the projected video surveillance system are generated.

3 INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los sistemas de videovigilancia han evolucionado hasta convertirse en una herramienta cuyo principal objetivo es: alertar, prevenir y controlar cualquier tipo de delito o riesgo, mediante el monitoreo de las distintas áreas, con base a su prioridad.

Uno de los grandes referentes de este tipo de sistemas, es el administrado por el sistema integrado de videovigilancia ECU 911; institución que se encarga de colocar las cámaras de seguridad mediante estudios de “mapas calientes”, los cuales están en función de número de emergencias diarias, mensuales y anuales que se suscitan en una determinada localidad o zona del país.

Por lo tanto, las diferentes entidades tanto públicas como privadas, y en especial las universidades, como la Universidad Nacional de Loja, necesitan salvaguardar la integridad de la obra física y de bienes de larga duración existentes, así como, la de los diferentes actores ciudadanos que concurren a sus instalaciones, por medio de un sistema de videovigilancia.

Dicho sistema, no se encuentra disponible en un estudio de prefactibilidad o factibilidad en algunas de las facultades existentes en este centro de estudios superior, tales como: Facultad Jurídica Social y Administrativa, Facultad de la Salud Humana, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables y Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación.

Dentro del campus de la universidad, ampliamente destinado a la generación de conocimiento, y en continua mejora tanto de la infraestructura física como de estándares académicos y de seguridad, se encuentra la Facultad de la Salud Humana, en donde se educan estudiantes, cuya vocación es el servicio hacia la salud de las personas. Dicha facultad cuenta con cinco carreras, las cuales son: Medicina Humana, Odontología, Psicología Clínica, Laboratorio Clínico y Enfermería, que se encuentran distribuidas en bloques asignados a cada una de ellas, y cuya ocupación interna se divide en: aulas para la impartición de clases, laboratorios de prácticas, cubículos de docentes y oficinas de recepción de carácter administrativo.

En cada uno de estos bloques existen implementos tecnológicos, equipos de laboratorio de investigación y prácticas, así como, bienes activos y pasivos que representan una inversión de la universidad equivalente a \$ 923.304,56; la cual, requiere ser monitoreada para preservar su existencia, con la finalidad de que los beneficiarios directos como lo son estudiantes y docentes no sean afectados. Del mismo modo, la

existencia de grandes espacios de concurrencia masiva de personas como pasillos, accesos, graderíos y parqueaderos, requieren un monitoreo integral, con el objetivo de verificar que las actividades y la convivencia interpersonal, se desarrolle con normalidad sin alterar, ni infringir en la privacidad requerida.

Por los motivos anteriormente mencionados, la Unidad de Telecomunicaciones e Información de la Universidad Nacional de Loja; con el propósito de vincular los conocimientos teóricos adquiridos con la práctica profesional, plantea realizar el presente proyecto de tesis denominado “Estudio y Diseño de un Sistema de Videovigilancia para la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja”, que permita monitorear de forma continua los diferentes sucesos que alteren la convivencia pacífica de estudiantes y docentes que desarrollan sus actividades diarias en dicha facultad, así como, preservar las instalaciones de este importante centro de estudios académicos superior.

Para la correcta ejecución de este proyecto, se plantearon previamente tres objetivos específicos, los cuales se citan a continuación:

- Conocer la situación actual de la infraestructura en la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.
- Realizar el diseño del sistema de videovigilancia de acuerdo a los requerimientos establecidos.
- Elaborar el análisis de precios unitarios y presentar la memoria técnica a la Unidad de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja.

4 REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Sistemas de videovigilancia

En este capítulo, se presenta la recopilación bibliográfica referente a los sistemas de videovigilancia, que engloba: su definición, evolución a través de los años, clasificación y los dispositivos que los componen; los cuales, son empleados para el monitoreo, tanto continuo y remoto de situaciones internas y externas que se suscitan en edificaciones de instituciones de diversa índole, así como, sitios públicos de concurrencia masiva.

Por lo anteriormente mencionado, la inversión en seguridad y particularmente en el diseño e implementación de sistemas de videovigilancia, es un rubro actualmente imprescindible, debido a la situación económica actual y a los índices de inseguridad por concepto de robo a instituciones públicas y privadas equivalentes al 12%, expresados en el reporte anual del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2011), y actualizados hasta el año 2016 a un valor de 7.5% (Fiscalía General del Estado, 2016), lo que implica una reducción del 4.5%, valor del cual, conforme lo señalado en ECU 911 (2017), el 2.5%, se debe a una incidencia directa en el monitoreo realizado por las cámaras colocadas por parte del sistema integrado de videovigilancia ECU 911.

4.1.1 Definición

Los sistemas de videovigilancia hacen posible la prevención de actuaciones que puedan violar la seguridad de un sitio supervisado, mediante la gestión de múltiples cámaras colocadas de manera estratégica; lo que permite realizar el control y registro de la actividad física en las instalaciones de una entidad pública o privada (Arias Quinatoa & Merino Villa, 2015).

4.1.2 Evolución de un sistema de videovigilancia

Los sistemas de videovigilancia surgieron como un mecanismo de seguridad militar en la segunda guerra mundial (Sheriff, 2011). Los circuitos cerrados de televisión CCTV, por sus siglas en inglés *Closed Circuit Television*, empezaron como sistemas completamente analógicos, pero gracias al desarrollo progresivo de nuevas tecnologías, la demanda de mejores niveles de seguridad, han alcanzado un nivel de automatización con el fin de generar detección de eventos en tiempo real (Yuanming Huang, 2010).

A continuación, se presenta la evolución de estos sistemas, estructurados en tres generaciones.

4.1.2.1 Primera Generación

Como se visualiza en la Figura 1, en la primera generación de sistemas de CCTV, se usó cable coaxial de 75Ω para la conexión de: cámaras analógicas, multiplexores, grabador de video VCR (*Video Cassette Recorder*) y monitor para la transmisión de video (Sheriff, 2011).

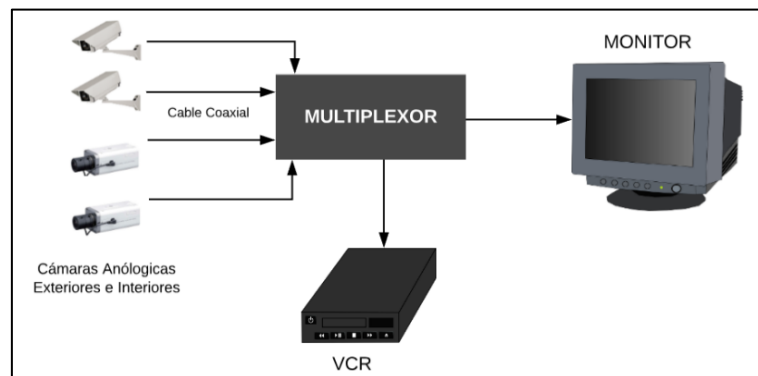


Figura 1. Sistema de CCTV analógico usando VCR.

Fuente: (Chimborazo Toro, 2017; Mata, 2010).

Algunas de las desventajas de estos sistemas son: grabaciones deficientes, baja resolución de la imagen de la cámara, la máxima duración de las cintas es de 8 horas, no existe compresión de video, y altos costos de instalación (Mata, 2010).

4.1.2.2 Segunda Generación

La necesidad de mejorar los servicios de videovigilancia, dio origen a un sistema de grabación y digitalización de video, mediante el uso de un DVR (*Digital Video Recorder*), el cual, contiene un disco duro interno para el almacenamiento, lo que permite eliminar las cintas empleadas por un VCR (Siemon, 2018; Valera & Velastin, 2005).

Además, un DVR permite la compresión de datos, el incremento de la calidad de imagen, la versatilidad en el funcionamiento y la monitorización remota del video a través de un computador, así como, la búsqueda y localización de eventos fácilmente y la posibilidad de grabar una o más entradas de cámara mientras se realiza un análisis de video (The U.S. Department of Homeland Security, 2013). En la Figura 2, se presenta un esquema básico de un sistema de CCTV conectado a la red mediante el uso de DVR.

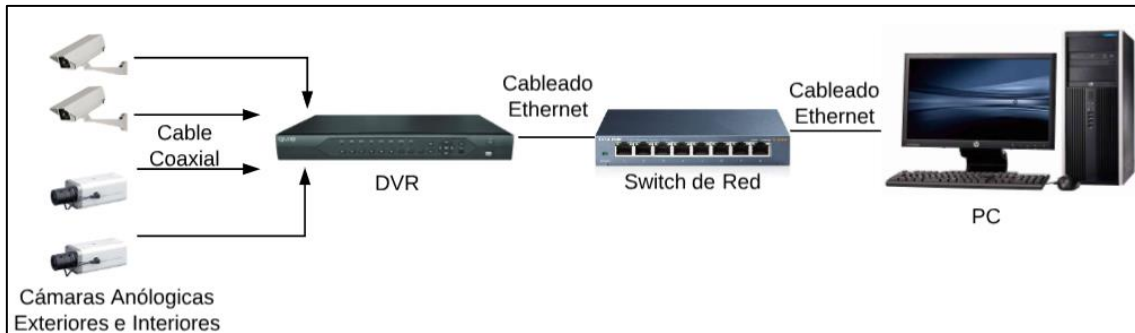


Figura 2. Sistema de CCTV conectado a la red a través de un DVR.
Fuente: (Sánchez Salazar, 2017).

4.1.2.3 Tercera Generación

Con la finalidad de incrementar el área de cobertura de los sistemas de videovigilancia, el DVR es reemplazado por un grabador de video en red NVR (*Network Video Recorder*) que administra, graba y reenvía datos de video digital transmitidos a través de una red IP desde múltiples cámaras de red (The U.S. Department of Homeland Security, 2013).

Además, el NVR se configura para grabar video en formato digital en: una unidad de disco, dispositivo de almacenamiento portátil o dispositivo de almacenamiento masivo. El NVR permite la visualización de datos de video de forma remota, así como, la supervisión y administración de dispositivos por medio de Internet (Lin, Yuan, Leu, & Tsai, 2012).

4.1.3 Clasificación de los sistemas de videovigilancia

A continuación, se detalla la clasificación de los sistemas de videovigilancia en función de su evolución a través del tiempo y al tipo de transmisión de datos, la cual, ha permitido poseer una mejor escalabilidad en los diseños y en sus correspondientes implementaciones, además de facilitar la integración con otro tipo de sistemas y reducir costos de instalación y mantenimiento (Martí Martí, 2013).

4.1.3.1 Sistemas analógicos: Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)

Los sistemas de CCTV permiten transmitir y ver las imágenes captadas por las cámaras de videovigilancia; las cuales, solo pueden ser visualizadas por un grupo limitado de personas a diferencia de la televisión abierta (Martí Martí, 2013).

4.1.3.2 Sistemas digitales: Videovigilancia IP

Un sistema de videovigilancia IP, se define como una “adaptación en red y digitalizada” de los sistemas CCTV, que permite el almacenamiento, manejo, supervisión y visualización remota de video, obtenido por medio de cámaras IP que se conectan a la red a través de puertos Ethernet, que incluyen la tecnología de alimentación PoE (Power over Ethernet) (Axis Communications, 2008).

En Figura 3 se presenta un esquema de un sistema de videovigilancia IP.

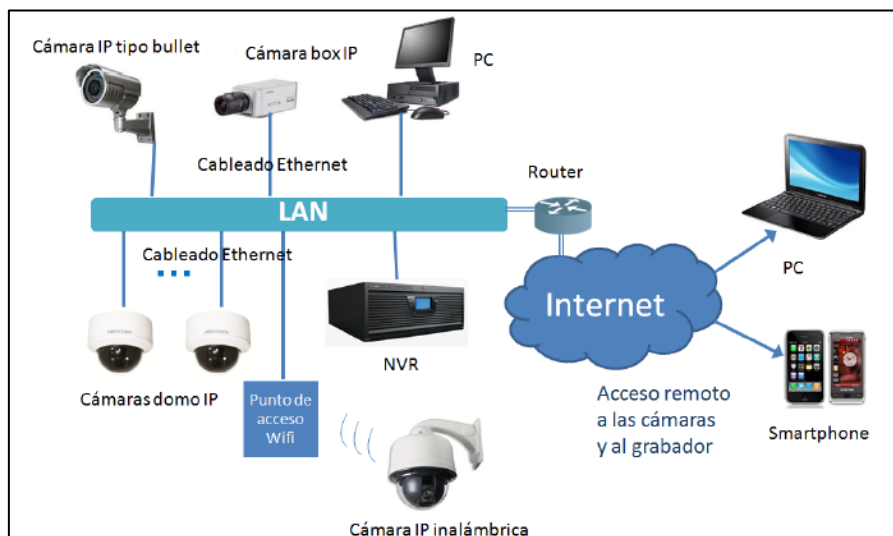


Figura 3. Sistema de video vigilancia sobre IP.
Fuente:(Martí Martí, 2013; Villamar Chamba, 2018).

Los beneficios que presenta este tipo de sistemas se detallan a continuación:

- Flexibilidad para incrementar el número de cámaras.
- Escalabilidad del sistema.
- Reducción de costos por compartición de infraestructura de red.
- Facilidad de monitoreo local y remoto.

4.1.4 Componentes de un sistema de videovigilancia IP

Los sistemas de videovigilancia IP, están formados por los siguientes componentes:

4.1.4.1 Cámaras IP

Una cámara IP es un dispositivo que combina en una misma unidad, las funcionalidades de una cámara y una computadora, la cual trabaja como un servidor independiente en una red (Axis Communications, 2008; Chimborazo Toro, 2017).

Además, capta, graba y transmite señales de audio y video digital; mediante una dirección IP dedicada, que permite a los usuarios realizar el monitoreo en tiempo real (Mata, 2010).

Los componentes principales de una cámara son: lente, sensor de imagen, procesador de imagen, chip de compresión de audio y video, un CPU y un conector Ethernet (Mata, 2010).

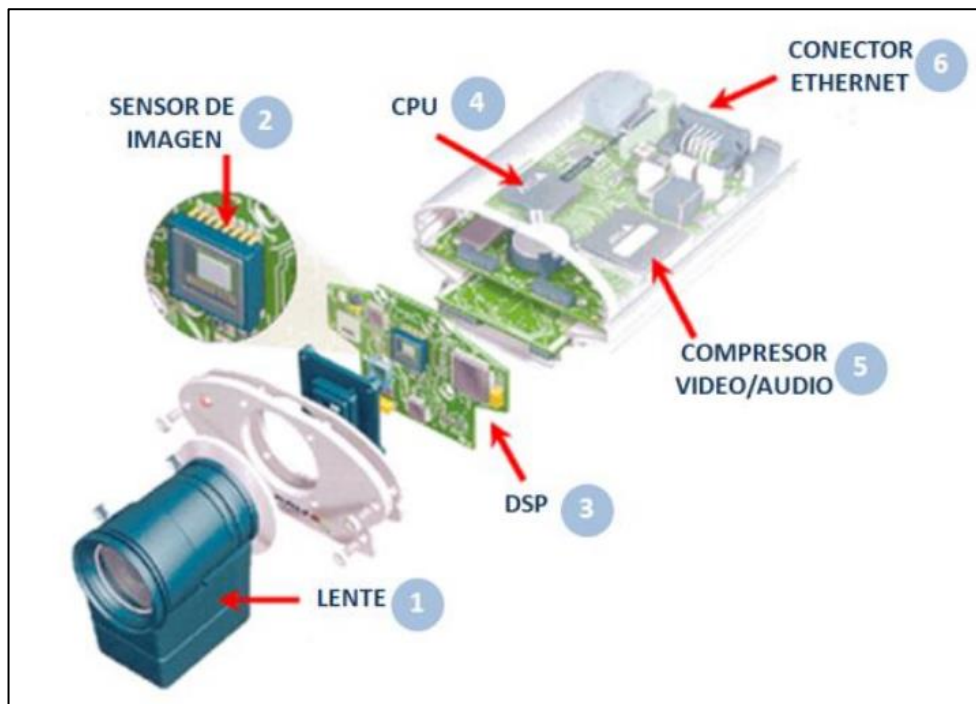


Figura 4. Componentes de una cámara de red.
Fuente:(Martí Martí, 2013; Sánchez Salazar, 2017).

El funcionamiento de la cámara de red consiste en que a medida que la luz atraviesa el lente con dirección al sensor, esta se transforma en una señal digital para su posterior análisis en el procesador de imagen (DSP). Luego de esto, el video es comprimido con la finalidad de reducir su tamaño, para poder ser transmitido por la red hacia los dispositivos de monitoreo para su visualización y almacenamiento (Mata, 2010).

A continuación, se describen los componentes que forman una cámara IP:

- **Lente**

El lente es el elemento principal de una cámara, el cual capta y controla la cantidad de luz que llega al sensor de imagen, con el fin de que esta no presente distorsiones, para finalmente ser visualizada en el monitor (Mercado Reyes, 2017).

Los lentes se identifican por su distancia o longitud focal, la cual está comprendida entre el centro del lente y el sensor de imagen, estos determinan el campo de visión horizontal, que generalmente se mide en milímetros (The U.S. Department of Homeland Security, 2013).

En la Figura 5, se realiza una breve descripción de los tipos de lentes.

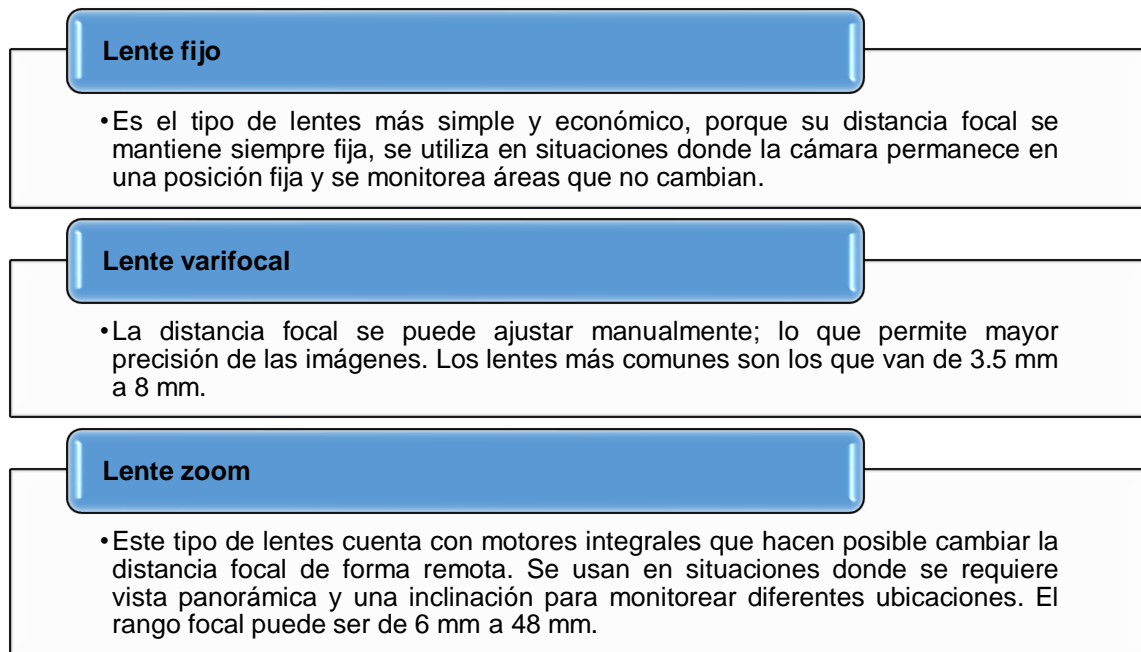


Figura 5. Tipos de lentes.

Fuente: (The U.S. Department of Homeland Security, 2013).

- **Sensor de imagen**

Dentro de una cámara, el sensor de imagen es el encargado de transformar o convertir las ondas de luz captadas por medio del lente en señales eléctricas. (Rey Manrique, 2011).

En la Figura 6, se muestran los dos tipos de sensores de imagen existentes, los cuales son: el dispositivo de doble carga o CCD (*Charge-Coupled Device*) y el semiconductor complementario de óxido de metal o CMOS (*Complementary Metal-Oxide Semiconductor*). Estos sensores están dispuestos como una matriz formada por celdas llamadas pixeles, cuya función es almacenar carga eléctrica en cada píxel. La carga eléctrica de cada píxel es proporcional a la cantidad de luz incidente sobre el mismo (Martí Martí, 2013).

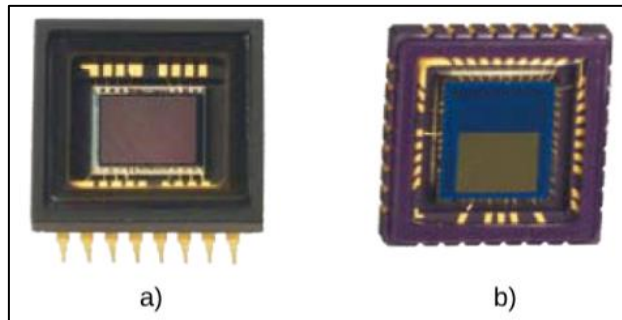


Figura 6. Sensor de imagen: a) CCD y b) CMOS.
Fuente: (Axis Communications, 2008).

- **Procesador de imagen**

El procesador de imagen permite organizar, optimizar y transmitir las señales de video provenientes del sensor de imagen, para que sean enviadas hacia el compresor de audio y video. Además, este dispositivo posibilita la grabación programada por eventos tales como: detección de movimiento, señales externas provenientes de sistemas de alarmas, etc., lo que reduce así las grabaciones sin interés ya que una cámara en un sistema IP, es capaz de extraer de forma automática y en tiempo real la información relevante, para facilitar la labor del operador (Martí Martí, 2013).

- **CPU**

La CPU contrala, gestiona y administra todos los procesos internos de una cámara IP, dentro de los cuales se encuentra el envío y compresión de imágenes con el estándar establecido y autoriza la visualización de imágenes; además de encargarse de su configuración interna (García Del Valle, 2013; Martí Martí, 2013).

- **Compresor de audio/video**

Esta etapa consiste en eliminar datos redundantes de la imagen, sin perder su calidad, lo cual facilita la transmisión de datos a través de la red, ya que sin esta etapa se generará una saturación de información. Así mismo, reduce el tamaño del archivo lo que implica menor uso del ancho de banda y del espacio de almacenamiento. Los métodos de compresión más usados para cámaras IP son: MJPEG, MPEG-4, H.264 y H.265.

En la Tabla 1, se detallan las características de los tipos de compresión:

Tabla 1. Características de los métodos de compresión de video.

Métodos de compresión	Características
MJPEG	Formato que comprime cada cuadro de video por separado en una sola imagen JPEG
MPEG-4	Su compresión es más eficiente para aplicaciones en ancho de banda limitado, ya que reduce el tamaño del archivo al dejar fuera información redundante y utiliza únicamente las diferencias de cuadro a cuadro.
H.264	Es similar al MPEG-4, sin embargo, su eficiencia es mayor ya que comprime mediante el método de: búsqueda de movimiento y predicción, lo que a su vez implica mayor capacidad del CPU
H.264+	Tecnología de compresión lanzada por la empresa Hikvision. Optimiza la gestión de la imagen, mejora la eficiencia de codificación en relación con H.264 y reduce la tasa de bits garantizando la fidelidad de la calidad de transmisión.
H.265	También conocido como HEVC (<i>High Efficiency Video Coding</i>) reduce a la mitad el ancho de banda necesario para la transmisión de vídeo

Fuente:(Axis Communications, 2008; García Del Valle, 2013; VIVOTEK, 2012).

- **Conector Ethernet**

Este conector brinda la conectividad de red y hace posible que las imágenes captadas sean enviadas a través de la red (Martí Martí, 2013). El estándar 802.3af, proporciona los lineamientos requeridos para la alimentación eléctrica a través de Ethernet mejor conocida como alimentación PoE (Power over Ethernet), la cual permite dotar de energía eléctrica a los dispositivos por medio de los mismos cables que se utiliza para una conexión de red, lo que reduce requisitos de cableado y costos de instalación (Chimborazo Toro, 2017).

4.1.4.2 Monitor

Dispositivo utilizado para visualizar las imágenes captadas por las cámaras. Existe una variedad de opciones de pantallas como: LCD, LED y plasma. La resolución y el tamaño de una pantalla, son requisitos que se deben considerar para seleccionar un monitor para videovigilancia (The U.S. Department of Homeland Security, 2013).

En la Tabla 2, se realiza una comparación de las ventajas y desventajas de los tipos de monitores en los sistemas de videovigilancia CCTV.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de los tipos de monitores.

Tipo	Ventajas	Desventajas
CRT	Buena calidad de imagen Tecnología robusta Opción de bajo costo Compatibilidad con los equipos de CCTV existentes	Alto consumo de energía Alta generación de calor Alto riesgo de averías debido al calor generado
LCD	Compacto y ligero Bajo consumo de energía Amplia gama de tamaños de pantalla. Sin parpadeo	Ángulo de visión restringido Bajo contraste de imagen
OLED	Bajo consumo de energía. Amplia gama de colores	Precios elevados en comparación con otras tecnologías de monitores. Vida útil corta
Plasma	Alta relación de contraste. Ángulo de visión más amplio que los LCD	Alto consumo de energía Alta generación de calor. Susceptibles a averías. Frágil

Fuente: (The U.S. Department of Homeland Security, 2013).

- **Video Wall**

El video Wall es una implementación actualmente muy utilizada para el monitoreo de imágenes dentro de un sistema de videovigilancia. Este tipo de tecnología consiste en un muro compuesto de múltiples pantallas que utilizan la tecnología LCD o LED, las cuales permiten ver una imagen con un tamaño y definición mayor como se visualiza en la Figura 7. Además, posibilita la visualización de múltiples imágenes de diversas fuentes, con la finalidad de tener una mayor flexibilidad de monitoreo, extrapolar el control y su escalabilidad (Black Bock, 2016).



Figura 7. Imagen de un Video Wall instalado.

Fuente: shorturl.at/fikpR

4.1.4.3 Switch PoE

El switch con tecnología PoE, es un dispositivo que permite proporcionar conectividad a los elementos que conforman la red; son utilizados en los sistemas de videovigilancia, debido a que incorporan la alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar por medio del mismo cable de red, elimina el requerimiento de toma corriente y permite garantizar el funcionamiento permanente del sistema (Martí Martí, 2013; Villamar Chamba, 2018).

4.1.4.4 Grabadores de video en red (NVR)

Un NVR en un sistema de videovigilancia es el encargado de grabar, administrar y archivar los datos de video digital que son transmitidos desde múltiples cámaras IP a través de la red. Los NVR se pueden configurar para grabar video en formato digital en una unidad de disco, dispositivo de almacenamiento portátil o dispositivo de almacenamiento masivo, que permite contar con un largo tiempo de grabación para su posterior visualización remota y se pueden conectar en cualquier parte de la red LAN, lo que permite que este dispositivo comparta espacios con otros equipos de red con sistemas de alimentación ininterrumpida (Chimborazo Toro, 2017; The U.S. Department of Homeland Security, 2013).

4.1.5 Tipos de cámaras red

Existe una amplia gama de cámaras de IP disponibles en el mercado, diseñadas para funcionar en condiciones ambientales específicas, las cuales puede ser instaladas en interiores o exteriores de una edificación y cuyos tipos se describen a continuación:

4.1.5.1 Cámaras de red fijas

Una cámara de red fija, es aquella que tiene una sola posición de forma estática (ver Figura 8), y enfoca un solo campo de visión, la cual se coloca sobre un brazo al interior de una carcasa de protección y pueden ser usadas en interiores o al aire libre. Además, requiere un ajuste en el lente para el ingreso de luz de acuerdo con el área a visualizar (Axis Communications, 2008).



Figura 8. Cámara de red fija.
Fuente: (Sisecam Solutions, 2019).

4.1.5.2 Cámara de red fija tipo domo

Una cámara de red fija tipo domo, también conocida como mini domo que se muestra en la Figura 9, posee los siguientes beneficios que son: un diseño discreto, el cual evita conocer el ángulo de visión configurado y que puede ser dirigida en cualquier dirección. Su nombre se debe a que se encuentra instalada dentro de una carcasa pequeña a manera de cúpula denominada domo. Sin embargo, vale destacar que este tipo de cámara no posee un lente intercambiable como repuesto (Axis Communications, 2008).



Figura 9. Cámara de red fija domo.
Fuente: (Sisecam Solutions, 2019).

4.1.5.3 Cámara de red PTZ

Las cámaras de red PTZ (Pan-Tilt-Zoom) como se visualiza en la Figura 10, permiten un control de forma remota, el cual puede ser realizado de forma manual o automáticamente. Este tipo de cámaras poseen un movimiento del lente alrededor de los ejes horizontal y vertical, así como el acercamiento y alejamiento en un rango 10X a 26X (Axis Communications, 2008).



Figura 10. Cámara de red PTZ.
Fuente: (Axis Communications, 2008).

4.1.5.4 Cámara de red PTZ no mecánicas

Las cámaras de red PTZ no mecánicas, también llamadas cámaras “ojo de pez” que se presenta en la Figura 11, son aquellas que tienen un sensor de megapíxeles y un lente con amplitud de visión de 100° a 180°. Además, facilita el acercamiento de forma instantánea sin perder la resolución de la imagen, así mismo, carece de partes móviles, por lo que no existe desgaste que afecte el funcionamiento normal de esta.



Figura 11. Cámara de red PTZ no mecánica.
Fuente: (Sisecam Solutions, 2019).

4.1.5.5 Cámara de red domo PTZ

La cámara de red domo PTZ de la Figura 12, poseen una flexibilidad de giro, zoom e inclinación de 180°, lo que facilita una mayor cobertura al permitir realizar una panorámica continua de 360° de visualización; debido a esto puede captar un área similar en la cual se requieren 10 cámaras fijas (Axis Communications, 2008).



Figura 12. Cámara de red domo PTZ.
Fuente: (Sisecam Solutions, 2019).

4.1.6 Medios de transmisión

El medio de transmisión en un sistema de videovigilancia, se definen como el medio físico por el cual las cámaras se conectan a los dispositivos de monitoreo para la transmisión de las señales de video (Mera Callejas, 2015; Sánchez Salazar, 2017).

A continuación, se describe la clasificación de los medios de transmisión.

4.1.6.1 Medios guiados

Son aquellos que permiten la transmisión de la información entre terminales a través de cables, los cuales se clasifican en:

- **Cable par trenzado**

Un cable par trenzado consiste en 8 hilos de cobre que forman 4 pares de hilos que se encuentra enrollados entre ellos en forma helicoidal para reducir la interferencia electromagnética (Martí Martí, 2013; Vega, 2016). En la Tabla 3, se muestra algunos tipos de cables par trenzado.

Tabla 3. Características de los tipos de cable par trenzado.

Tipo	Características
UTP (Unshielded Twisted Pair o Par trenzado sin blindaje)	<ul style="list-style-type: none"> • No posee protección adicional a la recubierta PVC. • Impedancia de 100Ω. • Bajo costo. • Fácil instalación. • Presenta susceptibilidad a interferencias externas. • Menor capacidad y rendimiento comparado con el cable STP. • Solo permite transmisión de corta distancia debido a la atenuación.

<p>STP (Shielded Twisted Pair o Par trenzado blindado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presente un mejor comportamiento ante altas demandas de transmisión de datos. • Elimina la interferencia • Impedancia de 150Ω. • Nivel de protección ante perturbaciones externas es mayor que el ofrecido por el UTP. • Comparativamente más difícil de instalar y fabricar. • Costo elevado
<p>FTP (Foiled Twisted Pair o Par trenzado con pantalla global)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispone de una pantalla global que mejora el nivel de protección ante interferencias externas. • Impedancia de 120Ω. • Requiere conexión a tierra.
<p>SFTP (Shielded and Foiled Twisted Pair o Par Trenzado Completamente Blindado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incorpora todas las características de los cables anteriores para brindar máxima protección, sin embargo, pueden ser muy frágiles, requieren conexión a tierra en ambos extremos y su instalación debe estar a cargo de un profesional. • Bloquea la interferencia externa en zonas de ruido intenso cercanas al cable. • Presenta un costo elevado en comparación con el cable UTP

Fuente: (Khavkine, 2017; Vega, 2016).

En la Figura 13, se aprecia la diferencia entre los tipos de cables par trenzado, mientras que en la Tabla 4 se presentan las categorías de cables UTP.

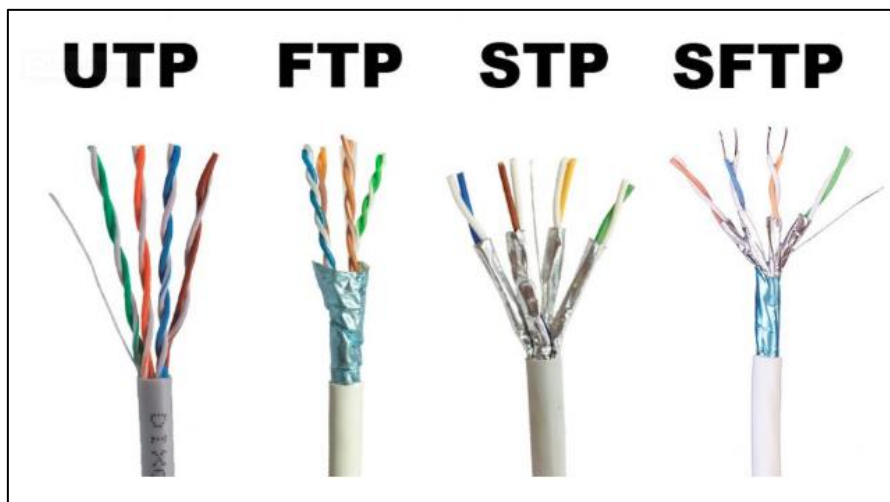


Figura 13. Tipos de cables par trenzado.

Fuente: (Barbero, 2018).

Tabla 4. Categorías del cable UTP.

Categoría	Ancho de Banda	Velocidad de Transmisión
Categoría 3	16 MHz	10Mbps
Categoría 5	100 MHz	100 Mbps
Categoría 5e	100 MHz	1000 Mbps
Categoría 6	250 MHz	10 Gbps
Categoría 6a	500 MHz	10 Gbps
Categoría 7	600 MHz	10 Gbps
Categoría 7a	1000 MHz	10 Gbps

Fuente: (Network Cabling, 2017; Vega, 2016).

- **Cable coaxial**

Un cable coaxial está construido por dos conductores: uno interno que consiste en un alambre grueso de cobre, y un externo, el cual es una malla metálica; con el fin de permitir la transmisión de señales y al mismo tiempo proteger contra las interferencias electromagnéticas externas. Este tipo de medio físico posee una capacidad de transmisión de 500 Mbps en distancias de hasta 3 km (The U.S. Department of Homeland Security, 2013).

Sin embargo, no todo cable coaxial puede ser usado en un sistema de videovigilancia, por ende, se debe elegir únicamente un cable coaxial de 75Ω debido a que este valor corresponde al de impedancia que tienen las cámaras colocadas en estos sistemas. Además, este tipo de cable requiere la instalación de repetidores, con el fin de amplificar la transmisión de la señal; por lo que no se considera su uso en este estudio (Pacific Cabling Solutions Ltd., 2019; Security Camera & Video Surveillance Blog, 2016; Vega, 2016).

- **Fibra óptica**

Es un medio de transmisión de datos de alta velocidad, en donde la información viaja por medio del cable compuesto por filamentos de vidrio y plástico a través de rápidos impulsos de luz. Dichos impulsos, son transformados en valores binarios a través del extremo receptor del cable de fibra óptica, con el fin de poder ser leídos por un computador (Optical Systems Design, 2016).

Con base en Chimborazo Toro (2017) y Vega (2016), para el presente estudio se plantea utilizar este medio para la conexión integral del sistema de videovigilancia, ya que entre sus ventajas se encuentran: el incremento del ancho de banda, su baja

atenuación, inmunidad a interferencias electromagnéticas, no requiere el uso de repetidores, estabilidad frente a variaciones de temperatura, sencillez en el cableado, además de permitir la transmisión de datos a grandes distancias.

Existen dos tipos de fibra óptica que son: fibra monomodo (SMF) y fibra multimodo (MMF). La fibra monomodo posee un núcleo diametral muy pequeño, a través del cual permite que un solo modo de luz se propague; lo que disminuye la atenuación y facilita cubrir grandes distancias de hasta 70 km. Por otra parte, la fibra multimodo tiene un gran núcleo diametral que genera que varios haces de luz se propaguen, sin embargo, a su vez, esto provoca una alta dispersión y atenuación, por lo que reduce su efectividad en largas distancias (Cable Solutions, 2017).

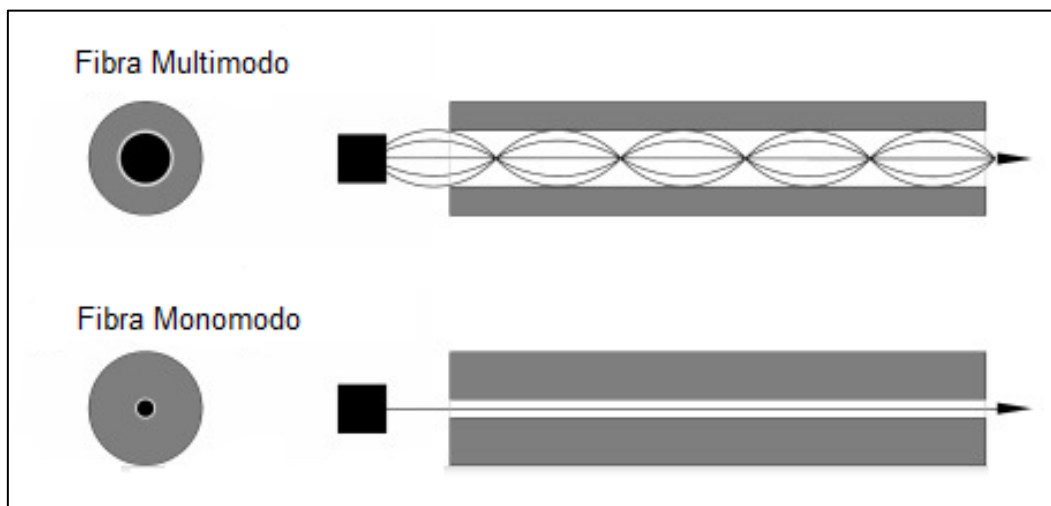


Figura 14. Tipos de fibra óptica.
Fuente: (Cable Solutions, 2017).

4.1.6.2 Medios no guiados

Los medios no guiados, transportan la información por medio de ondas electromagnéticas que viajan a través del aire, las cuales son captadas por medio de antenas para su recepción y transmisión, por lo que no se requiere el uso de un conductor físico. La configuración de los tipos de transmisiones no guiadas, puede ser de dos formas: direccionales, para lo cual se requiere que las antenas receptoras se encuentren alineadas, y, omnidireccional cuando la señal viaja por todas las direcciones (Mrinal, 2016; Vega, 2016).

4.1.7 Consideraciones para la elección de una cámara

La elección del tipo de cámara para el sistema de videovigilancia en este estudio, se la realiza en función de las siguientes consideraciones: resolución, campo de visión, el amplio rango dinámico, y su grado de protección; los cuales se detallan en los siguientes apartados.

4.1.7.1 Resolución

En un sistema de videovigilancia, la resolución de la cámara de video determina el tamaño de una imagen medida en píxeles horizontales y verticales, la cual se encuentra limitada por la capacidad que la cámara y el grabador de video poseen.

- **Resolución NTSC**

El sistema NTSC (National Television System Committee, Comité Nacional de Sistemas de Televisión) usado en Norteamérica requiere 525 líneas; sin embargo, su resolución se limita únicamente a 480 líneas que equivalen a 640 píxeles ya que no todas llevan la información. Este tipo de resolución utiliza una frecuencia de actualización de 60 campos entrelazados por segundo o 30 imágenes completas por segundo (Majidimehr, 2019)

- **Resolución PAL**

El sistema PAL (Phase Alternating Line, Línea de Alternancia de Fase) tiene una resolución de 576 líneas o 768 píxeles, y utiliza una frecuencia de actualización de 25 imágenes completas por segundo o 50 campos entrelazados por segundo. Este tipo de sistema de resolución presenta mayor consistencia en comparación con el NTSC, ya que este último a pesar de ser superior requiere que la señal sea transmitida sin variaciones y en condiciones ideales en las cuales no existe montes, estructuras metálicas, etc., entre el emisor y receptor (Majidimehr, 2019).

4.1.7.2 Campo de visión

Este parámetro es considerado uno de los más importantes debido a que establece el nivel de información capturada por la cámara; el cual es determinado por la longitud focal y el tamaño del sensor de imagen; por lo tanto para obtener un mayor ángulo de visión, la longitud hasta el foco debe ser recortada (Majidimehr, 2019; Martí Martí, 2013).

4.1.7.3 Amplio rango dinámico

Conforme se menciona en AXIS Communications (2012), y Pirinen, Foi, & Gotchev (2007), una cámara con un amplio rango dinámico, más conocido como WDR, por sus siglas en inglés Wide Dynamic Range, es una característica que permite mejorar las condiciones de luminosidad de una determinada escena. Esta funcionalidad, es especialmente importante cuando la cámara visualiza desde el interior hacia el exterior, en puertas corredizas, a través de ventanas, y en las distintas áreas donde se produzcan reflejos permanentes y momentáneos.

4.1.7.4 Grados de protección de una cámara

El grado de protección, se lo define como el nivel de protección que debe garantizar las envolventes de los equipos eléctricos y electrónicos contra agentes externos como: el agua y cuerpos sólidos; así como proteger contra impactos mecánicos exteriores (Ministerio de Ciencias y Tecnología, 2010).

La Comisión Electrotécnica Internacional IEC (*International Electrotechnical Commission*) define dos normas para medir el grado de protección de una cámara que se describen a continuación:

- **Código IP**

El código IP (*Ingress Protection*), incluido en la norma IEC 60529, es un sistema que clasifica el grado de protección proporcionado por la envolvente de los equipos frente a cuerpos sólidos y líquidos. Para indicar los niveles de protección utiliza dos dígitos situados después de las letras "IP". El primer dígito, indica la protección contra el ingreso de cuerpos sólidos y el segundo dígito señala el nivel de protección contra el acceso de líquidos, como se indica en la Tabla 5 (Legrand, 2012; Ministerio de Ciencias y Tecnología, 2010).

Tabla 5. Grados de protección por el código IP.

Protección contra el acceso de cuerpos sólidos		Protección contra el acceso de líquidos	
Primer dígito	Descripción	Segundo dígito	Descripción
0	Sin protección.	0	Sin protección.
1	Protección contra cuerpos sólidos con un tamaño superior a 50 mm.	1	Protección contra la caída vertical de gotas de agua (condensación).

2	Protección contra cuerpos sólidos con un tamaño superior a 12 mm	2	Protección contra gotas de agua que caen con hasta 15° respecto a la vertical.
3	Protección contra cuerpos sólidos con un tamaño superior a 2.5 mm	3	Protección contra gotas de agua que caen con hasta 60° respecto a la vertical.
4	Protección contra cuerpos sólidos con un tamaño superior a 1 mm.	4	Protección contra agua en todas las direcciones sobre la envolvente.
5	Protección contra el polvo (entrada limitada permitida)	5	Protección a la proyección de agua a chorros sobre la envolvente desde todas las direcciones.
6	Protección total contra el polvo.	6	Protección a la proyección de agua a chorros fuertes sobre la envolvente en cualquier dirección.
		7	Protección contra los efectos de la inmersión en agua.
		8	Protección contra los efectos de la inmersión bajo presión

Fuente: (Legrand, 2012; Ministerio de Ciencias y Tecnología, 2010).

- **Código IK**

El sistema de codificación IK establecido en la norma IEC 62262, señala el grado de protección que brinda la envolvente de los equipos para soportar impactos mecánicos nocivos. El código IK posee un rango graduado entre 00 hasta 10, el cual indica que mientras mayor sea el valor, la energía de impacto mecánico sobre la envolvente aumenta. Este tipo de codificación se muestra en la Tabla 6 (Legrand, 2012; Ministerio de Ciencias y Tecnología, 2010).

Tabla 6. Grado de protección IK.

Grado IK	Energía (J)	Masa de la pieza de golpeo (kg)	Altura de la pieza de golpeo (mm)
IK 00	--	--	--
IK 01	0.15	0.2	70
IK 02	0.20	0.2	100
IK 03	0.35	0.2	175
IK 04	0.50	0.2	250
IK 05	0.7	0.2	350
IK 06	1	0.5	200
IK 07	2	0.5	400
IK 08	5	1.7	295
IK 09	10	5	200
IK 10	20	5	400

Fuente: (Legrand, 2012; Ministerio de Ciencias y Tecnología, 2010)

4.2 Situación actual de la infraestructura de la Facultad de la Salud Humana

En esta sección, se describe la zona de estudio determinada para el presente proyecto, en la cual se encuentran los 11 bloques edificados con sus respectivas dependencias internas actualmente existentes. Además, se analiza los beneficiarios directos de este estudio, y los sitios prioritarios, en los que se requiere un monitoreo continuo mediante videovigilancia.

4.2.1 Ubicación de la zona de estudio

La Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, se encuentra ubicada en la provincia de Loja, cantón Loja, parroquia urbana Sucre, en el barrio Celi Román, en las coordenadas UTM WGS84: Este: 698956.3 y Norte: 9558429.6; como se muestra en la Figura 15.



Figura 15. Ortofoto de la Facultad de la Salud Humana.
Fuente: SIGTIERRAS (2019).

4.2.2 Descripción de la infraestructura de la Facultad de la Salud Humana

La Facultad de la Salud Humana es un centro de estudio destinado a la formación profesional en las carreras de: Enfermería, Laboratorio Clínico, Medicina, Odontología y Psicología Clínica.

Se encuentra conformada por 11 bloques de edificios distribuidos en un área de 23516.58 m² como se visualiza en la Figura 15. Por otra parte, en la Tabla 7, se detalla la identificación de cada bloque, para la cual se encuentran destinados actualmente.

Tabla 7. Descripción de los bloques de la Facultad de la Salud Humana.

Número de Bloque	Nombre del Bloque
Bloque 1	Aulas de la carrera de Medicina.
Bloque 2	Laboratorios de Odontología.
Bloque 3	Odontología y Laboratorio Clínico.
Bloque 4	Cafetería de la Facultad de la Salud Humana.
Bloque 5	Centro de Diagnóstico Médico-Laboratorio Clínico, Decanato y Biblioteca del Facultad de la Salud Humana.
Bloque 6	Auditorium Antonio Peña Celi.
Bloque 7	Baterías Sanitarias Facultad de la Salud Humana.
Bloque 8	Aulas Modulares
Bloque 9	Laboratorios de Docencia.
Bloque 10	Laboratorio Virtual de Anatomía Humana
Bloque 11	Nivel de Postgrado.

Fuente: La Autora.

4.2.2.1 Descripción de los bloques de la Facultad de la Salud Humana

- **Bloque 1**

El bloque 1 corresponde a las aulas de la carrera de Medicina, el cual consta de cuatro plantas que se encuentran formadas por las dependencias que se detallan en la Tabla 8.

Tabla 8. Descripción del Bloque 1: Aulas de la carrera de Medicina.

Planta	Dependencia
Planta Baja	Aulas 101-106
Primera Planta Alta	Aulas 201-206
Segunda Planta Alta	Sala de uso múltiple
	Baños
	Bodega
	Aulas 301-304

Tercera Planta Alta	Dirección Carrera de Medicina
	Secretaría Carrera de Medicina
	Archivo de Evaluación Interna
	Archivo
	Unidad de Investigación
	Evaluación Interna
	Sala de reuniones
	Aulas 401-404
	Cuarto de ductos eléctricos

Fuente: La Autora.

- **Bloque 2**

El bloque 2, lo conforman los laboratorios de Odontología; el mismo que consta de una única planta, la cual se encuentra distribuida internamente como se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Descripción del Bloque 2: Laboratorios de Odontología.

Planta	Dependencia
Planta baja	Aula 101
	Clínica Integral 2
	Área de Odontopediatría
	Área Clínica
	Baños
	Cuartos de Máquinas
	Bodega de Equipos
	Laboratorio Preclínica Odontológica
	Laboratorio de Ortodoncia y Prótesis Dental

Fuente: La Autora.

- **Bloque 3**

El bloque 3 de Odontología y Laboratorio Clínico, consta de dos plantas cuyo espacio está subdividido conforme se señala en la Tabla 10.

Tabla 10. Descripción del Bloque 3: Odontología y Laboratorio Clínica.

Planta	Dependencia
Planta Baja	Aulas 101-106
	Aula Magna
	Cuarto de Utilería
	Bodega
	Archivo de Biblioteca
	Baños
	Sala de reuniones
	Oficina
	Coordinación Administrativa Financiera
	Cubículos Docentes de Odontología

Primera Planta Alta	Coordinación Laboratorio Clínico
	Secretaría Laboratorio Clínico
	Baños
	Cubículos Docentes de Laboratorio Clínico
	Archivo de Secretaría General
	Aula 107
	Aulas 201-207
	Bodega
	Coordinación Carrera de Odontología
	Clínica Odontológica 1
	Sala de Esterilización

Fuente: La Autora.

- **Bloque 4**

El bloque 4, correspondiente a la cafetería de la Facultad de la Salud Humana, consta de una única planta que presenta las dependencias que se detallan en la Tabla 11.

Tabla 11. Descripción del Bloque 4: Cafetería de la Facultad de la Salud Humana.

Planta	Dependencia
Planta Baja	Cocina
	Comedor
	Recepción
	Baños

Fuente: La Autora.

- **Bloque 5**

El bloque 5 está formado por el Centro de Diagnóstico Médico-Laboratorio Decanato y Biblioteca del Facultad de la Salud Humana, y está formado de tres plantas como se visualiza en la Tabla 12.

Tabla 12. Descripción del Bloque 5: Centro de Diagnóstico Médico-Laboratorio Decanato y Biblioteca del Facultad de la Salud Humana.

Planta	Dependencia
Planta Baja: Centro de Diagnóstico Médico - Laboratorio Clínico	Área Administrativa y Secretaría
	Recepción
	Toma de Muestras
	Hematología Uro-Coproanálisis
	Bioquímica Sanguínea
	Bodega de Reactivos
	Microbiología
	Preparación de Materiales
	Baños

Primera Planta Alta: Decanato	Decanato Facultad de la Salud Humana
	Secretaría del Decanato
	Archivo Facultad de la Salud Humana
	Sala de Grados
	Secretario Abogado Facultad de la Salud Humana
	Baños
Segunda Planta Alta: Biblioteca	Biblioteca
	Recepción
	Baños
	Bodega de Reactivos
	Archivo Libros Activo
	Archivo Libros Pasivos

Fuente: La Autora.

- **Bloque 6**

El bloque 6 del auditorium Antonio Peña Celi, tiene una planta única para el desarrollo de actividades inherentes a la Facultad, y posee una capacidad de aforo de 250 personas.

- **Bloque 7**

El bloque 7 está formado por dos edificaciones de baterías sanitarias, ubicadas dentro de la Facultad de la Salud Humana.

- **Bloque 8**

El bloque 8 consta de cuatro aulas modulares, además de baterías sanitarias, centros de copiado e Internet; así como bar y bodegas.

- **Bloque 9**

El bloque 9 corresponde a los laboratorios de docencia y aulas destinadas a la carrera de Enfermería; el mismo que está formado por dos niveles de edificios, como se detalla en la Tabla 13.

Tabla 13. Descripción del Bloque 9: Laboratorios de Docencia y Aulas.

Nivel	Planta	Dependencia
Nivel 1	Planta baja	Ventanillas
		Baños
		Cámara de Transformación
	Primera Planta Alta	Dirección Carrera de Enfermería
		Secretaría Carrera de Enfermería
		Archivo Carrera de Enfermería
		Cubículos Docentes
		Aulas (3)

Nivel 2	Segunda Planta Alta	Bodega de la Facultad de la Salud Humana
		Laboratorios Enfermería
		Aulas (4)
	Planta baja	Coordinación de Laboratorios
		Laboratorio de Histología y Patología
		Laboratorio de Microbiología
		Laboratorio de Bioquímica Clínica
		Laboratorio de Esterilización
		Laboratorio de Hematología e Inmunología
		Cuarto de Herramientas
		Vestidores
		Bodega
		Utilería
		Baños
	Primera Planta Alta	Laboratorio de Fisiología y Semiología
		Laboratorio de Química
		Laboratorio de Parasitología y Microscopía
		Laboratorio de Técnicas y Procedimientos Quirúrgicos
		Bodega de Maquetas
Bodega de Reactivos Controlados		
Baños		
Segunda Planta Alta	Laboratorio de Simulación Médica	

Fuente: La Autora.

- **Bloque 10**

El bloque 10, correspondiente al laboratorio virtual de anatomía humana, está formado por tres plantas, dividido internamente como se describe en la Tabla 14.

Tabla 14. Descripción del Bloque 10: Laboratorio Virtual de Anatomía Humana.

Planta	Dependencia
Planta Baja	Bodega
Primera Planta Alta	Administración de Laboratorio
	Utilería
	Baños
Segunda Planta	Aula
	Sala de disección
	Cabina de proyecciones
	Baños
	Sala de espera
	Información

Fuente: La Autora.

- **Bloque 11**

El bloque 11, está dedicado a las aulas y oficinas de Postgrados y Psicología Clínica, el cual consta de tres plantas que se detallan en la Tabla 15.

Tabla 15. Descripción del Bloque 11: Postgrado.

Planta	Dependencia
Planta Baja	Secretaría de Postgrado
	Dirección de Postgrado
	Sala de Reuniones
	Sala de Revisión de Tesis
Primera Planta Alta	Dirección de Psicología Clínica
	Secretaría de Psicología Clínica
	Cubículos de Docentes
	Sala de Reuniones
	Baños
Segunda Planta Alta	Aulas 301-305
	Baños

Fuente: La Autora.

4.2.3 Beneficiarios del proyecto en la Facultad de la Salud Humana

A continuación, se detalla el número de beneficiarios directos que involucra el presente diseño del sistema de videovigilancia para la Facultad de la Salud Humana, entre los cuales se encuentran: estudiantes, docentes, personal administrativo y trabajadores.

En la Tabla 16, se visualiza el número total de estudiantes que se educan en las carreras que la Facultad de la Salud Humana oferta.

Tabla 16. Número de estudiantes por carrera de la Facultad de la Salud Humana.

Carrera	Número de estudiantes
Medicina	768
Enfermería	285
Odontología	238
Psicología Clínica	195
Laboratorio Clínico	151
TOTAL	1637

Fuente: La Autora.

Así mismo, en la Tabla 17, se presenta el personal docente con nombramiento y contrato que labora en esta institución.

Tabla 17. Número de docentes por carrera de la facultad de la Salud Humana.

Carrera	Docentes de nombramiento	Docentes contratados	Total
Medicina	42	39	81
Enfermería	6	19	25
Odontología	9	15	24
Psicología Clínica	3	12	15
Laboratorio Clínico	3	12	15
TOTAL			160

Fuente: La Autora.

Además, en la Tabla 18 se muestra el número total de beneficiarios directos de este proyecto, entre estudiantes, docentes, trabajadores y personal administrativo que acuden diariamente a la zona de estudio.

Tabla 18. Número total de beneficiarios del proyecto.

Estudiantes	1637
Docentes	160
Personal Administrativo	38
Trabajadores	14
TOTAL	1849

Fuente: La Autora.

4.2.4 Sitios prioritarios considerados para la futura implementación

En la Tabla 19, se muestra los valores totales de los equipos tecnológicos y bienes de larga duración con los que cuenta cada uno de los bloques de edificios y sus respectivas dependencias, los cuales se consideran como sitios prioritarios para la colocación de cámaras de videovigilancia que permitan monitorear los implementos existentes.

Tabla 19. Costos totales de los equipos, implementos y bienes de larga duración de cada bloque de la Facultad de la Salud Humana.

Bloque de edificios	Valor existente
Bloque 2- Planta baja	
Clínica odontológica 2, laboratorio de ortodoncia y prótesis dental	\$62.679,06
Bloque 3- Primera planta	
Clínica odontológica 1 y sala de esterilización	\$82.950,69
Bloque 5-Planta baja	
Centro de diagnóstico médico- laboratorio clínico	\$16.976,24
Bloque 5-Segunda planta alta	
Biblioteca	\$36.214,47
Bloque 9- Nivel uno- Tercera planta	
Laboratorios enfermería	\$9.581,89
Bloque 9- Nivel Dos- Planta baja	
Laboratorio de esterilización	\$2.870,60
Laboratorio de bioquímica clínica	\$13.785,23
Laboratorio de microbiología	\$48.059,94
Coordinación de laboratorios	\$13.803,98
Laboratorio de histología y patología	\$15.845,92
Laboratorio de hematología e inmunología	\$26.012,30
BLOQUE 9- Nivel dos- Primera planta alta	
Laboratorio de fisiología y semiología	\$24.787,57

Laboratorio de química y farmacología	\$13.706,95
Laboratorio de parasitología y microscopía	\$14.154,32
Laboratorio de técnicas y procedimientos quirúrgicos	\$166,00
Bloque 9- Nivel Dos - Segunda planta alta	
Laboratorio de Simulación Médica	\$259.837,87
Bloque 10 -Segunda planta alta	
Mesa de disección virtual	\$112.219,05
Equipos	\$49.274,51
VALOR TOTAL DE LOS EQUIPOS Y BIENES DE LARGA DURACIÓN	\$923.304,56

Fuente: Inventario de la Facultad de la Salud Humana.

4.2.5 Evaluación y diagnóstico de la red existente en la Facultad de la Salud Humana

Para la evaluación y diagnóstico de la red de datos existente en la Facultad de la Salud Humana, se considera el sistema de seguridad actual, con la finalidad de verificar la suficiencia o no de este en el cuidado de la infraestructura física, implementos y el personal que labora, estudia y acude a las instalaciones de este recinto académico de educación superior.

4.2.5.1 Evaluación

- **Sistema de seguridad**

Actualmente, la Facultad de la Salud Humana cuenta con un sistema de seguridad mediante un contingente humano de guardianía privada, compuesto por seis agentes de vigilancia, distribuidos en dos grupos de tres personas por turno, de 12 horas cada uno, que se encargan de custodiar las instalaciones de los diferentes bloques de edificios.

- **Sistema de videovigilancia**

La Facultad de la Salud Humana posee un sistema de videovigilancia compuesto por una sola cámara PTZ actualmente en funcionamiento, marca Flexwatch, modelo FW117-Fp, serie tzb3gn39800003, que se visualiza en la Figura 16; y que se ubica a 6 m de altura de la base de la torre de telecomunicaciones, la cual se encuentra situada en la losa de cubiertas del bloque 3 de Laboratorio Clínico y Odontología.



Figura 16. Imagen de la ubicación de la cámara PTZ en el bloque 3 de la facultad.
Fuente: La Autora.

Las características de la cámara PTZ actualmente instalada, se muestran en la Tabla 20.

Tabla 20. Características de la cámara PTZ.

Características	Valores
Sensor de imagen	1/2.8" escaneo progresivo CMOS
Compresión de video	MJPEG y H.264
Iluminación mínima	Color: 0.3 Lux (F1.6) B/W: 0.002 Lux (F1.6)
Resolución	1920x1080, 1280x720 640x352, 320x176, 160x96
Pan/Tilt /Zoom	Zoom: x20, digital x12 Velocidad máxima: 420°/seg. Ángulo de rotación: Pan 360°. Inclinación: 180 ° (giro automático) 248 posiciones preestablecidas.

Fuente: (FlexWATCH, 2012).

La cámara PTZ posee un área de cobertura equivalente al 10% del total requerido, y que abarca el acceso al bloque 9 nivel 2, la parte posterior del bloque 3, ingreso al bloque 10, sector noroeste del bloque 1; además de los parqueaderos 2 y 3, como se ejemplifica en la Figura 17.



Figura 17. Imagen del área de cobertura de la cámara PTZ.
Fuente: SIGTIERRAS (2019).

- **Infraestructura de red existente en la Facultad de la Salud Humana.**

La Facultad de la Salud Humana cuenta con una red LAN que provee los servicios de Internet y datos a los diferentes puntos de red, los cuales están distribuidos en cada uno de los bloques en donde labora el personal administrativo y docente, así como en la biblioteca de estudio para los alumnos de la facultad.

El proveedor de servicio de Internet es Telconet-CEDIA, que abastece a la Facultad con un ancho de banda de 100 Mbps. En la Tabla 21, se presenta la información de los dispositivos activos que se encuentran en la red, mientras que en la Figura 18 se detalla el esquema de red existente en la zona de estudio.

Por otra parte, es importante mencionar que los switch que se detallan en la Tabla 21 poseen una alta demanda de conexiones en la red actual.

Tabla 21. Dispositivos activos existentes en la red de datos de la Facultad de la Salud Humana.

Dispositivo	Marca	Modelo	Serie	Ubicación
Switch de Distribución	CISCO	WS-C3750X-24	FDO1820R0NB	Bloque 3
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FOC1845Y2AY	Bloque 3
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FOC1845Y2A9	Bloque 3 Planta baja
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FOC1830V091	Bloque 9 Nivel 2 Primera planta alta
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FOC1830V0DN	Bloque 9 Nivel 2 Primera planta alta
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FCW1830A0DT	Bloque 5 Biblioteca
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FCW1830A0DS	Bloque 9 Nivel 1 Primera planta alta
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FOC1830V0BZ	Bloque 9 Nivel 1 Primera planta alta
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FCW1830A0CL	Bloque 5 Primera planta alta
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FOC1830V09X	Bloque 11 Segunda planta alta
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	FOC1830V0D9	Bloque 11 Primera planta alta
Switch de Acceso	MIKROTIK	CRS125-24G-1S	49C7020AB0B9	Bloque 1 Tercera planta alta
Access Point	CISCO	AIR-CAP2702EA-K9	FTX1846R8UN	Bloque 5
Access Point	CISCO	AIR-CAP2702EA-K9	FTX1846R8V9	Bloque 11
Router Inalámbrico	LINKSYS	EA6500	12N20607400920	Bloque 3
Router Inalámbrico	LINKSYS	EA6500	12N20607400926	Bloque 9

Fuente: La Autora.

Además de las características de los dispositivos activos de la red de datos de la facultad detalladas en la Tabla 21, se realizó la cuantificación de cada uno de estos, por su tipo, marca, y modelo como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Cuantificación de los dispositivos activos existentes en la red de datos de la Facultad de la Salud Humana.

Dispositivo	Marca	Modelo	Cantidad
Switch de Distribución	CISCO	WS-C3750X-24	1
Switch de Acceso	CISCO	WS-C2960+24LC-S	10
Switch de Acceso	MIKROTIK	CRS125-24G-1S	1
Access Point	CISCO	AIR-CAP2702EA-K9	2
Router Inalámbrico	LINKSYS	EA6500	2

Fuente: La Autora.

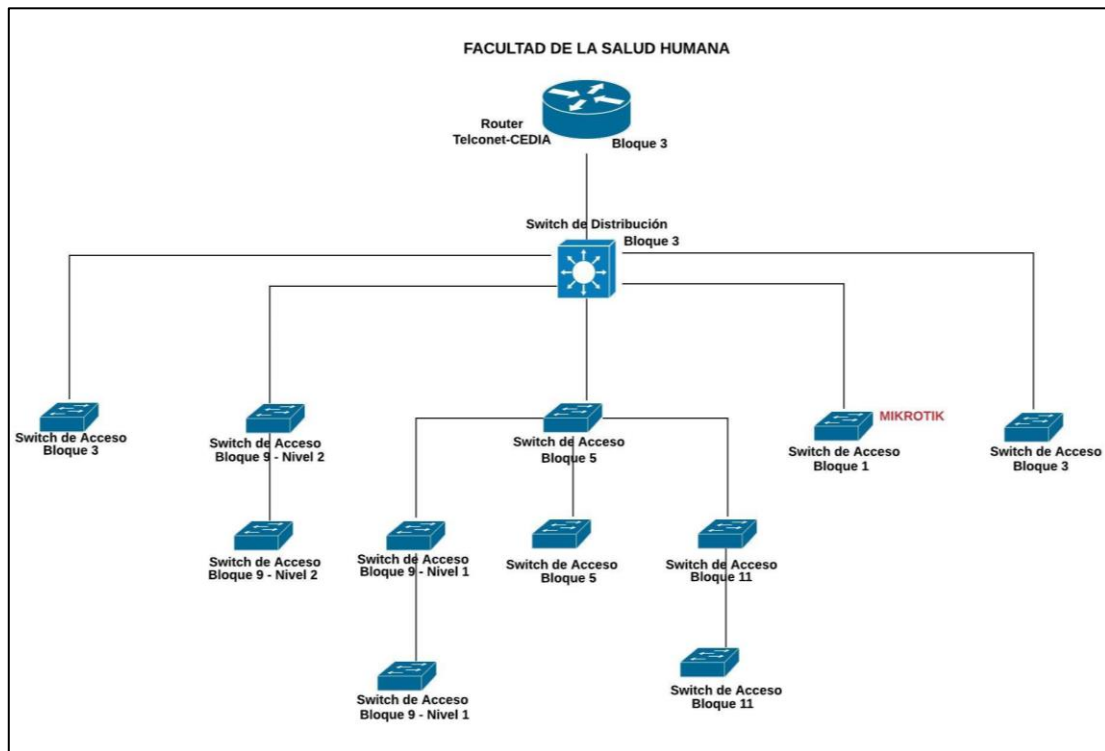


Figura 18. Esquema de red de la Facultad de la Salud Humana.

Fuente: La Autora.

Además, conforme la evaluación de campo efectuada a la red de datos, se verificó la existencia y el funcionamiento de cada uno de los equipos activos detallados en la Tabla 21, así mismo, se evidenció que el cableado de esta red no cumple con las normas de cableado estructurado ANSI/TIA/EIA 568-B, debido a que los switches no se encuentran alojados en los gabinetes más conocidos como racks (ver Figura 19). Así mismo, se constató que uno de los racks se encuentra al interior de un cuarto húmedo (baterías sanitarias), como se visualiza en la Figura 20, lo que ocasiona un incorrecto funcionamiento del equipo debido a la humedad presente en el lugar.

Por otra parte, existen armarios de telecomunicaciones que se encuentran dentro de oficinas de docentes, donde son de fácil acceso para el personal no autorizado, ni capacitado para el manejo de estos equipos.



Figura 19. Imagen de la situación actual de la ubicación de los switches.
Fuente: La Autora.



Figura 20. Imagen del rack de telecomunicaciones ubicado en un cuarto húmedo.
Fuente: La Autora.

4.2.5.2 Diagnóstico

Con base en la evaluación realizada a la Facultad de la Salud Humana, detallada en la sección 4.2.5.1 de este estudio, se desprende el siguiente diagnóstico, el cual engloba los diferentes aspectos de seguridad actualmente vigentes, y que se citan a continuación.

- **Sistema de seguridad**

El sistema de seguridad compuesto por un grupo de seis vigilantes es insuficiente para cubrir un área de 23516.58 m², donde están distribuidos los 11 bloques que posee dicha facultad; ya que no permite una observación a detalle y en tiempo real de las situaciones en las que los equipos existentes y los sectores de concurrencia masiva de la zona de estudio se encuentran inmersos, por lo que no es posible generar una adecuada contingencia ante un problema de inseguridad eventualmente presentado.

- **Sistema de videovigilancia**

Conforme la evaluación realizada, en la cual se determinó la existencia de una cámara PTZ cuyas características se especifican en la Tabla 20, se estableció que esta no cubre el área total de la zona de estudio.

Con la finalidad de generar una solución técnica a la problemática actualmente existente, la cual involucra aspectos tales como: pérdidas de implementos en los laboratorios, daños en la infraestructura de la facultad, inconvenientes entre estudiantes, y el ingreso no autorizado de personas particulares hacia zonas restringidas en dicha facultad; se propone el diseño de un sistema de videovigilancia que efectúe un monitoreo integral de cada una de las zonas de concurrencia masiva y sitios prioritarios establecidos. Además, se consideró en el diseño, que el sistema proyectado para futura implementación sea escalable, lo que permite el incremento del número de cámaras de acuerdo con los requerimientos de vigilancia futuros.

Este estudio engloba el análisis de los sitios prioritarios que requieren videovigilancia, con el fin de precautelar los bienes de larga duración con que cuentan cada una de las dependencias de los bloques de edificios; además, de vigilar los sitios de presencia masiva de estudiantes y docentes como lo son: pasillos, graderíos, accesos y parqueaderos.

Para la realización del presente estudio, se considera el uso de los sistemas de video digital y transmisión sobre IP, mediante el uso de cámaras alimentadas por a través de tecnología PoE.

- **Infraestructura de red existente en la Facultad de la Salud Humana.**

Conforme la evaluación realizada a la red actualmente existente, se plantea el diseño de una red independiente para el sistema de videovigilancia compuesto por cámaras de control y monitoreo en los sitios prioritarios de cada bloque, determinados en la Tabla 19. La propuesta técnica de este estudio incluye el cableado horizontal para conexión de los dispositivos de video y los accesos a la red.

Adicionalmente, se plantea una conexión entre bloques por medio del tendido aéreo de fibra óptica a través de los postes existentes en la zona de estudio. Los detalles del diseño obtenido, conforme al análisis bibliográfico, técnico y normativo para este tipo de sistemas, se lo presenta en el apartado 6 de este proyecto correspondiente a Resultados.

5 MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente investigación, se incorporó métodos y herramientas que permitieron el cumplimiento de todas las actividades que fueron planificadas. A continuación, se procede a describir cada una de estas.

5.1 Materiales

El objetivo de este estudio es presentar una alternativa técnica de diseño para el sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana, que evidencie de forma clara, precisa y explícita, el dimensionamiento de la red del sistema, los equipos e implementos proyectados, con base en las normativas correspondientes citadas en este estudio.

Por lo tanto, para que la realización de esta propuesta cumpla con las características anteriormente mencionadas, se empleó programas computacionales que se detallan a continuación.

5.1.1 AutoCAD

Para la realización de este proyecto, se utilizó el software AutoCAD 2017, para generar las planimetrías arquitectónicas de los bloques, en donde se visualice la distribución interna de las diferentes dependencias de cada uno de estos. Con base en los planos de cada edificación, se realizó el planteamiento de la colocación de las diferentes cámaras y racks de telecomunicaciones, para realizar un adecuado monitoreo de los sitios prioritarios establecidos en la Tabla 19.

Además, se utilizó una codificación por capas y colores que proporciona esta herramienta, para ejemplificar y diferenciar visualmente: el cableado horizontal por medio de cable UTP, la interconexión entre bloques a través del tendido aéreo de fibra óptica mediante el uso de postes eléctricos existentes en la zona de estudio; así como, diagramas unifilares, en donde se visualiza la conexión entre los equipos del sistema.

En la Figura 21, se presenta una imagen de la pantalla de esta herramienta informática, utilizada para realizar el proceso anteriormente mencionado.

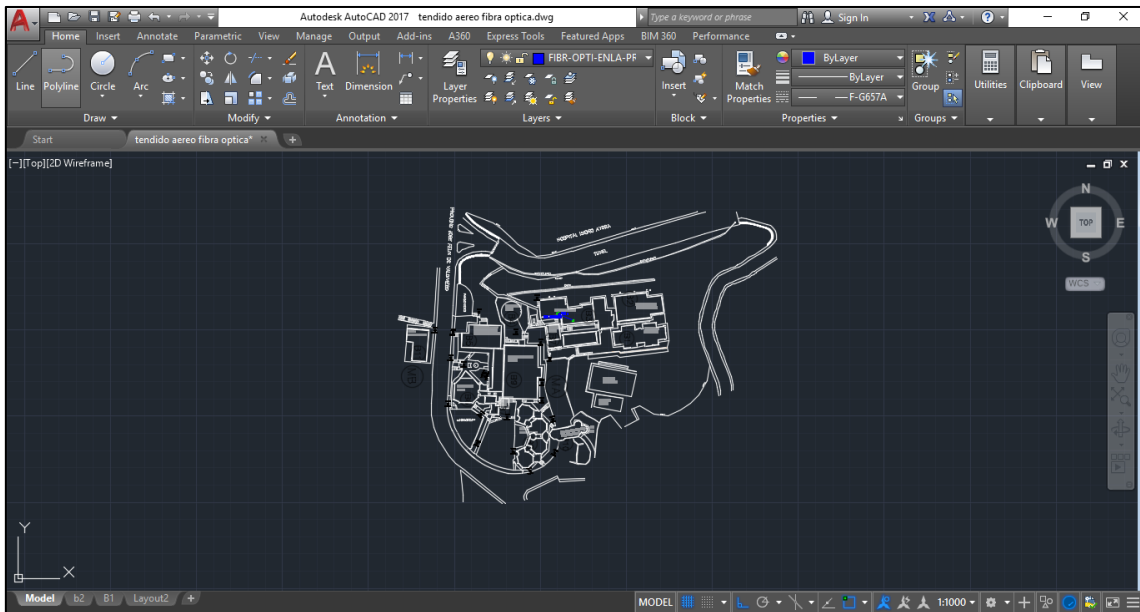


Figura 21. Imagen de la interfaz del software AutoCAD 2017.
Fuente: La Autora.

5.1.2 IP Video System Design Tool

El programa IP Video System Design Tool, en su versión estudiantil, es una herramienta que se utilizó para el diseño del sistema de videovigilancia IP, el cual posee una base de datos actualizada, que incluye las características técnicas de los diversos modelos de cámaras existentes en el mercado, ofertadas por cada una de las marcas fabricantes de estos dispositivos.

Mediante este software, se eligió el fabricante, modelo y altura óptima de montaje de las cámaras; parámetros que permitieron calcular: el ángulo de colocación, la distancia focal del lente, las zonas de identificación, reconocimiento, observación, y detección; además de la longitud de la “zona muerta”, en donde la cámara no captura imágenes. La interfaz de esta herramienta computacional, para realizar el proceso anteriormente mencionado se muestra en la Figura 22.

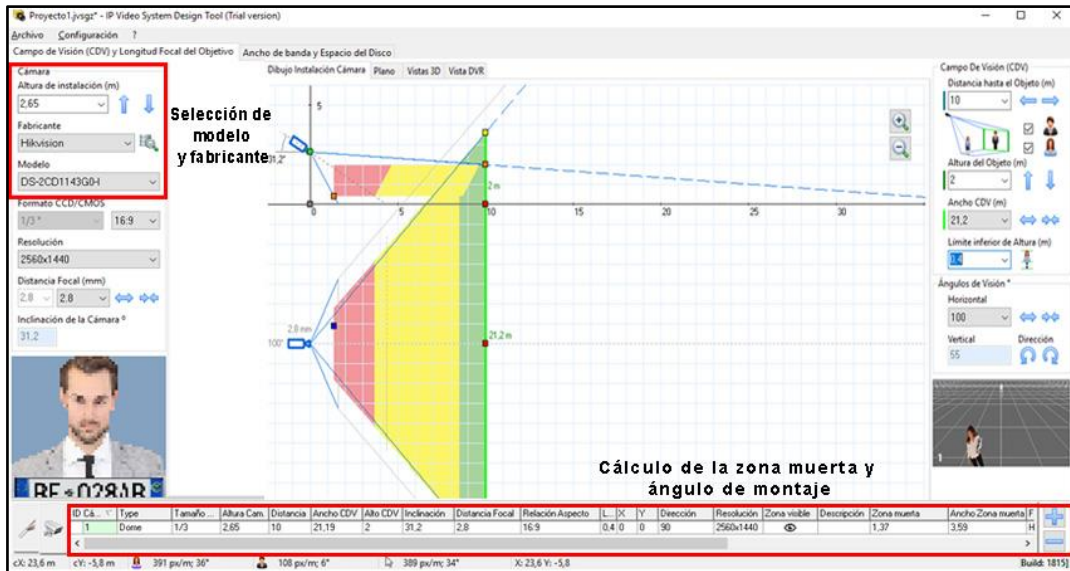


Figura 22. Imagen de la interfaz de selección de cámara de red en el software de diseño IP Video System Design Tool.
Fuente: IP Video System Design Tool

Por otra parte, permitió estimar el ancho de banda requerido para la red y el espacio de almacenamiento necesario para los archivos de video como se visualiza en la Figura 23.

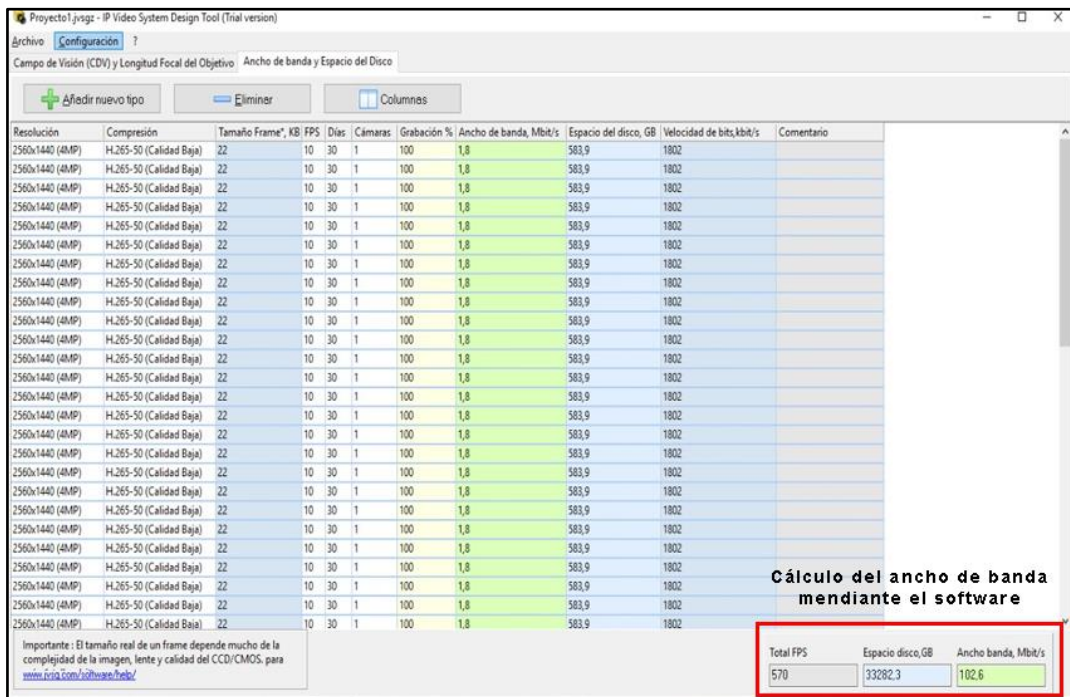


Figura 23. Imagen de la interfaz de cálculo de ancho de banda y almacenamiento en software de diseño IP Video System Design Tool.
Fuente: IP Video System Design Tool

5.2 Métodos

Para el correcto desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados en este estudio, se empleó los métodos: investigativo, deductivo y analítico, que se describen a continuación:

5.2.1 Método investigativo

El método investigativo se empleó en la recopilación de información bibliográfica, que permitió conocer los requerimientos técnicos de diseño, planos arquitectónicos de los bloques, el número de beneficiarios de este estudio entre personal administrativo, docente, y estudiantes; la situación actual de la infraestructura de red; así como, los valores totales de implementos, equipos de laboratorio y bienes de larga duración, que requieren ser monitoreados mediante el sistema de videovigilancia proyectado en este estudio para la Facultad de la Salud Humana.

5.2.2 Método deductivo

Con base en la situación del sistema de seguridad existente, planimetrías de bloques, sitios prioritarios determinados y distribución de postes eléctricos presentes en la facultad a la fecha de inicio de este estudio; el método deductivo, posibilitó inferir en la selección de: los tipos cámaras requeridas, la localización de racks, las rutas del cableado horizontal y del tendido aéreo de fibra óptica para la conexión integral del sistema, así como, la ubicación del centro de monitoreo planificado.

5.2.3 Método analítico

Mediante el método analítico, se realizó la valoración técnico-económica del sistema de videovigilancia expuesto en este proyecto, con la cual, se establece los parámetros mínimos recomendados para su futura implementación, la relación costo-beneficio, la viabilidad económica en función del valor de los bienes e infraestructura a resguardar, así como, el cronograma constructivo valorado; lo que en conjunto permitió obtener un proyecto bajo los estándares de calidad y factibilidad tanto en el diseño como en su construcción futura.

5.3 Plan de trabajo

Para el cumplimiento de cada de uno de los objetivos planteados al inicio de este proyecto, se elaboró un plan de trabajo con cada una de las actividades planificadas que se detallan a continuación; lo que permitió considerar los aspectos técnicos y económicos que engloba un sistema de videovigilancia, tanto en la fase de diseño como en su futura implementación.

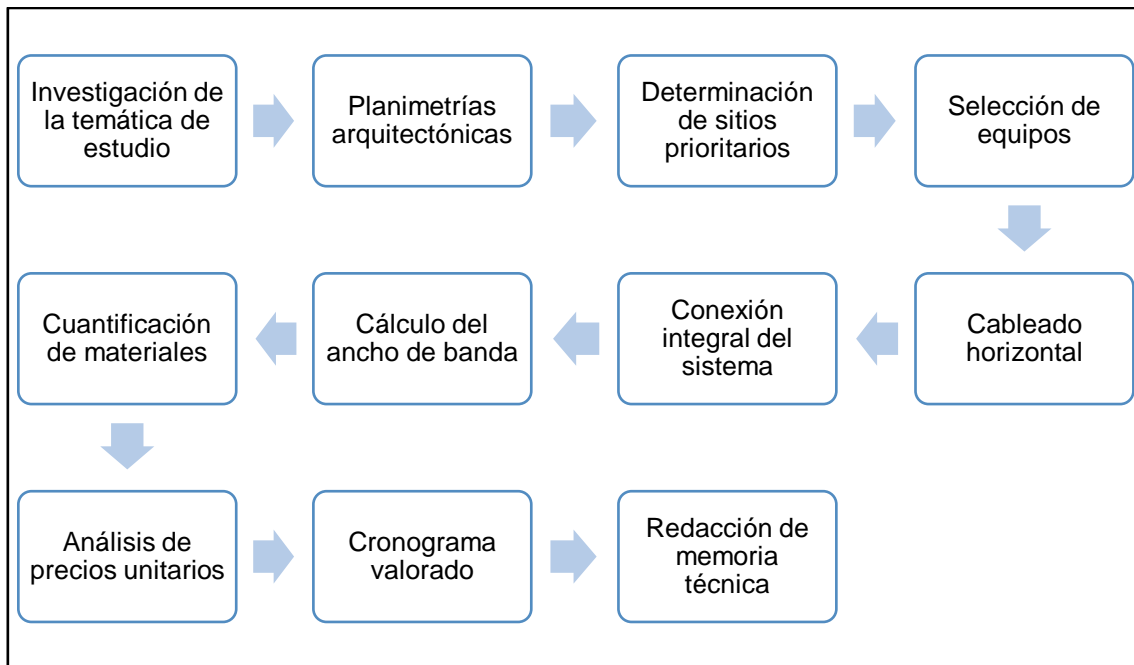


Figura 24. Diagrama de bloques del plan de trabajo.

Fuente: La Autora.

5.3.1 Investigación de la temática de estudio

Como punto de partida para la ejecución de este proyecto, se realizó una revisión bibliográfica integral de artículos científicos, así como libros, tesis y estándares, con la finalidad de obtener las consideraciones técnicas y normativas necesarias relacionadas con este estudio.

Por otra parte, con el objetivo de seleccionar de forma adecuada las cámaras, equipos, y tecnologías actuales utilizadas en un sistema de videovigilancia, se evaluó y contrastó la información técnica y económica proporcionada por cada uno de los fabricantes.

5.3.2 Planimetrías arquitectónicas

Previo al diseño del sistema, se generó cada una de las planimetrías arquitectónicas de los diferentes bloques detallados en la Tabla 7. Este proceso, se realizó para establecer la distribución de las dependencias de cada uno de los edificios con sus respectivas dimensiones actualizadas.

5.3.3 Determinación de sitios prioritarios

Conforme las planimetrías de las edificaciones, las visitas de campo realizadas a la zona de estudio, y el análisis del inventario de los bienes de larga duración de la Facultad de la Salud Humana, se determinó los sitios prioritarios que requieren ser monitoreados, los cuales se detallan en la Tabla 19. Además, se consideraron como zonas a

monitorear los pasillos de concurrencia masiva por parte de estudiantes, docentes y personal administrativo.

Este análisis, permitió una considerable reducción en el presupuesto final del estudio, debido a la optimización de recursos utilizados en el proyecto.

5.3.4 Selección de equipos para el sistema de videovigilancia

Para la selección de equipos requeridos en este estudio, dentro de los cuales se encuentran: cámaras de red, switches de acceso y de distribución, grabador de video en red (NVR), monitor, módulo de pantallas, y fuente de poder, se consideraron los siguientes lineamientos base tales como: un monitoreo permanente de las zonas críticas planteadas, flexibilidad en el crecimiento de la red, facilidad de implementación y de mantenimiento de equipos y cámaras, funcionalidad constructiva y operativa, así como viabilidad técnica y económica.

5.3.5 Cableado horizontal del sistema de videovigilancia

De acuerdo con el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B, las planimetrías generadas, el reconocimiento de campo respectivo y la determinación de los sitios prioritarios de la Tabla 19, se ubicaron en los planos de cada edificación las cámaras de red requeridas para el monitoreo. Además, con base en la normativa ANSI/TIA/EIA 569, en cada bloque se estableció el lugar específico de los racks de telecomunicaciones planteados para este estudio. El cableado horizontal, se visualiza a detalla en el Anexo 7 referente a Planos del Proyecto, desde la lámina 1 a la lámina 21.

5.3.6 Conexión integral de sistema de videovigilancia

Para la conexión integral de sistema, se planteó el tendido aéreo de fibra óptica conforme la normativa ANSI/TIA/EIA 568-B.3 por medio del cable drop de 2 hilos entre el rack principal de 24 UR ubicado en la planta del bloque 3 de la carrera de Odontología y Laboratorio Clínico, con los racks o armarios secundarios de telecomunicaciones situados en los demás bloques de la facultad. La visualización del tendido aéreo se detalla el Anexo 7 correspondiente a Planos del proyecto, desde la lámina 22 a la lámina 30.

5.3.7 Cálculo del ancho de banda

Por medio del programa IP Video Design Tool en su versión 10.0 en su versión estudiantil, se determinó el ancho de banda necesario para la transmisión de video del sistema, con la aplicación del formato de compresión H.265, que permita reducir el

tamaño del video, además de calcular la capacidad del disco duro para el almacenamiento de los archivos de video.

5.3.8 Cuantificación de materiales

La cuantificación de materiales se efectuó con la finalidad de conocer el volumen de obra total requerido, lo que permite a su vez, determinar el costo de equipos e implementos necesarios planificados para un adecuado funcionamiento del sistema de videovigilancia propuesto en este estudio.

5.3.9 Análisis de precios unitarios

En esta fase del proyecto se generó los rubros constructivos de este sistema, en donde se analiza y cuantifica el equipo, los materiales y la mano de obra necesaria, para una efectiva implementación de este proyecto en la zona de estudio planteada.

5.3.10 Cronograma valorado

El cronograma valorado se realizó con el objetivo de conocer el tiempo constructivo semanal de cada uno de los rubros obtenidos en este estudio, así como, el planillaje de obra necesario a lo largo del tiempo total de implementación futura del sistema de videovigilancia.

5.3.11 Redacción de memoria técnica

En este documento, se estableció los parámetros y requerimientos técnicos de diseño, necesarios para el planteamiento de esta propuesta técnica como alternativa de solución a la problemática existente en la Facultad de la Salud Humana. Además, se detalló las especificaciones técnicas y constructivas, que faciliten la implementación de cada una de las cámaras, equipos y medios de transmisión seleccionados.

6 RESULTADOS

Los resultados del estudio y diseño del sistema de videovigilancia para la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja se obtuvieron mediante un levantamiento arquitectónico de cada una de las plantas de los bloques, en donde, las cámaras de red requeridas se ubicaron en cada plano, conforme los sitios prioritarios determinados.

Seguido a esto, se presenta el diseño de la red, en el cual se estableció los equipos con los que cuenta el sistema diseñado, ubicación de cada cámara IP, cableado horizontal y el tendido aéreo de fibra óptica proyectado.

Finalmente, se determinó el costo total del proyecto para su futura implementación, por medio del análisis de precios unitarios; así como, el cronograma valorado semanal en donde se establece los tiempos constructivos de cada rubro.

Cada resultado obtenido, se expone de forma secuencial para cada bloque, con sus correspondientes imágenes y tablas demostrativas obtenidas.

6.1 Levantamiento arquitectónico

La determinación de la arquitectura, y distribución interna y externa de los edificios de la Facultad de la Salud Humana, se realizó mediante la recopilación de planimetrías existentes en el departamento de Desarrollo Físico de la Universidad. Por otra parte, para los bloques edificados en dicha facultad, cuyos planos eran inexistentes, se efectuó un levantamiento planimétrico, mediante medición a cinta para determinar las dimensiones actuales y subdivisiones realizadas a la fecha de inicio de este estudio; como se detalla en la Tabla 23.

Tabla 23. Detalle del levantamiento arquitectónico.

Número de bloque	Nombre del bloque	Autores
1	Aulas de la carrera de Medicina	Departamento de Desarrollo Físico
2	Laboratorios de Odontología	Departamento de Desarrollo Físico
3	Odontología y Laboratorio Clínico	La Autora.
4	Cafetería de la Facultad de la Salud Humana	La Autora.
5	Centro de Diagnóstico Médico-Laboratorio Clínico, Decanato y Biblioteca del Facultad de la Salud Humana.	La Autora.
6	Auditorium Antonio Peña Celi.	La Autora.
7	Baterías Sanitarias Facultad de la Salud Humana.	Departamento de Desarrollo Físico
8	Aulas Modulares	La Autora.

9	Laboratorios de Docencia.	Nivel 1	La Autora
		Nivel 2	Departamento de Desarrollo Físico
10	Laboratorio Virtual de Anatomía Humana	Departamento de Desarrollo Físico	
11	Nivel de Postgrado.	Departamento de Desarrollo Físico	

Fuente: La Autora.

6.2 Diseño del sistema de videovigilancia

En el diseño del sistema de videovigilancia, se consideró los bloques de edificios y dependencias, en donde existen bienes e implementos tecnológicos que necesitan ser custodiados por medio de videovigilancia detallados en la Tabla 19; así como, pasillos, graderíos, parqueaderos y accesos de alta circulación de estudiantes, docentes y personas que acuden a la Facultad.

Con base en la determinación de los sitios críticos, se efectuó la colocación de cámaras de videovigilancia, en función de las especificaciones técnicas de cada una de estas, y de las características físicas de los bloques; con el fin de permitir una adecuada visualización, cuya información detallada se describe en los siguientes apartados.

6.2.1 Requerimientos mínimos

Para el sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, se utilizó cámaras IP de alta resolución, con la finalidad de generar una visualización adecuada en los diferentes sectores objetivo, donde se encuentran: equipos de laboratorio, implementos académicos, bienes de larga duración; además de pasillos y sitios de concurrencia masiva de personas.

Se realizó el cableado horizontal para la conexión entre las cámaras IP y los armarios secundarios de telecomunicaciones, mediante el uso de cable par trenzado UTP CAT 6A, sin que la distancia de conexión sobrepase los 90 m, conforme lo especificado en la normativa ANSI/TIA/EIA 568-B. Por otra parte, de acuerdo con ANSI/TIA/EIA-569-A se planteó, que el cable UTP atravesase canaletas plásticas y mangueras para su protección y aislamiento, cuya elección está en función de si la edificación posee cielo falso o losa de concreto.

De conformidad con ANSI/TIA/EIA-569, se planificó racks de telecomunicaciones de acero laminado con puerta abatible, los cuales se emplazaron al interior de las dependencias de los diferentes edificios; ya que estos no cuentan con un cuarto específico de telecomunicaciones. Sin embargo, es importante mencionar, que no se ubicó estos armarios al interior de cuartos húmedos o zonas de escasa ventilación.

Así mismo, con base en el inciso 3.4.3 del instructivo de instalación para clientes finales en redes FTTH-GPON elaborado por la CNT y la normativa ANSI/TIA/EIA 568-B.1, se diseñó el tendido aéreo del cable drop de fibra óptica por medio de los postes eléctricos ubicados dentro de la zona de estudio, con la finalidad de interconectar los bloques de edificios, como se visualiza en los planos respectivos anexos a este proyecto.

6.2.2 Topología física del sistema

Para el presente diseño, se escogió una topología tipo estrella, en donde se propuso que todos los switches de acceso (capa 2) se conecten a un switch principal (capa 3).

Se optó por este tipo de topología, ya que posee los siguientes beneficios:

- Flexibilidad al crecimiento de la red.
- Reduce la posibilidad de fallo en la red en comparación con la topología bus.
- Facilidad de reconfiguración de la red, al permitir añadir o eliminar una toma de video sin afectar a la red de videovigilancia.

En esta propuesta técnica, se consideró que cada toma de video se conecte a un switch de acceso (capa 2), ubicado dentro del rack de telecomunicaciones de cada bloque; a su vez estos se interconectan a un switch de distribución (capa 3) situado en el interior del rack principal.

Del mismo modo, el grabador de video de red (NVR), se conecta al switch de distribución, del cual recibe los datos de video digital, y se encarga de administrar, gestionar, y almacenar la información en una unidad de disco duro, para su posterior visualización en el monitor y el módulo de pantallas planteados en este estudio.

En la Figura 25 se detalla la topología física de la conexión de los componentes que forman el sistema de videovigilancia, generado en el presente proyecto.

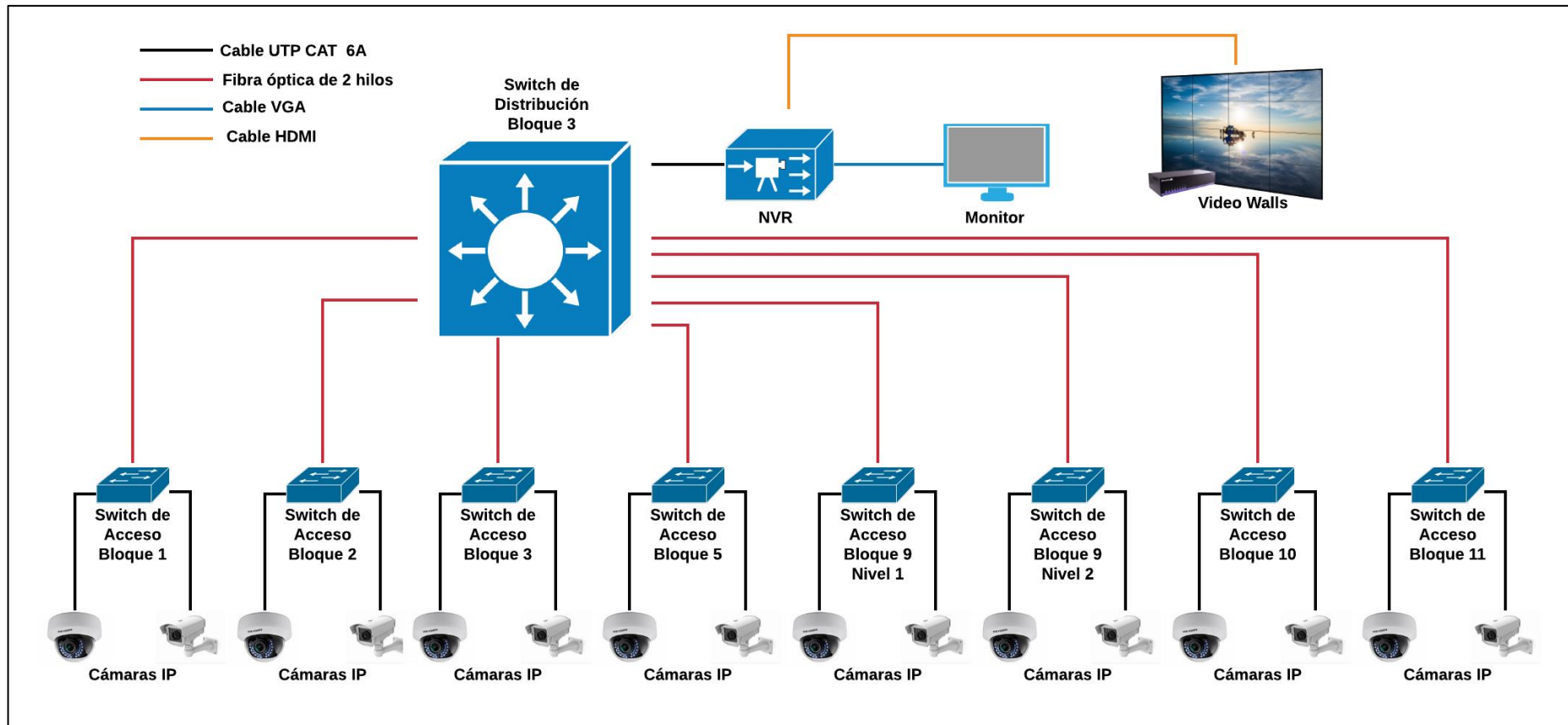


Figura 25. Topología física del Sistema de Videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana.

Fuente: La Autora.

6.2.3 Descripción y selección de equipos

Los equipos requeridos para este estudio que se citan en este apartado, se consideraron en función de los requerimientos mínimos establecidos, con el propósito de que permitan una adecuada funcionalidad operativa, escalabilidad, adecuación constructiva, viabilidad técnica y económica, del sistema de videovigilancia diseñado en este estudio.

Dentro de este proyecto, se especificó las marcas y modelos seleccionados luego a una selección de equipos, debido a que la Unidad de Telecomunicaciones e Información de la Universidad Nacional de Loja, presentó como requerimiento que estas sean mencionadas tanto en la memoria técnica como en el análisis de precios unitarios, con la finalidad de conocer de forma explícita el equipo propuesto.

6.2.3.1 Cámara IP tipo Domo

Con base en lo expuesto en el apartado 4.1.5.2, para este proyecto se utilizó cámaras IP tipo domo, las cuales son idóneas para ser colocadas al interior de las edificaciones.

Previo a la selección de la marca, modelo y resolución de la cámara, se realizó la comparación entre marcas de los dispositivos de video, acorde con características de videovigilancia requeridas en este proyecto. Este análisis se realizó entre 3 marcas, con base en aquellas que poseen las prestaciones demandadas en este estudio, para la realización del monitoreo continuo, como se lo visualiza en la Tabla 24.

Tabla 24. Comparación de marcas y características técnicas de cámaras tipo domo.

MARCA	HIKVISION	VIVOTEK	DAHUA
Modelo	DS-2CD1143GO-I	FD8177-H	N41BK22
Sensor de imagen	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Resolución	4MP (2560x1440)	4MP (2688x1520)	4MP (2688x1520)
Campo de visión horizontal	100°	90°	95°
Campo de visión vertical	55°	45°	47°
Distancia focal	2,8mm	2,8mm	2,8mm
Distancia de visión nocturna	30m	25m	15m
Métodos de compresión	H.264, H,264+, H,265, H,265+	H.264, MJPEG	H.265, H.264, H.264+, M-JPEG

Fuente: Hojas de datos técnicos de las de cada marca

Por lo tanto, se escogió la cámara de red domo fija de la marca Hikvision, la cual presenta las siguientes características técnicas: sensor de imagen CMOS de 1/3",

distancia o longitud focal de 2.8 mm, resolución de 4 MP (2560x1440), alimentación PoE, campo de visión horizontal de 100° y vertical de 55°.

Además, permite la compresión de video con los siguientes estándares: H.264, H.264+, H.265 y H.265+, y la detección de movimiento y reconocimiento fácil a una distancia mayor que las 2 restantes evaluadas.

La elección de esta marca y tipo de dispositivo de video se seleccionó debido a la fiabilidad de su recurso técnico, facilidad de instalación, agilidad en la cotización e importación en el mercado nacional de estas cámaras, además de poseer los requerimientos necesarios de diseño para este estudio.

6.2.3.2 Cámara IP tipo Bala o Tubo

En este estudio se escogió las cámaras de red tipo bala o tubo para la videovigilancia de pasillos y parqueaderos existentes en la zona de estudio, conforme el análisis de sitios críticos realizado.

De la misma manera que lo efectuado con las cámaras tipo domo; para los dispositivos de video tipo bala se comparó las características técnicas ofrecidas por las distintas marcas, como se aprecia en la Tabla 25.

Tabla 25. Comparación de marcas y características técnicas de cámaras tipo bala

MARCA	HIKVISION	VIVOTEK	DAHUA
Modelo	DS-2CD1043GO-I	IP8377-EHTV	HAC-HFW1400T
Sensor de imagen	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Resolución	4MP (2560x1440)	4MP (2688x1520)	4MP (2560x1440)
Campo de visión horizontal	100°	93°	95°
Campo de visión vertical	55°	50°	47°
Distancia focal	2,8mm	2,8mm	3,6mm
Distancia de visión nocturna	30m	25m	20m
Métodos de compresión	H.264, H,264+, H,265, H,265+	H.264, MJPEG	H.264, M-JPEG

Fuente: Hojas de datos técnicos de cada marca

Por lo tanto, se consideró pertinente, el uso de cámaras de red fija tipo tubo de la marca HIKVISION, que poseen las siguientes características: sensor de imagen CMOS de 1/3", distancia o longitud focal de 2.8 mm, resolución de 4MP (2560x1440), alimentación PoE, campo de visión horizontal de 100° y vertical de 55°.

Se eligió esta marca, debido a que posee un mayor ángulo de visión horizontal, así como mayor distancia de visualización en horas nocturnas, lo que es ideal para el monitoreo continuo en los bloques en donde se encuentran equipos tecnológicos e implementos de alto valor de inversión por parte de la Universidad.

Por otra parte, permite la compresión de video con los siguientes estándares: H.264, H.264+, H.265 y H.265+. Del mismo modo, la colocación de este tipo de cámaras se consideró en el diseño con la finalidad que sean ubicadas en los exteriores de los bloques de edificios y en pasillos donde se requiere resguardar los bienes de larga duración existentes en oficinas adyacentes y/o, donde su extensión sobrepasa los 15m.

6.2.3.3 Cámara IP Domo PTZ

Las cámaras Domo PTZ se planificaron en el presente trabajo, con la finalidad de visualizar zonas exteriores de los bloques de la Facultad de la Salud Humana, así como las áreas de masiva concurrencia y sitios de encuentro de las personas que acuden a la facultad. Previo a la selección de la marca y modelo de este tipo de cámaras, se realizó una selección entre tres marcas que permitan la visualización requerida en el presente diseño. Esta matriz comparativa se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26. Comparación de marcas y características técnicas de cámaras tipo PTZ

MARCA	HIKVISION	VIVOTEK	DAHUA
Modelo	DS-2DE4120IW-DE	SD7323	DH-SD6C230T-HN
Resolución	1.3MP (1280 x 960)	1MP (1280 x 720)	1.3MP (1280 x 960)
Distancia de visión nocturna	100 m	50m	80 m
Sensor de imagen	1/3" CMOS	1/4" CCD	1/2.8" CMOS
Métodos de compresión	H.265+/H.265/H.264+/ H.264/ MJPEG	H.264	H.264, H.264+, MJPEG

Fuente: Hojas de datos técnicos de cada marca

Por lo tanto, con base en la evaluación de marcas de la Tabla 26, se escogió para este estudio la cámara de la marca HIKVISION, ya que, presenta una mayor distancia de visión nocturna, versatilidad con diferentes formatos en la compresión de video, así como una mejor calidad de resolución.

Las características de forma ampliada de las cámaras Domo PTZ seleccionadas para ese estudio, se presentan en la Tabla 27.

Tabla 27. Características técnicas de las cámaras domo PTZ planificadas en el diseño.

Parámetro	Característica
Resolución	1.3 MP (1280 x 960)
Tipos de detección	Detección de movimiento, detección de intrusos, detección de cruce de línea.
Ángulo visual	360 grados
Rapidez de cambio	Presenta un cambio de objetivo a una rapidez máxima de 80 grados/s
Formatos de compresión	Presenta los formatos de compresión: H.265+/ H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG
Almacenamiento interno	Posee un almacenamiento interno de 128 GB mediante tarjeta microSD.
Distancia de visualización	Hasta 100 metros
Patrones de control	Hasta 8 patrones de control programables

Fuente: La Autora.

Además, el tipo de cámara seleccionado en este diseño presenta un zoom óptico de 20x con visión día y noche, ya que posee un sistema denominado “black anti-reflective glass”, el cual permita reducir el efecto en zonas de muy alta o muy baja luminosidad. El alcance longitudinal de estos dispositivos de video es de 100 m.

6.2.3.4 GRABADOR DE VIDEO EN RED (NVR)

Con la finalidad de elegir de forma correcta el equipo grabador de video en red (NVR), se generó una matriz comparativa entre marcas que se visualiza en la Tabla 28, que permita determinar el mejor dispositivo compatible y congruente con la red, además de poseer las prestaciones técnicas requeridas para el sistema de videovigilancia propuesto en este estudio.

Tabla 28. Matriz comparativa entre tipos de NVR disponibles en tres marcas.

MARCA	HIKVISION	VIVOTEK	DAHUA
Modelo	DS-96128NI-116	ND9541P	DH-NVR7464
Entrada de cámaras IP	128 canales	32 canales	64 canales
Ancho de banda entrante	512Mbps	192 Mbps	256Mbps
Resolución de grabación	12MP / 8MP / 6MP / 5MP / 4MP / 3MP /	8MP/6MP/5MP/4MP/2MP	1920x 1080, 1280x 1024, 1280x 720, 1024x 768
Métodos de compresión	H.264, H.264+, H.265, H.265+, MPEG4.	MJPEG, H.264, H.265	H.264/MJPEG

Fuente: La Autora.

Con base en los valores y especificaciones mostradas en la Tabla 28, se seleccionó el NVR de la marca HIKVISION, ya que permite un ancho de banda entrante de 512 Mbps, lo cual es superior a las dos marcas restantes valoradas. Además, este dispositivo es económico y facilita la escalabilidad del sistema. En la Tabla 29 se detalla algunas prestaciones adicionales que presenta este grabador de video en red seleccionado.

Tabla 29. Características principales del NVR seleccionado.

Variable	Característica
Modelo	DS-96128NI-I16
Entrada de video IP	128 canales
Banda ancha de ingreso	512 Mbps
Banda ancha de salida	512 Mbps
Capacidad de disco duro	10 TB
Formato de compresión	H.265/H.265+/H.264/H.264+/MPEG4

Fuente: La Autora.

Adicionalmente, la ubicación de este dispositivo se planificó al interior del rack principal de telecomunicaciones situado en la primera planta alta del bloque 3. Este implemento tecnológico propuesto en el diseño cuenta con un formato de compresión H.265, el cual reduce el tamaño del video enviado en un 70%.

6.2.3.5 Switch Capa 2

Para una adecuada selección de los switch de capa 2, se efectuó una comparación previa a la elección, con el objetivo de conocer las prestaciones de los equipos de tres marcas distintas, conforme se aprecia en la Tabla 30.

Tabla 30. Comparación entre marcas de los switch de capa 2

MARCA	HP	TP-LINK	MIKROTIK
Modelo	Aruba 2530 (J9773A)	TL-SG5428	CRS326
Características	24 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 PoE+, 4 puertos Gigabit Ethernet SFP fijos, 1 puerto de consola serial dualpersonality (RJ-45 o USB micro-B)	24 puertos RJ-45 de 10/100/1000 Mbps; 4 puertos Gigabit Ethernet SFP fijos, 1 puerto de consola	24 puertos RJ-45 de 10/100/1000 Mbps; 2 puertos Gigabit Ethernet SFP fijos, 1 puerto de consola
	Capacidad de switching de 56Gbps	Capacidad de switching de 46Gbps	Capacidad de switching de 46Gbps
	Dimensiones 17.44 (w) x 13.00 (d) x 1.75 (h) in. (44.3 x 33.02 x 4.45 cm)	Dimensiones 17.3 x 10.2 x 1.7 in. (440 x 260 x 44 mm)	Dimensiones 17.3 x 10.2 x 1.7 in. (440 x 144 x 44 mm)

Fuente: La Autora.

De conformidad con lo expuesto en la Tabla 30, se eligió el switch de la marca HP, ya que este permite la conectividad de todos los dispositivos que integran la red presenta 24 puertos de conexión, el cual es compatible con los estándares: 802.3af (POE) para la alimentación de las cámaras de red y 802.3u y 802.1p los cuales se refieren a la calidad del servicio prestado. Además, posee una capacidad de switching de 56 Gbps, así como una mayor economía en costo y configuración.

Por otra parte, el switch Capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE+ 4SFP de la marca HP, satisface los requerimientos y normas correspondientes establecidas en este estudio, con la finalidad de que cumplan con los parámetros de calidad y funcionalidad necesarios. El sitio de implementación futura planteado en este estudio para el Switch Capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE+ 4SFP es al interior de cada uno de los racks, y deberá cumplir con las siguientes características:

- IEEE 802.3 Type 10BASE-T
- IEEE 802.3u Type 100BASE-TX,
- IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T,
- IEEE 802.3at PoE+); media type: Auto-MDIX; duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only
- Latencia de 100Mb < 7.4 μ s
- Latencia de 1000 Mb < 2.3 μ s
- PoE:195 W

6.2.3.6 Switch Capa 3

Debido a la variedad de switch en el mercado, se decidió en el presente proyecto, realizar una selección de equipos por medio de la comparación y valoración de las características de tres marcas. Esta paridad se la visualización en la Tabla 31.

Tabla 31. Comparación entre marcas de los switch de capa 3

MARCA	HP	TP-LINK	MIKROTIK
MODELO	5130 (JG933A)	T3700G-28TQ	
CARACTERÍSTICAS	16 SFP 100/1000 Mbps puertos 8 SFP dual-personality puertos 10/100/1000BASE-T RJ-45 or 100/1000BASE-X Combo puertos 4 SFP+ 1000/10000 SFP+ puertos fijos, 1 puerto RJ-45 serial console	24 puertos RJ45 10/100/1000Mbps (Negociación automática/Auto MDI/MDIX), 4 ranuras Combo SFP 100/1000Mbps, 4 Ranuras de hasta 10G SFP (2 ranuras fijadas y 2 opcionales), 1 puerto de consola	24x 10/100/1000 Mbit/s Gigabit Ethernet with Auto-MDI/X
	Dimensiones 17.32(w) x 14.17(d) x 1.72(h) in. (44 x 36 x 4.36 cm)	Dimensiones 17.32(w) x 13(d) x 1.73 (h) in. (440 x 330 x 44 mm)	Dimensiones 285x145x45mm
	Capacidad de routing/switching de 128Gbps	Capacidad de routing/switching de 128Gbps	Capacidad de routing/switching de 128Gbps
	Tamaño de la tabla de routing de 512 entradas	Tamaño de la tabla de routing de 128 entradas	Tamaño de la tabla de routing de 512 entradas
	Tamaño de la tabla de direcciones MAC 16384 entradas	Tamaño de la tabla de direcciones MAC 16000 entradas	Tamaño de la tabla de direcciones MAC 16000 entradas

Fuente: La Autora.

De acuerdo con la valoración entre marcas realizado, se escogió para el presente proyecto, un Switch de Capa 3 de la marca HP 16 puertos SFP 100/1000 Mbps, 8 puertos SFP dual-personality 10/100/1000BASE-T RJ-45 or 100/1000BASE-X Combo puertos 4 SFP+ 1000/10000 SFP+ puertos fijos, 1 puerto RJ-45 serial console , el cual posee un mayor tamaño en la tabla de routing, equivalente a 512 entradas. Además, permite el enrutamiento de paquetes mediante direccionamiento lógico. Este dispositivo seleccionado se eligió con la finalidad de cumplir con los parámetros de calidad y funcionalidad necesarios.

Para el Switch de Capa 3, se plantea su instalación futura al interior del rack de 19UR. Este implemento tecnológico, posee las siguientes características:

- Conmutador Gigabit Ethernet con 16 100/1000BASE-X.
- 8 puertos de doble función SFP - puertos 10/100/1000BASE-T RJ-45 o puertos combos 100/1000BASE-X.
- 4 puertos SFP+.
- Admitir la tecnología Intelligent Resilient Framework (IRF) y enrutamiento de capa 3 de RIP y estático.
- Latencia de 1.000 Mb: < 5 μ s.
- Latencia de 10 Gbps: < 3 μ s.

6.2.3.7 UPS

Para el sistema de videovigilancia se requiere un sistema de alimentación ininterrumpida, con el objetivo de dotar de energía eléctrica a los equipos electrónicos; así como, preservar su funcionamiento frente a los diversos cortes de energía que se suscitan debido a fallos en la red principal.

Para el efecto, se calculó la potencia aparente requerida en los racks de telecomunicaciones y centro de monitoreo planteados en este diseño. La obtención de cada uno de estos valores se detalla desde la Tabla 32 a la Tabla 34.

Tabla 32. Cálculo de la potencia aparente requerida en los racks secundarios.

EQUIPOS PROTEGIDOS	CANTIDAD	POTENCIA (W)	FRECUENCIA (Hz)	VOLTAJE (V)	TOTAL
Switch de acceso	1	86	50/60	127/200	86
SUBTOTAL (Watts)					86
SUBTOTAL DE LA POTENCIA APARENTE (VA)					122,86
FACTOR DE CRECIMIENTO (25% DEL TOTAL)					30,71
POTENCIA APARENTE TOTAL REQUERIDA (VA)					153,57

Fuente: La Autora.

Tabla 33. Cálculo de la potencia aparente requerida en el rack principal.

EQUIPOS PROTEGIDOS	CANTIDAD	POTENCIA (W)	FRECUENCIA (Hz)	VOLTAJE (V)	TOTAL
Switch de distribución	1	60	50/60	100/240	60
Grabador de Video (NVR)	1	550	50/60	100/240	550
SUBTOTAL (Watts)					610
SUBTOTAL DE LA POTENCIA APARENTE (VA)					871,43
FACTOR DE CRECIMIENTO (25% DEL TOTAL)					217,86
POTENCIA APARENTE TOTAL REQUERIDA (VA)					1089,29

Fuente: La Autora.

Tabla 34. Cálculo de la potencia aparente requerida en el Centro de Monitoreo.

EQUIPOS PROTEGIDOS	CANTIDAD	POTENCIA (W)	FRECUENCIA (Hz)	VOLTAJE (V)	TOTAL
Módulo de Pantallas	1	600	50/60	100/240	600
Computador	1	200	50/60	100/240	200
SUBTOTAL (Watts)					800
SUBTOTAL DE LA POTENCIA APARENTE (VA)					1142,86
FACTOR DE CRECIMIENTO (25% DEL TOTAL)					285,71
POTENCIA APARENTE TOTAL REQUERIDA (VA)					1428,57

Fuente: La Autora.

Con base en los valores de potencia aparente obtenidos, se propone la utilización de dos tipos de UPS los cuales son: de UPS FX-1500 LCD 1500VA y Power Technologies FDC-2000T; esto con la finalidad de obtener una alimentación ininterrumpida por un intervalo de tiempo conforme las características técnicas y de diseño de cada uno de ellos que se muestran en la Tabla 35.

Tabla 35. Características operativas de los dispositivos UPS seleccionados.

UPS FX-1500	UPS Power Technologies FDC-2000T
<ul style="list-style-type: none"> - La ubicación de este UPS se planifico en cada uno de los racks secundarios del proyecto. - Presenta 8 tomas de salidas y supresor de picos. - Facilita la regulación de voltaje ante eventuales incrementos o decrementos de tensión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se planteó la instalación de este dispositivo en el rack principal de telecomunicaciones y en el centro de monitoreo. - Permite un respaldo de energía de 128 minutos. - Nivel de protección de 6. - Actúa como un interruptor, supresor de sobretensión, protector de voltaje, regulador de voltaje y doble conversión en línea.

Fuente: La Autora.

- **Tiempo de duración de cada UPS**

Mediante la ecuación (1) se determinó el tiempo de duración cada UPS considerado para el sistema de videovigilancia.

$$Tiempo = \left(\frac{N \times V \times Ah \times Eff}{VA} \right) \times 60 \quad (1)$$

Donde:

N: El número de baterías del UPS

V: Voltaje de las baterías.

Ah: Amperios-hora de las baterías.

Eff: Eficiencia del UPS.

VA: Capacidad del UPS.

De base en las hojas de especificaciones de cada uno de estos equipos se puede determinar que el tiempo de duración del UPS FX-1500 LCD 1500VA, es de 8.21 minutos.

$$Tiempo = \left(\frac{2 \times 12V \times 9Ah \times 0.95}{1500} \right) \times 60$$

$$Tiempo = 8.21 \text{ minutos}$$

Así mismo, el UPS Power Technologies FDC-2000T, posee un tiempo de duración de 12.31 minutos.

$$Tiempo = \left(\frac{4 \times 12V \times 9Ah \times 0.95}{2000} \right) \times 60$$

$$Tiempo = 12.31 \text{ minutos}$$

Es importante recalcar, que ambos dispositivos UPS se seleccionaron para este estudio, debido a que su tipología de funcionamiento es ideal para sistemas de videovigilancia, ya que brindan una protección para sobrecargas por cortocircuito y descargas.

6.2.3.8 Gestión de video

Debido a que, en el sistema de videovigilancia planteado, se propone la colocación de 58 cámaras IP dentro de la Facultad de la Salud Humana, se considera que, en el servidor de video requerido, se instale un software para la visualización de este, con la finalidad de que este posibilite evaluar, discretizar y canalizar la información de forma simultánea para la totalidad de los dispositivos de video. Este software permitirá efectuar

las siguientes actividades: registro de video y visión de imagen de manera concurrente, grabación de alarmas y detección de movimiento, búsqueda de múltiples eventos almacenados, acceso remoto de varios usuarios, control PTZ de las cámaras, soporte de Audio, etc.

- **Software de gestión de video**

El software requerido para un NVR de la marca HikVision, se denomina IVMS-4200, el cual permite la gestión de vídeo versátil para dispositivos DVR, NVR, cámaras IP, codificadores, decodificadores, dispositivos de VCA, paneles de control de seguridad, dispositivos intercomunicadores de vídeo, etc. En la Figura 26 se muestra la interfaz de inicio del software.

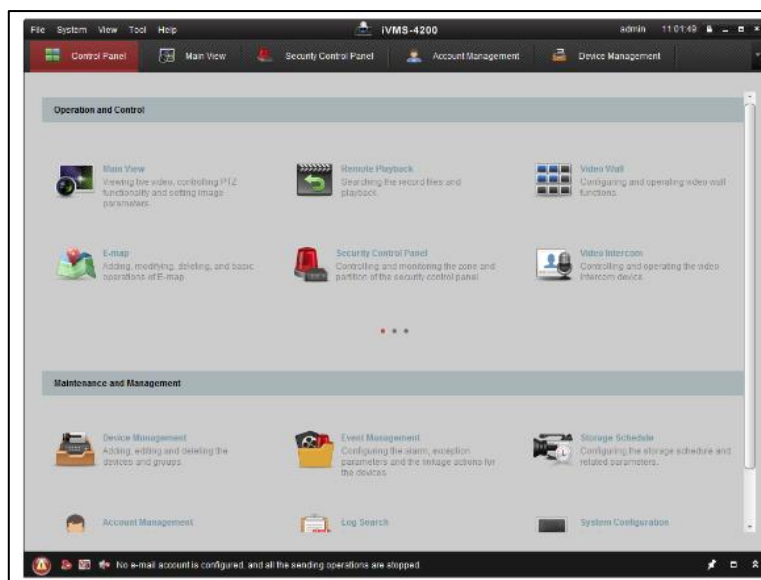


Figura 26. Imagen de la interfaz de la herramienta computacional IVMS-4200
Fuente: La Autora.

Proporciona múltiples funcionalidades, entre las que se incluyen la vista en directo en tiempo real, la grabación de vídeo, la búsqueda y reproducción remota, la copia de seguridad de los archivos, etc., para que los dispositivos satisfagan las necesidades de las tareas de supervisión. Con la estructura flexible distribuida y las operaciones fáciles de usar, el software de cliente se utiliza ampliamente para los proyectos de vigilancia a pequeña o mediana escala.

Este programa permite una visualización simultánea de hasta 64 cámaras con transmisión en vivo, monitoreo continuo, y discretización de imágenes captadas en función del interés del responsable de centro de monitoreo.

Es importante mencionar que esta herramienta computacional permite una descarga gratuita desde el portal del fabricante, por lo que su costo es \$0.00 y no se

considera rubro alguno dentro de este proyecto, por concepto de su licencia o instalación.

- **Servidor de video**

Para una adecuada gestión de video, este programa requiere de un computador que posea los siguientes requerimientos mínimos:

- Procesador Intel Core i7 9700K 8-Core 3.6GHz (4.9GHz TurboBoost)
- Una placa madre similar a ASRock Z390.
- Memoria RAM de 8GB de 3000 MHz
- Tarjeta de video de 6GB
- Disco duro interno con particiones de 1 TB. Se requiere superior en función del nivel de almacenamiento requerido en el computador.

Por otra parte, para este estudio, y como medio de visualización de los videos provenientes de las cámaras de videovigilancia, se escogió un monitor LCD de 17', con una resolución de hasta 1280 x 1024 píxeles, el cual proporciona además un tiempo de respuesta de 5 ms (blanco a negro). Este tipo de dispositivo permite ofrecer imágenes nítidas y claras, incluso con el vídeo en modo rápido. También presenta una alta relación de contraste de hasta 800:1, por lo que es capaz de generar líneas e imágenes más limpias y claras.

- **Módulo de pantallas**

Con la finalidad una amplia resolución en nitidez, así como tamaño, se consideró en este estudio el uso de un módulo de pantallas, también conocidos como muros de video (video walls).

El módulo de pantallas propuesto en el presente proyecto está formado por cuatro pantallas de 55", con una resolución óptima de 1920x1080 y un ángulo de visión horizontal de 178° y vertical de 178° a 60Hz.

Las dimensiones del módulo de pantallas son: 243.6 cm de ancho y 137 cm de altura.

- **Propuesta de funcionamiento del sistema de monitoreo**

Para el presente diseño se consideró que las cámaras sean programadas luego de la fase de implementación, para realizar detecciones puntuales en ciertas horas de concurrencia masiva de personas, con la finalidad de tener un mayor control de las zonas críticas y sitios prioritarios propuestos en este estudio. Además, se recomienda

que mediante programación de intervalos, las cámaras que se encuentran en zonas de laboratorios posean un mayor espacio de resolución dentro del video walls, de tal manera que evite que el personal encargado del monitoreo esté propenso a confusiones de localización y detección de actividades inusuales, como resultado de la similitud de imágenes captadas por las cámaras.

Adicionalmente, se plantea que en la fase de implementación se realice la correcta configuración de los parámetros de detección de movimiento y alarma de manipulación de video para horarios nocturnos, con el objetivo de generar advertencias posiblemente suscitadas por el ingreso de personas no autorizadas hacia laboratorios y zonas restringidas.

Es importante mencionar, que las cámaras planteadas y escogidas en el diseño del sistema de videovigilancia, posibilitan la configuración planteada anteriormente, debido a que sus características técnicas lo permiten.

Por otra parte, las marcas seleccionadas en cada uno de los equipos de este estudio presentan el respaldo técnico de las compañías fabricantes, por medio de diversas empresas nacionales entre ellas, MACROQUIL y SURECTEL; domiciliadas en Guayaquil y Loja respectivamente; las cuales son responsables de ser requerido, del soporte técnico, tecnológico, y mantenimiento de cada uno de los equipos. Así mismo, proveen una serie de manuales y técnicas de implementación de los equipos seleccionados para este diseño, por lo que poseen el respaldo y sustentación técnica necesarios, para la futura instalación.

6.2.4 Selección de medios de transmisión

A continuación, se describe los medios transmisión de video utilizados en el sistema de videovigilancia, que permiten la interconexión entre las cámaras y los switch, así como, entre bloques de edificios de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.

6.2.4.1 Cable par trenzado para red horizontal

Para el cableado de la red horizontal de este estudio, se propone el uso del cable par trenzado UTP categoría 6A; ya que este cumple con las especificaciones de los estándares: ANSI-TIA-568-C.2, IEC 61156-5 Ed 2.0, ISO-IEC 11801 Ed 2.2, UL CMR y CSA FT4, UL CMR, IEC 60332-1, IEC 607054, IEC 61034.

Debido a esto, el sistema de cableado UTP CAT 6A, permite soportar aplicaciones emergentes y convergentes tales como: voz sobre IP (VoIP) y video por IP. Además, garantiza la transmisión de datos a velocidades de hasta 10 Gbps.

Por medio de este cable se conectan cada una de las cámaras de video a los switches ubicados en los diferentes edificios que conforman la facultad.

6.2.4.2 Cable drop de fibra óptica para conexión integral del sistema

Para la conexión integral del sistema, se planteó en este proyecto la conexión entre el rack principal ubicado en la primera planta alta del bloque 3, y los racks secundarios, propuestos en los demás bloques de la facultad, conforme se visualiza en el Anexo 7 referente a planos del proyecto des de la lámina 22 a la lámina 29.

El medio seleccionado para la interconexión entre los bloques de edificios es el cable drop de fibra óptica de 2 hilos, en donde la ruta de cableado propuesta en este diseño es de forma aérea conforme los lineamientos establecidos en el instructivo de instalación de cable drop de la CNT, a través de los postes eléctricos existentes en la facultad de la Salud Humana. Además, se propuso la implementación de errajes de dispersión y de tensores plásticos.

El tipo de cable considerado en esta propuesta técnica soportará aplicaciones de 10 Gigabit Ethernet y cumplirá con el estándar ANSI/TIA/EIA 598.

6.2.5 Ubicación de cámaras

6.2.5.1 Bloque 1

Este bloque posee un área de 450 m² y consta de 4 plantas (ver Tabla 8), las cuales poseen una altura promedio de 2.65 m. En este edificio se educan un estimado de 768 estudiantes distribuidos en 20 aulas de clase; en donde imparten conocimientos 81 docentes de las diferentes especialidades acordes a las asignaturas de cada ciclo académico.



Figura 27. Imagen del bloque 1, correspondiente a las aulas de Medicina.

Fuente: La Autora.

En este edificio, se planificó la colocación de cinco cámaras de videovigilancia distribuidas en el techo de cada una de las plantas, las cuales cubren un área de 94 m² entre acceso principal, pasillo y escaleras.

Para la videovigilancia interna del bloque, se eligió las cuatro cámaras tipo domo, ya que por su forma de cúpula discreta y estética son ideales para interiores; además de poseer una cubierta protectora que las inhibe de daños producidos por golpes u otras acciones que afectan su correcto funcionamiento.

Se planteó la conexión entre las cámaras y el switch de acceso ubicado en la tercera planta alta alojado dentro del rack de distribución de este bloque por medio de cable UTP CAT 6A, recubierto por manguera politubo conforme se visualiza en los planos 1 a 4 del anexo correspondiente. Además, para el recubrimiento del cable UTP CAT 6A, que atraviesa el ducto eléctrico que conecte los dispositivos de video entre las plantas de este bloque, se consideró la utilización de un tubo PVC para ducto telefónico.

Para el monitoreo de la zona exterior desde la losa de cubiertas del bloque 1, se consideró en el diseño, la colocación de una cámara PTZ de visualización panorámica de 360°, y longitud máxima de visualización longitudinal de 100 m.

En la Tabla 36 se presenta la ubicación de las cámaras de videovigilancia, y se especifica a que altura y ángulo de montaje debe ser instaladas.

Tabla 36. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia del bloque 1.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje (m)	Ángulo de montaje (°)	Campo de visión vertical (°)	Campo de visión horizontal (°)	Zona muerta (m)	Altura de visión (m)
Planta baja	CPB01-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.65	31.2	55	100	1.37	2.00
Primera planta alta	CPP01-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.65	31.2	55	100	1.37	2.00
Segunda planta alta	CSP01-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.65	31.2	55	100	1.37	2.00
Tercera planta alta	CTP01-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.65	31.2	55	100	1.37	2.00
Tercera planta alta (exteriores)	CTP01-02	DS-2DE4120IW-DE	Domo PTZ	1.3MP (1280x960)	1/3	4.7-94.0 20x	14	90	60	101	1.4	10

Fuente: La Autora.

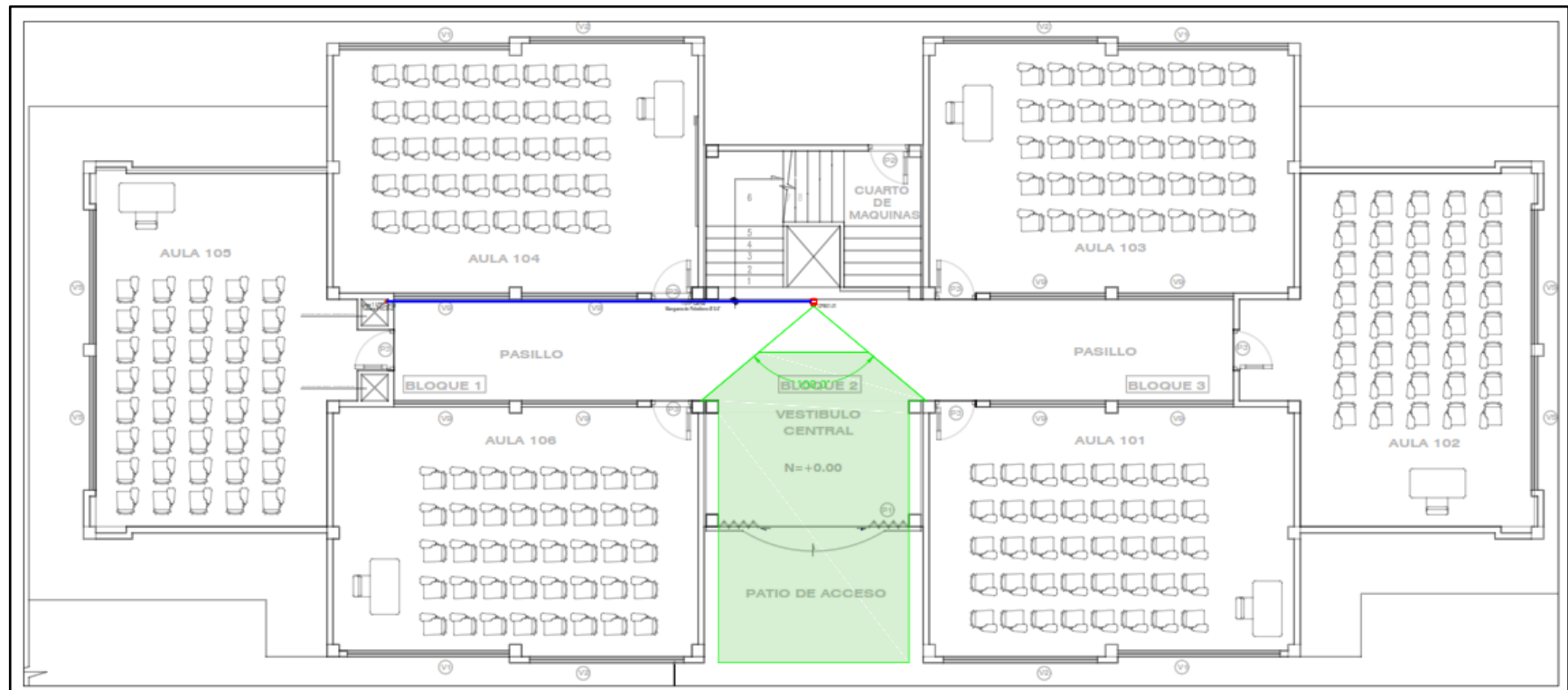


Figura 28. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la planta baja del bloque 1
Fuente: La Autora.

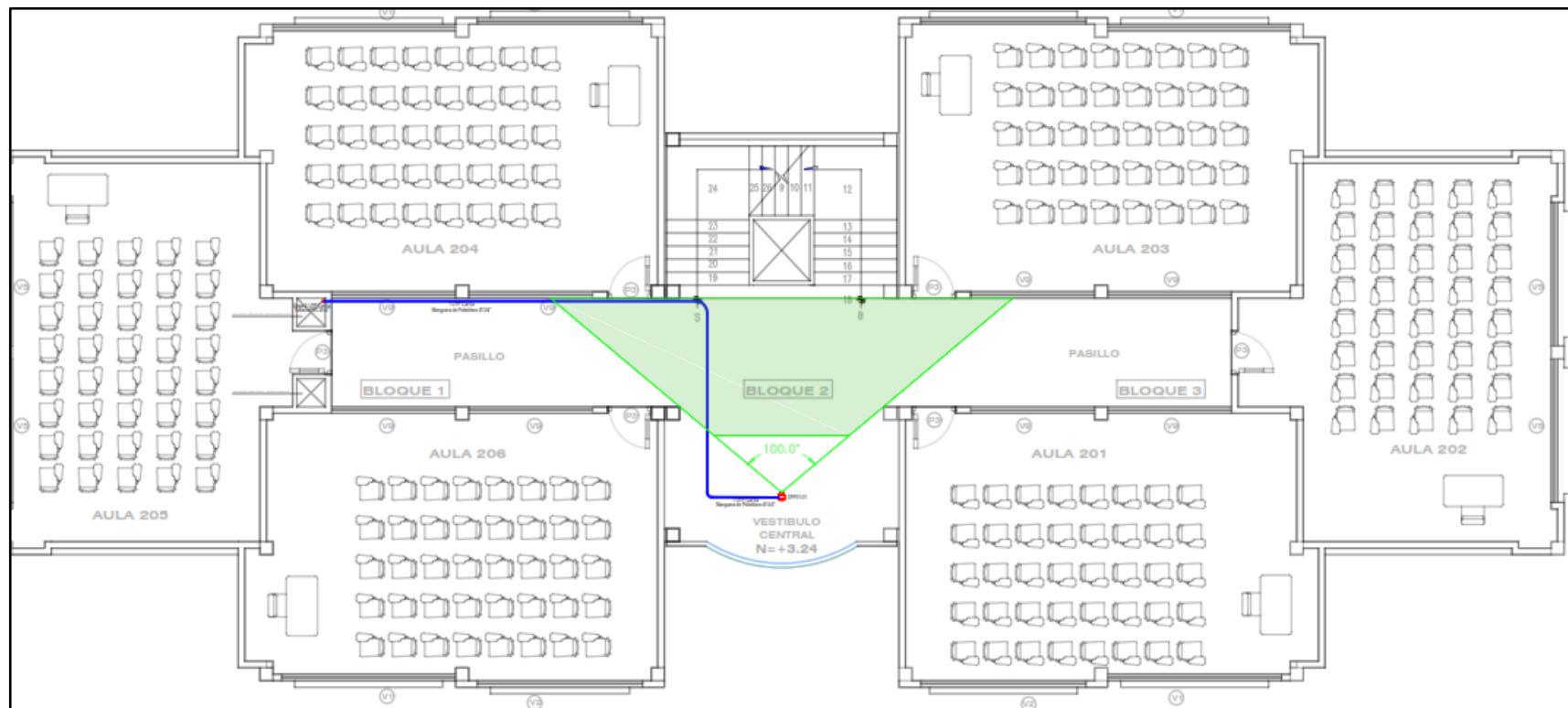


Figura 29. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del bloque 1.
Fuente: La Autora.

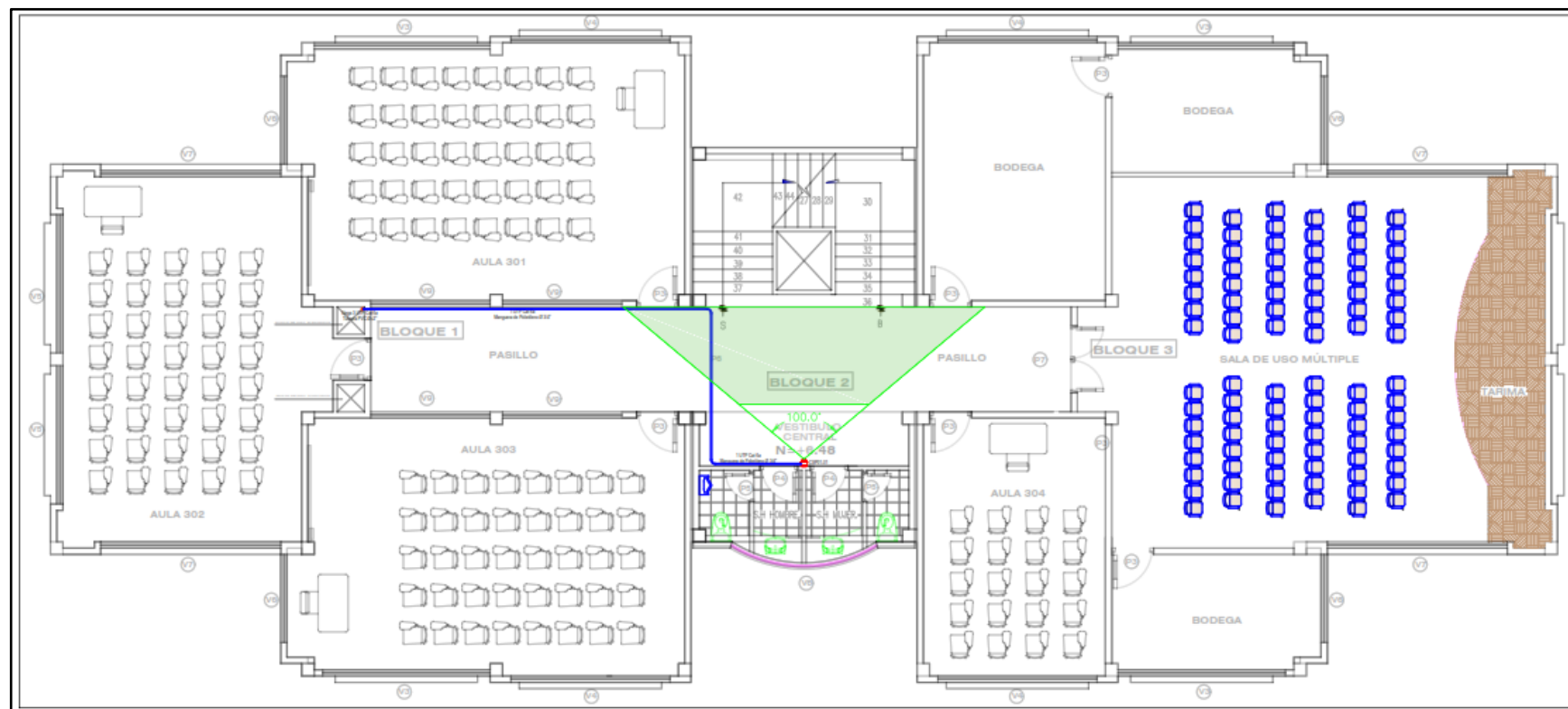


Figura 30. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la segunda planta alta del bloque 1.
Fuente: La Autora.

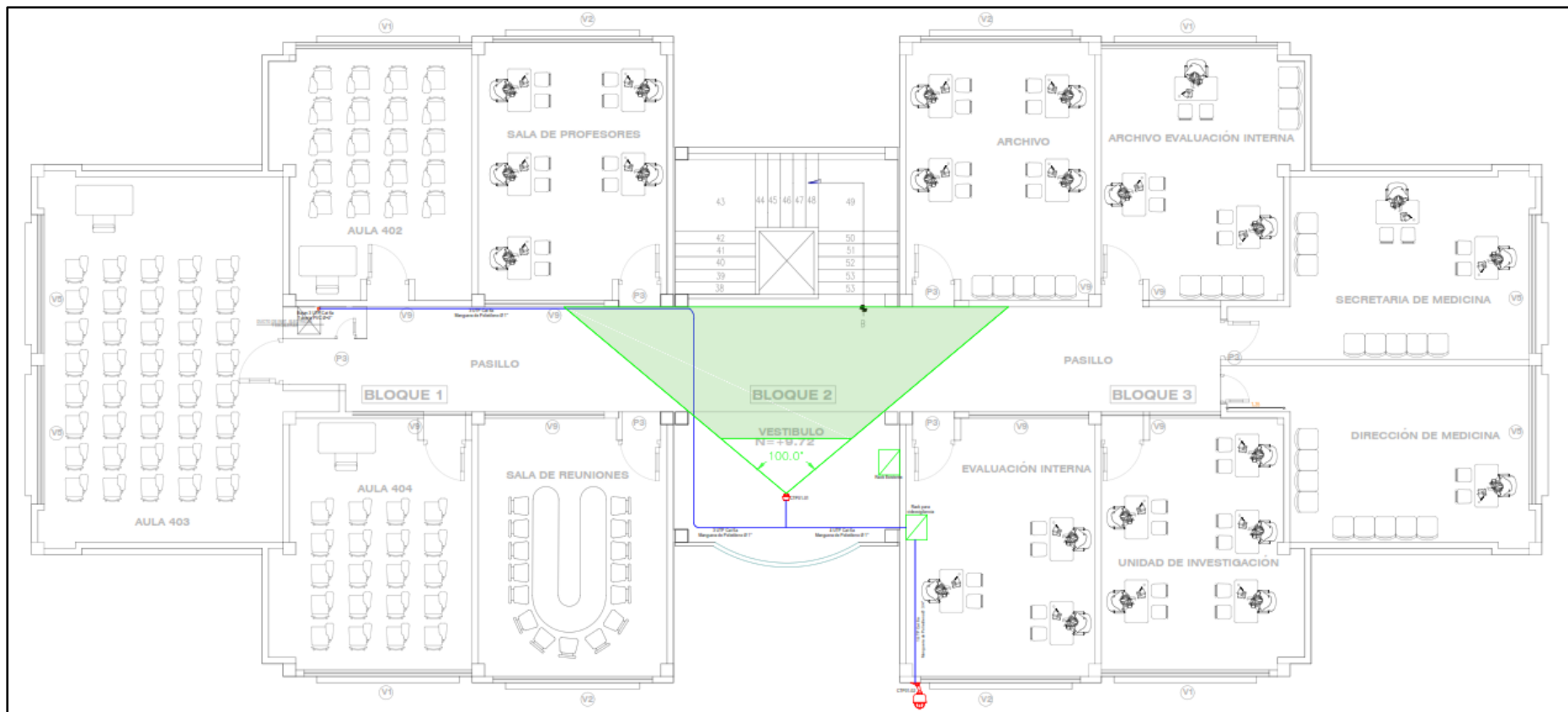


Figura 31. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la tercera planta alta del bloque 1.
Fuente: La Autora.

6.2.5.2 Bloque 2

Este bloque posee un área de 426 m², y presenta una sola planta actualmente edificada, en donde la altura hasta losa de cubierta es de 2.67 m. La distribución interna de sus dependencias dedicadas a laboratorios de Odontología se detalla en la Tabla 9.



Figura 32. Imagen del bloque 2, correspondiente a los Laboratorios de Odontología.

Fuente: La Autora

En esta edificación se planteó la ubicación de 7 cámaras, de las cuales seis son tipo domo y una tipo bala. Las cámaras tipo domo se emplazaron en las planimetrías del bloque, con la finalidad de visualizar las zonas críticas interiores de las dependencias de esta área, en la cual existen equipos y bienes de larga duración valorados en \$62.679,06. Los dispositivos de video se ubicaron en los planos, con la finalidad de tener un amplio espectro de visión de los diferentes implementos existentes, sin que la zona muerta de cada cámara producida por la altura y ángulo de montaje planificados afecte la visualización de estos.

Por otra parte, se consideró que la cámara tipo bala o tubo se ubique en el acceso principal y pasillo de este bloque, cuyo objetivo es captar la entrada y salida de personas de los laboratorios.

En la Tabla 37, se muestran la ubicación planteada y características técnicas de los tipos de cámaras utilizadas, mientras que en la Figura 33 se visualiza el área total de cobertura de estas equivalente a 253 m² y su distribución dentro del bloque 2.

Tabla 37. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia del bloque 2.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje (m)	Ángulo de montaje (°)	Campo de visión vertical (°)	Campo de visión horizontal (°)	Zona muerta (m)	Altura de visión (m)
Planta baja	CPB02-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.67	31.3	55	100	1.37	2.00
Planta baja	CPB02-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.67	31.3	55	100	1.37	2.00
Planta baja	CPB02-03	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.67	31.3	55	100	1.37	2.00
Planta baja	CPB02-04	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.67	31.3	55	100	1.37	2.00
Planta baja	CPB02-05	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.67	31.3	55	100	1.37	2.00
Planta baja	CPB02-06	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.67	31.3	55	100	1.37	2.00
Planta baja	CPB02-07	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.67	31.3	55	100	1.37	2.00

Fuente: La Autora.

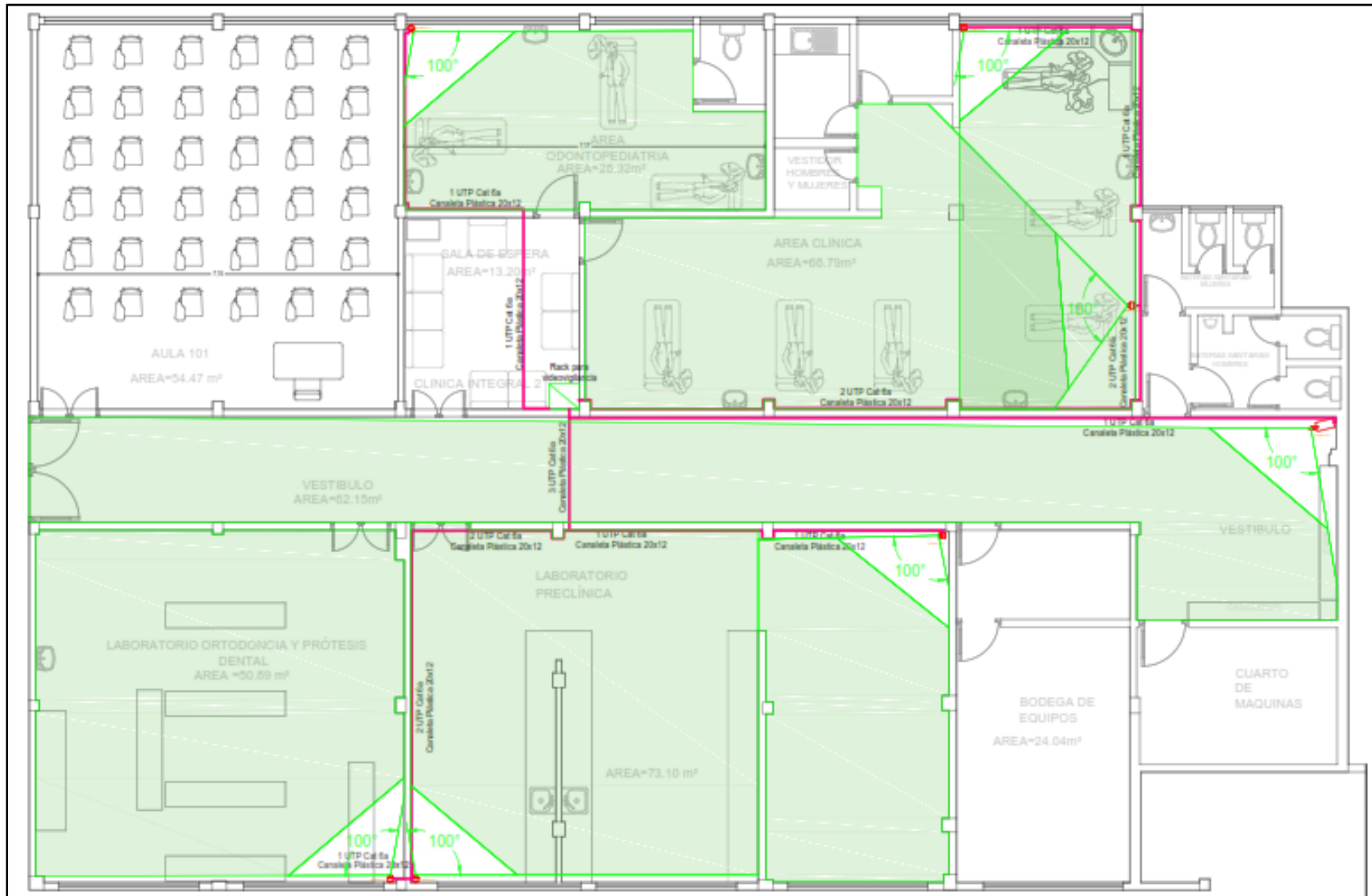


Figura 33. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la planta baja del bloque 2.

Fuente: La Autora.

6.2.5.3 Bloque 3

El bloque 3, que se visualiza en la Figura 34, posee un área constructiva de 1247 m² en la cual se encuentran aulas y oficinas administrativas dedicadas a las carreras de Odontología y Laboratorio Clínico. La distribución de las dependencias de este bloque se detalla en la Tabla 10. Este edificio cuenta con 2 plantas con una altura promedio es de 2.70 m.



Figura 34. Imagen del bloque 3 correspondiente a las carreras de Odontología y Laboratorio Clínico.

Fuente: La Autora.

Para la planta baja de este bloque, se consideró como sitios prioritarios los pasillos existentes, en donde se planteó la colocación de 3 cámaras IP tipo bala ideales para estas zonas como se muestra en la Figura 35.

En la primera planta de este bloque, se consideraron 5 cámaras en red de las cuales 3 son tipo domo y 2 tipo bala. Las cámaras tipo domo se plantearon en el diseño para la visualización de situaciones y control de equipos al interior de: las dos salas de la clínica odontológica y el acceso a esta; lo que permite un control integral de los

diferentes bienes de larga duración y equipos que en conjunto se encuentran valuados en \$82.950,69. Las dos cámaras tipo bala se ubicaron en los pasillos de acceso y circulación de este edificio, tal como se aprecia en la Figura 36.

Con la finalidad de conectar las 8 cámaras colocadas en este bloque hacia un switch de acceso ubicado en la primera planta alta de esta edificación, se consideró el uso de cable UTP, descrito en el apartado 6.2.4.1, cuyas características y especificaciones técnicas de diseño y montaje se detallan en la Tabla 38.

Para la protección del cable, se consideró canaleta plástica de PVC, en donde las dimensiones de estas varían en función del número de cables que las atraviesan. El detalle de tamaños de cada una se muestra en los planos correspondientes a este proyecto.

Es importante mencionar que debido a la topología arquitectónica de este bloque se consideró para la protección del cable UTP CAT 6A, que conecta la cámara CPP03-05 con el switch una manguera BX de 25.4 mm (1”), la cual permite realizar un tendido aéreo desde la losa de cubiertas de este bloque hasta el punto de conexión; como se aprecia en la lámina 7 del Anexo 7 referente a los planos del diseño.

Por otra parte, de acuerdo con las consideraciones técnicas expuestas por el personal de la UTI, se consideró en este diseño, la implementación de una nueva cámara PTZ, que se ubica en la losa de cubiertas del bloque 3; conforme se lo visualiza en la lámina 8 del anexo de planos, y en la Figura 37. Esta cámara reemplazará a la actual existente en la torre de telecomunicaciones, la cual se detalló en el apartado 4.2.5 y cuyas características constan en la Tabla 20.

Tabla 38. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia del bloque 3.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje (m)	Ángulo de montaje (°)	Campo de visión vertical (°)	Campo de visión horizontal (°)	Zona muerta (m)	Altura de visión (m)
Planta baja	CPB03-01	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Planta baja	CPB03-02	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Planta baja	CPB03-03	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Primera planta alta	CPP03-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Primera planta alta	CPP03-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Primera planta alta	CPP03-03	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Primera planta alta	CPP03-04	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Primera planta alta	CPP03-05	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Losa de cubiertas	CPP03-06	DS-2DE4120IW-DE	Domo PTZ	1.3MP (1280x960)	1/3	4.7-94.0 20x	13	90	60	101	1.4	10

Fuente: La Autora.

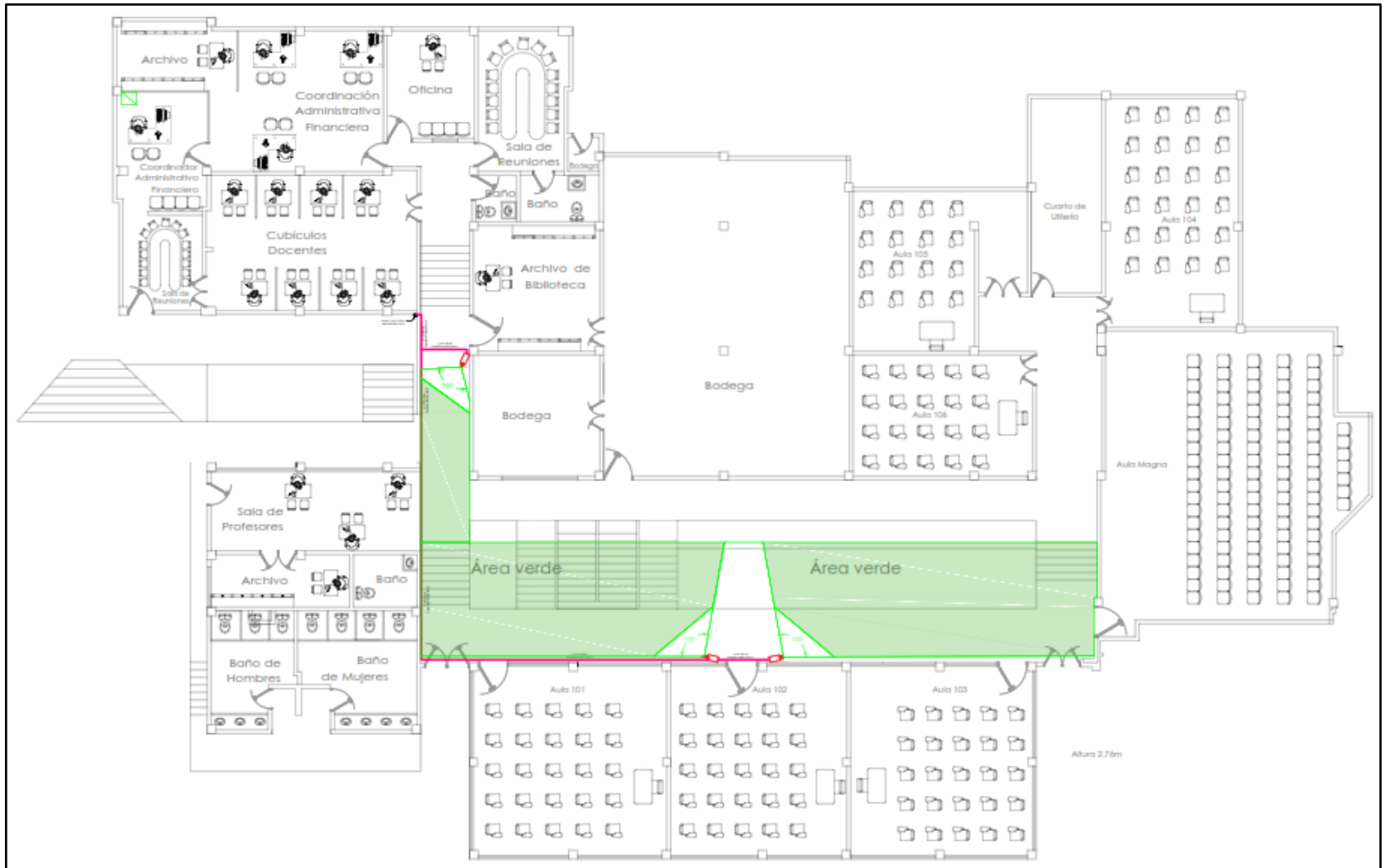


Figura 35. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la planta baja del bloque 3.

Fuente: La Autora.

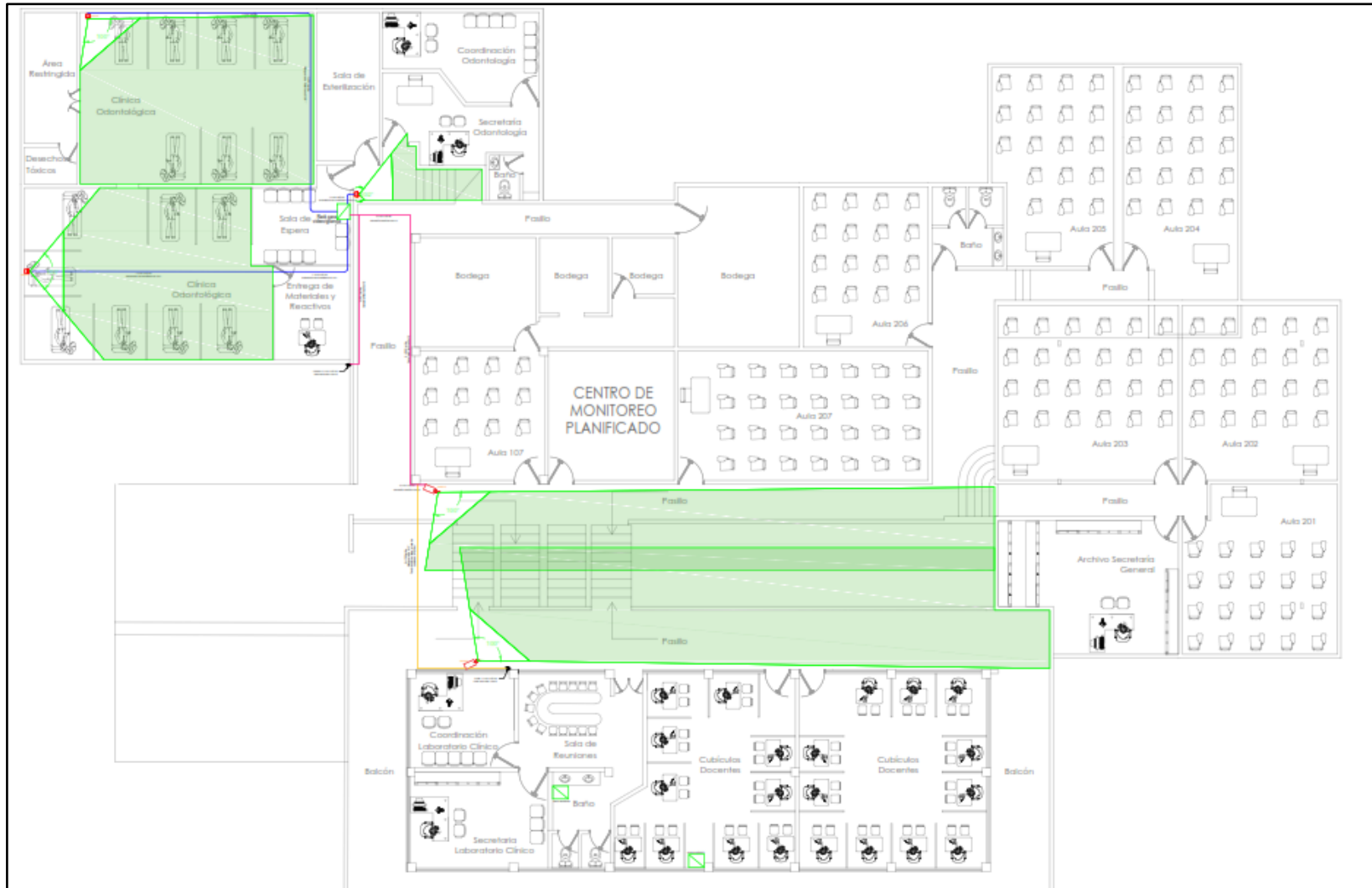


Figura 36. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del bloque 3.
Fuente: La Autora.

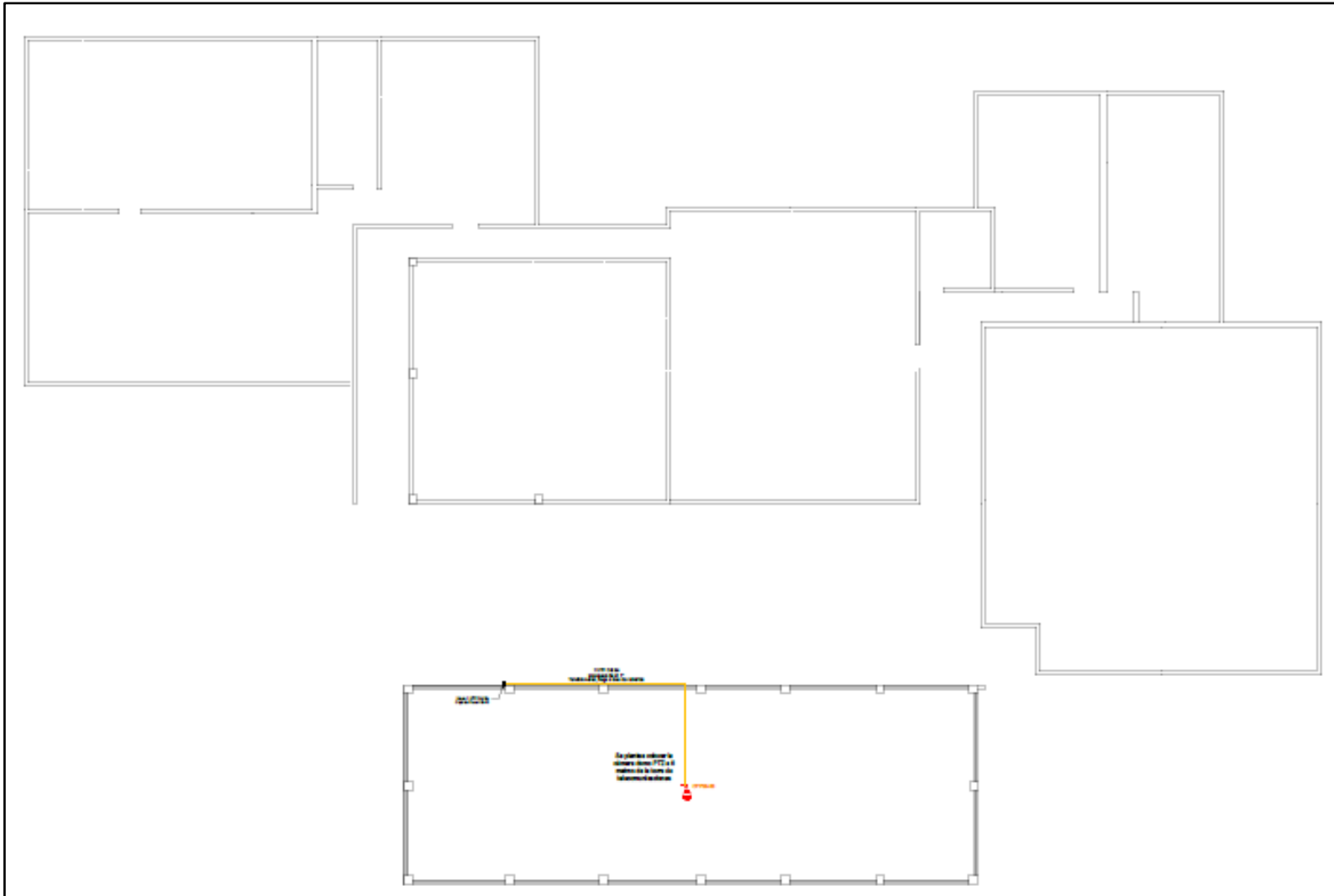


Figura 37. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la losa de cubiertas del bloque 3.
Fuente: La Autora.

6.2.5.4 Bloque 5

Este bloque posee un área promedio constructiva de 325 m², en donde se encuentra el centro de diagnóstico médico y laboratorio clínico, decanato y biblioteca de la Facultad de la Salud Humana, cuyas dependencias se distribuyen en 3 plantas, como se visualiza en la Figura 38.



Figura 38. Imagen del bloque 5, correspondiente al Centro de Diagnóstico Médico y Laboratorio Clínico, Decanato y Biblioteca del Facultad de la Salud Humana.

Fuente: La Autora.

En la planta baja de este bloque se ubicó 5 cámaras tipo domo, debido a que se estableció como sitios prioritarios, los siguientes sectores:

- Acceso principal al laboratorio clínico,
- Zona de preparación de materiales,
- Área de microbiología,
- Área de bioquímica sanguínea, y
- Área de hematología y uro-copro análisis.

Los equipos y bienes existentes en esta zona de la edificación se encuentran valorados en \$16.976,24, por lo que se consideró que la ubicación de las cámaras

permita la visualización total y completa de cada una de las zonas mencionadas, para lo cual se generó un área total de cobertura de videovigilancia de 72 m².

Para la primera planta alta de este bloque se planificó la colocación de 2 cámaras IP: una interna tipo domo que permita visualizar el acceso del personal a esta área, y, una externa tipo bala mediante la cual se observe el parqueadero 1, ubicado junto al laboratorio clínico; lo cual da como resultado un área controlada por el sistema de videovigilancia de 24 m².

En la segunda planta alta se planteó en el diseño, la ubicación de 3 cámaras de red tipo domo, que posibiliten obtener un área de cobertura en esa zona de 111 m². Esto permite el control total de la biblioteca y el acceso a esta, con el objetivo de precautelar bienes tecnológicos y de larga duración valorados en \$ 36.214,47.

La conexión de las 12 cámaras IP colocadas en este bloque, se planificó que se realice mediante cable UTP CAT 6A, descrito en la sección 6.2.4.1 hacia un switch de acceso ubicado en la primera planta alta, al interior de la secretaría del decanato de la Facultad de la Salud Humana.

Para la protección de este tipo de cable, se utilizó canaletas plásticas PVC, cuyas dimensiones están en función del número de cables que la atraviesan, y cuyo detalle se visualiza en los planos correspondientes anexos a este proyecto.

La descripción técnica de las cámaras utilizadas para este bloque, así como los ángulos y alturas de montaje requeridas para la visualización, se establecen en la Tabla 39, mientras que su distribución en cada una de las plantas de esta edificación se muestra desde la Figura 39 a la Figura 41.

Tabla 39. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia utilizados en el bloque 5.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje (m)	Ángulo de montaje (°)	Campo de visión vertical (°)	Campo de visión horizontal (°)	Zona muerta (m)	Altura de visión (m)
Planta baja	CPB05-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Planta baja	CPB05-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Planta baja	CPB05-03	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Planta baja	CPB05-04	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Planta baja	CPB05-05	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Primera planta alta	CPP05-01	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Primera planta alta	CPP05-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.7	31.5	55	100	1.38	2.00
Segunda planta alta	CSP05-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.5	30.4	55	100	1.32	2.00
Segunda planta alta	CSP05-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.35	29.5	55	100	1.27	2.00
Segunda planta alta	CSP05-03	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.5	30.4	55	100	1.32	2.00

Fuente: La Autora.

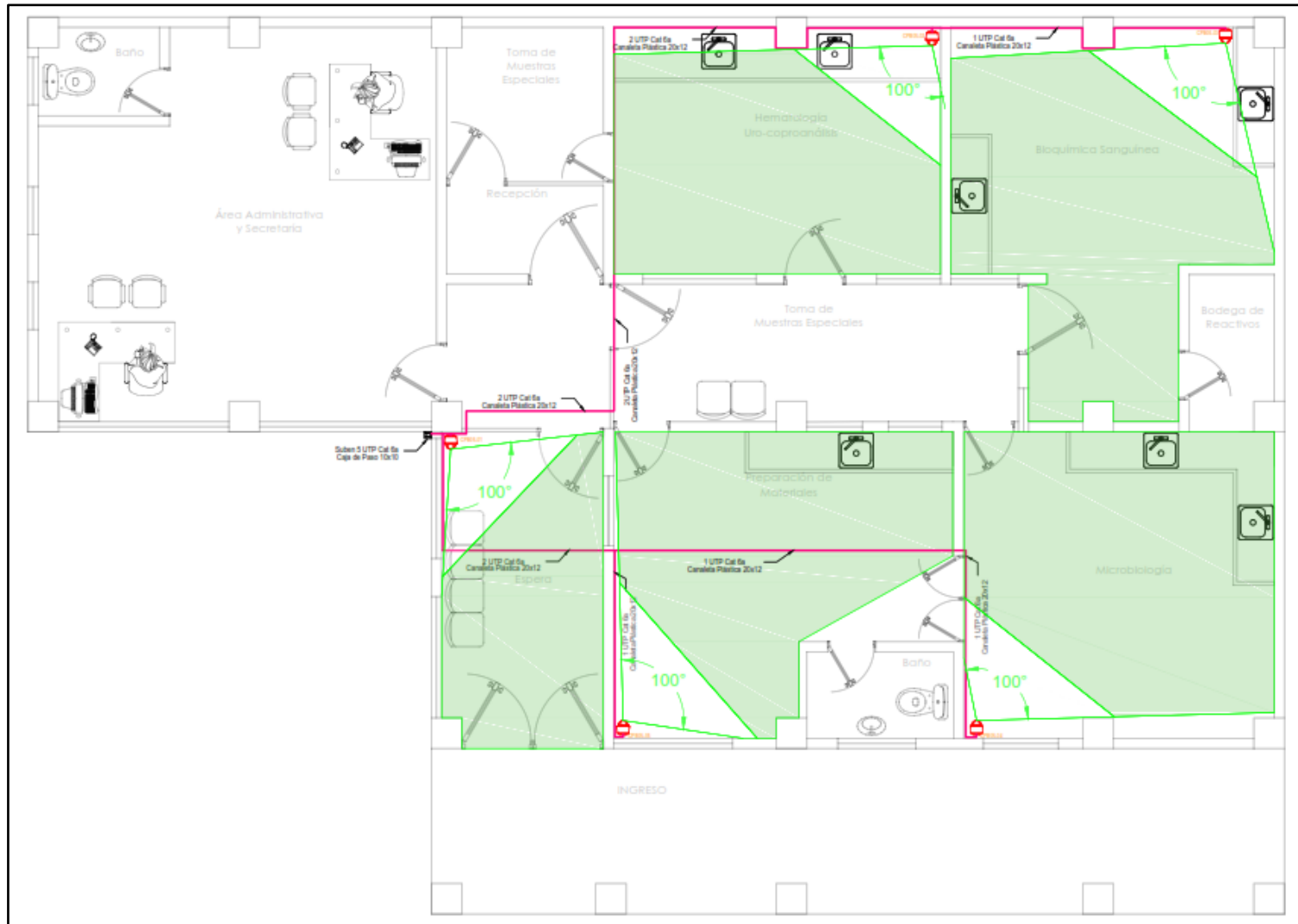


Figura 39. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la planta baja del bloque 5.
Fuente: La Autora.

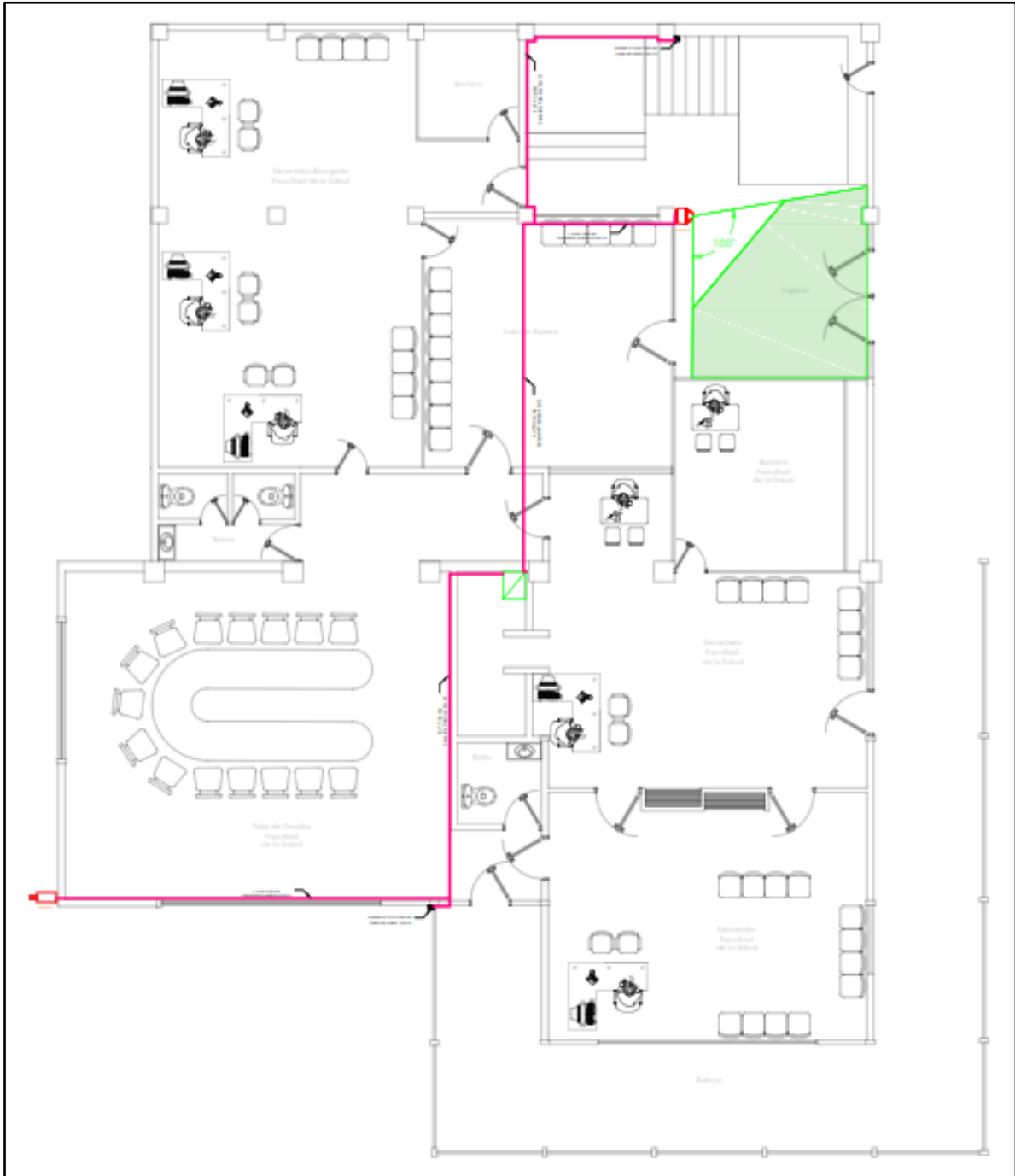


Figura 40. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del bloque 5.

Fuente: La Autora.

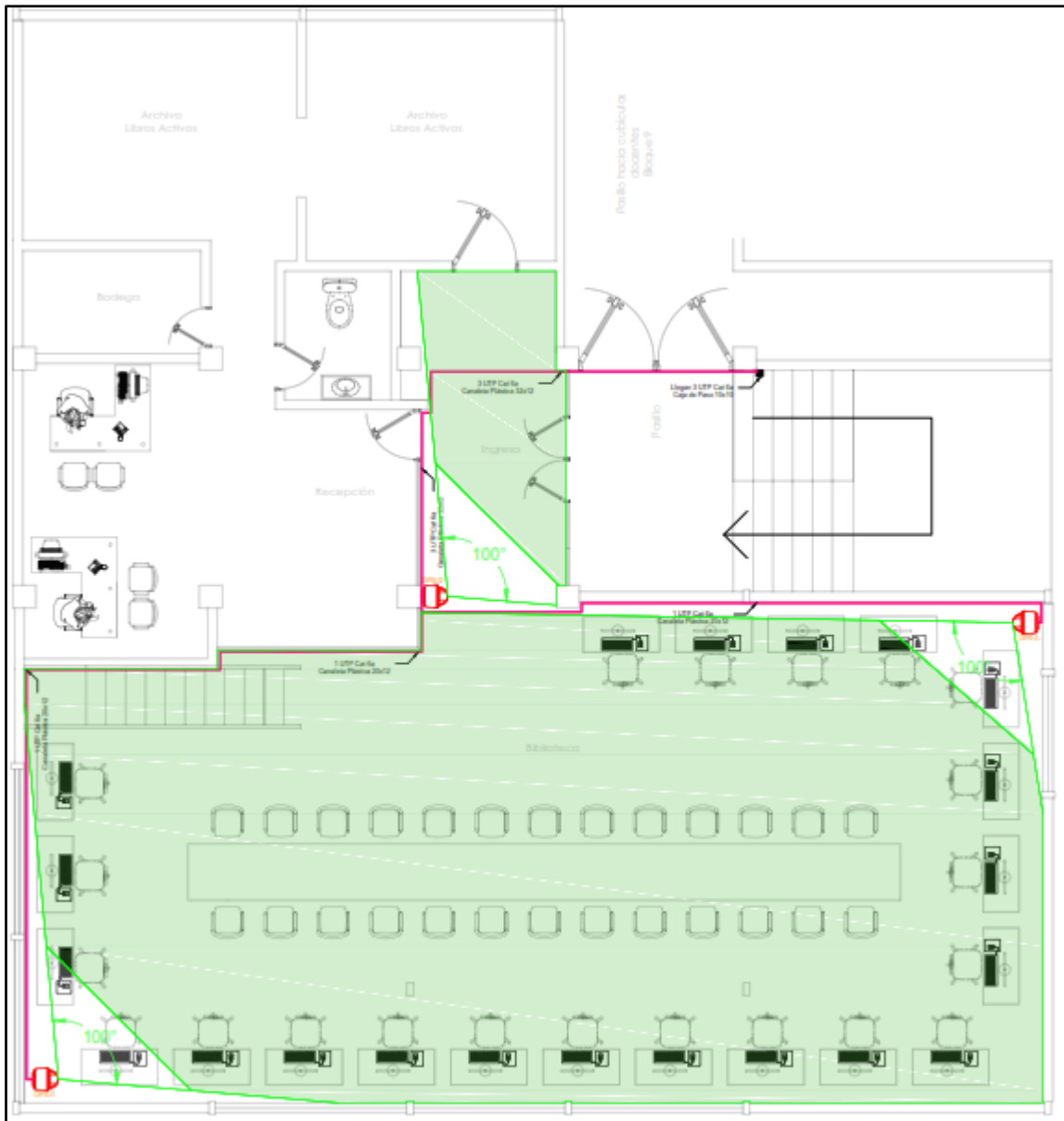


Figura 41. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la segunda planta alta del bloque 5.

Fuente: La Autora.

6.2.5.5 Bloque 9

Este bloque está compuesto por dos niveles de edificios, como se visualiza en la Figura 42, y cuyo detalle de las dependencias internas se muestra en la Tabla 13 de este estudio. Ambos niveles cuentan con 3 plantas cada uno, dedicadas a laboratorios de docencia y aulas de las carreras de Enfermería y Medicina. Esta edificación presenta una topología arquitectónica en donde ambos niveles no poseen un acceso de interconexión entre ellos y cuya área constructiva promedio es de 600 m².



Figura 42. Imagen del bloque 9 compuesto por dos niveles.

Fuente: La Autora.

- **Nivel 1**

En el nivel 1 del bloque, se estableció como sitios prioritarios las zonas de pasillos y graderíos de acceso entre plantas, así como los laboratorios de enfermería cuya inversión a resguardar es de \$9.581,89, sitios los cuales se ubican entre la primera y segunda planta alta de esta edificación que se visualiza en la Figura 43.

Para realizar la videovigilancia de estas zonas de concurrencia masiva de estudiantes y docentes, así como de los equipos e implementos existentes se consideró la utilización de 4 cámaras tipo domo.

La conexión de estas hacia el switch de acceso localizado en el rack de distribución que se encuentra en la bodega de la Facultad de la Salud Humana se planificó mediante cable UTP CAT 6A protegido por medio de canaletas plásticas PVC.



Figura 43. Imagen del nivel 1 del bloque 9.

Fuente: La Autora.

Las características técnicas y de montaje de las cámaras de red utilizadas en el nivel 1 de este edificio se muestra en la Tabla 40, mientras que la ubicación de estas, el área de cobertura de los dispositivos de video IP colocados, y la ruta del cable de interconexión de cada planta del bloque, se aprecian en la Figura 44 y Figura 45.

Tabla 40. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia utilizados en el nivel 1 del Bloque 9.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje	Ángulo de montaje	Campo de visión vertical	Campo de visión horizontal	Zona muerta	Altura de visión
Primera planta alta	CPP0901-01	DS-2CD1143G0-I	DOMO	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.75	31.8	55	100	1.4	2.00
Primera planta alta	CPP0901-02	DS-2CD1143G0-I	DOMO	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.75	31.8	55	100	1.4	2.00
Segunda planta alta	CSP0901-01	DS-2CD1143G0-I	DOMO	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.75	31.8	55	100	1.4	2.00
Segunda planta alta	CSP0901-02	DS-2CD1143G0-I	DOMO	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.75	31.8	55	100	1.4	2.00

Fuente: La Autora.

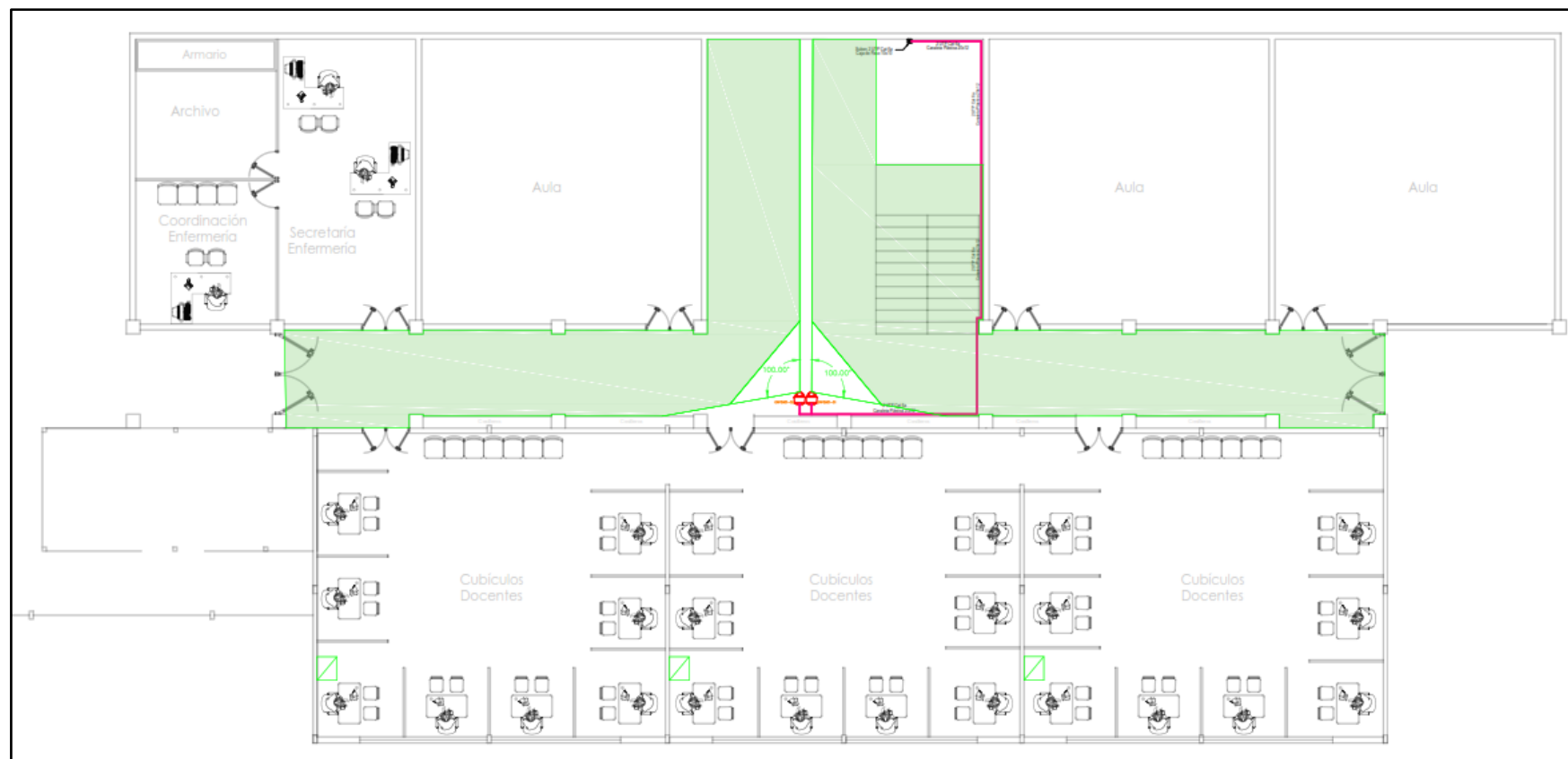


Figura 44. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del Bloque 9.

Fuente: La Autora.

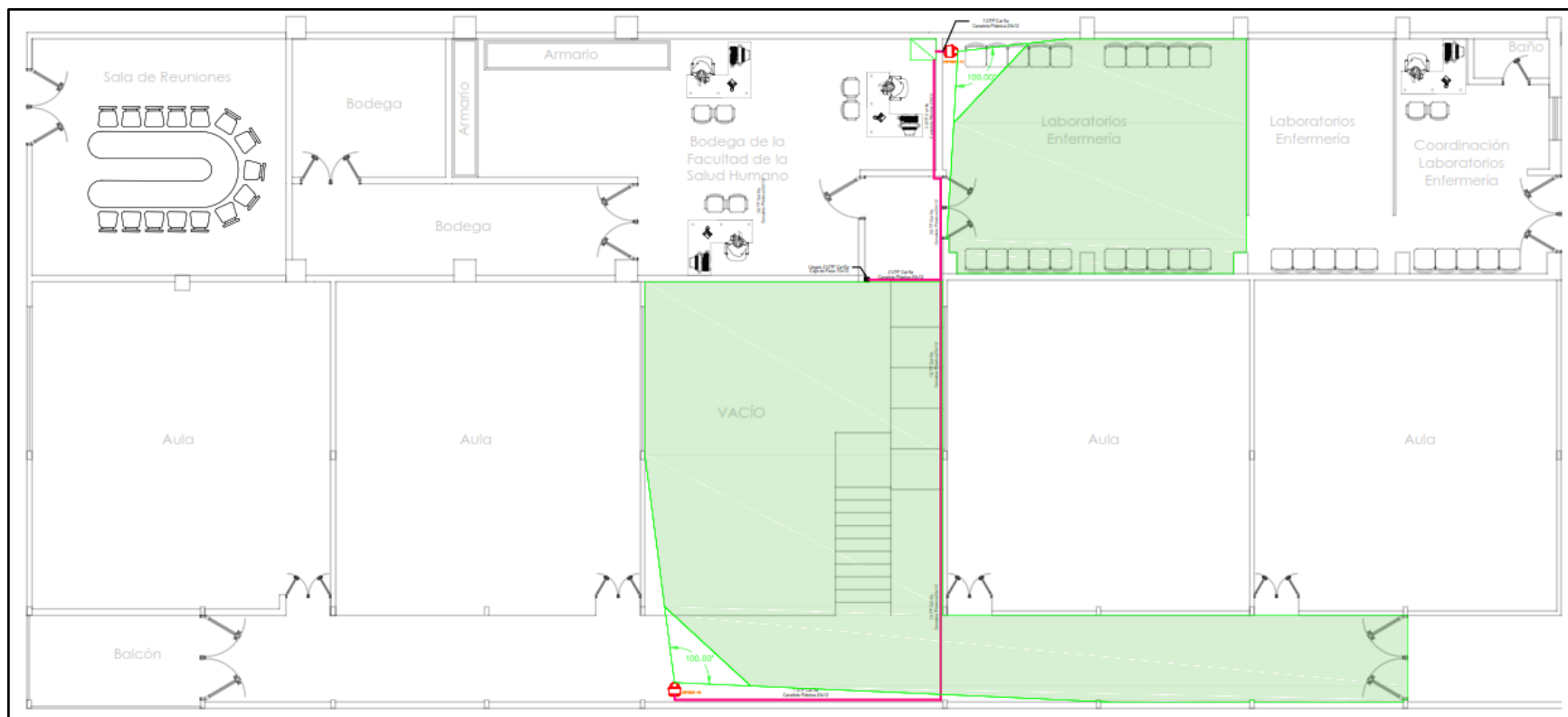


Figura 45. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la segunda planta alta del bloque 9.
Fuente: La Autora.

- **Nivel 2**

Para el nivel 2 del bloque 9, se consideró como sitios prioritarios cada una de las áreas citadas a continuación, donde se encuentran los equipos de laboratorio, así como accesos de alta concurrencia de estudiantes, docentes y personas en general.

- Laboratorio de Esterilización
- Laboratorio de Bioquímica Clínica
- Laboratorio de Microbiología
- Coordinación de Laboratorios
- Laboratorio de Histología y Patología
- Laboratorio de Hematología e Inmunología.
- Laboratorio de Simulación Médica
- Pasillos principales de acceso en cada planta

Las zonas de prioridad mencionadas, se encuentran distribuidas entre las 3 plantas con las que cuenta el nivel 2 de este edificio que se muestra en la Figura 46, en donde el monto a salvaguardar por medio del sistema de videovigilancia propuesto en este estudio es de \$120.377,97; valor el cual corresponde a implementos y bienes de larga duración existentes.



Figura 46. Imagen del nivel 2 del bloque 9

Fuente: La Autora.

Para este nivel se ubicaron en el diseño 16 cámaras de las cuales 14 son tipo domo y 2 tipo bala o tubo; las cuales posibilitan un área de cobertura de 420 m² entre los 3 niveles de la edificación. Esto permite tener un control de accesos y zonas internas de

cada dependencia y laboratorio citado anteriormente, así como de los pasillos de entrada y salida de cada planta.

Para la conexión entre los dispositivos de videovigilancia planteados, se consideró el cable UTP CAT 6A protegido mediante canaletas PVC, dirigido desde cada cámara de red hacia un switch de acceso, alojado en el rack de distribución de este bloque, en donde su ubicación se planteó al interior de la bodega de la Facultad de la Salud Humana.

Las características requeridas y ubicación de las cámaras propuestas en este proyecto para el nivel 2 del bloque 9, se especifican en la Tabla 41; mientras que su distribución en cada planta de la edificación se visualiza desde la Figura 47 a la Figura 49.

Tabla 41. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia del nivel 2 del bloque 9.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje	Ángulo de montaje	Campo de visión vertical	Campo de visión horizontal	Zona muerta	Altura de visión
Planta baja	CPB0902-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-03	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-04	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-05	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-06	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-07	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-08	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Planta baja	CPB0902-09	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.98	33.1	55	100	1.45	2.00
Primera planta alta	CPP0902-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.9	32.6	55	100	1.44	2.00
Primera planta alta	CPP0902-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.9	32.6	55	100	1.44	2.00
Primera planta alta	CPP0902-03	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.9	32.6	55	100	1.44	2.00
Primera planta alta	CPP0902-04	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.9	32.6	55	100	1.44	2.00
Primera planta alta	CPP0902-05	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.9	32.6	55	100	1.44	2.00
Segunda planta alta	CSP0902-01	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.8	32.1	55	100	1.41	2.00
Segunda planta alta	CSP0902-02	DS-2CD1043G0-I	Bala o tubo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	2.8	32.1	55	100	1.41	2.00

Fuente: La Autora.

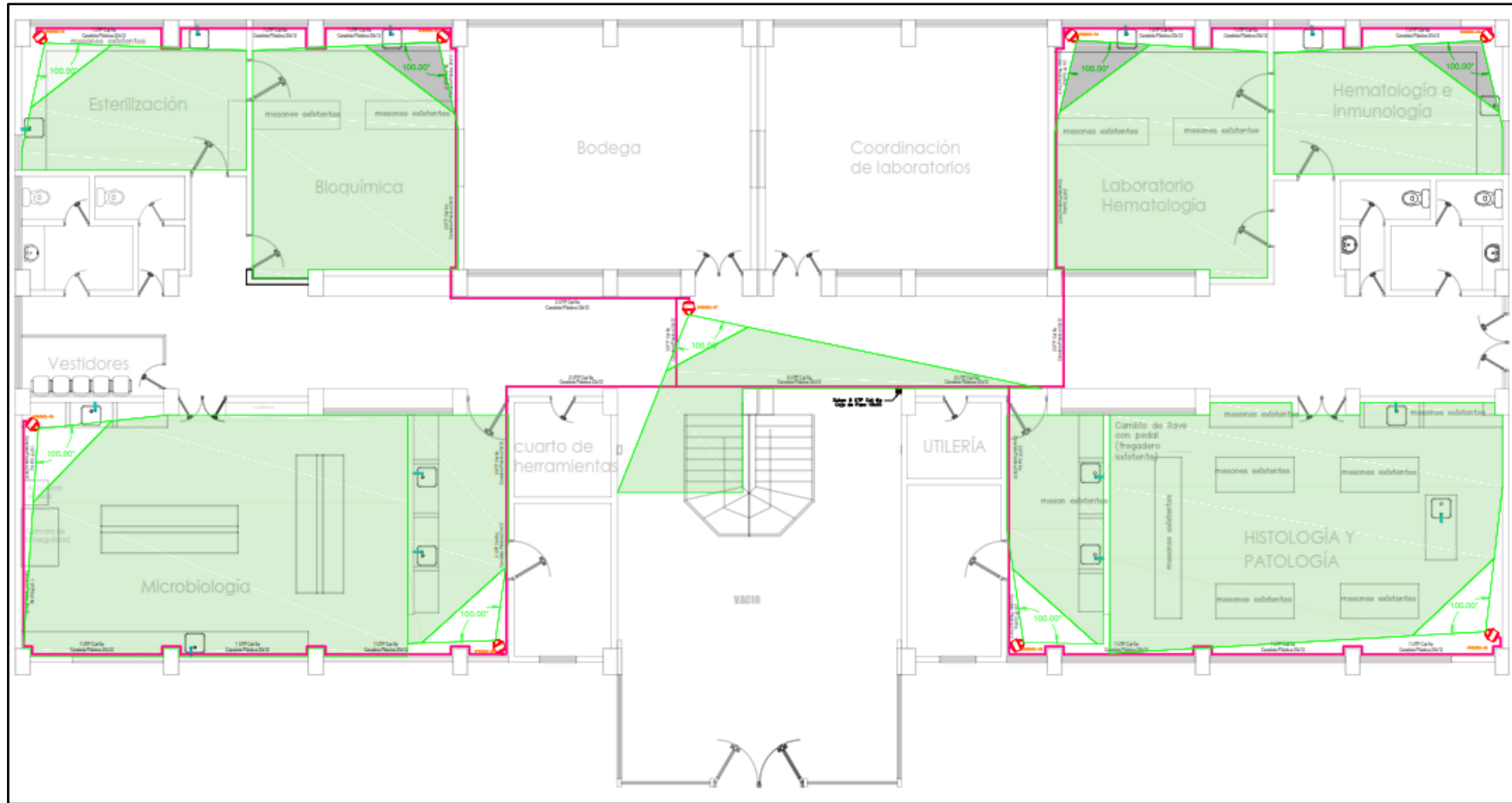


Figura 47. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la planta baja del nivel 2 del bloque 9.

Fuente: La Autora.

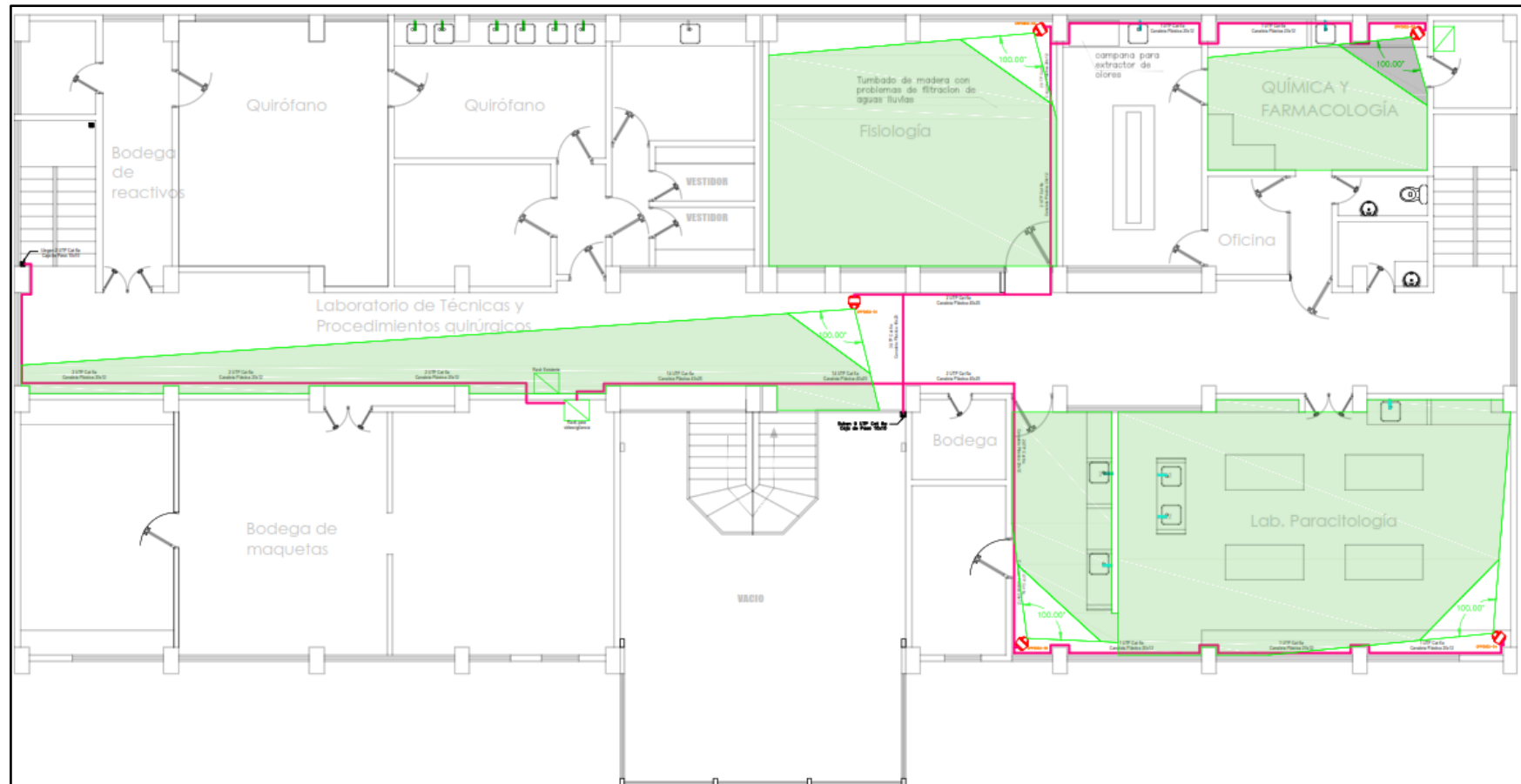


Figura 48. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del nivel 2 del bloque 9.

Fuente: La Autora.

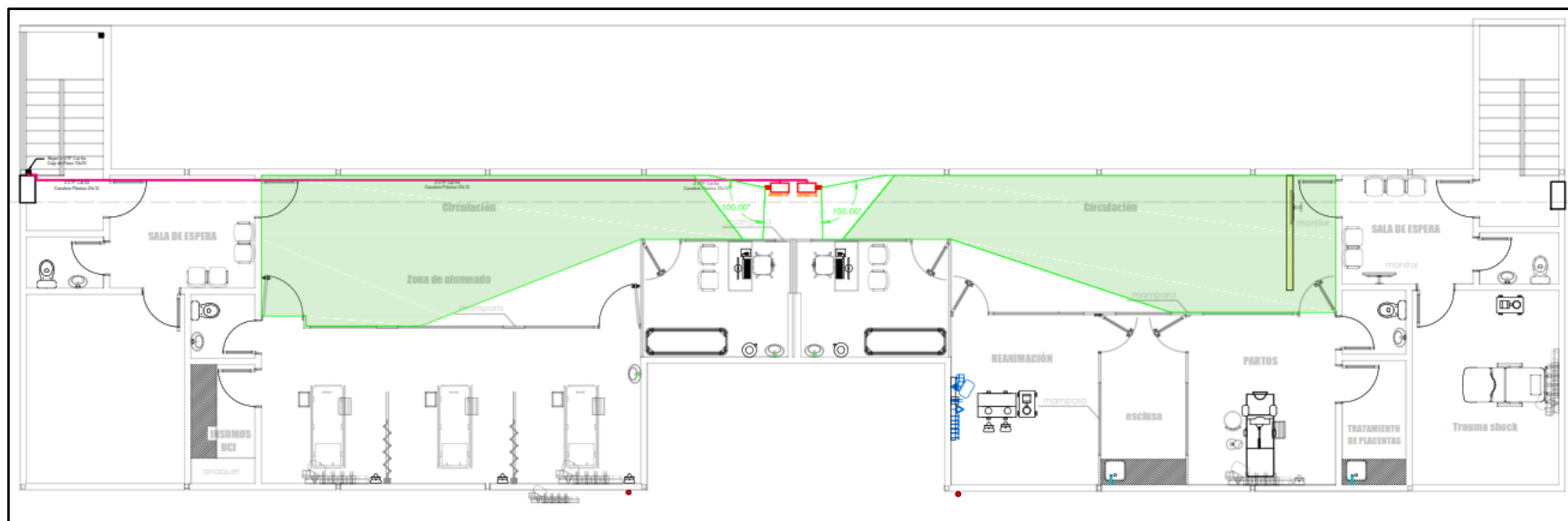


Figura 49. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la segunda planta alta del nivel 2 del bloque 9.

Fuente: La Autora.

6.2.5.6 Bloque 10

El bloque 10, correspondiente al laboratorio virtual de anatomía humana cuenta con un área total promedio de 175 m² entre plantas arquitectónicamente irregulares. Está conformado por 3 plantas, con una altura entre ellas promedio de 3.00 m. Posee un único acceso mediante graderíos desde la zona de guardianía hacia los demás espacios físicos, como se visualiza en la Figura 50.



Figura 50. Imagen del bloque 10 correspondiente al Laboratorio Virtual de Anatomía Humana.

Fuente: La Autora.

En este bloque se propuso como parte del diseño la colocación 3 cámaras tipo domo: dos ubicadas en cada acceso a cada planta y una localizada al interior de la sala de disección del laboratorio virtual de anatomía; esto con la finalidad de salvaguardar los equipos existentes al interior de este espacio académico valorados en \$161.493,56.

Las cámaras tipo domo de red planificadas presentan las características técnicas y requerimientos de montaje estipulados en la Tabla 42. La distribución de estas en cada una de las áreas establecidas como prioritarias se muestran en la Figura 51 y Figura 52.

Además, para la conexión de dichos dispositivos de grabación de video IP, se propuso en el diseño el uso de cable UTP CAT 6A, desde cada cámara hacia un switch

de acceso, el cual se encuentra dentro del rack de distribución, planificado en la segunda planta alta del bloque, al interior del laboratorio virtual de anatomía.

Adicionalmente, de acuerdo con las sugerencias propuestas a este estudio por parte de la UTI, se planteó en el diseño, una cámara Domo PTZ, que visualice los exteriores del bloque 10, lo que engloba: el bloque de aulas modulares, parqueadero 1 y la zona de área verde anexa a este edificio. La ubicación y conexión de esta cámara se visualiza en la Figura 52, y en el plano 18 de este proyecto.

Tabla 42. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia del bloque 10.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje	Ángulo de montaje	Campo de visión vertical	Campo de visión horizontal	Zona muerta	Altura de visión
Primera planta alta	CPP10-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	3	33.2	55	100	1.46	2.00
Segunda planta alta	CSP10-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	3	33.2	55	100	1.46	2.00
Segunda planta alta	CSP10-02	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	3	33.2	55	100	1.46	2.00
Segunda planta alta (exteriores)	CSP10-03	DS-2DE4120IW-DE	Domo PTZ	1.3MP (1280x960)	1/3	4.7-94.0 20x	13	90	60	101	1.4	10

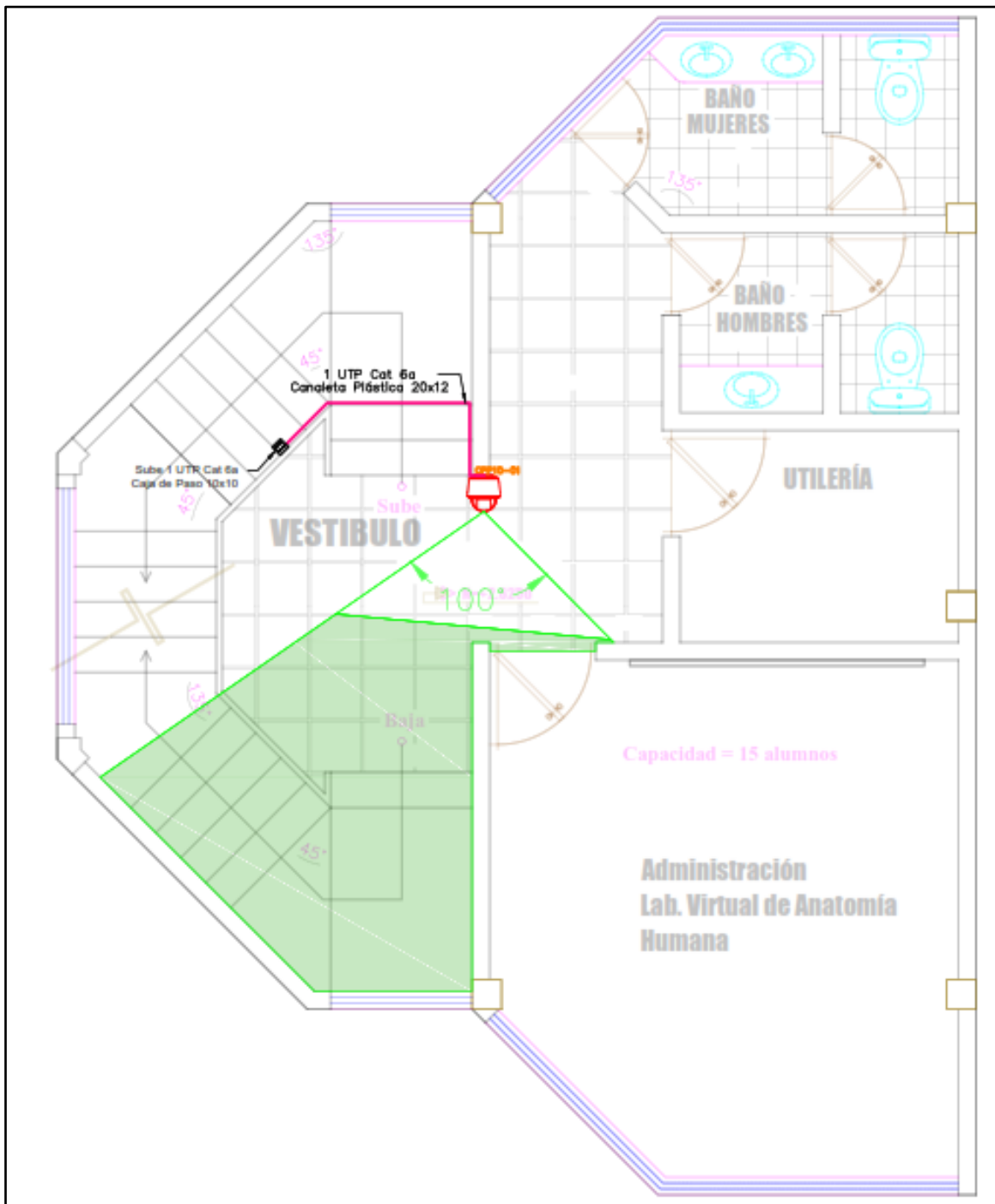


Figura 51. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del del bloque 10.

Fuente: La Autora.

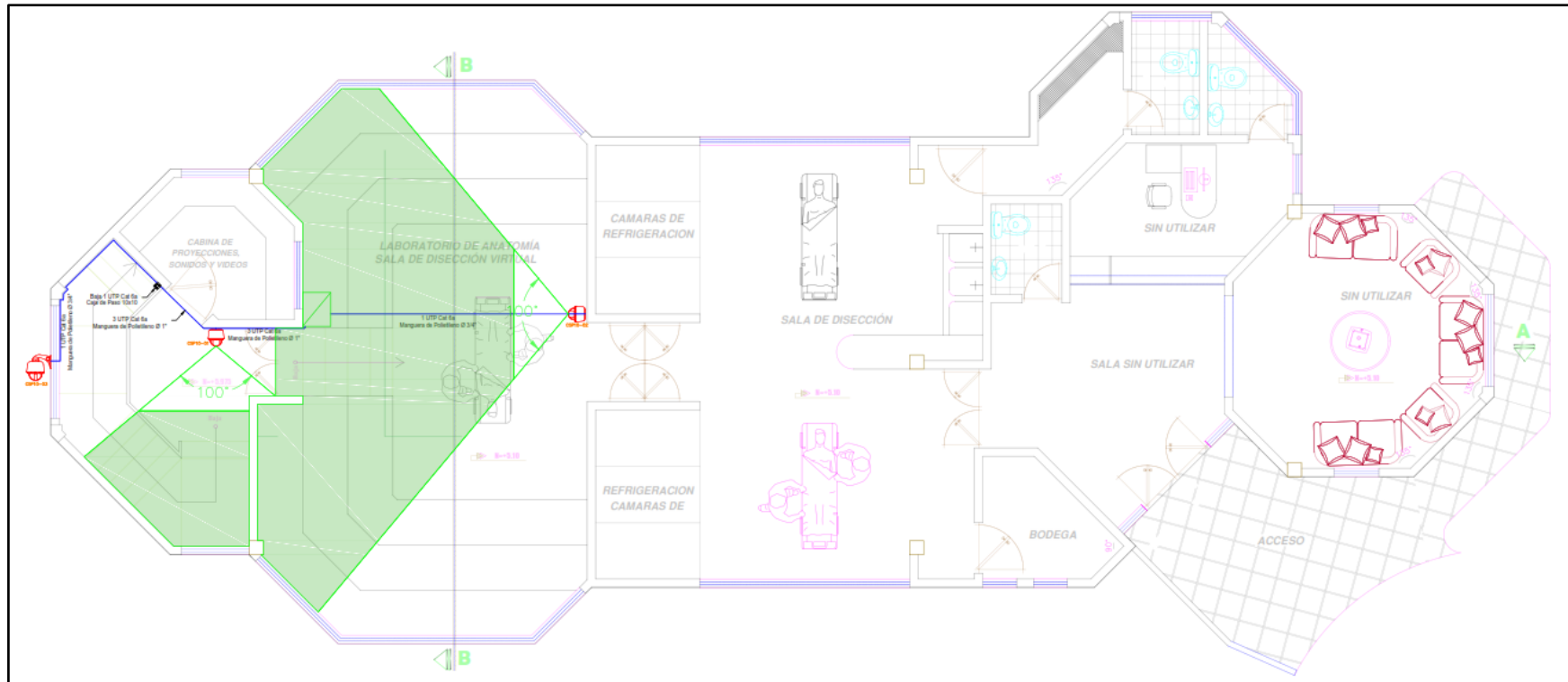


Figura 52. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del del bloque 10.

Fuente: La Autora.

6.2.5.7 Bloque 11

El bloque 11 que se visualiza en la Figura 53, posee un área de construcción de 129 m²; instalaciones las cuales están dedicadas a la enseñanza a nivel de postgrado. Este edificio se conforma de 3 plantas con una altura promedio de 3.00 m entre cada una de ellas. La distribución interna de sus dependencias se detalla en la Tabla 15 de este estudio.



Figura 53. Imagen de la fachada frontal del bloque 11.

Fuente: La Autora.

Para esta edificación se propuso en el diseño la colocación de 3 cámaras IP tipo domo, que permitan la visualización de accesos principales y graderíos en cada una de sus plantas existentes. En el diseño de la conexión entre los 3 dispositivos de video hacia un switch de acceso localizado en el cubículo de docentes de la primera planta alta, se consideró el uso de cable UTP CAT 6A recubierto por canaleta plástica PVC como se detalla en los planos correspondientes de este proyecto.

En este bloque únicamente se estableció monitorear el acceso de personas al bloque, con el fin de poseer un control integral en cada uno de los sectores de esta edificación. Las características de cada uno de los dispositivos de video de red colocados en este bloque, se detallan en la Tabla 43, mientras que desde la Figura 54 a la Figura 56 se visualiza su distribución en cada planta arquitectónica existente.

Tabla 43. Ubicación de los tipos de cámara de videovigilancia utilizados en el bloque 11.

Ubicación	Nombre	Cámara	Tipo	Resolución	Sensor	Longitud focal (mm)	Altura de montaje	Ángulo de montaje	Campo de visión vertical	Campo de visión horizontal	Zona muerta	Altura de visión
Planta Baja	CPB11-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	3	33.2	55	100	1.46	2.00
Primera Planta Alta	CPP11-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	3	33.2	55	100	1.46	2.00
Segunda planta Alta	CSP11-01	DS-2CD1143G0-I	Domo	4MP (2560x1440)	1/3	2.8	3	33.2	55	100	1.46	2.00

Fuente: La Autora.

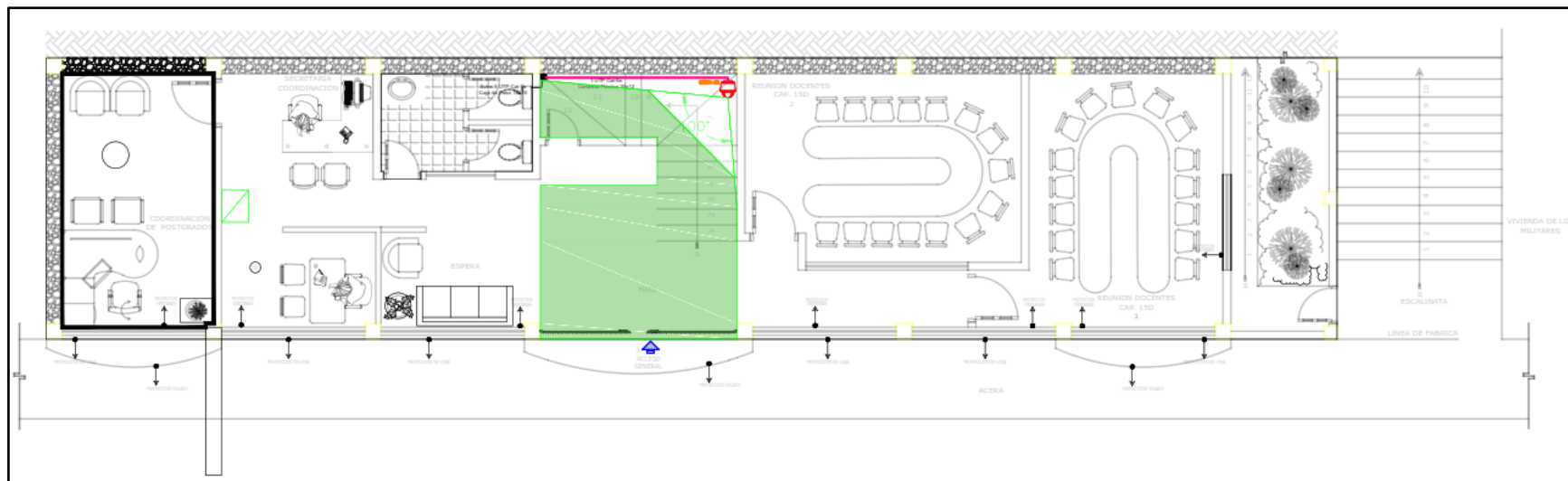


Figura 54. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la planta baja del del bloque 11.

Fuente: La Autora.

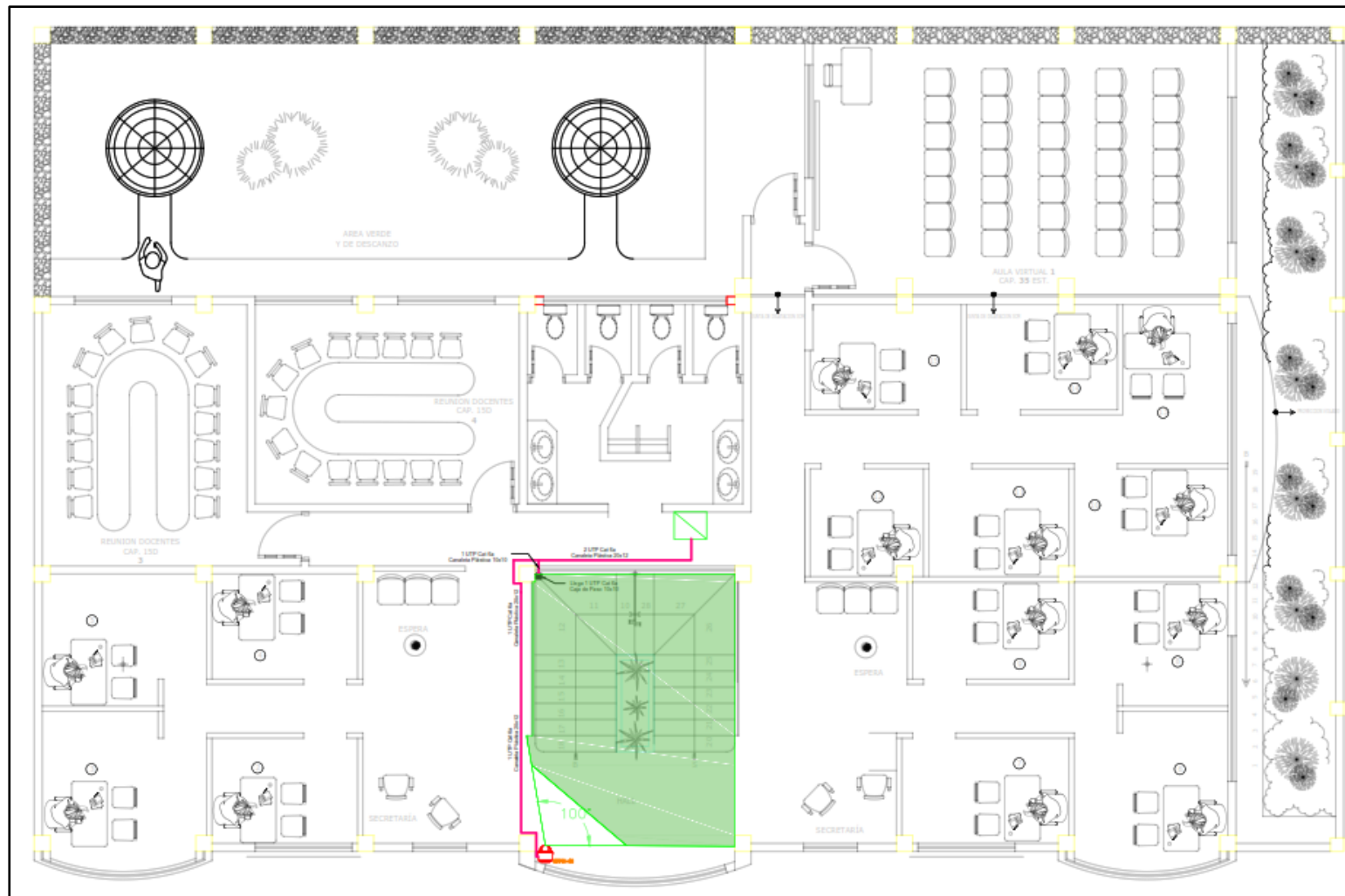


Figura 55. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la primera planta alta del bloque 11.

Fuente: La Autora.

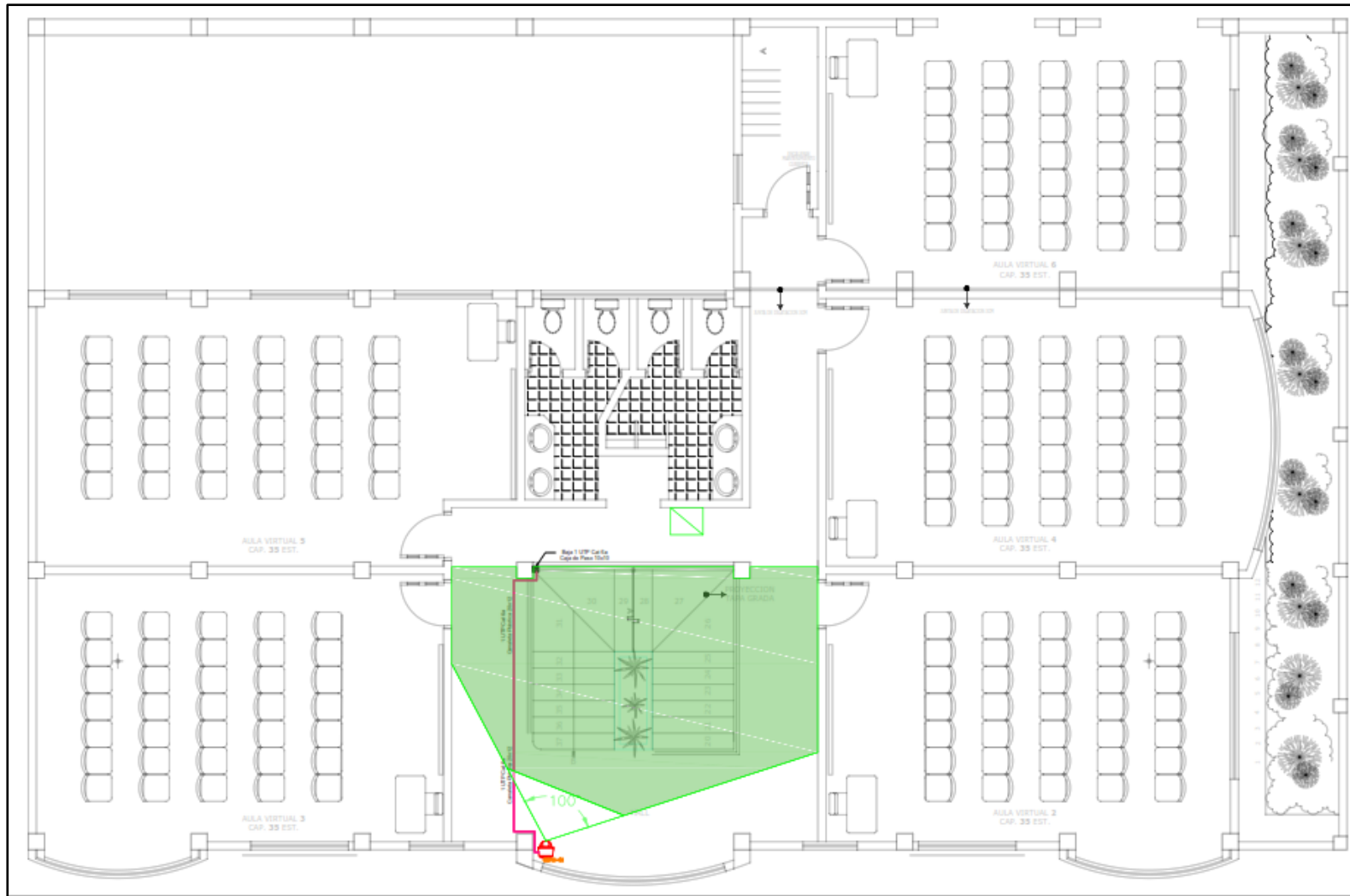


Figura 56. Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia de la segunda planta alta del bloque 11.

Fuente: La Autora.

6.2.6 Distribución de las tomas de video

Desde la Tabla 44 a la Tabla 51, se visualizan las distribuciones de las tomas de video diseñadas para el sistema de videovigilancia, cuya nomenclatura se visualiza en los planos adjuntos correspondientes de este proyecto. En estas tablas, se muestra la ubicación por planta y dependencia en cada bloque de edificios, la etiqueta de las cámaras y a qué rack se encuentran conectadas.

Tabla 44. Distribución de las tomas de video en el bloque 1.

Número	Tomas de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPB01-01	SWA01-01	Vestíbulo central	Planta baja
2	CPP01-01	SWA01-01	Vestíbulo central	Primera planta alta
3	CSP01-01	SWA01-01	Vestíbulo central	Segunda planta alta
4	CTP01-01	SWA01-01	Vestíbulo central	Tercera planta alta
5	CTP01-02	SWA01-01	Exterior	Tercera planta alta

Fuente: La Autora.

Tabla 45. Distribución de las tomas de video en el bloque 2.

Número	Tomas de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPB02-01	SWA02-01	Área de odontopediatría	Planta baja
2	CPB02-02	SWA02-01	Área clínica	Planta baja
3	CPB02-03	SWA02-01	Área clínica	Planta baja
4	CPB02-04	SWA02-01	Vestíbulo	Planta baja
5	CPB02-05	SWA02-01	Laboratorio preclínico odontológica	Planta baja
6	CPB02-06	SWA02-01	Laboratorio preclínico odontológica	Planta baja
7	CPB02-07	SWA02-01	Laboratorio de ortodoncia y prótesis dental	Planta baja

Fuente: La Autora.

Tabla 46. Distribución de las tomas de video en el bloque 3.

Número	Tomas de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPB03-01	SWA03-01	Pasillos	Planta baja
2	CPB03-02	SWA03-01	Pasillos	Planta baja
3	CPB03-03	SWA03-01	Pasillos	Planta baja
4	CPP03-01	SWA03-01	Clínica odontológica	Primera planta alta
5	CPP03-02	SWA03-01	Clínica odontológica	Primera planta alta
6	CPP03-03	SWA03-01	Pasillos	Primera planta alta

7	CPP03-04	SWA03-01	Pasillos	Primera planta alta
8	CPP03-05	SWA03-01	Pasillos	Primera planta alta
9	CPP03-06	SWA03-01	Exterior	Primera planta alta

Fuente: La Autora.

Tabla 47. Distribución de las tomas de video en el bloque 5.

Número	Tomas de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPB05-01	SWA05-01	Sala de espera	Planta baja
2	CPB05-02	SWA05-01	Hematología-Urocoproanálisis	Planta baja
3	CPB05-03	SWA05-01	Bioquímica sanguínea	Planta baja
4	CPB05-04	SWA05-01	Microbiología	Planta baja
5	CPB05-05	SWA05-01	Preparación de materiales	Planta baja
6	CPP05-01	SWA05-01	Exteriores de la sala de grados de la FSH	Primera planta alta
7	CPP05-02	SWA05-01	Ingreso	Primera planta alta
8	CSP05-01	SWA05-01	Biblioteca	Segunda planta alta
9	CSP05-02	SWA05-01	Ingreso Biblioteca	Segunda planta alta
10	CSP05-03	SWA05-01	Biblioteca	Segunda planta alta

Fuente: La Autora.

Tabla 48. Distribución de las tomas de video en el bloque 9 nivel 1.

Número	Tomas de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPP0901-01	SWA0901-01	Pasillos	Primera planta alta
2	CPP0901-02	SWA0901-01	Pasillos	Primera planta alta
3	CSP0901-01	SWA0901-01	Pasillos	Segunda planta alta
4	CSP0901-02	SWA0901-01	Laboratorio Enfermería	Segunda planta alta

Fuente: La Autora.

Tabla 49. Distribución de las tomas de video en el bloque 9 nivel 2.

Número	Tomas de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPB0902-01	SWA0902-01	Esterilización	Planta baja
2	CPB0902-02	SWA0902-01	Bioquímica	Planta baja
3	CPB0902-03	SWA0902-01	Laboratorio de hematología	Planta baja
4	CPB0902-04	SWA0902-01	Hematología e inmunología	Planta baja
5	CPB0902-05	SWA0902-01	Histología y patología	Planta baja
6	CPB0902-06	SWA0902-01	Histología y patología	Planta baja
7	CPB0902-07	SWA0902-01	Pasillos	Planta baja
8	CPB0902-08	SWA0902-01	Microbiología	Planta baja

9	CPB0902-09	SWA0902-01	Microbiología	Planta baja
10	CPP0902-01	SWA0902-01	Biblioteca	Primera planta alta
11	CPP0902-02	SWA0902-01	Ingreso y pasillo	Primera planta alta
12	CPP0902-03	SWA0902-01	Química y farmacología	Primera planta alta
13	CPP0902-04	SWA0902-01	Laboratorio de parasitología	Primera planta alta
14	CPP0902-05	SWA0902-01	Laboratorio de parasitología	Primera planta alta
15	CSP0902-01	SWA0902-01	Pasillos laboratorio de simulación médica	Segunda planta alta
16	CSP0902-02	SWA0902-01	Pasillos laboratorio de simulación médica	Segunda planta alta

Fuente: La Autora.

Tabla 50. Distribución de las tomas de video en el bloque 10.

Número	Tomas de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPP10-01	SWA10-01	Vestíbulo central	Primera planta alta
2	CSP10-01	SWA10-01	Vestíbulo central	Segunda planta alta
3	CSP10-02	SWA10-01	Laboratorio de anatomía/sala de disección virtual	Segunda planta alta
4	CSP10-03	SWA10-01	Exterior	Segunda planta alta

Fuente: La Autora.

Tabla 51. Distribución de las tomas de video en el bloque 11.

Número	Toma de video	Rack de distribución	Ubicación	
1	CPB11-01	SWA11-01	Vestíbulo central	Planta baja
2	CPP11-01	SWA11-01	Vestíbulo central	Primera planta alta
3	CSP11-01	SWA11-01	Vestíbulo central	Segunda planta alta

Fuente: La Autora.

6.2.7 Tendido aéreo de fibra óptica para la conexión integral del sistema

Debido a la distancia existente entre cada uno de los edificios de la Facultad, se planteó en este diseño la conexión integral del sistema, a través del tendido aéreo del cable de fibra óptica tipo drop exterior aéreo plano 2 x 5 mm, de dos hilos monomodo, como se establece en el apartado 3.4.3.1.1. del instructivo de instalación de fibra óptica establecido por la CNT.

Para el efecto, se utilizó los postes eléctricos existentes dentro del área de estudio que se detallan en la Tabla 52, información que se recopiló del sitio web Geoportal EERSSA, donde se establece la ubicación georreferenciada en coordenadas UTM de

cada uno de los postes de la zona de estudio, como se visualiza en la Figura 57. La ubicación y simbología de cada uno de estos, se establece desde la lámina 22 a la lámina 29 de tendido aéreo de fibra para la conexión integral del sistema que se visualizan en el Anexo 7 de este proyecto.

Tabla 52. Identificación y georreferenciación de los postes eléctricos utilizados para los enlaces de fibra óptica.

Nombre del poste	Código de los postes	Zona	Código de la estructura	Coordenadas		Altura
				Este	Norte	
PT_01	194928	110103	POO3210	698994.579	9558519.652	9
PT_02	132129	110103	POO0201	699046.087	9558490.846	6
PT_03	s/n	110103	s/n	s/n	s/n	6
PT_04	132147	110103	POO0201	699035.920	9558448.107	9
PT_05	132148	110103	POO0201	699020.700	9558436.800	9
PT_06	132145	110103	POO1004	699014.600	9558433.500	9
PT_07	132149	110103	POO0201	699000.200	9558440.000	9
PT_08	132150	110103	s/n	s/n	s/n	9
PT_09	132152	110103	s/n	s/n	s/n	9

Fuente: Geoportal EERSSA

Se consideró en el diseño, un enlace de fibra para cada bloque de la Facultad de la Salud Humana, que conecte el switch principal localizado en la primera planta alta del bloque 3, con los switches de acceso situados en los racks secundarios, a los cuales se conectan las cámaras de red.

En la Figura 58 se detalla el enlace de fibra óptica realizado a través de losas de cubiertas entre el bloque 1 y el bloque 9, en donde el cable drop de dos hilos atraviesa una longitud de 67.3 m.

El enlace para la conexión del bloque 2 correspondiente a laboratorios de odontología con el bloque 3 donde se encuentra el switch principal, se lo diseñó por medio de cable drop, el cual posee una longitud entre puntos de conexión de 59.5 m como se muestra en la Figura 59.

El enlace de fibra entre el switch proyectado en la clínica odontológica y el switch principal tiene una longitud de 19.3 m, que se diseñó a través de las losas de cubiertas como se ejemplificad en la Figura 60.

Para enlazar las cámaras de video conectas al switch de acceso del bloque 5 hacia el switch principal, se planificó el tendido aéreo de fibra óptica, el cual posee una longitud de 105.6 m. El trazado planteado se efectuó por medio de losa de cubiertas y el uso de 2 postes eléctricos que poseen la siguiente identificación: poste N° 132148 y poste N° 132147, como se aprecia en la Figura 61.

Para la conexión entre los dispositivos de videovigilancia del nivel 1 del bloque 9 con el switch principal, se generó el enlace aéreo de fibra óptica mediante el uso de losa de cubiertas y los postes eléctricos N° 132148 y N° 132147; en donde cabe mencionar que el primero carece de herraje de retención, por lo cual en los planos respectivos y Figura 62, se detalla la colocación de este al momento de la implementación del sistema

Como se presenta en la Figura 63, el trazado de fibra óptica por medio de losa de cubiertas y postes eléctricos: N° 132145, N° 132148, N° 132149; tiene una longitud de 89.4 m el mismo que faculta la conexión entre el switch principal y el switch de acceso situado en el nivel 2 del bloque 9.

Mediante el uso de losa de cubiertas y 5 postes eléctricos, los cuales de acuerdo con la evaluación de campo requieren la implementación de herrajes de retención de fibra, y cuya numeración es la siguiente: N° 132148, N° 132145, N° 132149, N° 132150 y N° 132152; se diseñó el enlace de fibra óptica, que posee una longitud de diseño de 126.7 m, la cual posibilita la conexión del bloque 10 donde funciona el laboratorio virtual de anatomía humana con el switch principal del bloque 3, como se presenta en la Figura 64.

Finalmente, en la Figura 65 se visualiza la conexión a través de un enlace de fibra óptica entre el bloque 11 y el switch principal, para la cual se obtuvo una longitud de 166.1 m. Esta conexión se diseñó por medio de la utilización de losa de cubiertas y 5 postes eléctricos, que poseen la siguiente numeración es la siguiente: N° 132148, N° 132147, N° 132129, N° 194928.

Cabe mencionar que, en la visita técnica de campo, así como en la búsqueda de información realizada en el Geoportal EERSSA, no se determinó el número o codificación asignada al poste adyacente al laboratorio clínico de la Facultad de la Salud Humana.



Figura 57. Imagen de la localización y georreferenciación de los postes localizados al interior de la zona de estudio y sus alrededores.

Fuente: La Autora.

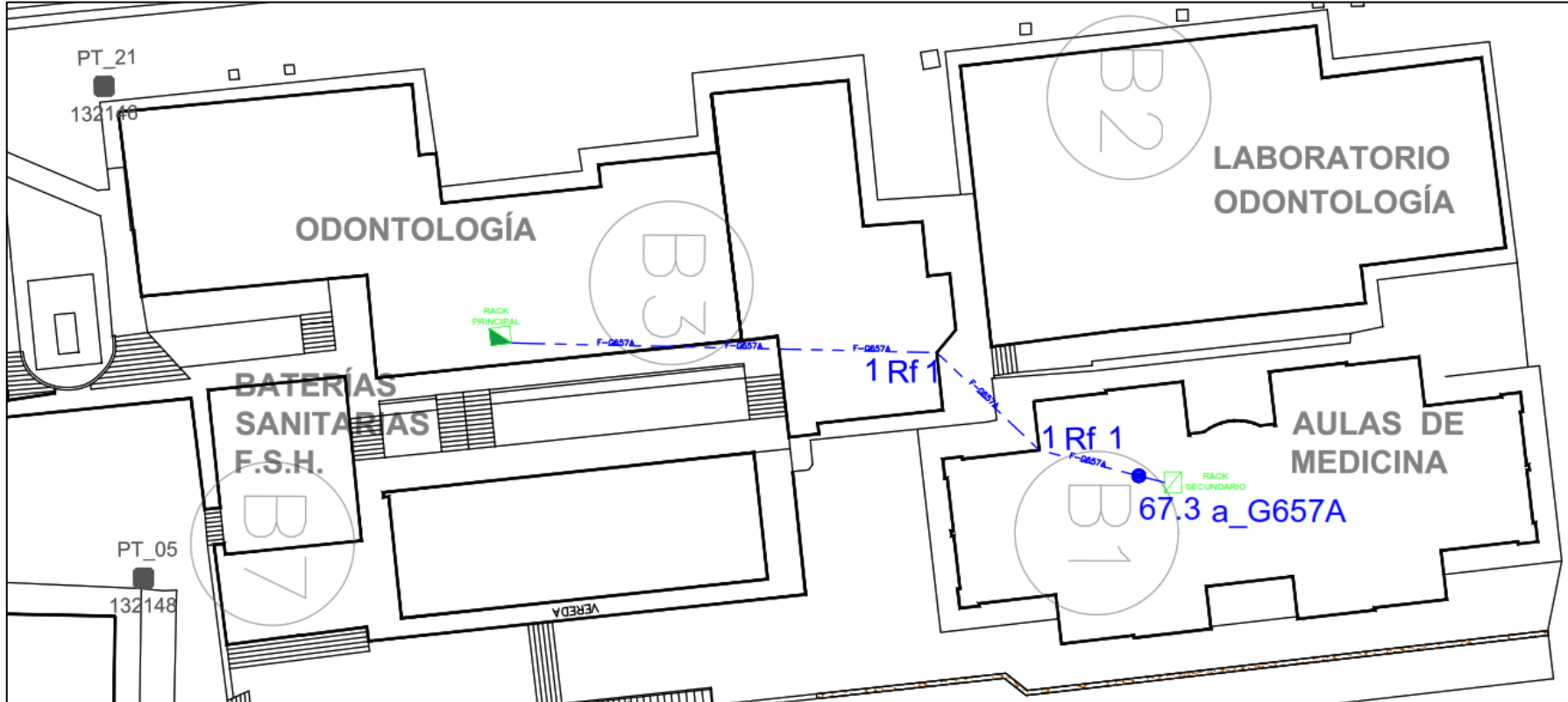


Figura 58. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del bloque 1.

Fuente: La Autora.

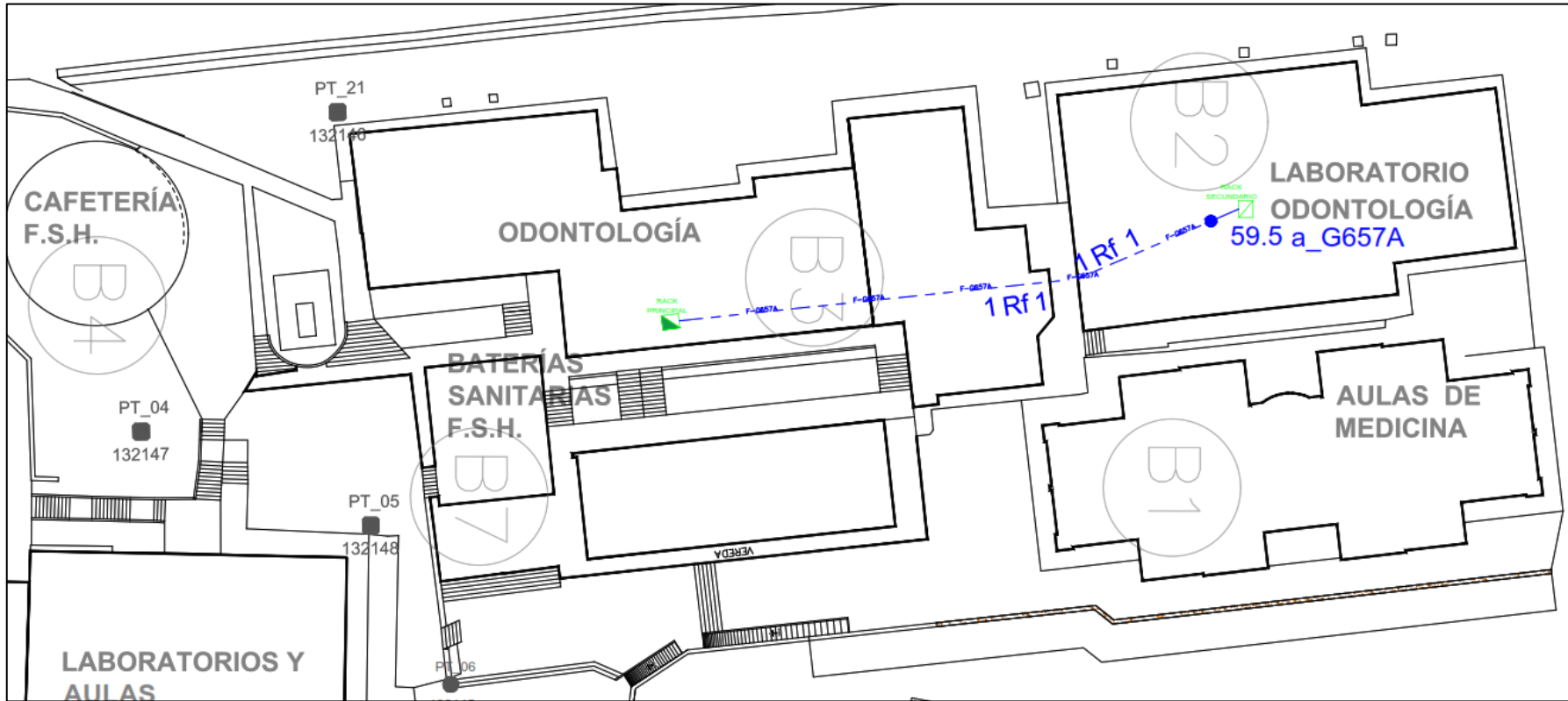


Figura 59. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del bloque 2.

Fuente: La Autora.

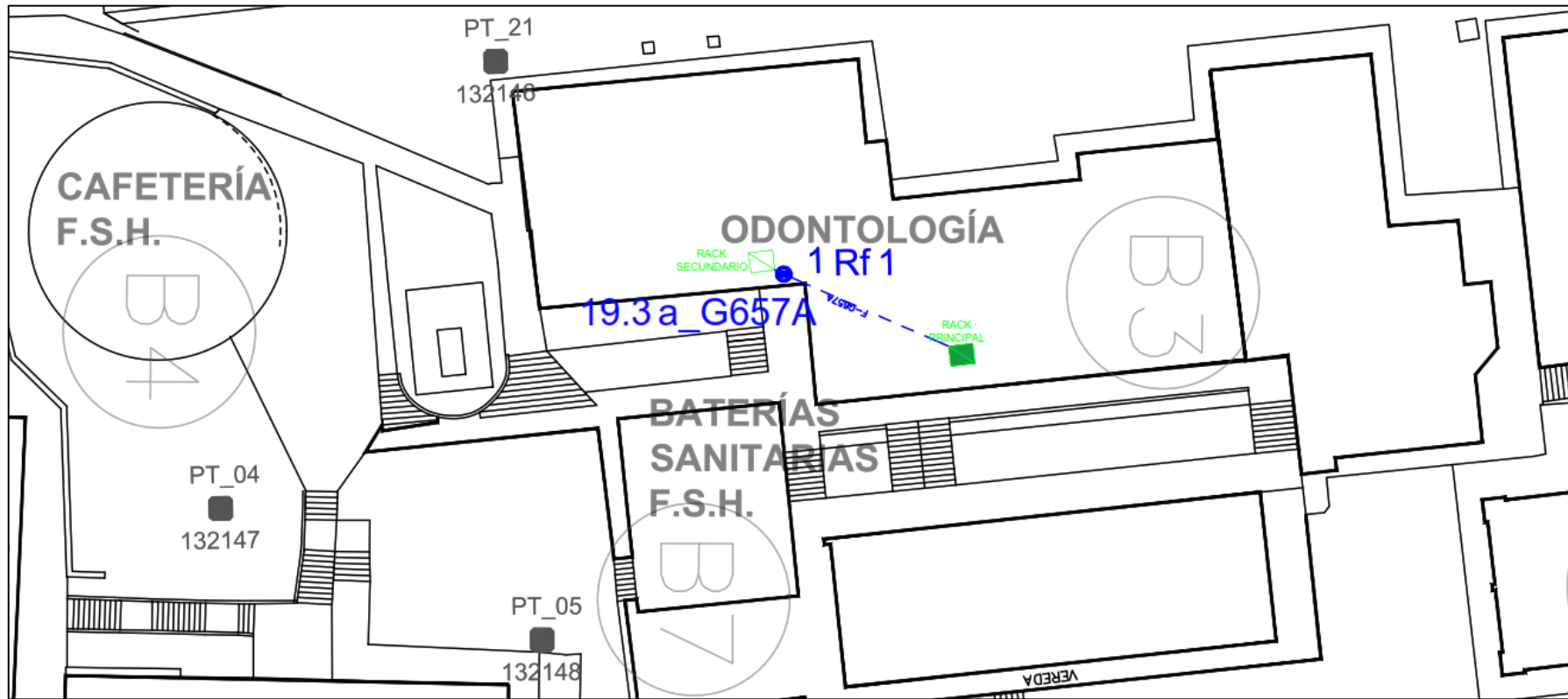


Figura 60. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del bloque 3.

Fuente: La Autora.

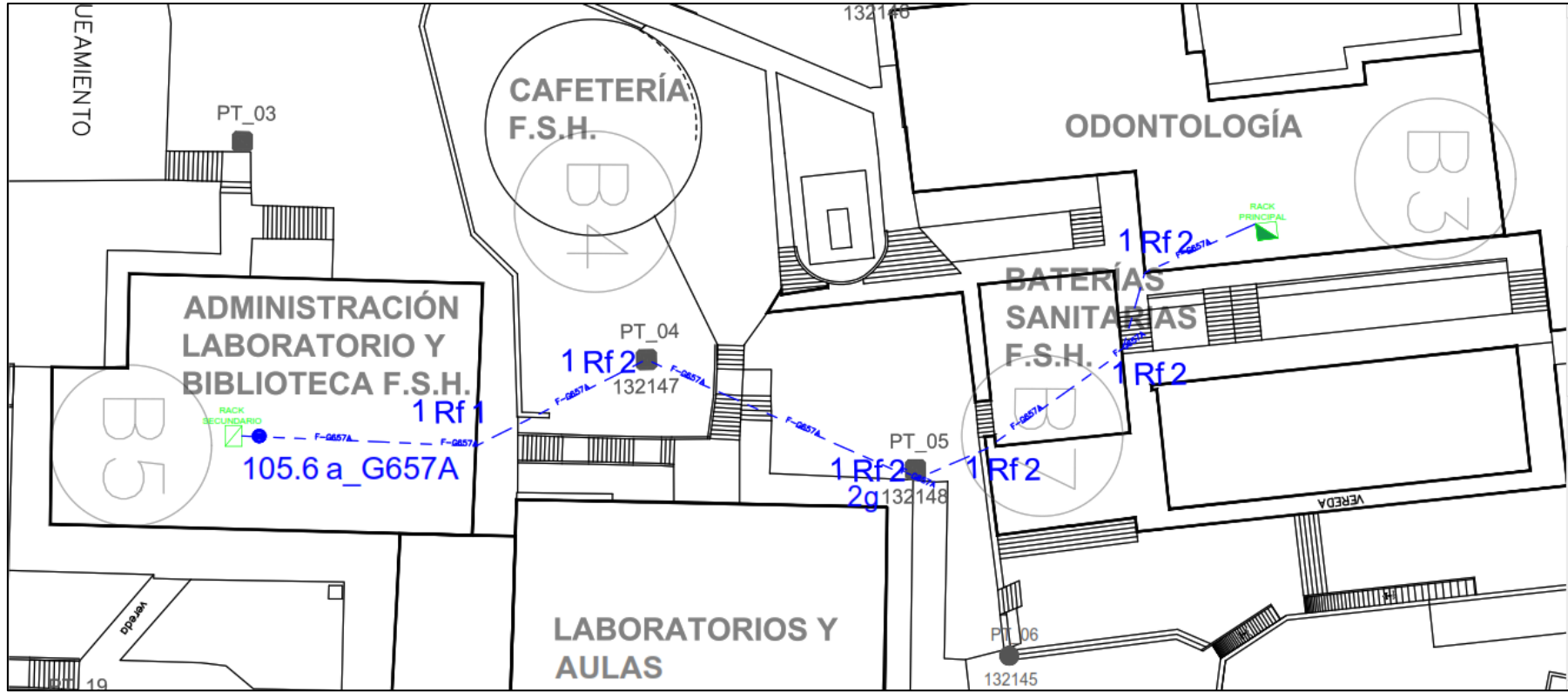


Figura 61. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del bloque 5.

Fuente: La Autora.

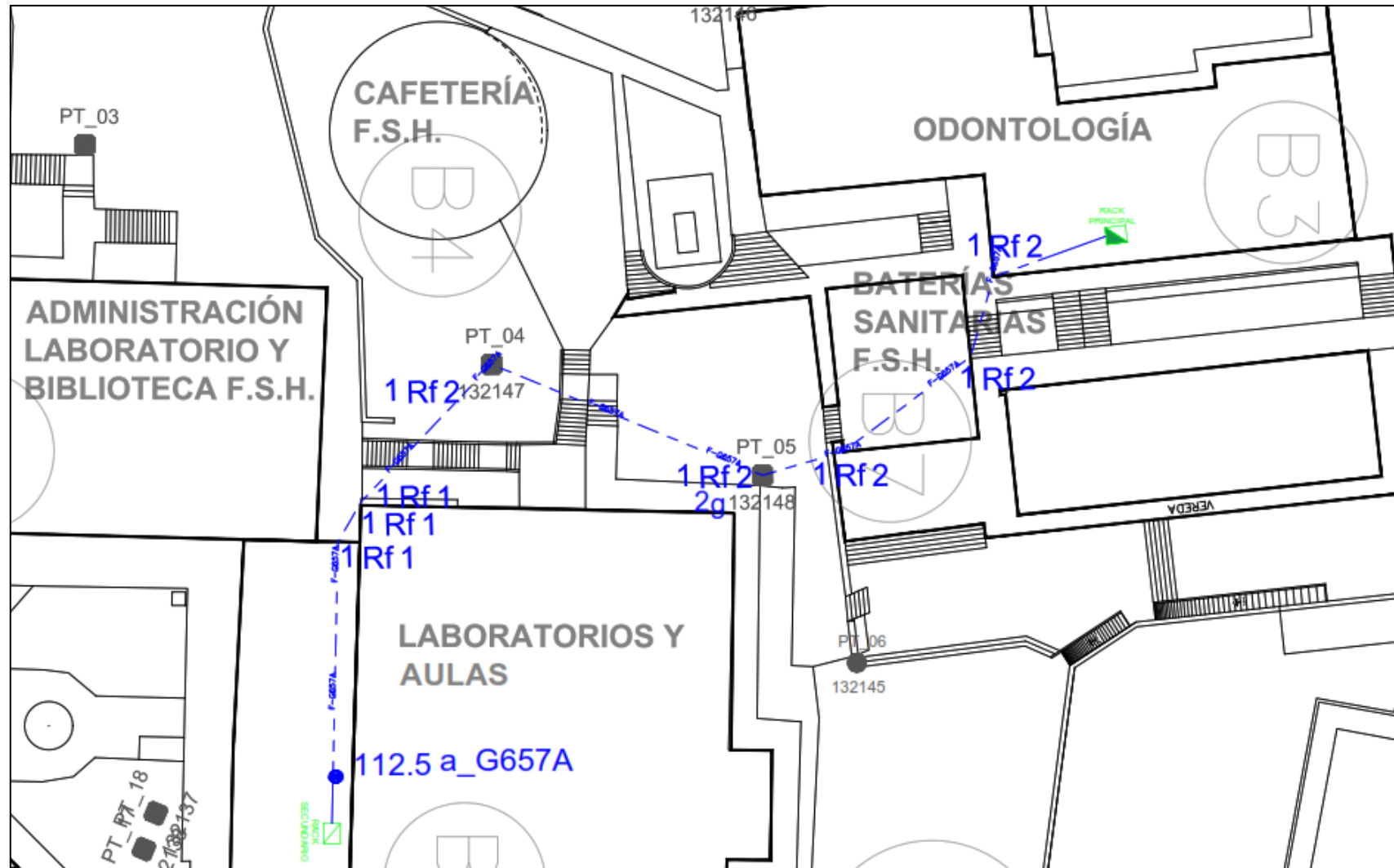


Figura 62. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del nivel 1 del bloque 9.

Fuente: La Autora.

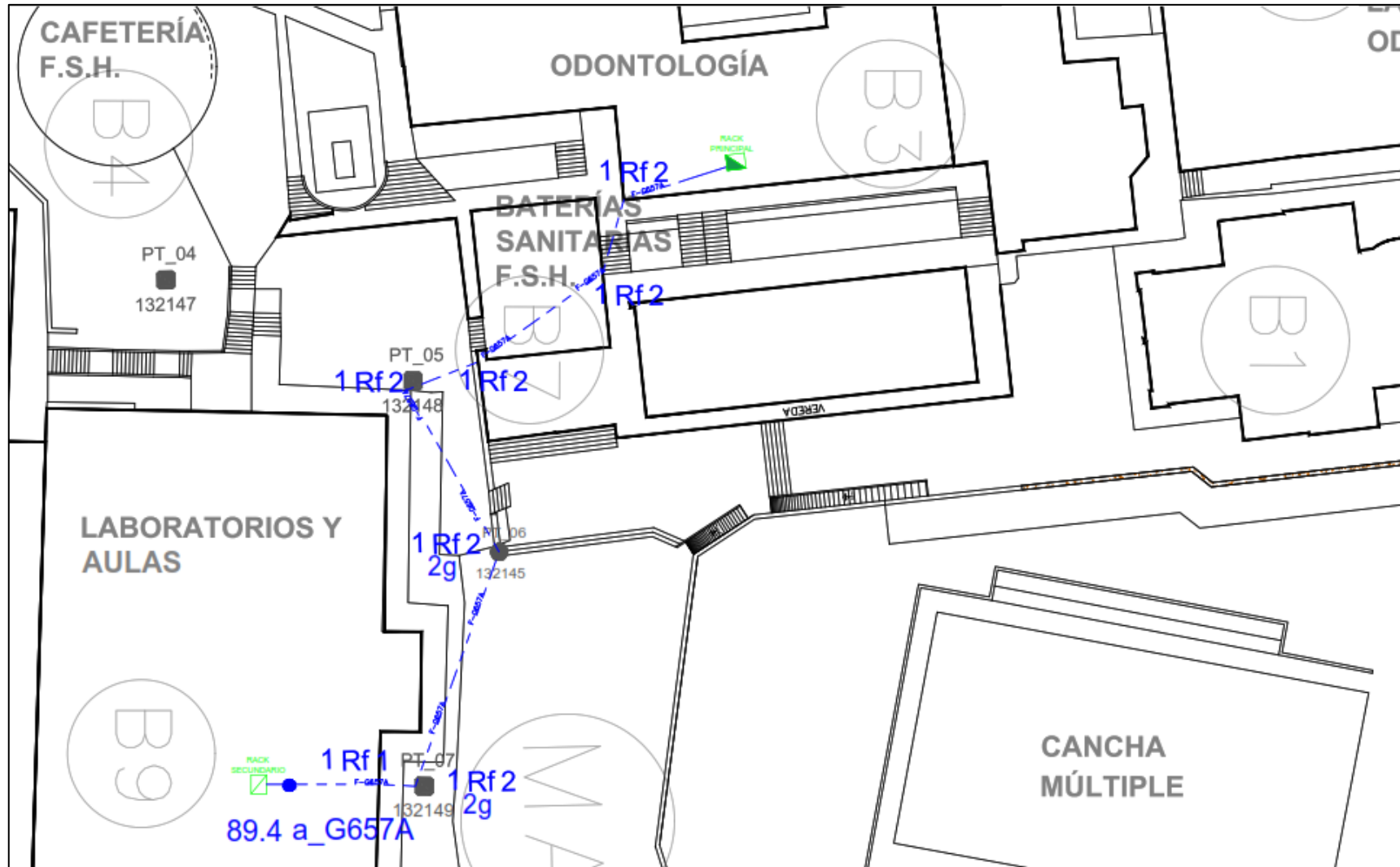


Figura 63. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del nivel 2 del bloque 9.

Fuente: La Autora.

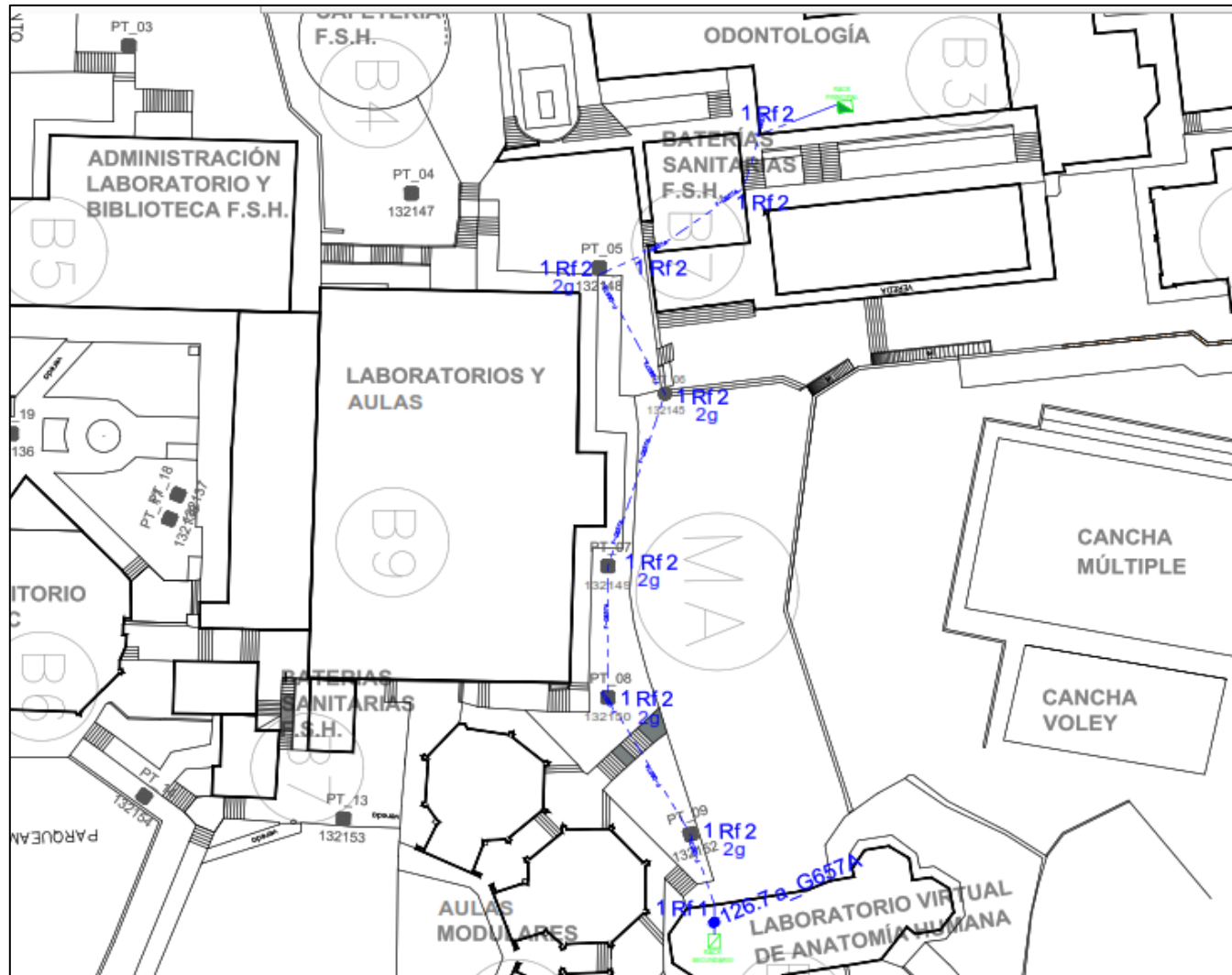


Figura 64. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del bloque 10.

Fuente: La Autora.

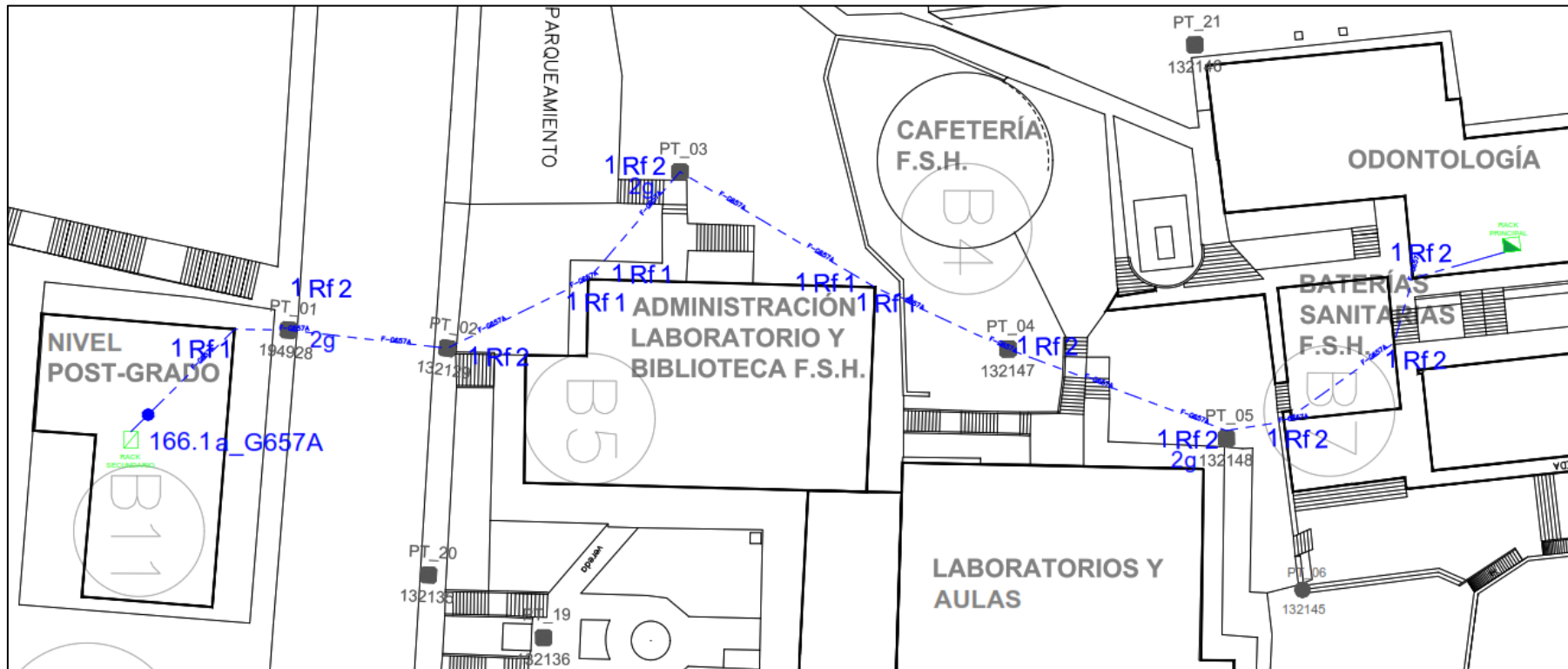


Figura 65. Planimetría del tendido aéreo para el enlace de fibra óptica del bloque 11.

Fuente: La Autora.

6.2.8 Sistema de puesta a tierra

Con la finalidad de evitar el paso de corriente a través de los elementos que están en contacto con el usuario, se propone en este diseño la realización de la conexión a tierra, cuya función es unir todos los elementos susceptibles de conducir corriente eléctrica, a través de un cableado que desvíe esa corriente a tierra. Para el efecto, se consideró las especificaciones técnicas expuestas en la normativa ANSI/TIA/EIA 607, la cual establece que todas las edificaciones que cuenten con instalaciones de telecomunicaciones deben disponer de dicha conexión.

Para la propuesta de este tipo de conexión a tierra se propuso la colocación de una barra de tierra para telecomunicaciones RGB, por sus siglas en inglés “Rack Ground Bar” (ver , que posee una longitud igual a la abertura del rack de 490 mm, un espesor de diseño de 7.2 mm y un ancho de 50.8 mm. Esta barra se consideró para su futura implementación, en cada uno de los racks de telecomunicaciones planteados en este proyecto.

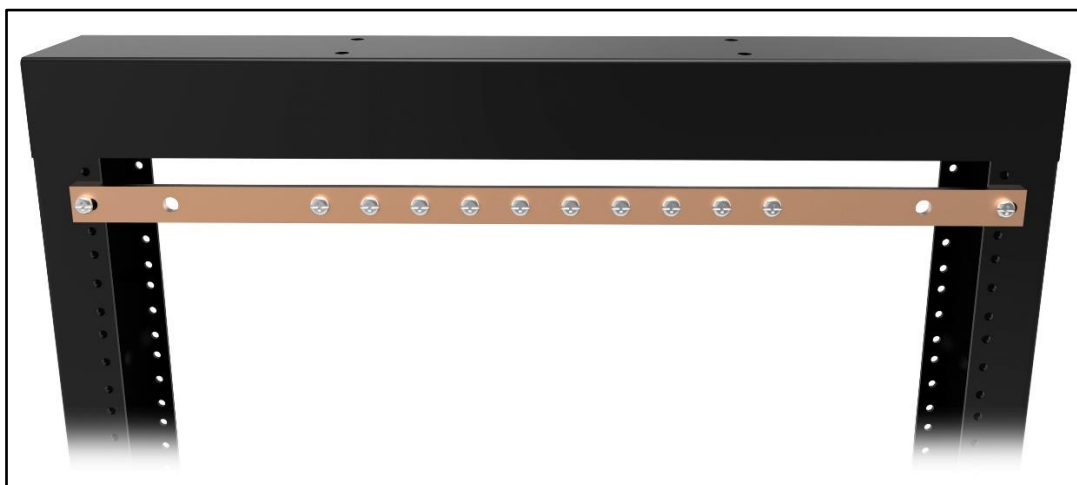


Figura 66. Imagen de la barra RGB en un rack de telecomunicaciones

Fuente: Grounding – Solutions for data center applications

Del mismo modo, se estableció, que para la conexión de la barra RGB se propuso la instalación de la barra principal de puesta a tierra para telecomunicaciones TMGB, en cada uno de los bloques de la Facultad de la Salud Humana. El detalle unifilar de esta conexión se presenta en lámina 31 del Anexo 7 correspondiente a los planos de diseño.

Adicionalmente, se sugiere la conexión entre la barra RGB y TMGB por medio de un cable conductor de cobre estañado flexible AWG calibre 6.

6.2.9 Cálculo del ancho de banda

Para el diseño del sistema de videovigilancia propuesto en este estudio se calculó el ancho de banda por medio de la formulación teórica propuesta en Villamar Chamba (2018), así como a través del software con licencia de prueba denominado IP Video System Desing Tool versión 10.0; para lo cual se consideró los aspectos técnicos citados a continuación que son:

- Formatos de compresión
- Resolución de la imagen (píxeles)
- El número de cámara a instalarse
- El número de frames por segundo (fps).

6.2.9.1 Ancho de banda teórico

El ancho de banda teórico se obtuvo a través de la siguiente formulación metodológica expuesta desde la ecuación (2).

- Determinación del tamaño de la imagen en píxeles captada por una cámara de red de 4MP (2560x1440).

$$\text{tamaño de la imagen (píxeles)} = 2560 \times 1440 \quad (2)$$

$$\text{tamaño de la imagen (píxeles)} = 3686400 \text{ píxeles}$$

- La conversión de píxeles a bytes se la realizó al considerar la siguiente relación:

$$1 \text{ pixel} = 3 \text{ Bytes}$$

Por lo tanto, se tiene;

$$\text{tamaño de imagen (bytes)} = \text{pixel} \times 3 \text{ Bytes} \quad (3)$$

$$\text{tamaño de imagen (bytes)} = 3686400 \text{ píxeles} \times 3 \text{ Bytes}$$

$$\text{tamaño de imagen (bytes)} = 11059200 \text{ Bytes}$$

- La conversión del tamaño de la imagen de bytes a bits se la realiza al efectuar la siguiente relación existente entre los bytes y bits la cual es:

$$1 \text{ Byte} = 8 \text{ bits}$$

- Por tanto, el tamaño de la imagen se obtiene mediante la relación (4).

$$\text{tamaño de imagen (bits)} = 11059200 \text{ Bytes} \times 8 \text{ bits} \quad (4)$$

$$\text{tamaño de imagen (bits)} = 88473600 \text{ bits}$$

- Con la finalidad de obtener el tamaño de la imagen en megabits (Mbits) se aplica la ecuación (5).

$$\text{tamaño de imagen (Mbits)} = 88473600 \text{ bits} \times \frac{1 \text{ Mbits}}{1000000 \text{ bits}} \quad (5)$$

$$\text{tamaño de imagen (Mbits)} = 88.4736 \text{ Mbits}$$

- Finalmente, el ancho de banda para una cámara se obtiene conforme la igualdad (6) propuesta, para lo cual se consideró una velocidad de transmisión equivalente a 10 cuadros por segundo.

$$AB_{1 \text{ cámara}} = \text{frames por segundo (fps)} \times \text{tamaño de la imagen (Mbits)} \quad (6)$$

$$AB_{1 \text{ cámara}} = 10 \frac{\text{imagen}}{\text{segundos}} \times 88.4736 \frac{\text{Mbits}}{\text{imagen}}$$

$$AB_{1 \text{ cámara}} = 884.736 \text{ Mbps}$$

Una vez realizado el cálculo del ancho de banda requerido para una sola cámara, se obtuvo el total necesario para el sistema de videovigilancia de este estudio, el cual es compoene de 57 cámaras de 4MP de resolución.

Por lo tanto, con base en la ecuación (7) se obtiene:

$$AB_{total} = AB_{1 \text{ cámara}} \times \text{Número de cámaras a instalarse} \quad (7)$$

$$AB_{total} = 884.736 \text{ Mbps} \times 58$$

$$AB_{total} = 50429.952 \text{ Mbps} = 51.31 \text{ Gbps}$$

Es importante mencionar que el ancho de banda calculado por medio de la ecuación (7) no está afectado por ningún método de compresión.

6.2.9.2 Ancho banda con la aplicación del método de compresión

Para la obtención del ancho de banda real requerido para el sistema de videovigilancia se utilizó el software denominado IP Video System Desing Tool versión 10.0 con la finalidad de aplicar el método de compresión denominado H.265-50 de calidad baja que se escogió para este estudio.

Por lo tanto, para las cámaras de red de 4 MP de resolución y una velocidad de transmisión de video de 10 fps se obtuvo los datos que se muestran en la Tabla 53, con

base en los valores ingresados a la interfaz del software mencionado. Así mismo, se determinó espacio de disco requerido por una cámara de 4MP, el cual es de 583.9 GB, para un tiempo de almacenamiento de 30 días con el 100% de horas de grabación, como se visualiza en la Figura 67.

Tabla 53. Ancho de banda requerido para una cámara del sistema de videovigilancia.

Método de compresión	Resolución	Tamaño del Frame (KB)	FPS	Ancho de Banda (Mbits/s)
H.265	4MP (2560x1440)	22	10	1.8

Fuente: La Autora.

Resolución	Compresión	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Grabación %	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Velocidad de bits, kbit/s
2560x1440 (4MP)	H.265-50 (Calidad Baja)	22	10	30	1	100	1,8	583,9	1802

Figura 67. Imagen de la interfaz del software IP Video System Desing Tool versión 10.0

Fuente: Software IP Video System Desing Tool versión 10.0

Adicionalmente, para una cámara de red domo PTZ de 1.22MP de resolución y una velocidad de transmisión de video de 10 fps, se calculó los datos que se muestran en la Tabla 54, conforme los valores ingresados a la interfaz del software mencionado. Por otra parte, se determinó por medio de esta herramienta informática, que el espacio del disco requerido para esta cámara es de 193.8 GB, para un tiempo de almacenamiento en este de 30 días, con el 100% de horas de grabación. Estos datos obtenidos se presentan en la Figura 68.

Tabla 54. Ancho de banda requerido para una cámara de 1.3MP.

Método de compresión	Resolución	Tamaño del Frame (KB)	FPS	Ancho de Banda (Mbits/s)
H.265	1.22 MP (1280x960)	7.3	10	0.6

Fuente: La Autora.

Resolución	Compresión	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Grabación %	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Velocidad de bits, kbit/s
1280x960 (1.22MP)	H.265-50 (Calidad Baja)	7,3	10	30	1	100	0,6	193,8	598

Figura 68. Determinación del ancho de banda para una cámara de 1.22MP en el software IP Video System Desing Tool versión 10.0

Fuente: Software IP Video System Desing Tool versión 10.0.

Por lo tanto, en la Figura 69, se observa el ancho de banda calculado para 3 cámaras domo PTZ de 1.22MP equivalente a 1.79 Mbps, mientras que el ancho de banda para las 55 cámaras de 4MP de resolución es igual a 99.12 Mbps.

Resolución	Compresión	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Grabación %	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Velocidad de bits, kbit/s
1280x960 (1.22MP)	H.265-50 (Calidad Baja)	7,3	10	30	3	100	1,79	581,3	598
2560x1440 (4MP)	H.265-50 (Calidad Baja)	22	10	30	55	100	99,12	32115,9	1802

Figura 69. Determinación del ancho de banda y espacio del disco.

Fuente: Software IP Video System Desing Tool versión 10.0.

Por lo tanto, el ancho de banda total requerido para todo el sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana se obtuvo al realizar la suma de estos dos valores anteriormente mencionados, por lo que se tiene:

$$AB_{total} = 99.12 \text{ Mbps} + 1.79 \text{ Mbps} = 100.91 \text{ Mbps} \quad (8)$$

Además, para el almacenamiento del video durante 30 días se calculó el espacio requerido de almacenamiento en el disco equivalente a:

$$\text{Espacio del disco duro}_{total} = 581.3 \text{ Gb} + 32115.9 \text{ Gb} = 32697.2 \text{ Gb} \quad (9)$$

Por ende, con base en el total de almacenamiento requerido, se planteó el uso de 4 discos duros de 10TB cada uno, en el grabador de video de red (NVR).

6.3 Presupuesto del sistema de videovigilancia

El cálculo de valor total requerido para la implementación del sistema de videovigilancia se realizó mediante la metodología de análisis de precios unitarios (APU) los cuales se puede visualizar en el anexo respectivo a este proyecto.

Los valores obtenidos de cada rubro se generaron en función del orden constructivo y desarrollo técnico del sistema de videovigilancia, para lo cual se consideró cotizaciones actualizadas de equipos entre las fechas de inicio y finalización de este estudio, salarios de mano de obra del año 2019 y precios de distribuidor de cada uno de los materiales citados en la generación de cada rubro constructivo, conforme se estipula en el Código Ecuatoriano de la Construcción para obras internas de edificaciones. Los valores de cada uno de los rubros se detallan en la Tabla 55.

Tabla 55. Presupuesto referencial del proyecto estudio y diseño de un sistema de videovigilancia.

Código	Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
VVG-01	Cámara domo IP 4MP L 2,8mm. Incluye fuente	u	46	\$286.89	\$13 196.94
VVG-02	Cámara IP tubo exterior de 4MP L 2,8mm. Incluye fuente	u	9	\$277.67	\$2 499.03
VVG-03	Cámara IP Domo PTZ DS-2DE4120IW. Incluye accesorios de montaje, Keyboard y soporte	u	3	\$1 244.27	\$3 732.81
VVG-04	Caja de paso galvanizada 150 x 150 x 90 mm con tapa	u	14	\$10.43	\$146.02
VVG-05	Cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A	m	1225	\$3.18	\$3 895.50
VVG-06	Toma de video CAT 6A. Incluye certificación	u	58	\$39.69	\$2 302.02
VVG-07	Rack de telecomunicaciones de 12UR para montaje en pared. Incluye accesorios de montaje	u	8	\$375.62	\$3 004.96
VVG-08	Rack de telecomunicaciones de 24 UR, incluye accesorios de montaje	u	1	\$1 176.02	\$1 176.02
VVG-09	Switch capa 2 10/100/1000 de 24 puertos PoE 4SFP	u	4	\$1 467.89	\$5 871.56
VVG-10	Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2)	u	4	\$1 225.49	\$4 901.96
VVG-11	Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP	u	1	\$11 587.30	\$11 587.30
VVG-12	Organizador horizontal de 1 UR	u	17	\$17.79	\$302.43
VVG-13	Patch panel de 24 puertos CAT 6A	u	8	\$560.22	\$4 481.76
VVG-14	Patch cord 3 pies de RJ45 a RJ45 CAT 6A	u	58	\$30.50	\$1 769.00
VVG-15	Multitoma para rack de 8 puertos	u	9	\$43.36	\$390.24
VVG-16	Canaleta plástica PVC de 20 mm x 12 mm	m	495	\$3.21	\$1 588.95
VVG-17	Canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm	m	72	\$3.45	\$248.40
VVG-18	Canaleta plástica PVC de 40 mm x 25 mm	m	23	\$5.96	\$137.08
VVG-19	Tubo PVC Ducto Telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja	m	13	\$25.38	\$329.94
VVG-20	Manguera Politubo Flex $\varphi=1"$	m	24	\$6.10	\$146.40
VVG-21	Manguera Politubo Flex $\varphi=3/4"$	m	88	\$5.68	\$499.84
VVG-22	UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug	u	8	\$361.40	\$2 891.20
VVG-23	UPS Power Technologies FDC-2000T	u	1	\$745.40	\$745.40
VVG-24	Grabador de Video en Red (NVR) de 128 canales	u	1	\$12 019.78	\$12 019.78
VVG-25	Computador con monitor, teclado y mouse para monitoreo. Incluye colocación e instalación	u	1	\$2 250.47	\$2 250.47
VVG-26	Módulo de Pantallas	u	1	\$11 316.59	\$11 316.59

VVG-27	Cable drop de 2 hilos (Fibra óptica) más accesorios de tendido en postes	m	747	\$9.56	\$7 141.32
VVG-28	Herrajes de retención para fibra óptica	u	7	\$14.84	\$103.88
VVG-29	Fusión de cable con Pigtail	u	16	\$14.61	\$233.76
VVG-30	Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet	u	16	\$268.65	\$4 298.40
VVG-31	Toma eléctrica	u	1	\$49.92	\$49.92
VVG-32	Manguera metálica BX de $\varphi=1"$	m	40	\$13.79	\$551.60
VVG-33	ODF de 12 Hilos	u	8	\$229.28	\$1 834.24
VVG-34	ODF de 24 Hilos	u	1	\$327.08	\$327.08
VVG-35	Patch cord de fibra óptica de 2 m	u	16	\$21.65	\$346.40
VVG-36	Instalación de puesta a tierra TMGB con varilla 6 AWG (16 mm ²) x 3.000 mm	u	27	\$57.20	\$1 544.40
VVG-37	Fabricación de dados de hormigón in situ para instalación de puesta a tierra de 0.4m x 0.4m x 0.4 m. Incluye encofrado de dados	u	8	\$24.61	\$196.88
VVG-38	Instalación de puesta a tierra en rack mediante varilla riel RGB de 490 mm x 7.2mm x 50.8 mm	u	9	\$107.69	\$969.21
PRESUPUESTO REFERENCIAL TOTAL GENERADO (USD)					\$109028.69

Fuente: Autora.

6.4 Cronograma constructivo valorado

El cronograma constructivo valorado de la Tabla 56, se generó a partir de cada uno de los rubros establecidos para este proyecto detallados en la Tabla 55, y en el cual se establece el tiempo máximo requerido para el cumplimiento de cada uno de estos. La duración tentativa de cada fue estimada a partir de los rendimientos promedio de la mano de obra y equipos utilizados, en donde se contempla, las inclemencias climáticas, demoras constructivas y permisos de implantación necesarios.

Además, mediante el cronograma, se estableció los valores de planilla semanal para los 60 días de construcción del proyecto, que requieren ser cancelados al constructor, encargado de realizar el emplazamiento de este sistema de videovigilancia diseñado.

Tabla 56. Cronograma constructivo valorado para el sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana.

Código del rubro	Nombre del rubro	MES 1				MES 2			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8
VVG-07	Rack de telecomunicaciones de 12UR para montaje en pared. Incluye accesorios de montaje								
		\$3 004.96							
VVG-08	Rack de telecomunicaciones de 24 UR, incluye accesorios de montaje								
		\$1 176.02							
VVG-33	ODF de 12 Hilos								
		\$1 834.24							
VVG-34	ODF de 24 Hilos								
		\$327.08							
VVG-35	Patch cord de fibra óptica de 2 m								
		\$346.40							
VVG-13	Patch panel de 24 puertos CAT 6A								
		\$4 481.76							
VVG-09	Switch capa 2 10/100/1000 de 24 puertos PoE 4SFP								
		\$5 871.56							
VVG-10	Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2)								
		\$4 901.96							
VVG-11	Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP								
			\$11 587.30						

VVG-12	Organizador horizontal de 1 UR								
VVG-15	Multitoma para rack de 8 puertos								
VVG-22	UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug								
VVG-23	UPS Power Technologies FDC- 2000T								
VVG-16	Canaleta plástica PVC de 20 mm x 12 mm								
VVG-17	Canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm								
VVG-18	Canaleta plástica PVC de 40 mm x 25 mm								
VVG-20	Manguera Politubo Flex $\varphi=1"$								
VVG-21	Manguera Politubo Flex $\varphi=3/4"$								
VVG-32	Manguera metálica BX de $\varphi=1"$								
VVG-19	Tubo PVC Ducto Telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja								

VVG-30	Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet									
										\$4 298.40
VVG-24	Grabador de Video en Red (NVR) de 128 canales									
									\$6 009.89	\$6 009.89
VVG-25	Computador con monitor, teclado y mouse para monitoreo. Incluye colocación e instalación									
										\$2 250.47
VVG-26	Módulo de Pantallas									
										\$11 316.59
VVG-36	Instalación de puesta a tierra TMGB con varilla 6 AWG (16 mm²) x 3.000 mm									
										\$1 544.40
VVG-38	Instalación de puesta a tierra en rack mediante varilla riel RGB de 490 mm x 7.2mm x 50.8 mm									
										\$969.21
VVG-37	Fabricación de dados de hormigón in situ para instalación de puesta a tierra de 0.4m x 0.4m x 0.4 m. Incluye encofrado de dados									
										\$196.88
Sumatoria parcial de volumen de obra		\$21 943.98	\$16 903.79	\$2 515.00	\$2 093.77	\$3 098.76	\$10 915.32	\$21 401.58	\$30 156.50	
Porcentaje parcial de volumen de obra		20.13%	15.50%	2.31%	1.92%	2.84%	10.01%	19.63%	27.66%	
Sumatoria acumulada de volumen de obra		\$21 943.98	\$38 847.77	\$41 362.76	\$43 456.53	\$46 555.29	\$57 470.61	\$78 872.19	\$109 028.69	
Porcentaje acumulado de volumen de obra		20.13%	35.63%	37.94%	39.86%	42.70%	52.71%	72.34%	100.00%	

Fuente: Autora.

7 DISCUSIÓN

Con la finalidad de generar una propuesta que cumpla con los requerimientos normativos y constructivos, el presente diseño del sistema de videovigilancia para la Facultad de la Salud Humana, se lo realizó mediante el planteamiento de tres objetivos puntuales, en los cuales se establece cada una de las fases requeridas para su ejecución. Cada objetivo planteado propone, actividades secuenciales de carácter técnico-investigativo, técnico-científico y técnico-normativo, que posibiliten estructurar el estudio, de tal manera que este posea claridad conceptual, versatilidad constructiva, facilidad de implementación, y viabilidad técnica y económica.

Para el efecto, a continuación, se desagrega cada uno de los aspectos considerados, analizados y contrastados en cada objetivo, para su adecuado cumplimiento, acorde con los diferentes estándares relacionados al estudio presentado; lo que conlleva a una solución integral de la problemática planteada al inicio del proyecto.

Objetivo 1: Conocer la situación actual de la infraestructura en la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.

El cumplimiento de este objetivo se efectuó por medio de la recopilación de la información proporcionada por la Unidad de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja, la que consistió en un listado de los equipos activos existentes, además del diagrama de conexión de red, que permite la transmisión de datos e Internet al interior de la facultad. Esta información se detalla en la sección 4.2.5 de este estudio.

Como parte de esta fase del proyecto, se reunió las planimetrías de los edificios de la facultad, existentes en el departamento de Desarrollo Físico de la Universidad. Al no contar con los planos arquitectónicos de los bloques correspondientes a: Odontología y laboratorio clínico, cafetería, centro de diagnóstico médico-laboratorio clínico, decanato y biblioteca, auditorium Antonio Peña Celi, aulas modulares y laboratorio de docencia nivel 1, se efectuó el correspondiente levantamiento de la distribución interna de sus dependencias, conforme se especifica en la Tabla 23, correspondiente a la sección 6.1 de levantamiento arquitectónico.

Seguido a esto, se estableció los beneficiarios directos del proyecto con base en la información proporcionada por el departamento administrativo-financiero y las secretarías correspondientes a cada carrera, en la cual se muestra el número de estudiantes, docentes, personal administrativo y trabajadores de la facultad, datos que

se precisan desde la Tabla 16 a la Tabla 18 de este estudio. Además, conforme al inventario realizado por los funcionarios de la bodega de la facultad, se determinó, los costos totales de inversión de los implementos, equipos de laboratorio, y bienes de larga duración existentes, lo que permitió delimitar los sitios prioritarios de cada edificio del área de estudio como se presenta en la Tabla 19, que corresponde a la sección 4.2.4 de este proyecto.

Adicionalmente, se evaluó el sistema de seguridad vigente al interior de la facultad, en donde se evidenció, que está compuesto de 6 guardias que patrullan los 11 bloques divididos en dos turnos de 12 horas. Como un complemento a esta vigilancia, se constató el funcionamiento de una cámara de red PTZ con las características detalladas en la Tabla 20, la cual está ubicada en la torre de telecomunicaciones sobre la losa de cubiertas del bloque 3 como se ejemplifica en la Figura 16. De conformidad con lo mencionado anteriormente, se dedujo, que el sistema de seguridad actual es insuficiente para dar una total cobertura la facultad y en especial a las zonas críticas establecidas en este proyecto, por lo que se requiere de un diseño integral del sistema de videovigilancia que monitoree de forma continua las áreas planificadas de cada bloque.

Objetivo 2: Realizar el diseño del sistema de videovigilancia de acuerdo con los requerimientos establecidos.

Para cumplir con este objetivo, se consideró en el diseño, la colocación de las cámaras de videovigilancia en los sitios críticos de cada bloque de la facultad, en donde la altura de montaje que se especificó, se la obtuvo por medio de la medición en campo de los niveles a los que se encuentran cada una de las plantas de los diferentes edificios de la zona de estudio. Además, cada una de las consideraciones adoptadas, se validaron conforme los criterios técnicos, expuestos por el personal de la UTI.

La red de datos e Internet actualmente en funcionamiento no cumple con las normas de cableado estructurado vigentes, debido a que existen equipos activos de red que se encuentran fuera de los armarios de telecomunicaciones y en zonas de fácil acceso para personal no autorizado como se documentó en la sección 4.2.5 de este estudio. Por lo tanto, en la propuesta actual para el sistema de videovigilancia, se determinó en los planos arquitectónicos los sitios de ubicación de los racks de telecomunicaciones, con la finalidad de que estos no se emplacen en cuartos húmedos, lugares de elevada concurrencia de personas y de escasa ventilación conforme se especifica en las normativas TIA/EIA 569 y TIA/EIA-568-B.

Adicionalmente, se seleccionó los equipos como se detalla en la sección 6.2.3 que permitan la necesaria funcionalidad tecnológica del sistema proyectado, mínima dificultad constructiva, escalabilidad para una futura ampliación de la red e incremento del número de cámaras, así como la factibilidad técnica y económica de su implementación.

Como parte de este objetivo, se propuso las rutas de conexión entre las cámaras IP y los switches de acceso localizados en cada bloque por medio de cable UTP CAT 6A, como se especifica en la sección 6.2.5 de este proyecto. Conforme las visitas de campo realizadas, se constató la inexistencia de ductos y canalizaciones para realizar un correcto cableado horizontal como se establece en el estándar TIA/EIA-569, por lo que se planteó el uso de canaletas plásticas PVC en los edificios que poseen losas concreto, mientras que en aquellos con cielo falso, se consideró manguera de polietileno; los cual se expone a detalla en la sección 6, referente a los resultados de este estudio. Ambos tipos de protección del cable presentan un alto beneficio económico y constructivo en comparación con el uso de canaletas metálicas.

Para la conexión integral entre los bloques de la facultad que se visualiza desde la Figura 57 hasta la Figura 64, se planteó como medio de transmisión el cable de fibra óptica de dos hilos como lo establece la norma G.576.A, el cual se diseñó a través de un tendido aéreo mediante el uso de postes eléctricos para cada enlace de fibra óptica. Por consiguiente, no se consideró como alternativa, la canalización de fibra óptica a través de ductería soterrada, debido a las condiciones topográficas desfavorables de la zona de estudio, la escasa información altimétrica y planimétrica, la inexistencia de un inventario hidráulico de las diferentes redes que atraviesan la facultad, así como el elevado costo de la obra civil, requerida para la implementación; datos que se validaron conforme los requerimientos y consideraciones de diseño expuestas por el personal de la UTI.

Objetivo 3. Elaborar el análisis de precios unitarios y presentar la memoria técnica a la Unidad de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja.

Con el propósito de presentar el presupuesto referencial proyectado para la implantación futura del sistema de videovigilancia, se realizó el análisis de precios unitarios que facilite el acercamiento al valor real de cada rubro propuesto. Para el efecto se consideró, el equipo y la mano de obra requerida para la ejecución de los diferentes volúmenes de obra extraídos del diseño en donde se incluye las cámaras IP, los equipos

propuestos, el cableado horizontal y el tendido aéreo de fibra para interconexión entre bloques.

Finalmente, se elaboró la memoria técnica que incorpora los requerimientos técnicos de cada equipo seleccionado, las especificaciones técnicas necesarias para la implementación técnico-constructiva de la propuesta planteada en este proyecto y el cronograma valorado semanal de ejecución del sistema de videovigilancia presentado en este estudio. Esta documentación, se entregó al personal técnico de la UTI, para su revisión, como se visualiza en el anexo 6, del presente trabajo de fin de titulación.

8 CONCLUSIONES

Se evaluó la situación actual de la infraestructura de red y topología arquitectónica de cada edificio, para realizar un diagnóstico del sistema de vigilancia existente en la facultad, compuesto por seis guardias y una cámara PTZ de monitoreo continuo. Con base en este análisis, se determinó que el sistema, únicamente posee un área de cobertura externa equivalente al 10% de los 23516.58 m² de superficie de la facultad que requieren ser controlados, por lo que se planteó el diseño integral de un sistema de videovigilancia que permita el monitoreo continuo de los sitios prioritarios, y de concurrencia masiva, tales como: pasillos, graderíos, accesos y demás estacionamientos.

Se diseñó un sistema de videovigilancia para la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja, que incorpora los criterios técnicos y normativos establecidos en cada uno de los apartados de la presente investigación, así como las recomendaciones emitidas por la Unidad de Telecomunicaciones e Información, con el propósito de obtener un proyecto integralmente funcional, con facilidad y efectividad constructiva, y viabilidad técnica y económica para su correcta implementación futura.

Se efectuó el análisis de precios unitarios, a partir del cual se determinó el costo total del proyecto correspondiente a \$109 028.69; en el cual se consideró cada uno de los equipos, materiales, mano de obra y transporte requeridos para cada rubro generado a partir del volumen de obra necesario para la construcción futura del proyecto.

A partir de la investigación efectuada, se determinó que la Facultad de la Salud Humana cuenta con un monto estimado de \$ 923.304,56, por concepto de bienes de larga duración y equipos de laboratorio, distribuidos en cada uno de los bloques, los cuales requieren ser custodiados mediante el sistema de videovigilancia propuesto en este estudio, en donde, el presupuesto referencial determinado para su emplazamiento corresponde al 11,8% de la inversión total existente; por lo que se concluye que la relación costo-beneficio es del 88,2% a favor de la Universidad.

Para este estudio, se eligió el diseño de un sistema de videovigilancia con tecnología IP, por sobre un sistema CCTV analógico, debido a que posee una mayor flexibilidad en el crecimiento de la red, gestión centralizada de las cámaras de red desde un monitor, y alta calidad de la imagen; sistema para el cual, se planificó que la alimentación de las cámaras de red se efectúe por medio de la tecnología PoE, con el

propósito de optimizar los costos de instalación, ya que esta permite una reducción en fuentes de alimentación y cableado.

Se consideró para el diseño del sistema de videovigilancia, el uso de un método de compresión H.265, con el objetivo de reducir el ancho de banda requerido por cada cámara para la transmisión de la señal de video y su almacenamiento; sin afectar la calidad del video, lo que a su vez permite optimizar la capacidad del medio de transmisión.

Para un correcto diseño de la red, se generó los planos de diseño para cada planta de los bloques de la facultad, donde se indica: la posición de las cámaras, equipos seleccionados, así como las rutas del cableado horizontal y del tendido aéreo de fibra óptica propuesto en este estudio. Adicionalmente, se contempló la futura implementación e instalación de un UPS en cada rack de telecomunicaciones, que permita evitar interrupciones en el sistema de videovigilancia, producidas por los diversos cortes o fallas en el suministro de energía eléctrica.

Se elaboró una memoria técnica, que contemple los requerimientos de diseño y normativos establecidos en este estudio, la tipología de red seleccionada y los diversos equipos y materiales necesarios, para una correcta implementación en campo del sistema de videovigilancia planteado en este trabajo de fin de titulación.

9 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la implementación del proyecto de acuerdo con los lineamientos establecidos en el presente diseño, con el fin de preservar la infraestructura física, equipos de laboratorio y bienes de larga duración existentes, así como incrementar la sensación de seguridad en cada una de las personas que acuden a las instalaciones de la facultad; ya que, a la fecha de presentación de este estudio, están expuestos a la problemática que motivó este trabajo de fin de titulación.

Con la finalidad de evitar que el cableado de la red del sistema de videovigilancia requiera ser protegido mediante canaletas y mangueras visibles hacia el exterior de los bloques, se recomienda destinar un espacio exclusivo para la construcción de ductos, así como, la creación de cielo falso, que permita efectuar un cableado estructurado acorde con las normativas vigentes.

Se recomienda que, para el diseño de nuevos bloques, dentro de la Facultad de la Salud Humana o en algún otro sector de la Universidad Nacional de Loja; se considere en cada edificio incorporar un cuarto específico para la colocación, instalación y mantenimiento de los equipos de telecomunicaciones.

Para la fase de implementación, se recomienda tomar en cuenta cada una de las especificaciones técnicas anexas a este estudio, con la finalidad de seleccionar los equipos planificados con las características requeridas, así como, realizar una correcta colocación e instalación de cada uno de estos.

Al momento de la construcción del sistema, se recomienda realizar las respectivas certificaciones especificadas en los rubros correspondientes, con el objetivo de garantizar el correcto funcionamiento de la red diseñada.

Para los diseños de este tipo de sistemas, es recomendable realizar un reconocimiento visual a detalle de cada uno de los edificios que se requiere monitorear; dentro de los cuales se establezca de forma precisa los sitios prioritarios en función de los aspectos que se necesita preservar tales como: bienes de larga duración, implementos tecnológicos o zonas de masiva concurrencia; esto con el propósito de optimizar el número de cámaras y equipos requeridos, banda ancha necesaria; así como una eficiente conectividad integral del sistema.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Arias Quinatoa, M. A., & Merino Villa, K. A. (2015). *Implementación de un sistema de videovigilancia IP y alarma integrado, utilizando software libre sobre raspberry pi, para la seguridad en el sector de las Mipymes*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Axis Communications. (2008). *IP-Surveillance design guide: Setting up an IP-Surveillance system using Axis network cameras , video encoders and AXIS Camera Station software*. Lund.
- AXIS Comunications. (2012). *Wide Dynamic Range Challenges and solutions*.
- Barbero, R. A. (2018). Cómo elegir el mejor cable de Ethernet para tu router en casa. Retrieved from Computer Hoy website: <https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/como-elegir-mejor-cable-ethernet-tu-router-casa-276105>
- Black Bock. (2016). *A guide to video walls*.
- Cable Solutions. (2017). Types of Fiber Optic Cables Introduction. Retrieved May 12, 2019, from <http://www.cables-solutions.com/three-common-types-of-fiber-optic-cables.html>
- Chimborazo Toro, D. L. (2017). *Diseño de un sistema de videovigilancia con tecnología IP para el barrio La Delicia de la ciudad de Ambato*. Escuela Politécnica Nacional.
- ECU 911. (2017). *Informe de Gestión Anual*. Retrieved from <http://www.ecu911.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Informe-de-Gestión-Anual-2017.pdf>
- Fiscalía General del Estado. (2016). *Perfil criminológico-El delitoscopio*. Retrieved from <https://www.fiscalia.gob.ec/images/PerfilCriminologico/criminologico24.pdf>
- FlexWATCH. (2012). *FW1177 User's Manual* (Vol. 14).
- García Del Valle, J. (2013). *La Videovigilancia: Tecnologías Actuales y Aspectos Sociopolíticos*. Universidad Politécnica de Madrid.
- INEC. (2011). *Encuesta de victimización y percepción de inseguridad*. 1–33.
- Khavkine, V. (2017). The Characteristics of a UTP Cable. Retrieved from itstillworks website: <https://itstillworks.com/characteristics-utp-cable-17742.html>

- Legrand. (2012). *Soluciones para la Distribución Eléctrica- Canalización Eléctrica Prefabricada*. Santiago: Legrand.
- Lin, C.-F., Yuan, S.-M., Leu, M.-C., & Tsai, C.-T. (2012). A Framework for Scalable Cloud Video Recorder System in Surveillance Environment. *2012 9th International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing and 9th International Conference on Autonomic and Trusted Computing*, 655–660. <https://doi.org/10.1109/UIC-ATC.2012.72>
- Majidimehr, A. (2019). IP Cameras vs Analog Security Cameras.
- Martí Martí, S. (2013). *Diseño de un sistema de televigilancia sobre IP para el edificio CRAI de la Escuela Politécnica Superior de Gandia*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Mata, F. J. (2010). *Videovigilancia: CCTV usando videos IP*. Editorial Vértice.
- Mera Callejas, G. (2015). *Medios de transmisión*. Retrieved from <https://www.uaeh.edu.mx/docencia/archivos/SistemasCompuMaterial-TC-E-J-2015.pdf>
- Mercado Reyes, R. J. (2017). *Diseño de un Sistema de Videovigilancia para una empresa del sector alimenticio que permita el monitoreo local y remoto de sus instalaciones*. Universidad Autónoma de Occidente.
- Ministerio de Ciencias y Tecnología. (2010). *Guía Técnica de aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión*. (Vol. 0). Galicia.
- Mrinal, K. P. (2016). *Guided and Unguided Media*. Retrieved from http://www.csnow.in/xadm/data_entry_module/ebook/ebook_upload/57d644d180d816.18915834.pdf
- Network Cabling. (2017). Unshielded Twisted Pair (UTP) - CAT 1 to CAT5, 5e, CAT6 & CAT7. Retrieved May 12, 2019, from <http://www.firewall.cx/networking-topics/cabling-utp-fibre/112-network-cabling-utp.html>
- Optical Systems Design. (2016). Fiber Optics for CCTV - Optical Systems Design Optical Systems Design. Retrieved May 12, 2019, from <http://osd.com.au/fiber-optics-for-cctv/>
- Pacific Cabling Solutions Ltd. (2019). Choosing The Correct Coaxial Cable For CCTV Applications. Retrieved May 12, 2019, from

http://www.pacificcabling.com/Information/Information_other/CCTV_cable_choice.htm

Pirinen, O., Foi, A., & Gotchev, A. (2007). Color high dynamic range imaging: The luminance–chrominance approach. *International Journal of Imaging Systems and Technology*, 17(3), 152–162. <https://doi.org/10.1002/ima.20115>

Rey Manrique, F. R. (2011). Diseño de un sistema de CCTV basado en red IP inalámbrica para seguridad en estacionamientos vehiculares (Pontificia Universidad Católica del Perú). Retrieved from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/890>

Sánchez Salazar, C. R. (2017). *Análisis de dos algoritmos para detección de rostros e implementación de uno de ellos utilizado en analítica de video para sistemas de videovigilancia* (Escuela Politécnica Nacional). Retrieved from <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17471>

Security Camera & Video Surveillance Blog. (2016). What's is the Best Coax Cable for CCTV Camera Installations? Retrieved May 12, 2019, from <https://videos.cctvcamerapro.com/surveillance-systems/best-coax-cable-for-cctv-camera-installations.html>

Sheriff, R. E. (2011). *Electronics and Telecommunications Research Seminar Series*. Retrieved from <http://bradscholars.brad.ac.uk/%0A>

Siemon. (2018). *CCTV & Video Surveillance over 10G ip™*. Retrieved from http://www.siemon.com/us/white_papers/03-10-29-cctv.asp

Sisecam Solutions. (2019). Cámaras de red Axis. Retrieved April 3, 2019, from http://sisecamtiendaonline.es/epages/ec8344.sf/es_ES/?ObjectID=65107112&ViewAction=FacetedSearchProducts&SearchString=camaras+de+red+fija

The U.S. Department of Homeland Security. (2013). *CCTV Technology Handbook* (S. and T. D. U.S. Department of Homeland Security, Ed.). New York, USA: Space and Naval Warfare Systems Center Atlantic.

Valera, M., & Velastin, S. A. (2005). Intelligent distributed surveillance systems: a review. *IEE Proceedings - Vision, Image, and Signal Processing*, 152(2), 192. <https://doi.org/10.1049/ip-vis:20041147>

Vega, A. (2016). *Deficiones básicas en cableado estructurado*. Loja.

Villamar Chamba, G. P. (2018). *Análisis y diseño de un sistema de seguridad de video vigilancia sobre IP para una industria de alimentos balanceados*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

VIVOTEK. (2012). *Bienvenido a Planeta VIVOTEK*. México D.F.

Yuanming Huang. (2010). The design and implementation on a new generation of remote network video surveillance system. *2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering(ICACTE)*, 2, V2-294-V2-297. <https://doi.org/10.1109/ICACTE.2010.5579161>

11 ANEXOS

**ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
CONSTRUCTIVAS**

- **NOMBRE DEL RUBRO: CÁMARA DOMO IP DE 4MP L 2,8MM. INCLUYE FUENTE.**

Código: VVG-01

Descripción

En este rubro se incluye los materiales, accesorios, mano de obra, dirección técnica, configuración y las herramientas requeridas para la correcta instalación de la cámara tipo domo IP 4 MP para interiores.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: Unidad

Materiales mínimos requeridos

Se requiere como mínimo por cada unidad una cámara domo IP 4MP L 2,8mm.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra
- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro se requiere el análisis y lectura de planos, así como, los materiales empleados que se especifican en la memoria técnica; los cuales fueron determinados en el diseño, con la finalidad de colocar de forma adecuada y en la ubicación correspondiente cada una de las cámaras domo IP 4MP L 2,8mm.

La cámara de red instalada será tipo domo de 4 megapíxeles de resolución (2560 x 1440), con una compresión video H.265+, H.265, H.264+, H.264, la cual posee una distancia focal de 2.8 mm, campo de visión horizontal de 100° y vertical de 55°. Los protocolos requeridos son: TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, UDP, Bonjour.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES, y su pago se hará por cada cámara domo IP de 4MP L 2,8mm colocada, instalada y en funcionamiento, acorde con las respectivas normativas citas en este proyecto. A su vez, se verificará la

autenticidad de la cámara previo a su instalación, la cual, debe encontrarse perfectamente sellada previo a su colocación.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CÁMARA IP TUBO EXTERIOR DE 4MP L 2,8MM. INCLUYE FUENTE**

Código: VVG-02

Descripción

En este rubro se incluye los materiales, accesorios, mano de obra, dirección técnica, configuración y las herramientas requeridas para la correcta instalación de la cámara tipo tubo IP de 4 MP para exteriores y/o pasillos extensos.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: Unidad

Materiales mínimos requeridos

Se requiere como mínimo por cada unidad una cámara tipo tubo IP de 4MP L2,8mm.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra
- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro se requiere el análisis y lectura de planos así como, los materiales empleados que se especifican en la memoria técnica; los cuales fueron determinados en el diseño, con la finalidad de colocar de forma adecuada y en la ubicación correspondiente cada una de las cámaras tipo tubo IP de 4MP L 2,8mm.

La cámara de red instalada será tipo tubo de 4 megapíxeles de resolución (2560 x 1440), con una compresión video H.265+, H.265, H.264+, H.264, la cual posee una distancia focal de 2.8 mm, campo de visión horizontal de 100° y vertical de 55°.

Los protocolos requeridos son: TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, UDP, Bonjour.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada Cámara tubo IP 4MP L 2,8mm colocada, instalada y en funcionamiento, acorde con las respectivas normativas citas en este proyecto. A su vez, se verificará la autenticidad de la cámara, previo a su instalación, la cual debe encontrarse perfectamente sellada previo a su colocación.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CÁMARA IP DOMO PTZ DS-2DE4120IW. INCLYE ACCESORIOS DE MONTAJE, KEYBOARD Y SOPORTE**

Código: VVG-03

Descripción

En este rubro se incluye los materiales, accesorios, mano de obra, dirección técnica, configuración y las herramientas requeridas para la correcta instalación de la cámara IP Domo PTZ modelo DS-2DE4120IW.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: Unidad

Materiales mínimos requeridos

Se requiere como mínimo por cada unidad una cámara Domo PTZ Modelo DS-2DE4120IW

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra
- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro se requiere el análisis y lectura de planos así como, los materiales empleados que se especifican en la memoria técnica; los cuales fueron determinados en el diseño, con la finalidad de colocar de forma adecuada y en la ubicación correspondiente cada una de las cámaras IP Domo PTZ, la cual posee una resolución de 1.3 MP (1280 x 960), con un ángulo visual de 360°. Esta cámara planificada permite la detección de movimiento, programación para detección de intrusos, y cruces de un patrón establecido como puertas o accesos

restringidos. Además se verificará que esta cámara se adapte a los formatos de compresión que son: H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG.

Este rubro contempla la colocación del soporte para este tipo de cámara denominado: Soporte Camara Hik DS-1602zj, el cual posee un brazo de sostenimiento anclado mediante pernos autoperforantes a muro o pared.

Además, el constructor deberá realizar la compra de un Network Keyboard Joystick 3d con Teclado Pantalla Led Camara Hikvision DS-1006ki, con la finalidad de realizar el control de la cámara; implemento que se encuentra incluido en este rubro.

Los protocolos requeridos son para su instalación y verificación son: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1X, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada Cámara Domo PTZ DS-2DE4120IW-DE 1.3MP 20X Network IR 1/3" Progressive Scan CMOS; colocada, instalada y en funcionamiento, acorde con las respectivas normativas citas en este proyecto. A su vez, se verificará la autenticidad de la cámara, previo a su instalación, la cual debe encontrarse perfectamente sellada previo a su colocación.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CAJA DE PASO GALVANIZADA 150 X 150 X 90 MM CON TAPA**

Código: VVG-04

Descripción

En este rubro se incluye los materiales, accesorios, mano de obra, dirección técnica, y las herramientas requeridas, para la correcta colocación e instalación de una caja de paso galvanizada 150 x 150 x 90 mm con tapa, conforme se detalla en los planos adjuntos al proyecto

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: Unidad

Materiales mínimos requeridos

Se requiere como mínimo por cada unidad de este rubro una: Caja de paso galvanizada 150 x 150 x 90 mm con tapa.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro se requiere el análisis y lectura de planos, así como, los materiales empleados especifican en la memoria técnica, los cuales fueron determinados en el diseño, con la finalidad de realizar una adecuada instalación de cada una de las cajas de paso galvanizada 150 x 150 x 90 mm con tapa.

La caja de paso galvanizada de las dimensiones especificadas deberá cumplir con la normativa INEN 2568 y IEC 60529. Esta caja posee un grado de protección IP 20 con un peso de 0.7 kg.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada caja de paso galvanizada 150 x 150 x 90 mm con tapa colocada e instalada, acorde con las respectivas normativas citadas en este proyecto. A su vez, se verificará la autenticidad de caja de paso galvanizada 150 x 150 x 90 mm con tapa, la cual debe encontrarse perfectamente sellada previo a su colocación.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CABLE PAR TRENZADO UTP DE 4 PARES CAT 6A**

Código: VVG-05

Descripción

En este rubro se incluye los materiales, accesorios, mano de obra, dirección técnica y las herramientas requeridas para la correcta colocación e instalación del cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A, conforme se detalla en los planos adjuntos al proyecto y estas especificaciones.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: Metro

Materiales mínimos requeridos

Se requiere como mínimo por cada unidad de este rubro una: Un metro de cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista

- Ayudante de electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro, se requiere el análisis y lectura de planos, así como los materiales empleados que se especifican en la memoria técnica, los cuales fueron determinados en el diseño, con la finalidad de generar un correcto tendido del cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A en la red horizontal.

El cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A y su instalación, deberá cumplir con los requerimientos mínimos especificados en los estándares ANSI/TIA-568C2 e ISO/IEC 11801 Clase EA.

Previo a la instalación de este rubro, se verificará que el cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A, posea el blindaje correcto, con la finalidad de asegurar una diafonía externa virtualmente igual a cero.

El cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A, permitirá soportar aplicaciones ETHERNET de 10GBASE-T, 1000BASE-T, 100BASE-T y 10BASE-T, y cuyo calibre es de 23 AWG.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METRO y su pago se hará por cada metro de cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A, instalado, acorde con las respectivas normativas citadas en este proyecto.

- **NOMBRE DEL RUBRO: TOMA DE VIDEO CAT 6A. INCLUYE CERTIFICACIÓN**

Código: VVG-06

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias, para la instalación de las tomas de video en los diferentes lugares establecidos en los planos de diseño de este estudio.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un Jack RJ45 CAT 6A
- Un Faceplate simple para datos
- Caja de toma de 40 mm

Estos materiales también son medidos por unidad, lo que significad que por cada toma de video CAT 6A con certificación, se requiere una unidad de cada material citado.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro, se ubicará cada uno de los puntos de video generados en el plano, los cuales deberán ser señalizados en campo, conforme los diseños realizados en este proyecto.

La toma de video CAT 6A con certificación requiere de un Jack RJ45 CAT 6A, de acuerdo con la normativa TIA/EIA 568-B.2-10 para conectorización tipo T568A o T568B.

El jack se instalará en el faceplate de PVC de color blanco, con una etiqueta de identificación para el faceplate sobre la salida RJ45

El faceplate instalado contará con una certificación ISO 9001, y será asegurado mediante tornillos de fijación a la caja de toma de 40 mm PVC.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de toma de video CAT 6A instalada y su respectiva certificación, para comprobar su correcto funcionamiento.

- **NOMBRE DEL RUBRO: RACK DE TELECOMUNICACIONES DE 12 UR PARA MONTAJE EN PARED. INCLUYE ACCESORIOS**

Código: VVG-07

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias, para la instalación de los diferentes racks de telecomunicaciones de 12 UR para montaje en pared, conforme la ubicación establecida en los planos respectivos.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un Rack de telecomunicaciones de 12 UR para montaje en pared más accesorios.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro, se requiere localizar en campo la ubicación expuesta en los planos respectivos de cada bloque de edificios de la facultad, así como, la dependencia exacta en la que será ubicado cada uno de los racks.

El Rack de telecomunicaciones de 12 UR para montaje en pared deberá ser perfectamente desmontable, elaborado en acero laminado en frío y con los espesores siguientes de cada uno de sus partes citados a continuación:

- Estructura, puertas, tapas, techo, base con un espesor de 1.2 mm
- Parantes con un espesor de 2 mm
- La altura del rack será de 610 mm y el ancho de 610 mm.
- Este elemento incluye tornillería y tuercas incorporadas para ensamblaje.
- Incluye ventilador y bandeja de 1 UR.

El acero laminado en frío deberá seguir la normativa JIS 3141.

Cada uno de los racks deberá poseer ranuras de ventilación, puerta frontal reversible, acceso superior para ingreso y salida de cables con perforaciones posteriores, que permite la colocación del rack en las paredes.

Además, el interior de cada rack se deberá contar con organizadores horizontales y verticales.

Este implemento (Rack) cumplirá con las siguientes normativas

- NTE INEN 2568
- IEC 60529
- IEC 60297-3-100 (análoga a EIA-310-D)
- IEC 60529-. (Análoga a ANSI/EIA RS-310-D, DIN 41497 parte 1, IEC 297-2, DIN 41494-parte 7 y GB/T 3047.2-92 standard).

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de rack de telecomunicaciones de 12 UR para montaje en pared más accesorios, instalado en las ubicaciones establecidas en los planos de diseño.

- **NOMBRE DEL RUBRO: RACK DE TELECOMUNICACIONES DE 24 UR, INCLUYE ACCESORIOS DE MONTAJE**

Código: VVG-08

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias, para la instalación del rack de telecomunicaciones de 19UR, conforme la ubicación establecida en los planos respectivos.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un Rack de telecomunicaciones de 24 UR, más accesorios de montaje.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

Para la ejecución de este rubro, se requiere localizar en campo la ubicación expuesta en los planos respectivos de cada bloque de edificios de la facultad, así como, la dependencia exacta en la que será ubicado el rack de telecomunicaciones de 24 UR.

El rack de telecomunicaciones de 24 UR deberá ser elaborado en acero laminado en frío y con los espesores siguientes de cada uno de sus partes citados a continuación:

- Estructura, puertas, tapas, techo, base con un espesor de 1.2 mm
- Parantes con un espesor de 2 mm
- La altura del rack será de 920 mm y el ancho de 610 mm.

- Este elemento incluye tornillería y tuercas incorporadas para ensamblaje.
- Incluye ventilador y bandeja de 1 UR.

El acero laminado en frío deberá seguir la normativa JIS 3141.

El rack deberá poseer ranuras de ventilación, puerta frontal reversible, acceso superior para ingreso y salida de cables con perforaciones posteriores, que permite la colocación del rack.

Además, el interior del rack se deberá contar con organizadores horizontales y verticales.

Este implemento (Rack) cumplirá con las siguientes normativas

- NTE INEN 2568
- IEC 60529
- IEC 60297-3-100 (análoga a EIA-310-D)
- IEC 60529-. (Análoga a ANSI/EIA RS-310-D, DIN 41497 parte 1, IEC 297-2, DIN 41494-parte 7 y GB/T 3047.2-92 standard).

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de rack de telecomunicaciones de 19UR más accesorios para montaje, instalado en las ubicaciones establecidas en los planos de diseño.

- **NOMBRE DEL RUBRO: SWITCH DE CAPA 2 10/100/1000 DE 24 PUERTOS POE +4SFP**

Código: VVG-09

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y configuración de los Switch de Capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE +4SFP

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un Switch de Capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE +4SFP

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Maestro electrónico especializado.

Ejecución y complementación

Previo al inicio de este rubro, se efectuará la verificación de los planos de diseño del proyecto y memoria técnica, en donde se establece la ubicación de cada switch de capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE +4SFP

El Switch de Capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE +4SFP, deberá satisfacer los requerimientos y normas correspondientes establecidas en este estudio, con la finalidad de que cumplan con los parámetros de calidad y funcionalidad necesarios.

El Switch de Capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE +4SFP, tendrá que ir instalado al interior de cada uno de los racks y deberá cumplir con las siguientes características:

- IEEE 802.3 Type 10BASE-T
- IEEE 802.3u Type 100BASE-TX,
- IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T,
- IEEE 802.3at PoE+; media type: Auto-MDIX; duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only
- Latencia de 100Mb < 7.4 μ s
- Latencia de 1000 Mb < 2.3 μ s
- POE:195 W

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de Switch de Capa 2 10/100/1000 de 24 puertos POE +4SFP, instalado y configurado en las ubicaciones establecidas en los planos de diseño.

- **NOMBRE DEL RUBRO: SWITCH DE 8 PUERTOS POE Y 2 PUERTOS DE DOBLE FUNCIÓN (CAPA 2)**

Código: VVG-10

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias, para la correcta instalación y configuración de los Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2).

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2).

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

Previo al inicio de este rubro, se efectuará la verificación de los planos de diseño del proyecto y memoria técnica, en donde se establece la ubicación de un Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2)

El Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2), deberá satisfacer los requerimientos y normas correspondientes establecidas en este estudio, con la finalidad de que cumplan con los parámetros de calidad y funcionalidad necesarios. El Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2), tendrá que ser instalado al interior de cada uno de los racks y deberá cumplir con las siguientes características:

- IEEE 802.3 Type 10BASE-T
- IEEE 802.3u Type 100BASE-TX,
- IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T,
- IEEE 802.3at PoE+); media type: Auto-MDIX; duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only
- Latencia de 100Mb < 7.4 μ s
- Latencia de 1000 Mb < 2.6 μ s
- POE:67 W

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2) instalado y configurado en las ubicaciones establecidas en los planos de diseño.

- **NOMBRE DEL RUBRO: SWITCH DE CAPA 3 DE 24G SFP 4SFP+ INCLUYE 8 MÓDULOS SFP**

Código: VVG-11

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y configuración del Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

Previo al inicio de este rubro, se efectuará la verificación de los planos de diseño del proyecto y memoria técnica, en donde se establece la ubicación del Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP

El Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP, deberá satisfacer los requerimientos y normas correspondientes establecidas en este estudio, con la finalidad de que cumplan con los parámetros de calidad y funcionalidad necesarios. El Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP, tendrá que ir instalado al interior del rack de 19UR y deberá cumplir con las siguientes características:

- Conmutador Gigabit Ethernet con 16 100/1000BASE-X.
- 8 puertos de doble función SFP - puertos 10/100/1000BASE-T RJ-45 o puertos combo 100/1000BASE-X.
- 4 puertos SFP+.
- Admitir la tecnología Intelligent Resilient Framework (IRF) y enrutamiento de capa 3 de RIP y estático.
- Latencia de 1.000 Mb: < 5 μ s.
- Latencia de 10 Gbps: < 3 μ s.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP, instalado y configurado en las ubicaciones establecidas en los planos de diseño.

- **NOMBRE DEL RUBRO: ORGANIZADOR HORIZONTAL DE 1 UR**

Código: VVG-012

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación del Organizador horizontal de 1 UR, ubicado en el interior de cada uno de los racks de telecomunicaciones, conforme se visualiza en los planos anexos de este proyecto.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un organizador horizontal de 1 UR

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

Antes de la ejecución de este rubro, se evaluará y correlacionará la ubicación establecida para cada uno de los organizadores horizontales de 1 UR.

Cada organizador horizontal de 1 UR, deberá estar fabricado en acero laminado en frío, con un espesor base de 1.2 mm y zeta de 2.0 mm. La canaleta deberá ser plástica ranurada de PVC auto flexible, con un sistema antideslizante para evitar el desplazamiento de la tapa. Debe permitir retirar y colocar cables con facilidad.

Los organizadores horizontales de 1 UR planificados en este estudio, deberán cumplir con las siguientes normativas:

- Aplicable NTE INEN 2568.
- IEC 61084-2-1 (Canaleta).
- UL 1565.
- PVC utilizado en su fabricación, retardante al fuego.
- IEC 60529-3 (análoga a ANSI/EIA RS-310-D, DIN 41497 part 1, IEC 297-2, DIN 41494 part 7 y GB/T 3047.2-92 standard.)

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de organizador horizontal de 1 UR, instalado y colocado en las ubicaciones establecidas en los planos de diseño.

- **NOMBRE DEL RUBRO: PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT 6A**

Código: VVG-013

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada Patch panel de 24 puertos CAT 6A, con puerto de salida RJ45 para UTP CAT 6A, ubicado en el interior de cada uno de los racks de telecomunicaciones, conforme se visualiza en los planos anexos de este proyecto.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Un patch panel de 24 puertos CAT 6A
- 24 Jacks RJ45 CAT 6A

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

Antes de la ejecución de este rubro, se verificará los planos del proyecto y las ubicaciones de cada patch panel de 24 puertos CAT 6A, así como los detalles de colocación establecidos.

Cada patch panel de 24 puertos CAT 6A, tendrá un ancho de 19" y 1 UR de altura; será construido en acero laminado en frío con contactos de bronce fosfatado y cubierta en oro sobre níquel. Presentará 24 puertos disponibles de conexiones para ser usado con Jacks RJ45 CAT 6A.

Deberán poseer un blindaje superior para proveer un máximo de protección y aislamiento a interferencias y mitigar diafonías externas

Cada patch panel deberá cumplir con las especificaciones establecidas en TIA/EIA-568-C así como ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC 11801 Ed 2.2, ETL Tested, IEC 60603-7, IEC 60603-7-51, IEEE 802.3an, IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+) y ANSI/TIA-1096-A.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de patch panel de 24 puertos CAT 6A (más la colocación de los Jacks RJ45), instalado y colocado al interior de cada rack, conforme los planos de diseño adjuntos a este proyecto.

- **NOMBRE DEL RUBRO: PATCH CORD DE 3 PIES DE RJ45 A RJ45 CAT 6A**

Código: VVG-014

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada Patch cord de 3 pies de RJ45 a RJ45 CAT 6A, la interior de cada rack de telecomunicaciones

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Patch cord de 3 pies de RJ45 a RJ45 CAT 6A

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

Antes de la ejecución de este rubro, se verificará los planos del proyecto y las ubicaciones de cada rack de telecomunicaciones para la correcta colocación de cada Patch cord de 3 pies de RJ45 a RJ45 CAT 6A.

El patch cord será de un metro elaborado de cable sólido de 4 pares trenzados categoría 6A, conforme las especificaciones de ANSI/TIA-568.C2, ensamblados en fábrica y cuya transmisión haya sido verificada al 100% de funcionalidad. El cable

Patch cord deberá haber sido testeado en laboratorio, con el fin de cumplir la normativa ISO/IEC 11801 Edición 2.2.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de Patch cord de 3 pies de RJ45 a RJ45 CAT 6A colocado e instalado en el interior de los racks de telecomunicaciones, conforme los planos de diseño adjuntos a este proyecto.

- **NOMBRE DEL RUBRO: MULTITOMA PARA RACK DE 8 PUERTOS**

Código: VVG-015

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada multitoma para rack de 8 puertos, que permiten la alimentación eléctrica a los equipos y la cual se localiza al interior de cada rack de telecomunicaciones.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Multitoma para rack de 8 puertos.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Maestro eléctrico/liniero/subestación
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro, se verificará los planos y detalles técnicos del equipo para evaluar su autenticidad y que se encuentre sellado de fábrica. El equipo multitoma de 8 puertos, deberá poseer un cuerpo y tapa fabricado en acero laminado en frío, con un espesor de 1.2 mm con una toma doble polarizada universal que cumpla con NEMA 5-15R. Deberá poseer una capacidad de carga de 15 AMP, un protector de sobrecarga térmica de 15A. Dentro del equipo deberá incluir tornillería para montaje dentro del rack.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de Multitoma para rack de 8 puertos colocado e instalado en el interior de los racks de telecomunicaciones, conforme los planos de diseño adjuntos a este proyecto.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CANALETA PLÁSTICA PVC DE 20 MM X 12 MM**

Código: VVG-016

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias, para la correcta instalación y colocación de cada metro de canaleta plástica PVC de 20 mm x 12 mm, usadas para proteger el cable UTP CAT 6A a lo largo del tendido horizontal.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METRO

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Canaleta plástica PVC de 20 mm x 12 mm.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro, se verificará los planos y detalles técnicos de la canaleta plástica para evaluar su autenticidad y que se encuentre sellado de fábrica, así como, evitar fisuras a lo largo de esta, con la finalidad de evitar problemas en la colocación y funcionalidad de cada una. El constructor deberá reconocer conforme la información citada en la memoria y planos, cada una de las dimensiones especificadas para cada zona por donde se encuentra el cableado horizontal.

Las canaletas son de material PVC resistentes a los rayos UV, inoxidable, autoextinguibles, no conductivas y que permitan un adecuada protección y aislamiento de los cables que la atraviesan. El constructor deberá usar los accesorios requeridos en curvaturas, cambios de dirección, uniones, derivaciones

en T, y demás formas de trazado que permitan una armonía y estética, así como, protección al cable durante el recorrido.

Los accesorios y las canaletas plásticas PVC de 20 mm x 12 mm, deberán cumplir con los estándares TIA/EIA/568 y 569.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS y su pago se hará por cada metro de canaleta plástica PVC de 20 mm x 12 mm colocado e instalado, conforme las rutas del tendido horizontal establecidas en los planos correspondientes a este estudio.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CANALETA PLÁSTICA PVC DE 32 MM X 12 MM**

Código: VVG-017

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada metro de canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm, usada para proteger el cable UTP CAT 6A a lo largo del tendido horizontal.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METRO

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro se verificará los planos y detalles técnicos de la canaleta para evaluar su autenticidad y que se encuentre sellado de fábrica, así como evitar fisuras a lo largo de esta, con la finalidad de evitar problemas en la colocación y funcionalidad de cada una. El constructor deberá reconocer conforme la información citada en la memoria y planos, cada una de las dimensiones especificadas para cada zona por donde se encuentra el cableado horizontal.

Las canaletas son de material PVC resistentes a los rayos UV, inoxidables, autoextinguibles, no conductivas y que permitan un adecuada protección y aislamiento de los cables que la atraviesan. El constructor deberá usar los accesorios requeridos en curvaturas, cambios de dirección, uniones, derivaciones en T, y demás formas de trazado que permitan una armonía y estética, así como protección al cable durante el recorrido.

Los accesorios y las canaletas plásticas PVC de 32 mm x 12 mm, deberán cumplir con los estándares TIA/EIA/568 y 569.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS y su pago se hará por cada metro de canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm colocado e instalado, conforme las rutas del tendido horizontal establecidas en los planos correspondientes a este estudio.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CANALETA PLÁSTICA PVC DE 40 MM X 25 MM**

Código: VVG-018

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada metro de canaleta plástica PVC de 40 mm x 25 mm, usadas para proteger el cable UTP CAT 6A a lo largo del tendido horizontal.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METRO

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Canaleta plástica PVC de 40 mm x 25 mm

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro, se verificará los planos y detalles técnicos de las canaletas para evaluar su autenticidad y que se encuentre sellado de fábrica, así como, evitar fisuras a lo largo de estas, con la finalidad de evitar problemas en

la colocación y funcionalidad de cada una. El constructor deberá reconocer conforme la información citada en la memoria y planos, cada una de las dimensiones especificadas para cada zona por donde se encuentra el cableado horizontal.

Las canaletas son de material PVC resistentes a los rayos UV, inoxidable, autoextinguibles, no conductivas y que permitan un adecuada protección y aislamiento de los cables que la atraviesan. El constructor deberá usar los accesorios requeridos en curvaturas, cambios de dirección, uniones, derivaciones en T, y demás formas de trazado que permitan una armonía y estética, así como protección al cable durante el recorrido.

Los accesorios y las canaletas plásticas PVC de 40 mm x 25 mm deberán cumplir con los estándares TIA/EIA/568 y 569.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS y su pago se hará por cada metro de canaleta plástica PVC de 40 mm x 25 mm colocado e instalado conforme las rutas del tendido horizontal establecidas en los planos correspondientes a este estudio.

- **NOMBRE DEL RUBRO: TUBO PVC DUCTO TELEFÓNICO LIVIANO 110 MM X 6 MTS (INEN 1869) NARANJA**

Código: VVG-019

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada metro de tubo PVC ducto telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja, usado para proteger el cable UTP CAT 6A a lo largo del recorrido vertical al interior de los ductos eléctricos existente en los bloques de edificios, conforme se estable en los planos de este estudio.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METRO

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Tubo PVC Ducto Telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja
- Soporte tipo pera

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro, se determinará el lugar donde se encuentra localizado y planificado la colocación de tubo PVC ducto telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja en los planos correspondientes. El constructor verificará que sea un tubo corrugado que cumpla con la normativa NTE INEN 2227, el cual deberá poseer una pared lisa, sin grietas, roturas, o afectaciones que generen problemas tanto en la instalación como en la vida útil de este. El tubo PVC ducto telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja, deberá asegurarse de forma vertical a pared o muro de los ductos eléctricos de los bloques de edificios de la facultad de forma que no presenten movilidad posterior.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS y su pago se hará por cada metro de tubo PVC ducto telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja colocado e instalado en el interior de los ductos eléctricos, conforme las rutas de cableado entre pisos establecidas en los planos correspondientes a este estudio.

• **NOMBRE DEL RUBRO: MANGUERA POLITUBO FLEX $\Phi=1"$**

Código: VVG-020

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada metro de manguera Politubo Flex $\phi=1"$, usadas para proteger el cable UTP CAT 6A a lo largo del tendido horizontal en las zonas que existe cielo falso, conforme los planos de este estudio.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METRO

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Manguera Politubo Flex $\phi=1"$
- Clavos de acero

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro, se presta atención a los planos y detalles expuestos en este estudio, y el lugar de colocación de manguera Politubo Flex $\varphi=1"$, para recubrir el cable UTP CAT 6A en los bloques donde exista cielo falso.

El constructor deberá verificar que la manguera Politubo Flex $\varphi=1"$ cumpla con la normativa ASTM D 2239, no posea quebraduras o fisuras a lo largo de su longitud.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS, y su pago se hará por cada metro de manguera Politubo Flex $\varphi=1"$ colocado e instalado, conforme las rutas del tendido horizontal establecidas en los planos correspondientes a este estudio.

• **NOMBRE DEL RUBRO: MANGUERA POLITUBO FLEX $\Phi=3/4"$**

Código: VVG-021

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada metro de manguera Politubo Flex $\varphi=3/4"$, usada para proteger el cable UTP CAT 6A a lo largo del tendido horizontal en las zonas que existe cielo falso, conforme los planos de este estudio.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METRO

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Manguera Politubo Flex $\varphi=3/4"$
- Clavos de acero

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro, se observará conforme los planos y detalles expuestos en este estudio, el lugar de colocación de manguera Politubo Flex $\varphi=3/4"$ para recubrir el cable UTP CAT 6A en los bloques donde exista cielo falso.

El constructor deberá verificar que la manguera Politubo Flex $\varphi=3/4"$ cumpla con la normativa ASTM D 2239, no posea quebraduras o fisuras a lo largo de su longitud.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS, y su pago se hará por cada metro de manguera Politubo Flex $\varphi=3/4"$ colocado e instalado, conforme las rutas del tendido horizontal establecidas en los planos correspondientes a este estudio.

- **NOMBRE DEL RUBRO: UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 OUT 120V US PLUG**

Código: VVG-022

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada unidad de UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug, dentro de cada uno de los racks de telecomunicaciones destinados en este estudio, y cuya ubicación exacta se establece en los planos correspondientes.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDADES

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista

Ejecución y complementación

Antes de la ejecución de este rubro, se determinará la ubicación establecida en los planos de este estudio de cada uno de los racks de telecomunicaciones de distribución, en donde se ubicará cada UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug. Este equipo permite un respaldo de energía eléctrica de 45 minutos ante eventos de interrupción de energía eléctrica. Posee 8 tomas de salida, supresor de picos, e incorpora un software de manejo. Permite la regulación de

voltaje, ante subidas y bajadas de tensión y está fabricado con un material retardante de llama.

Además, brinda una protección para sobrecargas por cortocircuito y descargas, lo que hace que sea ideal para los sistemas de videovigilancia.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES, y su pago se hará por cada unidad de UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug colocado e instalado, conforme las rutas del tendido horizontal establecidas en los planos correspondientes a este estudio.

- **NOMBRE DEL RUBRO: UPS POWER TECHNOLOGIES FDC-2000T**

Código: VVG-023

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada unidad de UPS Power Technologies FDC-2000T dentro del Rack de telecomunicaciones Principal destinado en este estudio, y cuya ubicación exacta se establece en los planos correspondientes.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDADES

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- UPS Power Technologies FDC-2000T

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista

Ejecución y complementación

Antes de la ejecución de este rubro, se determinará la ubicación establecida en los planos de este estudio del rack de telecomunicaciones principal, en donde se ubicará el UPS Power Technologies FDC-2000T. Este equipo, permite un respaldo de energía eléctrica de 128 minutos ante eventos de interrupción de energía eléctrica, cuyo nivel de protección es de 6 y actúa como interruptor, supresor de sobretensión, protector de voltaje, regulador de voltaje, y doble conversión en línea.

Además, brinda una protección para sobrecargas por cortocircuito y descargas, lo que hace que sea ideal para los sistemas de videovigilancia.

Medición y pago

La medición de este rubro, se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de UPS Power Technologies FDC-2000T colocado e instalado, conforme la ubicación del rack principal establecida en los planos correspondientes.

- **NOMBRE DEL RUBRO: GRABADOR DE VIDEO EN RED (NVR) DE 128 CANALES**

Código: VVG-024

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación, colocación y configuración de cada unidad de NVR de 128 canales Hasta 12 mp Ultra HD 4K dentro de cada Rack principal de telecomunicaciones destinado en este estudio, y cuya ubicación exacta se establece en los planos correspondientes.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDADES

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- NVR de 128 canales Hasta 12 mp Ultra HD 4K
- Disco duro de 10TB.

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

Antes de la ejecución de este rubro, se determinará la ubicación establecida en los planos en donde se ubicará cada unidad de NVR de 128 canales Hasta 12MP Ultra HD 4K

Se puede conectar hasta 128 cámaras IP de 12MP. Permite la compresión de video: H.265 /H.265+/H.264 /H.264+ /MPEG4. Posee una resolución de hasta 12 megapíxeles de grabación y admite HDMI de 2 canales, VGA de 2 canales, HMDI1 en una resolución de hasta 4K (3840x2160).

Se pueden conectar hasta 128 cámaras IP, con un ancho de banda entrante de 512Mbps y posee 2 interfaces de red Gigabit Ethernet.

Hasta 16 interfaces SATA y soporta varias alarmas de detección de VCA y búsqueda de VCA.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES, y su pago se hará por cada unidad de NVR de 128 canales Hasta 12 mp Ultra HD 4K colocado e instalado, conforme la ubicación del rack principal establecida en los planos correspondientes.

- **NOMBRE DEL RUBRO: COMPUTADOR CON MONITOR, TECLADO Y MOUSE PARA MONITOREO. INCLUYE COLOCACIÓN E INSTALACIÓN**

Código: VVG-025

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación, colocación y configuración de cada unidad de " Computador con monitor, teclado y mouse para monitoreo", ubicado en el centro de monitoreo, conforme se muestra en el anexo 5, referente a Plano del proyecto.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDADES

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- CPU con Procesador I7 9700K 8-Core 3.6GHz (4.9GHz TurboBoost), Tarjeta de video 6GB, Disco duro 1TB, Memoria RAM 8 GB.
- Monitor P-LED 24" + Teclado + Mouse

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista

Ejecución y complementación

La ejecución de este rubro comprende la colocación, instalación y configuración del "Computador con monitor, teclado y mouse para monitoreo" ubicado en el centro de monitoreo planificado para el sistema de videovigilancia de este proyecto.

Este monitor deberá ofrece una resolución de hasta 1280x1024 píxeles y proporciona un tiempo de respuesta de 5 ms (blanco a negro), lo que le permite

ofrecer imágenes nítidas y claras incluso con el vídeo en modo rápido. También ofrece, una alta relación de contraste de hasta 800:1, por lo que es capaz de generar líneas e imágenes más limpias y nítidas.

El CPU vendrá integrado por un procesador Intel Core i7 9700K 8-Core 3.6GHz (4.9GHz TurboBoost), una placa madre similar a ASRock Z390, memoria RAM de 8GB de 3000 MHz, tarjeta de video de 6GB y disco duro interno con particiones de 1 TB.

En caso de que la entidad contratante requiera un nivel superior de almacenamiento, se deberá incorporar un disco adicional.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de “Computador con monitor, teclado y mouse para monitoreo” colocado e instalado, conforme la ubicación del centro de monitoreo establecido en este proyecto.

- **NOMBRE DEL RUBRO: MÓDULO DE PANTALLAS**

Código: VVG-026

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación, colocación y configuración de cada módulo de pantallas, ubicado en el centro de monitoreo, conforme se muestra en los planos correspondientes.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDADES

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Módulo de pantallas

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

La ejecución de este rubro comprende la colocación, instalación y configuración del módulo de pantallas, ubicado en el centro de monitoreo planificado para el sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana.

El módulo de pantallas se encontrará formado por cuatro pantallas de 55", que cuentan con una resolución óptima de 1920x1080 y poseen un ángulo de visión horizontal de 178° y vertical de 178° a 60Hz.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada módulo de pantallas colocado e instalado, conforme la ubicación del centro de monitoreo establecida en los planos correspondientes.

- **NOMBRE DEL RUBRO: CABLE DROP DE 2 HILOS (FIBRA ÓPTICA) MÁS ACCESORIOS DE TENDIDO EN POSTES**

Código: VVG-027

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación, colocación y tendido aéreo en postes de cada metro de Cable drop de 2 hilos (Fibra óptica), el cual incluye accesorios para el tendido y cuyo trazado se detalla en los planos respectivos.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METROS

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Cable drop de dos hilos (Fibra óptica)
- Tensor plástico con gancho de acero

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Maestro eléctrico liniero
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

La ejecución de este rubro comprende la colocación, instalación y tendido aéreo del cable drop de dos hilos de fibra óptica, que incluye la colocación de accesorios como tensores plásticos de gancho de acero. Se deberá verificar que cumpla la especificación G.657.A2. Este cable soportará aplicaciones de 10 Gigabit Ethernet y cumplirá con el estándar EIA/TIA 598.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS y su pago se hará por cada metro de Cable drop de 2 hilos (Fibra óptica) colocado, instalado y tendido entre los postes eléctricos, conforme el trazado generado para este proyecto que se visualiza en los planos respectivos.

- **NOMBRE DEL RUBRO: HERRAJES DE RETENCIÓN PARA FIBRA ÓPTICA**

Código: VVG-028

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación, colocación de cada unidad de Herraje de retención para fibra óptica, ubicadas en los postes utilizados para el tendido aéreo de la fibra óptica de dos hilos.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Soporte gancho de retención con extensión doble para fibra óptica (Herraje tipo A más brazo).
- Cinta y vincha acerada eriband de 3/4".

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Maestro eléctrico liniero
- Ayudante de electricista
- Inspector de obra

Ejecución y complementación

La ejecución de este rubro comprende la colocación e instalación de los soportes gancho de retención con extensión doble para fibra óptica (Herraje tipo A más

brazo), el cual es un elemento requerido para la sujeción del cable de fibra óptica hacia el poste mediante preformado o mordaza, permitiendo disponer de un radio de curvatura adecuado para el cable y el cual se sujeta al poste por medio de cintas de acero y hebillas.

El material utilizado será una varilla de hierro de 12 mm de diámetro y una pletina de hierro de 3 mm de espesor ensamblada, al que se adicionará dos extensiones de 30cm.

Los materiales y pruebas de la herrajería galvanizada y sus componentes deben cumplir con lo establecido a las partes correspondientes aplicables de las disposiciones en las normas: INEN, ASTM, ISO.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES, y su pago se hará por cada unidad de herraje de retención para fibra óptica, que incluye la colocación e instalación en cada poste conforme los detalles establecidos en los planos correspondientes.

- **NOMBRE DEL RUBRO: FUSIÓN DE CABLE CON PIGTAIL**

Código: VVG-029

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la fusión de los cables de fibra óptica de dos hilos mediante el Pigtail.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Pigtail

Equipo mínimo

El equipo mínimo es:

- Herramientas menores.
- Equipo para fusión de fibra
- Equipo ODTR

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

La ejecución de este rubro comprende el empalme mediante fusión del cable de fibra óptica con el Pigtail, y que consiste básicamente en el corte, enfrentamiento y fusión mediante arco eléctrico y reconstrucción posterior de los extremos de fibras del cable y los pigtails. Estos proporcionan uniones de muy baja atenuación del orden del 0.01 dB.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad o punto de fusión del cable de fibra óptica con el pigtail.

- **NOMBRE DEL RUBRO: MÓDULO DE TRANSECTOR SFP (MINIGBIC) GIGABIT ETHERNET**

Código: VVG-030

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para el suministro e instalación correspondiente de cada unidad de Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Maestro electrónico especializado

Ejecución y complementación

La ejecución de este rubro comprende la verificación del equipamiento requerido el cual debe estar perfectamente sellado de fábrica, así como cumplir con las normativas correspondientes. El constructor verificará el sitio de instalación de cada Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet los cuales van al interior de cada rack de telecomunicaciones.

Estos módulos poseen una carcasa de protección EMI y módulos de fibra óptica que permiten la interfaz entre las fibras y los switches con su sistema de instalación plug. Poseen una longitud de onda para fibras multimodo de 850 nm con una distancia máxima de 550 m y de 1310 m para fibras monomodo.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet colocado e instalado al interior de cada Rack de telecomunicaciones localizados en cada bloque de edificios conforme se muestra en los planos de este estudio.

- **NOMBRE DEL RUBRO: TOMA ELÉCTRICA**

Código: VVG-031

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la colocación e instalación de una Toma eléctrica de 110V.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: UNIDAD

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Toma corriente para toma eléctrica sobrepuesta.
- Punto eléctrico

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista
- Maestro eléctrico/liniero

Ejecución y complementación

La ejecución de este rubro comprende la instalación de la toma eléctrica la cual será realizada a mano con el uso de herramienta manual de propiedad del contratista. En primera instancia se colocará una caja metálica de 40 mm empotrada en pared con el uso de tacos Fisher y pernos de empotramiento. Se procederá a la colocación del faceplate de tomacorriente normal simple que será asegurada mediante presión.

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en UNIDADES y su pago se hará por cada unidad de Toma Eléctrica colocada e instalada en pared o losa.

- **NOMBRE DEL RUBRO: MANGUERA METÁLICA BX DE $\phi=1"$**

Código: VVG-032

Descripción

En este rubro incluye todas las actividades de mano de obra, dirección técnica requerida y las herramientas necesarias para la correcta instalación y colocación de cada metro de manguera metálica BX de $\phi=1"$ usada para proteger el cable UTP CAT 6A a lo largo del tendido horizontal conforme se establece en los planos de este proyecto.

Unidad

La unidad en la que se cuantifica este rubro es en: METRO

Materiales mínimos requeridos

Para la ejecución de este rubro se requiere como mínimo:

- Manguera metálica BX de $\phi=1"$

Equipo mínimo

El equipo mínimo son herramientas menores.

Mano de obra requerida

Para la realización de este rubro se requiere como mínimo:

- Electricista
- Ayudante de electricista

Ejecución y complementación

Previo a la ejecución de este rubro se observará conforme los planos y detalles expuestos en este estudio el lugar de colocación de manguera metálica BX de $\phi=1"$ para recubrir el cable UTP CAT 6A en un paso aéreo especificado en los planos del proyecto lo que evita así que el cable esté expuesto al intemperismo

El constructor deberá verificar que la Manguera metálica BX de $\phi=1"$ presente una cubierta de película de PVC construido con un recubrimiento de zinc (galvanizado) ideal para la protección de cables y la corrosión

Medición y pago

La medición de este rubro se la realiza en METROS y su pago se hará por cada metro de manguera metálica BX de $\phi=1"$ colocado e instalado conforme las rutas del tendido horizontal establecidas en los planos correspondientes a este estudio en la zona en la que se requiere su uso.

ANEXO 2: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Cámara domo IP 4MP L 2,8mm. Incluye fuente **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-01

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.09
Seguridad industrial (2% M.O)					0.44
SUBTOTAL M					1.53

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	1.50	5.43
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.50	5.37
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.50	2.01
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	2.50	9.05
SUBTOTAL N					21.86

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cámara de red domo fija DS-2CD1143GO-I de hasta 4MP de alta resolución con lente fijo de 2.8 mm, ángulo de visión de 100°, alimentación DC12V y POE con alcance de hasta 30 m IR	u	1	135.00	135.00
Accesorios para montaje con grado de protección IP67 y K10	u	1	80.68	80.68
SUBTOTAL P				215.68

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	239.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	47.81
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	286.89
VALOR OFERTADO	286.89

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Cámara IP tubo exterior de 4MP L 2,8mm. Incluye fuente **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-02

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.09
Seguridad industrial (2% M.O)					0.44
SUBTOTAL M					1.53

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	1.50	5.43
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.50	5.37
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.50	2.01
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	2.5	9.05
SUBTOTAL N					21.86

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cámara de red fija tipo tubo modelo DS-2CD1043GO-I de hasta 4MP de alta resolución con lente fijo de 4 mm, ángulo de visión de 100°, alimentación DC12V y POE con alcance de hasta 30 m IR	u	1	130.00	130.00
Accesorios para montaje con grado de protección IP67 y K10	u	1	78.00	78.00
SUBTOTAL P				208.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	231.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	46.28
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	277.67
VALOR OFERTADO	277.67

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Univerisdad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Cámara IP Domo PTZ DS-2DE4120IW. Incluye accesorios de montaje, Keyboard y soporte **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-03

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.09
Seguridad industrial (2% M.O)					0.44
SUBTOTAL M					1.53

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	1.50	5.43
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.50	5.37
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.50	2.01
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	2.5	9.05
SUBTOTAL N					21.86

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cámara Domo PTZ DS-2DE4120IW-DE 1.3MP 20X Network IR 1/3" Progressive Scan CMOS	u	1	650.00	650.00
1 Network Keyboard Joystick 3d, Teclado Pantalla Led Camara Hikvision DS-1006ki	u	1	320.00	320.00
1 Soporte Camara Hik DS-1602zj	u	1	35.00	35.00
Accesorios de montaje	u	1	8.50	8.50
SUBTOTAL P				1013.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1036.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	207.38
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1244.27
VALOR OFERTADO	1244.27

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Caja de paso galvanizada 150 x 150 x 90 mm con tapa

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-04

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.02
Seguridad industrial (2% M.O)					0.01
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.05	0.18
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.05	0.18
SUBTOTAL N					0.36

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Caja de paso galvanizada de 150 x 150 x 90 mm con tapa marca BEAUCOUP modelo I-0216	u	1	8.30	8.30
SUBTOTAL P				8.30

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	1.74
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.43
VALOR OFERTADO	10.43

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Cable par trenzado UTP de 4 pares CAT 6A

Unidad: m

Detalle:

Código: VVG-05

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.06
Seguridad industrial (2% M.O)					0.03
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.15	0.54
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.15	0.54
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.05	0.20
SUBTOTAL N					1.28

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Metro de cable UTP CAT 6A de 305 metros marca SIEMON modelo 9A6L4-A5	m	1	1.28	1.28
SUBTOTAL P				1.28

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	0.53
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.18
VALOR OFERTADO	3.18

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Toma de video CAT 6A. Incluye certificación

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-06

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.54
Seguridad industrial (2% M.O)					0.22
SUBTOTAL M					0.76

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	1.00	3.62
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.00	3.58
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	1.00	3.62
SUBTOTAL N					10.82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Jack RJ45 CAT 6A, marca SIEMON, modelo Z-PLUG ZP1-6AS-01(X)	u	1	16.20	16.20
Faceplate simple para datos, marca siemon	u	1	2.80	2.80
Caja de toma de 40 mm	u	1	2.49	2.49
SUBTOTAL P				21.49

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	33.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	6.61
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	39.69
VALOR OFERTADO	39.69

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Rack de telecomunicaciones de 12UR para montaje en pared. Incluye accesorios de montaje **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-07

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.12
Seguridad industrial (2% M.O)					0.45
SUBTOTAL M					1.57

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	2.00	7.24
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	2.00	7.16
Inspector de obra	1	4.02	4.02	2.00	8.04
SUBTOTAL N					22.44

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Rack para montaje en pared de 12UR. Incluye accesorios de montaje	u	1	289.00	289.00
SUBTOTAL P				289.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL O					0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	313.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	62.60
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	375.62
VALOR OFERTADO	375.62

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Univerisdad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Rack de telecomunicaciones de 24 UR, incluye accesorios de montaje **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-08

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.40
Seguridad industrial (2% M.O)					0.56
SUBTOTAL M					1.96

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	2.50	9.05
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	2.50	8.95
Inspector de obra	1	4.02	4.02	2.50	10.05
SUBTOTAL N					28.05

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Rack de telecomunicaciones de 24 UR, incluye accesorios de montaje	u	1	950.00	950.00
SUBTOTAL P				950.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	980.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	196.00
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1176.02
VALOR OFERTADO	1176.02

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Univerisdad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Switch capa 2 10/100/1000 de 24 puertos PoE 4SFP **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-09

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.09
Seguridad industrial (2% M.O)					0.43
SUBTOTAL M					1.52

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	6.00	21.72
SUBTOTAL N					21.72

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Switch de capa 2, marca HP, modelo ARUBA 2530-24G-PoE+ 24 x 10/100/1000 (PoE+) + 4 x Gigabit SFP	u	1	1200.00	1200.00
SUBTOTAL P				1200.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1223.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	244.65
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1467.89
VALOR OFERTADO	1467.89

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Univerisdad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Switch de 8 puertos PoE y 2 puertos de doble función (Capa 2)

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-10

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.09
Seguridad industrial (2% M.O)					0.43
SUBTOTAL M					1.52

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	6.00	21.72
SUBTOTAL N					21.72

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Switch 8 puertos PoE (capa 2) HPE ARUBA 2530-8G-PoE+ 10/100/1000 PoE+ y 2 puertos de doble función	u	1	998.00	998.00
SUBTOTAL P				998.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1021.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	204.25
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1225.49
VALOR OFERTADO	1225.49

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Univerisdad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Switch de Capa 3 de 24G SFP 4SFP+ Incluye 8 Módulos SFP **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-11

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					2.17
Seguridad industrial (2% M.O)					0.87
SUBTOTAL M					3.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	12.00	43.44
SUBTOTAL N					43.44

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Switch de capa 3 HPE 5130 24G SFP 4SFP+, Incluye 8 Módulos SFP	u	1	9609.60	9609.60
SUBTOTAL P				9609.60

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9656.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	1931.22
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11587.30
VALOR OFERTADO	11587.30

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Organizador horizontal de 1 UR **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-12

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.04
Seguridad industrial (2% M.O)					0.02
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.10	0.36
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.10	0.40
SUBTOTAL N					0.76

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Organizador horizontal simple de 1UR marca BEAUCOUP - Modelo I-1141	u	1	14.00	14.00
SUBTOTAL P				14.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.82
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	2.96
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.79
VALOR OFERTADO	17.79

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Patch panel de 24 puertos CAT 6A

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-13

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.38
Seguridad industrial (2% M.O)					0.15
SUBTOTAL M					0.53

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	0.75	3.62	2.72	1.25	3.40
Ayudante de electricista	0.75	3.58	2.69	1.25	3.36
Inspector de obra	0.75	4.02	3.02	0.25	0.76
SUBTOTAL N					7.52

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Patch panel de 24 puertos CAT 6A marca SIEMON modelo MX-PNL-24	u	1	70.00	70.00
Jack RJ45 CAT 6A	u	24	16.20	388.80
SUBTOTAL P				458.80

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	466.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	93.37
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	560.22
VALOR OFERTADO	560.22

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Patch cord 3 pies de RJ45 a RJ45 CAT 6A

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-14

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.02
Seguridad industrial (2% M.O)					0.01
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.05	0.18
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.05	0.20
SUBTOTAL N					0.38

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Patch cord 3 pies de RJ45 a RJ45 CAT 6A marca SIEMON	u	1	25.00	25.00
SUBTOTAL P				25.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	25.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	5.08
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	30.50
VALOR OFERTADO	30.50

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Multitoma para rack de 8 puertos

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-15

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.05
Seguridad industrial (2% M.O)					0.02
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.10	0.36
Maestro eléctrico/linero/subestación	1	4.01	4.01	0.10	0.40
Inspector de obra	0.75	4.02	3.02	0.10	0.30
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Multitoma para rack de 8 puertos	u	1	35.00	35.00
SUBTOTAL P				35.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	36.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	7.23
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	43.36
VALOR OFERTADO	43.36

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la facultad de la Salud Humana de la Univerisdad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Canaleta plástica PVC de 20 mm x 12 mm

Unidad: m

Detalle:

Código: VVG-16

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.05
Seguridad industrial (2% M.O)					0.02
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	0.5	3.62	1.81	0.25	0.45
Ayudante de electricista	0.5	3.58	1.79	0.25	0.45
SUBTOTAL N					0.90

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Canaleta plástica de 20 mm x 12 mm	m	1	1.50	1.50
Tacos fisher	u	2	0.05	0.10
Pernos 3/4"	u	2	0.05	0.10
SUBTOTAL P				1.70

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	0.53
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.21
VALOR OFERTADO	3.21

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm

Unidad: m

Detalle:

Código: VVG-17

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.05
Seguridad industrial (2% M.O)					0.02
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	0.5	3.62	1.81	0.25	0.45
Ayudante de electricista	0.5	3.58	1.79	0.25	0.45
SUBTOTAL N					0.90

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm	m	1	1.70	1.70
Tacos fisher	u	2	0.05	0.10
Pernos 3/4"	u	2	0.05	0.10
SUBTOTAL P				1.90

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	0.57
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.45
VALOR OFERTADO	3.45

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Canaleta plástica PVC de 40 mm x 25 mm

Unidad: m

Detalle:

Código: VVG-18

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.05
Seguridad industrial (2% M.O)					0.02
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	0.5	3.62	1.81	0.30	0.54
Ayudante de electricista	0.5	3.58	1.79	0.30	0.54
SUBTOTAL N					1.08

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Canaleta plástica PVC de 40 mm x 25 mm	m	1	3.61	3.61
Tacos fisher	u	2	0.05	0.10
Pernos 3/4"	u	2	0.05	0.10
SUBTOTAL P				3.81

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	0.99
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.96
VALOR OFERTADO	5.96

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Tubo PVC Ducto Telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja **Unidad:** m
Detalle: **Código:** VVG-19

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.18
Seguridad industrial (2% M.O)					0.07
SUBTOTAL M					0.25

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.50	1.81
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.50	1.79
SUBTOTAL N					3.60

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubo PVC Ducto Telefónico Liviano 110 mm x 6 mts (INEN 1869) Naranja	m	1	16.80	16.80
Soporte tipo pera	u	0.50	0.99	0.50
SUBTOTAL P				17.30

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	4.23
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	25.38
VALOR OFERTADO	25.38

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Manguera Politubo Flex $\phi=1''$ **Unidad:** m
Detalle: **Código:** VVG-20

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.18
Seguridad industrial (2% M.O)					0.07
SUBTOTAL M					0.25

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.50	1.81
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.50	1.79
SUBTOTAL N					3.60

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Manguera Politubo Flex $\phi=1''$	m	1	1.15	1.15
Clavos de acero	u	4	0.02	0.08
SUBTOTAL P				1.23

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	1.02
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.10
VALOR OFERTADO	6.10

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Manguera Politubo Flex $\phi=3/4"$

Unidad: m

Detalle:

Código: VVG-21

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.18
Seguridad industrial (2% M.O)					0.07
SUBTOTAL M					0.25

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.50	1.81
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.50	1.79
SUBTOTAL N					3.60

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Manguera Politubo Flex $\phi=3/4"$	m	1	0.80	0.80
Clavos de acero	u	4	0.02	0.08
SUBTOTAL P				0.88

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.73
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	0.95
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.68
VALOR OFERTADO	5.68

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-22

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.05
Seguridad industrial (2% M.O)					0.02
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.30	1.09
SUBTOTAL N					1.09

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
UPS FX-1500 LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug	u	1	300.00	300.00
SUBTOTAL P				300.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	301.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	60.23
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	361.40
VALOR OFERTADO	361.40

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: UPS Power Technologies FDC-2000T

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-23

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.05
Seguridad industrial (2% M.O)					0.02
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.30	1.09
SUBTOTAL N					1.09

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
UPS Power Technologies FDC-2000T	u	1	620.00	620.00
SUBTOTAL P				620.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	621.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	124.23
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	745.40
VALOR OFERTADO	745.40

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Grabador de Video en Red (NVR) de 128 canales **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-24

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					2.17
Seguridad industrial (2% M.O)					0.87
SUBTOTAL M					3.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	2.00	7.24
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	10.00	36.20
SUBTOTAL N					43.44

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
NVR de 64 canales Hasta 12 mp Ultra HD 4K	u	1	7250.00	7250.00
Disco duro de 10TB	u	4	680.00	2720.00
SUBTOTAL P				9970.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10016.48
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	2003.30
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12019.78
VALOR OFERTADO	12019.78

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Computador con monitor, teclado y mouse para monitoreo. Incluye colocación e instalación **Unidad:** u

Detalle: **Código:** VVG-25

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.02
Seguridad industrial (2% M.O)					0.01
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	0.10	0.36
SUBTOTAL N					0.36

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
CPU con Procesador I7 9700K 8-Core 3.6GHz (4.9GHz TurboBoost), Tarjeta de video 6GB, Disco duro 1TB, Memoria RAM 8 GB,	u	1	1650.00	1650.00
Monitor P-LED 24" + Teclado + Mouse	u	1	225.00	225.00
SUBTOTAL P				1875.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1875.39
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	375.08
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2250.47
VALOR OFERTADO	2250.47

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Univerisdad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Módulo de Pantallas

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-26

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.05
Seguridad industrial (2% M.O)					0.42
SUBTOTAL M					1.47

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	2.50	9.05
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	2.50	8.95
Inspector de obra	0.75	4.02	3.02	1.00	3.02
SUBTOTAL N					21.02

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
4 Pantallas marca CHRISTIE, modelo 55D35-LH, resolución óptima de 1920x1080 a 60Hz, ángulo de visión horizontal y vertical de 178°, dimensiones del módulo de pantallas de 243,6cm x 137cm, incluye soportes de montaje	u	1	9408.00	9408.00
SUBTOTAL P				9408.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9430.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	1886.10
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11316.59
VALOR OFERTADO	11316.59

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: ¹⁸⁵⁹ Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Cable drop de 2 hilos (Fibra óptica) más accesorios de tendido en postes

Unidad: m

Detalle:

Código: VVG-27

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.34
Seguridad industrial (2% M.O)					0.14
SUBTOTAL M					0.48

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro eléctrico/linero/subestación	1	4.01	4.01	1.00	4.01
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.50	1.79
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.25	1.01
SUBTOTAL N					6.81

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cable drop de 2 hilos (Fibra óptica)	m	1	0.50	0.50
Tensor plástico con gancho de acero	u	0.1	1.70	0.17
SUBTOTAL P				0.67

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	1.59
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.56
VALOR OFERTADO	9.56

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Herrajes de retención para fibra óptica

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-28

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.34
Seguridad industrial (2% M.O)					0.14
SUBTOTAL M					0.48

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro eléctrico/linero/subestación	1	4.01	4.01	1.00	4.01
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.50	1.79
Inspector de obra	1	4.02	4.02	0.25	1.01
SUBTOTAL N					6.81

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cinta y vincha eriband	u	1	1.57	1.57
Soporte Gancho de retención con extensión doble para cable óptico (Herraje tipo A + brazo)	u	1	3.50	3.50
SUBTOTAL P				5.07

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	2.47
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.84
VALOR OFERTADO	14.84

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Fusión de cable con Pigtail

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-29

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.25
Seguridad industrial (2% M.O)					0.10
Equipo para fusión de fibra	0.05	7.8	0.39	2	0.78
OTDR	0.05	10	0.50	2	1.00

SUBTOTAL M 2.13

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	0.70	2.53
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.70	2.51

SUBTOTAL N 5.04

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Pigtail	u	1	5.00	5.00

SUBTOTAL P 5.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL O 0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	2.43
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.61
VALOR OFERTADO	14.61

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet

Unidad: u

Detalle:

Código: VVG-30

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.18
Seguridad industrial (2% M.O)					0.07
SUBTOTAL M					0.25

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Electricista	1	3.62	3.62	1.00	3.62
SUBTOTAL N					3.62

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet	u	1	220.00	220.00
SUBTOTAL P				220.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	223.87
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	44.77
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	268.65
VALOR OFERTADO	268.65

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Toma eléctrica **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-31

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.36
Seguridad industrial (2% M.O)					0.14
SUBTOTAL M					0.50

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	1.00	3.62
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.00	3.58
SUBTOTAL N					7.20

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tomacorriente para toma eléctrica sobre puesta	u	1	3.90	3.90
Cable eléctrico 12	m	60	0.50	30.00
SUBTOTAL P				33.90

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	41.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	8.32
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	49.92
VALOR OFERTADO	49.92

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja

UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Manguera metálica BX de $\phi=1"$

Unidad: m

Detalle:

Código: VVG-32

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.25
Seguridad industrial (2% M.O)					0.10

SUBTOTAL M 0.35

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	0.70	2.53
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.70	2.51

SUBTOTAL N 5.04

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Manguera metálica flexible BX de $\phi=1"$	m	1	6.10	6.10

SUBTOTAL P 6.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO

SUBTOTAL O 0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	2.30
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.79
VALOR OFERTADO	13.79

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: ODF de 12 Hilos **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-33

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.72
Seguridad industrial (2% M.O)					0.29
SUBTOTAL M					1.01

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	2.00	7.24
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	2.00	7.16
SUBTOTAL N					14.40

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Bandeja para distribución de fibra óptica, con tapa metálica y organizadores	u	1	135.00	135.00
Placa para ODF con 3 adaptadores duplex SC-SC	u	1	11.68	11.68
Conector de fibra óptica tipo SC, multimodo	u	4	6.64	26.56
Etiquetas para patch panel	u	12	0.07	0.80
Etiquetas para cable	u	24	0.07	1.61
SUBTOTAL P				175.65

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	191.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	38.21
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	229.28
VALOR OFERTADO	229.28

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: ODF de 24 Hilos **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-34

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.79
Seguridad industrial (2% M.O)					0.32
SUBTOTAL M					1.11

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	2.20	7.96
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	2.20	7.88
SUBTOTAL N					15.84

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Bandeja para distribución de fibra óptica de 1UR, con tapa metálica y organizadores de hilos	u	1	65.85	65.85
Placa para ODF con 3 adaptadores duplex SC-SC	u	8	9.95	79.60
Conector de fibra óptica tipo SC, monomodo	u	24	4.45	106.80
Etiquetas para cable	u	24	0.07	1.68
Etiquetas para patch panel	u	24	0.07	1.68
SUBTOTAL P				255.61

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	272.56
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	54.51
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	327.08
VALOR OFERTADO	327.08

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Patch cord de fibra óptica de 2 m **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-35

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.27
Seguridad industrial (2% M.O)					0.11
SUBTOTAL M					0.38

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	0.75	2.72
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	0.75	2.69
SUBTOTAL N					5.41

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Patch cord de fibra óptica de 2 m, TX/RX	u	1	12.25	12.25
SUBTOTAL P				12.25

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	3.61
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.65
VALOR OFERTADO	21.65

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Instalación de puesta a tierra TMGB con varilla 6 AWG (16 mm²) x 3.000 mm **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-36

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					1.40
Seguridad industrial (2% M.O)					0.56
SUBTOTAL M					1.96

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	3.25	11.77
Electricista	1	3.62	3.62	3.25	11.77
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.25	4.48
SUBTOTAL N					28.02

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Varilla para puesta a tierra con varilla 6 AWG (16 mm ²) x 3.000 mm de altura + accesorios de colocación	u	1	17.68	17.68
SUBTOTAL P				17.68

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	47.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	9.53
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	57.20
VALOR OFERTADO	57.20

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Fabricación de dados de hormigón in situ para instalación de puesta a tierra de 0.4m x 0.4m x 0.4 m. Incluye encofrado de dados **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-37

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.68
Seguridad industrial (2% M.O)					0.27
SUBTOTAL M					0.95

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Albañil	1	3.62	3.62	1.25	4.53
Electricista	1	3.62	3.62	1.25	4.53
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.25	4.48
SUBTOTAL N					13.54

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento conductor para mejora en PAT, (saco 11,36 kg)	u	0.068	31.92	2.17
Agua	m ³	0.040	0.66	0.03
Grava	m ³	0.025	18.00	0.45
Arena	m ³	0.095	11.25	1.07
Encofrado de datos con madera simple por cada uno	u	1	2.30	2.30
SUBTOTAL P				6.02

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	4.10
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	24.61
VALOR OFERTADO	24.61

CONSULTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: 1859 Diseño del sistema de videovigilancia de la Facultad de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja
UBICACIÓN: Provincia Loja **CANTÓN** Loja **PARROQUIA** Loja

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: Instalación de puesta a tierra en rack mediante varilla riel RGB de 490 mm x 7.2mm x 50.8 mm **Unidad:** u
Detalle: **Código:** VVG-38

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					0.68
Seguridad industrial (2% M.O)					0.27
SUBTOTAL M					0.95

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Maestro electrónico especializado	1	3.62	3.62	1.25	4.53
Electricista	1	3.62	3.62	1.25	4.53
Ayudante de electricista	1	3.58	3.58	1.25	4.48
SUBTOTAL N					13.54

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Varilla riel RGB de 490 mm x 7.2mm x 50.8 mm en rack de telecomunicaciones	u	1	75.25	75.25
SUBTOTAL P				75.25

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

Estos precios no incluyen IVA

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	89.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES (20%)	17.95
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	107.69
VALOR OFERTADO	107.69

CONSULTOR

ANEXO 3: FICHAS DE DATOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS

DS-2CD1143G0-I
4.0 MP IR Network Dome Camera



2.8 mm Fixed Focal Lens



Non 2.8 mm Fixed Focal Lens



Key Features

- 1/3" progressive scan CMOS
- 2560 × 1440@20fps
- 2.8 mm/4 mm/6 mm fixed lens
- H.265+, H.265, H.264+, H.264
- Dual stream
- Digital WDR (Wide Dynamic Range)
- 3D DNR (Digital Noise Reduction)
- Up to 30 m IR range
- PoE (Power over Ethernet)
- IP67, IK10



Specification

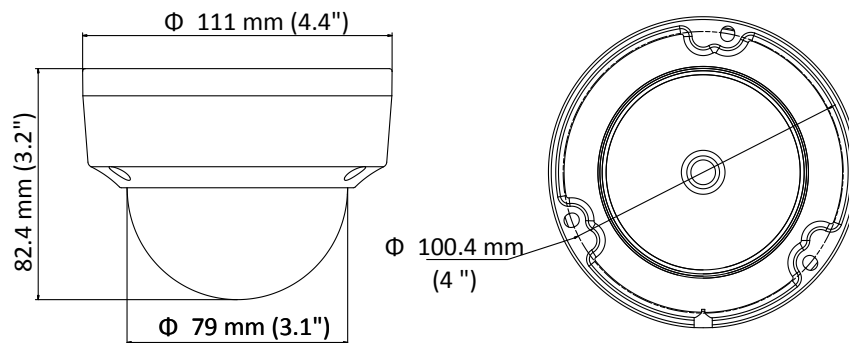
Camera	
Image Sensor	1/3" progressive scan CMOS
Min. Illumination	Color: 0.01 Lux @(F1.2, AGC ON), 0.028Lux @(F2.0, AGC ON)
Shutter Speed	1/3 s to 1/100, 000 s
Slow Shutter	Yes
Auto-Iris	No
Day &Night	IR cut filter
Digital Noise Reduction	3D DNR
WDR	Digital WDR
Angle Adjustment	Pan: 0° to 355°, tilt: 0° to 70°
Lens	
Focal Length	2.8 mm, 4 mm, 6 mm
Aperture	F2.0
Focus	No
FOV	2.8 mm, horizontal FOV 100°, vertical FOV 55°, diagonal FOV 117° 4 mm, horizontal FOV 77°, vertical FOV 42°, diagonal FOV 88° 6 mm, horizontal FOV 51°, vertical FOV 28°, diagonal FOV 58°
Lens Mount	M12
IR	
IR Range	Up to 30 m
Wavelength	850 nm
Compression Standard	
Video Compression	Main stream: H.265/H.264 Sub stream: H.265/H.264/MJPEG
H.264 Type	Baseline Profile/Main Profile/High Profile
H.264+	Main stream supports
H.265 Type	Main Profile
H.265+	Main stream supports
Video Bit Rate	32 Kbps to 8 Mbps
Smart Feature-set	
Region of Interest	1 fixed region for main stream and sub-stream
Image	
Max. Resolution	2560 × 1440
Main Stream Max. Frame Rate	50Hz: 20fps (2560 × 1440), 25fps (2304 × 1296, 1920 × 1080, 1280 × 720) 60Hz: 20fps (2560 × 1440), 30fps (2304 × 1296, 1920 × 1080, 1280 × 720)
Sub-stream Max. Frame Rate	50Hz: 25fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240) 60Hz: 30fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240)
Image Enhancement	BLC, 3D DNR
Image Settings	Saturation, brightness, contrast, sharpness, AGC, white balance adjustable by client software or web browser
Day/Night Switch	Auto, scheduled
Network	
Network Storage	NAS (NFS, SMB/CIFS)
Alarm Trigger	Motion detection, video tampering alarm, illegal login
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, UDP, Bonjour
General Function	Anti-flicker, heartbeat, mirror, password protection, privacy mask, watermark, IP address filter

Firmware Version	5.5.3
API	ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI
Simultaneous Live View	Up to 6 channels
User/Host	Up to 32 users 3 levels: Administrator, Operator and User
Client	iVMS-4200, Hik-Connect, iVMS-5200
Web Browser	IE8+, Chrome 31.0-44, Firefox 30.0-51, Safari 8.0+
Interface	
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
Reset Button	Yes
General	
Operating Conditions	-30 °C to 50 °C (-22 °F to 122 °F), humidity: 95% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC ± 25%, 5.5 mm coaxial power plug PoE (802.3af, class 3)
Power Consumption and Current	12 VDC, 0.4 A, Max: 5 W PoE: (802.3af, 36 V to 57 V), 0.2 A to 0.13 A, Max: 7 W
Ingress Protection	IP67, IK10 TVS 2000V lightning protection, surge protection and voltage transient protection
Material	Metal & Plastic
Dimensions	Camera: Ø 111 mm × 82.4 mm (4.4" × 3.2") With package: 134 mm × 134 mm × 108 mm (5.3" × 5.3" × 4.3")
Weight	Camera: approx. 410 g (0.9 lb.) With package: approx. 610 g (1.3 lb.)

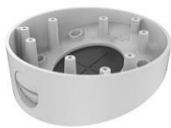
Available Models

DS-2CD1143G0-I (2.8 mm), DS-2CD1143G0-I (4 mm), DS-2CD1143G0-I (6 mm)

Dimension



Accessory



DS-1281ZJ-DM23
Inclined ceiling mount



DS-1275ZJ-SUS
Vertical Pole Mount



DS-1273ZJ-135
Wall Mount



DS-1273ZJ-135B
Wall Mount



DS-1271ZJ-135
Pendant Mount



DS-1276ZJ-SUS
Corner Mount



DS-1280ZJ-DM21
Junction Box



DS-1250ZJ
Rain Shade

Distributed by



HIKVISION®

Headquarters

No.555 Qianmo Road, Binjiang District,
Hangzhou 310051, China
T +86-571-8807-5998
overseasbusiness@hikvision.com

Hikvision USA
T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com

Hikvision Italy
T +39-0438-6902
info.it@hikvision.com

Hikvision Singapore
T +65-6684-4718
sg@hikvision.com

Hikvision Africa
T +27 (10) 0351172
sale.africa@hikvision.com

Hikvision Europe
T +31-23-55-42-770
info.eu@hikvision.com

Hikvision France
T +33(0)1-85-330-450
info.fr@hikvision.com

Hikvision Oceania
T +61-2-8599-4233
salesau@hikvision.com

Hikvision Hong Kong
T +852-2151-1761

Hikvision Middle East
T +971-4-8816086
salesme@hikvision.com

Hikvision Spain
T +34-91-737-16-55
info.es@hikvision.com

Hikvision Canada
T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com

Hikvision Russia
T +7-495-669-67-99
saleru@hikvision.com

Hikvision Poland
T +48-22-460-01-50
poland@hikvision.com

Hikvision Korea
T +82-31-731-8841
sales.korea@hikvision.com

Hikvision India
T +91-22-28469900
sales@pramahikvision.com

Hikvision UK
T +01628-902140
support.uk@hikvision.com

Hikvision Brazil
T +55 11 3318-0050
Latam.support@hikvision.com

DS-2CD1043G0-I
4.0 MP IR Network Bullet Camera



Key Features

- 1/3" progressive scan CMOS
- 2560 × 1440@20fps
- 2.8 mm/4 mm/6 mm fixed lens
- H.265+, H.265, H.264+, H.264
- Dual stream
- Digital WDR (Wide Dynamic Range)
- 3D DNR (Digital Noise Reduction)
- Up to 30 m IR range
- PoE (Power over Ethernet)
- IP67



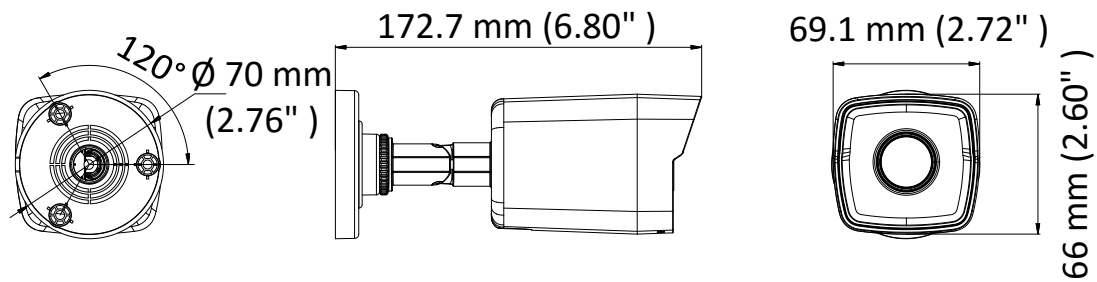
Camera	
Image Sensor	1/3" progressive scan CMOS
Min. Illumination	Color: 0.01 Lux @(F1.2, AGC ON), 0.028 Lux @ (F2.0, AGC ON)
Shutter Speed	1/3 s to 1/100, 000 s
Slow Shutter	Yes
Auto-Iris	No
Day & Night	IR cut filter
DNR (Digital Noise Reduction)	3D DNR
WDR (Wide Dynamic Range)	Digital WDR
Angle Adjustment (Bracket)	Pan: 0° to 360°, tilt: 0° to 180°, rotation: 0° to 360°
Lens	
Focal length	2.8 mm, 4 mm, 6 mm
Aperture	F2.0
Focus	No
FOV	2.8 mm, horizontal FOV 100°, vertical FOV 55°, diagonal FOV 117° 4 mm, horizontal FOV 77°, vertical FOV 42°, diagonal FOV 88° 6 mm, horizontal FOV 51°, vertical FOV 28°, diagonal FOV 58°
Lens Mount	M12
IR	
IR Range	Up to 30 m
Wavelength	850 nm
Compression Standard	
Video Compression	Main stream: H.265/H.264 Sub stream: H.265/H.264/MJPEG
H.264 Type	Baseline Profile/Main Profile/High Profile
H.264+	Main stream supports
H.265 Type	Main Profile
H.265+	Main stream supports
Video Bit Rate	32 Kbps to 8 Mbps
Smart Feature-set	
Region of Interest	1 fixed region for main stream and sub-stream
Image	
Max. Resolution	2560 × 1440
Main Stream Max. Frame Rate	50Hz: 20fps (2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 720) 60Hz: 20fps (2560 × 1440, 1920 × 1080, 1280 × 720)
Sub-stream Max. Frame Rate	50Hz: 20fps (704 × 576, 352 × 288, 640 × 480, 320 × 240) 60Hz: 20fps (704 × 480, 352 × 240, 640 × 480, 320 × 240)
Image Enhancement	BLC, 3D DNR
Image Setting	Saturation, brightness, contrast, sharpness, AGC, white balance adjustable by client software or web browser
Day/Night Switch	Auto, scheduled
Network	
Network Storage	NAS (NFS, SMB/CIFS)
Alarm Trigger	Motion detection, video tampering alarm, illegal login
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6 UDP, Bonjour
General Function	Anti-flicker, heartbeat, mirror, password protection, privacy mask, watermark, IP address filter

Firmware Version	5.5.2
API	ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI
Simultaneous Live View	Up to 6 channels
User/Host	Up to 32 users 3 levels: Administrator, Operator, and User
Client	iVMS-4200, Hik-Connect, iVMS-5200
Web Browser	IE7+, Chrome18-42, Firefox5.0+, Safari5.02+
Interface	
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
General	
Operating Conditions	-30 °C to 50 °C (-22 °F to 122 °F), humidity: 95% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC ± 25%, 5.5 mm coaxial power plug PoE (802.3af, class 3)
Power Consumption and Current	12 VDC, 0.4 A, Max: 5 W PoE: (802.3af, 37 V to 57 V), 0.2 A to 0.13 A, Max: 7 W
Protection Level	IP67 TVS 2000V lightning protection, surge protection and voltage transient protection
Material	Metal & Plastic
Dimensions	Camera: Ø 70 mm × 172.7mm (2.7" × 6.8") With package: 216 mm × 121 mm × 118 mm (8.5" × 4.8" × 4.6")
Weight	Camera: Approx. 280 g (0.62 lb.) With package: Approx: 530 g (1.17 lb.)

Available Model

DS-2CD1043G0-I (2.8 mm), DS-2CD1043G0-I (4 mm), DS-2CD1043G0-I (6 mm)

Dimension



Accessory



DS-1280ZJ-XS
Junction Box

Distributed by



HIKVISION®

Headquarters

No.555 Qianmo Road, Binjiang District,
Hangzhou 310051, China
T +86-571-8807-5998
overseasbusiness@hikvision.com

Hikvision USA
T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com

Hikvision Italy
T +39-0438-6902
info.it@hikvision.com

Hikvision Singapore
T +65-6684-4718
sg@hikvision.com

Hikvision Africa
T +27 (10) 0351172
sale.africa@hikvision.com

Hikvision Europe
T +31-23-55-42-770
info.eu@hikvision.com

Hikvision France
T +33(0)1-85-330-450
info.fr@hikvision.com

Hikvision Oceania
T +61-2-8599-4233
salesau@hikvision.com

Hikvision Hong Kong
T +852-2151-1761

Hikvision Middle East
T +971-4-8816086
salesme@hikvision.com

Hikvision Spain
T +34-91-737-16-55
info.es@hikvision.com

Hikvision Canada
T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com

Hikvision Russia
T +7-495-669-67-99
saleru@hikvision.com

Hikvision Poland
T +48-22-460-01-50
potland@hikvision.com

Hikvision Korea
T +82-31-731-8841
sales.korea@hikvision.com

Hikvision India
T +91-22-28469900
sales@pramahikvision.com

Hikvision UK
T +01628-902140
support.uk@hikvision.com

Hikvision Brazil
T +55 11 3318-0050
Latam.support@hikvision.com

CÁMARA DOMO PTZ

DS-2DE4120IW-DE 1.3MP 20X Network IR PTZ Dome Camera



Hikvision DS-2DE4120IW-DE PTZ Dome Cameras are able to capture high quality images in low light environment with its black anti-reflective glass. The black anti-reflective glass increase the luminousness which can reach up to 100m IR distance.

Embedded with 1/3" progressive scan CMOS chip makes DWDR and 1.3MP real-time resolution possible. With the 20X optical zoom Day/Night lens, the camera offers more details over expansive areas.

Hikvision DS-2DE4120IW-DE PTZ Dome Cameras also features a wide range of functions, including intrusion detection, line crossing detection benefitting users with great improvement on security efficiency, more importantly, with key events / objects being recorded for further forensic needs.

Key Features

- 1/3" Progressive Scan CMOS
- 1280 x 960@60fps
- 20X Optical Zoom
- DWDR
- 3D intelligent positioning function
- Support Hik-Connect
- Up to 100m IR distance
- 12VDC & POE(802.3at)



Function Description

Basic function

- High performance sensor, up to 1280 x 960 resolution
- $\pm 0.1^\circ$ Preset Accuracy
- ONVIF(Open Network Video Interface Forum), CGI(Common Gateway Interface), ISAPI, to ensure greater interoperability between different platforms and compatibility
- 3D intelligent positioning function
- Power-off memory function: restore PTZ & Lens status after reboot
- IP66 standard
- Support Hik-Connect

Functions

- Detections: intrusion detection, line crossing detection, audio exception, motion detection
- Recording: edge recording, support smart search in smart NVR
- Support low bit rate, ROI

Camera function

- Auto iris, auto focus, auto white balance, backlight compensation and auto day & night switch
- Min. Illumination: 0.05Lux@(F1.6,AGC ON)(Color), 0.01Lux@(F1.6,AGC ON)(B/W),0 Lux with IR
- Support 8 privacy masks

PTZ functions

- 360° endless pan range and -15°-90° tilt range
- 80°/s Pan Preset Speed and 80°/s Tilt Preset Speed
- 0.1°-80°/s Manual Pan Speed and 0.1°-80°/s Manual Tilt Speed
- 300 presets programmable;
- 8 patrols, up to 32 presets per patrol

Network function

- H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG video compression and the latest processing chip and platform
- Built-in Web server
- Micro SD card local storage, up to 128GB
- Support up to 8 NAS storage; Transmit the videos from SD card to the NAS after network resumed
- HTTPS encryption and IEEE 802.1x port-based network access control
- Support three streams; Basic and advanced video configuration; Real time video at 1080P or 720P
- Multiple network protocols supported: IPv4/IPv6, TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, PPPoE, SMTP, NTP, UPnP, SNMP, FTP, 802.1x, QoS, HTTPS
- 1 audio input and 1 audio output.

IR function

- 0 Lux minimum illumination
- Up to 100m IR distance
- IR light MTBF reaching up to 30,000 hours
- Smart IR mode

Specifications

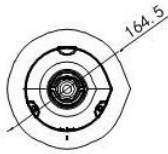
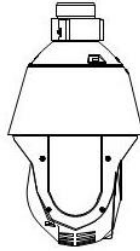
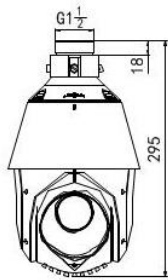
Model	DS-2DE4120IW-DE
Camera Module	
Image Sensor	1/3" Progressive Scan CMOS
Min. Illumination	F1.6, AGC On: Color: 0.05 lux, B/W : 0.01 lux, 0 lux with IR
Max. Image Resolution	1280 x 960
Focal Length	4.7-94.0mm, 20x
Digital Zoom	16X
Zoom Speed	Approx.3s(Optical Wide~Tele)
Angle of View	58.3-3.2 degree (Wide~Tele)
Min. Working Distance	10~1,000mm(Wide~Tele)
Aperture Range	F1.6~F3.5
Focus Mode	Auto / Semiautomatic / Manual
DWDR	Support
Shutter Time	1-1/10,000s
AGC	Auto / Manual
White Balance	Auto / Manual /ATW/Indoor/Outdoor/Daylight lamp/Sodium lamp
Day & Night	IR Cut Filter
Privacy Mask	8 privacy masks programmable
Enhancement	3D DNR, Defog, HLC/BLC, EIS
Pan and Tilt	
Range	Pan:360° endless; Tilt: -15°~90°(Auto Flip)
Speed	Pan Manual Speed: 0.1°~80°/s, Pan Preset Speed: 80°/s Tilt Manual Speed: 0.1°~80°/s, Tilt Preset Speed: 80°/s
Number of Preset	300
Patrol	8 patrols, up to 32 presets per patrol
Pattern	4 pattern scans, record time over 10 minutes for each scan
Park Action	Preset / Patrol / Pattern / Pan scan / Tilt scan / Random scan / Frame scan / Panorama scan
Scheduled Task	Auto scan / Frame scan / Random scan / Patrol / Pattern / Preset / Panorama scan / Tilt scan / Dome reboot / Dome adjust
Features	
Detection	Intrusion detection, Line crossing detection, Motion detection
ROI encoding	Support 4 areas with adjustable levels
Infrared	
IR Distance	Up to 100m
IR Intensity	Automatically adjusted, depending on the zoom ratio
Network	
Ethernet	10Base-T / 100Base-TX, RJ45 connector

Stream	Support three Streams
Main Stream	50Hz:25fps (1280×960,1280×720), 50fps (1280×960,1280×720) ; 60Hz: 30fps(1280×960,1280×720), 60fps (1280×960,1280×720)
Sub Stream	50Hz:25fps(704×576,640×480,352×288);60Hz:30fps(704×480,640×480,352×240)
Three Stream	50Hz:25fps (1280×960,1280×720,704×576,640×480,352×288); 60Hz: 30fps(1280×960,1280×720,704×480,640×480,352×240)
Image Compression	H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG
Audio Input	1 audio input (Mic/Line in), 2-2.4V[p-p]; output impedance: 1KΩ, ±10%
Audio Output	1 output, Line level, impedance: 600Ω
Audio Compression	G.711alaw/G.711ulaw/G.722/G.726/MP2L2 /PCM
Protocols	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1X, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE
Simultaneous Live View	Up to 20 users
Mini SD Memory Card	Support up to 128GB Micro SD/SDHC/SDXC card. Support Edge recording
User/Host Level	Up to 32 users,3 Levels: Administrator, Operator and User
Security Measures	User authentication (ID and PW); Host authentication (MAC address); IP address filtering
System Integration	
Application programming	Open-ended API, support ONVIF, ISAPI, and CGI , Support Hik-Connect
Web Browser	IE 7+, Chrome 18 +, Firefox 5.0 +, Safari 5.02 +
Power	12 VDC & POE (802.3at, class4), Max.20W
Working Temperature	-30°C ~ 65°C (-22°F ~ 149°F)
Humidity	90% or less
Protection Level	IP66, TVS 4,000V lightning protection, surge protection and voltage transient protection
Certification	FCC, CE, UL, RoHS, IEC/EN 61000, IEC/EN 55022, IEC/EN 55024, IEC /EN60950-1
Dimensions	Φ164.5(mm)×295(mm)
Weight (approx.)	2kg (4.41lbs)
Mount Option	Long-arm wall mount: DS-1602ZJ; Corner mount: DS-1602ZJ-corner; Pole Mount: DS-1602ZJ-pole; Power box mount:DS-1602ZJ-box; Swan-neck mount: DS-1619ZJ

Ordel Models

DS-2DE4120IW-DE, 12VDC&POE (802.3at, class4)

Dimensions



Unit:mm

Accessories



DS-1602ZJ
Wall Mount



DS-1602ZJ-Conner
Conner Mount



DS-1602ZJ-Pole
Pole Mount



DS-1602ZJ-Box
Box Mount



DS-1663ZJ
Ceiling mount



DS-1661ZJ
Pendant mount



DS-1662ZJ
Pendant mount



DS-1618ZJ
Short arm wall
Mount



DS-1100KI
Network Keyboard



DS-1005KI
USB Joy-stick

Distributed by



Headquarters

No.555 Qianmo Road, Binjiang District,
Hangzhou 310051, China
T +86-571-8807-5998
overseasbusiness@hikvision.com

Hikvision Poland

T +48-22-460-01-50
poland@hikvision.com

Hikvision USA

T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com

Hikvision India

T +91-22-28469900
sales@pramahikvision.com

Hikvision UK

T +44-1628-9021-4
support.uk@hikvision.com

Hikvision Europe

T +31-23-5542770
saleseuro@hikvision.com

Hikvision Italy

T +39-0438-6902
info.it@hikvision.com

Hikvision Singapore

T +65-6684-4718
sg@hikvision.com

Hikvision Middle East

T +971-4-8816086
salesme@hikvision.com

Hikvision France

T +33(0)1-85-330-444
info.fr@hikvision.com

Hikvision Oceania

T +61-2-8599-4233
salesau@hikvision.com

Hikvision Russia

T +7-495-669-67-99
saleru@hikvision.com

Hikvision Spain

T +34-91-737-16-55
info.es@hikvision.com

Hikvision Hong Kong

T +852-2151-1761

DS-9600NI-I16 SERIES NVR**Features and Functions****Professional and Reliable**

- New logical and visualized GUI design.
- Adopts professional embedded hardware and software, and pioneering dual-OS design to ensure the reliability of system running.
- Supports redundant power supply to improve the system stability.
- Supports HDD hot swap with RAID0, RAID1, RAID5, RAID 6, and RAID10 storage scheme configurable.
- Either normal or hot spare working mode is configurable to constitute an N+1 hot spare system.

Video Input and Transmission

- Up to 128/256 IP cameras can be connected.
- Support live view, storage, and playback of the connected camera at up to 12 megapixels resolution.
- H.265+ compression effectively reduces the storage space by up to 75%.
- 4 self-adaptive 10M/100M/1000M network interfaces.
- Adopt stream over TLS encryption technology (enhanced SDK service and RTP over HTTPS protocol)
- Connectable to the third-party network cameras like ACTI, Arecont, AXIS, Bosch, Brickcom, Canon, ONVIF, PANASONIC, Pelco, SAMSUNG, SANYO, SONY, Vivotek and ZAVIO.

HD Output

- Simultaneous HDMI 1/VGA output as the main output and the HDMI 2 works as the auxiliary output.
- HDMI and VGA1 simultaneous outputs by default. Asynchronous outputs configurable.
- Video outputs at up to 4K (4096×2160) resolution.
- Supports decoding up to 20 channels at 1080p resolution.

Storage and Playback

- Up to 16 SATA interfaces and 1 eSATA interface provided for HDD connection
- 10 TB capacity for each HDD.
- HDD health monitoring.
- Supports HDD quota and group modes; different capacity can be assigned to different channels.
- Normal/Important/Custom video playback.

Various Applications

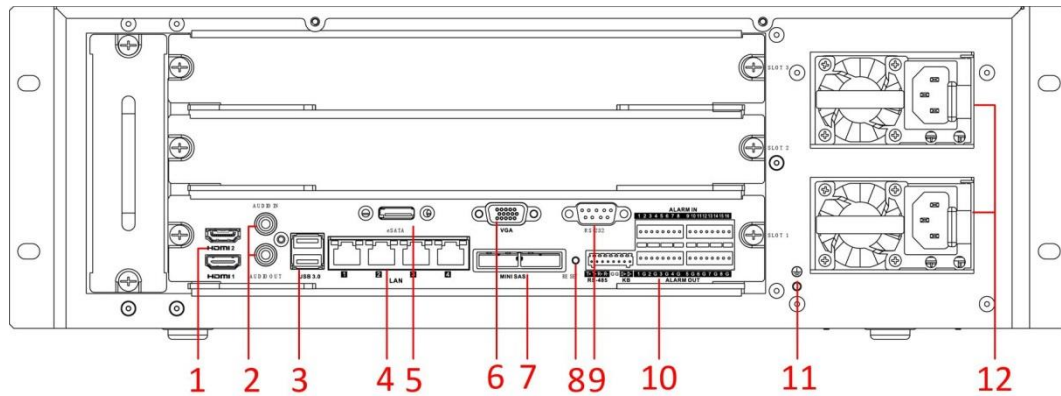
- Centralized management of IP cameras is supported, including configuration, information import/export, real-time information display, two-way audio, upgrade, etc.
- Connectable to smart IP cameras from Hikvision and the recording, playing back, and backing up of VCA alarms can be realized.
- VCA detection alarm is supported.
- VCA search for facial detection, behavior analysis, people counting and heat map.
- Supports starting record with one key.
- Realizes instant playback for assigned channel during multi-channel display mode.
- Smart search for the selected area in the video; and smart playback to improve the playback efficiency.



Specifications

Model		DS-96064NI-I16	DS-96128NI-I16	DS-96256NI-I16
Video & Audio input	IP video input	64-ch	128-ch	256-ch
	Incoming/outgoing bandwidth	512 Mbps/512 Mbps	576 Mbps/512 Mbps	768 Mbps/768 Mbps
	Incoming/outgoing bandwidth (RAID mode)	512 Mbps/400 Mbps	576 Mbps/512 Mbps	768 Mbps/768 Mbps
	TLS outgoing bandwidth	128 Mbps, or 64 Mbps (when RAID is enabled)		
	Protocol	HIKVISION, ACTi, ARECONT, AXIS, BOSCH, BRICKCOM, CANON, HUNT, ONVIF (Version 2.5), PANASONIC, PELCO, RTSP, SAMSUNG, SONY, VIVOTEK, ZAVIO		
Video & Audio output	HDMI output	Two independent HDMI outputs of 4K resolution. Resolution: 4K (4096 × 2160), 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA (1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz		
	VGA output	1-ch. Resolution: 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA (1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz		
	LCD output (optional)	One 7 inch LCD		
	Audio output	1-ch. RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)		
Video & Audio decoding	Decoding format	H.265, H.265+, H.264, H.264+, MPEG4, MJPEG (for Hikvision IP camera only)		
	Video resolution	12 MP/8 MP/7 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF		
	Synchronous playback	Up to 16 channels		
	Capability	3-ch@12 MP (30fps), 5-ch@8 MP (30fps), 6-ch@6 MP (30fps), 10-ch@4 MP (30fps), 20-ch@1080p (30 fps)		
HDD	Interface	16 SATA interfaces supporting hot-plug		
	Capacity	Up to 10 TB for each HDD		
	Storage extension	1 × eSATA interface, 2 × mini SAS interface (optional)		
RAID	RAID Type	RAID0, RAID1, RAID5, RAID 6, and RAID10		
Network management	Protocol	IPv6, HTTPS, UPnP, SNMP, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, PPPoE, DDNS		
	Network interface	4, RJ45 10M/100M/1000M self-adaptive Ethernet interface		
External interface	Two-way audio input	1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)		
	Serial port	RS-232; RS-485; Keyboard		
	USB interface	Front Panel: 2 × USB 2.0; Rear Panel: 2 × USB 3.0		
	Alarm input/output	16/8		
	Extension board (optional)	One extension board is supported with four 10M/100M/1000M optical interfaces (1.25 Gbps SFP module), eight RS-485 interfaces, and alarm interface of 32 alarm inputs and 16 alarm outputs.		
General	Power supply	100 to 240 VAC, 550W		
	Fan	Redundant dual ball bearing fan; Speed adjustable; Hot-plug		
	Consumption (without HDD)	≤ 140W		
	Working temperature	0 °C to + 50 °C (32 °F to 122 °F)		
	Working humidity	10% to 90%		
	Dimension (W × D × H)	442 × 494 × 146 mm (17.4 × 19.4 × 5.7 inch)		
	Weight (without HDD)	≤ 16 kg (35.3 lb)		

Physical Interfaces



No.	Name	No.	Name
1	HDMI 1/2 Video Output	8	Reset Button
2	Audio Input	10	Alarm Input
	Audio Output		Alarm Output
3	USB 3.0		RS-485 Interface
4	LAN		Keyboard Interface
5	eSATA Interface	11	Ground
6	VGA Video Output	12	Power Supplies
7	Mini SAS Interface (Optional)		

Available Models

DS-96064NI-I16, DS-96128NI-I16; DS-96256NI-I16

Distributed by



HIKVISION

Headquarters

No.555 Qianmo Road, Binjiang District,
Hangzhou 310051, China
T +86-571-8807-5998
overseasbusiness@hikvision.com

Hikvision USA
T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com

Hikvision Italy
T +39-0438-6902
info.it@hikvision.com

Hikvision Singapore
T +65-6684-4718
sg@hikvision.com

Hikvision Africa
T +27 (0) 0351172
sale.africa@hikvision.com

Hikvision Europe
T +31-23-55-42-770
info.eu@hikvision.com

Hikvision France
T +33(0)1-85-330-450
info.fr@hikvision.com

Hikvision Oceania
T +61-2-8599-4233
salesau@hikvision.com

Hikvision Hong Kong
T +852-2151-1761

Hikvision Middle East
T +971-4-8816086
salesme@hikvision.com

Hikvision Spain
T +34-91-737-16-55
info.es@hikvision.com

Hikvision Canada
T +1-909-895-0400
sales.usa@hikvision.com

Hikvision Russia
T +7-495-669-67-99
sateru@hikvision.com

Hikvision Poland
T +48-22-460-01-50
poland@hikvision.com

Hikvision Korea
T +82-31-731-8841
sales.korea@hikvision.com

Hikvision India
T +91-22-28469900
sales@pramahikvision.com

Hikvision UK
T +01628-902140
support.uk@hikvision.com

Hikvision Brazil
T +55 11 3318-0050
Latam.support@hikvision.com



HPE FlexNetwork 5130 EI Switch Series



Key features

- Fixed 10GbE ports for high-speed stacking or uplinks
- Support for multiple services
- Comprehensive security control policies
- Diversified quality of service (QoS) policies
- Excellent manageability

Product overview

The HPE FlexNetwork 5130 EI Switch Series comprises Gigabit Ethernet switches that support static and RIP Layer 3 routing, diversified services, and IPv6 forwarding, as well as provides four 10-Gigabit Ethernet (10GbE) interfaces. Unique Intelligent Resilient Fabric (IRF) technology creates a virtual fabric by managing several switches as one logical device, which increases network resilience, performance, and availability, while reducing operational complexity. These switches provide Gigabit Ethernet access and can be used at the edge of a network or to connect server clusters in small data centers. High availability, simplified management, and comprehensive security control policies are among the key features that distinguish this series.

Features and benefits

Software-defined networking

- OpenFlow

Supports OpenFlow 1.3 specification to enable SDN by allowing separation of the data (packet forwarding) and control (routing decision) paths

Quality of service (QoS)

- Broadcast control

Allows limitation of broadcast traffic rate to cut down on unwanted network broadcast traffic

- Advanced classifier-based QoS

Classifies traffic using multiple match criteria based on Layer 2, 3, and 4 information; applies QoS policies such as setting priority level and rate limit to selected traffic on a port, VLAN, or whole switch

- Powerful QoS feature

Supports the following congestion actions: strict priority (SP) queuing, weighted round robin (WRR), and SP+WRR

- Traffic policing

Supports Committed Access Rate (CAR) and line rate

Management

- Remote configuration and management

Enables configuration and management through a secure Web browser or a CLI located on a remote device

- Manager and operator privilege levels

Provides read-only (operator) and read or write (manager) access on CLI and Web browser management interfaces

- Command authorization

Leverages HWTACACS to link a custom list of CLI commands to an individual network administrator's login; also provides an audit trail

- Secure Web GUI

Provides a secure, easy-to-use graphical interface for configuring the module via HTTPS

- Multiple configuration files

Stores easily to the flash image

- Complete session logging

Provides detailed information for problem identification and resolution

- Remote monitoring (RMON)

Uses standard SNMP to monitor essential network functions; supports events, alarm, history, and statistics group plus a private alarm extension group

- IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

Advertises and receives management information from adjacent devices on a network, facilitating easy mapping by network management applications

- sFlow® (RFC 3176)

Provides scalable ASIC-based wire-speed network monitoring and accounting with no impact on network performance; this allows network operators to gather a variety of sophisticated network statistics and information for capacity planning and real-time network monitoring purposes

- Management VLAN

Segments traffic to and from management interfaces, including CLI/Telnet, a Web browser interface, and SNMP

- Remote intelligent mirroring

Mirrors ingress/egress ACL-selected traffic from a switch port or VLAN to a local or remote switch port anywhere on the network

- Device Link Detection Protocol (DLDP)

Monitors a cable between two compatible switches and shuts down the ports on both ends if the cable is broken, which prevents network problems such as loops

- IPv6 management

Provides future-proof networking because the switch is capable of being managed whether the attached network is running IPv4 or IPv6; supports pingv6, tracertv6, Telnetv6, TFTPv6, DNSv6, syslogv6, FTPv6, SNMPv6, DHCPv6, and RADIUS for IPv6

- Troubleshooting

Ingress and egress port monitoring enables network problem-solving; virtual cable tests provide visibility into cable problems

- HPE Intelligent Management Center (IMC)

Integrates fault management, element configuration, and network monitoring from a central vantage point; built-in support for third-party devices enables network administrators to centrally manage all network elements with a variety of automated tasks, including discovery, categorization, baseline configurations, and software images; the software also provides configuration comparison tools, version tracking, change alerts, and more

- Network management

Offers SNMP v1/v2c/v3, with MIB-II Traps, and RADIUS Authentication Client MIB (RFC 2618); embedded HTML management tool with secure access

Connectivity

- Auto-MDIX

Adjusts automatically for straight-through or crossover cables on all 10/100/1000 ports

- Flow control

Provides back pressure using standard IEEE 802.3x, reducing congestion in heavy traffic situations

- High-density connectivity

Provides up to 48 fixed 10/100/1000BASE-T ports in a Layer 2/Layer 3 switch

- IEEE 802.3at Power over Ethernet (PoE+) support

Simplifies deployment and dramatically reduces installation costs by helping to eliminate the time and cost involved in supplying local power at each access point location

- Ethernet operations, administration, and maintenance (OAM)

Detects data link layer problems that occurred in the “last mile” using the IEEE 802.3ah OAM standard; monitors the status of the link between two devices

Performance

- Non-blocking architecture

Up to 176 Gbps non-blocking switching fabric provides wire-speed switching with up to 130.9 million pps throughput

- Hardware-based wire-speed access control lists (ACLs)

Helps provide high levels of security and ease of administration without impacting network performance with a feature-rich TCAM-based ACL implementation

Resiliency and high availability

- Separate data and control paths

Separates control from services and keeps service processing isolated; increases security and performance

- External redundant power supply

Provides high reliability

- Smart Link

Allows under 100 ms failover between links

- Spanning Tree/PVST+, MSTP, RSTP

Provides redundant links while preventing network loops, supports up to 64 instances of MSTP

- Intelligent Resilient Fabric (IRF)

Creates virtual resilient switching fabrics, where two to nine switches perform as a single L2 switch and L3 router; switches do not have to be co-located and can be part of a disaster-recovery system; servers or switches can be attached using standard LACP for automatic load balancing and high availability; can reduce need for complex protocols like Spanning Tree Protocol, Equal-Cost Multipath (ECMP), or VRRP, thereby simplifying network operation

Layer 2 switching

- 16K MAC address table

Provides access to many Layer 2 devices

- VLAN support and tagging

Supports IEEE 802.1Q with 4,094 simultaneous VLAN IDs

- IEEE 802.1ad QinQ and selective QinQ

Increases the scalability of an Ethernet network by providing a hierarchical structure; connects multiple LANs on a high-speed campus or metro network

- 10GbE port aggregation

Allows grouping of ports to increase overall data throughput to a remote device

- Device Link Detection Protocol (DLDP)

Monitors link connectivity and shuts down ports at both ends if unidirectional traffic is detected, preventing loops in STP-based networks

- Jumbo frame support

Improves the performance of large data transfers; supports frame size of up to 9K-bytes

Layer 3 services

- Address Resolution Protocol (ARP)

Determines the MAC address of another IP host in the same subnet; supports static ARPs; gratuitous ARP allows detection of duplicate IP addresses; proxy ARP allows normal ARP operation between subnets or when subnets are separated by a Layer 2 network

- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Simplifies the management of large IP networks; supports client; DHCP Relay enables DHCP operation across subnets

- Loopback interface address

Defines an address that can always be reachable, improving diagnostic capability

- User Datagram Protocol (UDP) helper function

Allows UDP broadcasts to be directed across router interfaces to specific IP unicast or subnet broadcast addresses and prevents server spoofing for UDP services such as DHCP

- Route maps

Provides more control during route redistribution; allows filtering and altering of route metrics

- DHCP server

Centralizes and reduces the cost of IPv4 address management

Layer 3 routing

- Static IP routing

Provides manually configured routing for both IPv4 and IPv6 networks

- Routing Information Protocol (RIP)

Uses a distance vector algorithm with UDP packets for route determination; supports RIPv1 and RIPv2 routing; includes loop protection

Security

- Access control lists (ACLs)

Provides IP Layer 2 to Layer 4 traffic filtering; supports global ACL, VLAN ACL, port ACL, and IPv6 ACL
- IEEE 802.1X
Industry-standard method of user authentication using an IEEE 802.1X supplicant on the client in conjunction with a RADIUS server
- MAC-based authentication
Client is authenticated with the RADIUS server based on the client's MAC address
- Identity-driven security and access control
 - Per-user ACLs
Permits or denies user access to specific network resources based on user identity and time of day, allowing multiple types of users on the same network to access specific network services without risking network security or providing unauthorized access to sensitive data
 - Automatic VLAN assignment
Automatically assigns users to the appropriate VLAN based on their identities
- Secure management access
Delivers secure encryption of all access methods (CLI, GUI, or MIB) through SSHv2, SSL, HTTPS, and/or SNMPv3
- Secure FTP/SCP
Allows secure file transfer to and from the switch; protects against unwanted file downloads or unauthorized copying of a switch configuration file
- Guest VLAN
Provides a browser-based environment to authenticated clients that is similar to IEEE 802.1X
- Port security
Allows access only to specified MAC addresses, which can be learned or specified by the administrator
- Port isolation
Secures and adds privacy, and prevents malicious attackers from obtaining user information
- STP BPDU port protection
Blocks Bridge Protocol Data Units (BPDUs) on ports that do not require BPDUs, preventing forged BPDU attacks
- STP root guard
Protects the root bridge from malicious attacks or configuration mistakes
- DHCP protection
Blocks DHCP packets from unauthorized DHCP servers, preventing denial-of-service attacks
- IP source guard
Helps prevent IP spoofing attacks
- Dynamic ARP protection
Blocks ARP broadcasts from unauthorized hosts, preventing eavesdropping or theft of network data
- RADIUS/HWTACACS
Eases switch management security administration by using a password authentication server

Convergence

- IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

Facilitates easy mapping using network management applications with LLDP automated device discovery protocol

- LLDP-MED

Is a standard extension that automatically configures network devices, including LLDP-capable IP phones

- LLDP-CDP compatibility

Receives and recognizes CDP packets from Cisco's IP phones for seamless interoperation

- IEEE 802.3at Power over Ethernet (PoE+)

Provides up to 30 W per port that allows support of the latest PoE+-capable devices such as IP phones, wireless access points, and security cameras, as well as any IEEE 802.3af-compliant end device; eliminates the cost of additional electrical cabling and circuits that would otherwise be necessary in IP phone and WLAN deployments

- PoE allocations

Supports multiple methods (automatic, IEEE 802.3af class, LLDP-MED, or user-specified) to allocate PoE power for more efficient energy savings

- Voice VLAN

Automatically assigns VLAN and priority for IP phones, simplifying network configuration and maintenance

- IP multicast snooping (data-driven IGMP)

Prevents flooding of IP multicast traffic

Device support

- Pre-standard PoE Support

Detects and provides power to pre-standard PoE devices such as wireless LAN access points and IP phones

Additional information

- Green IT and power

Improves energy efficiency through the use of the latest advances in silicon development; shuts off unused ports and utilizes variable-speed fans, reducing energy costs

- Green initiative support

Provides support for RoHS and WEEE regulations

- Unified HPE Comware operating system with modular architecture

Provides an easy-to-enhance-and-extend feature set, which doesn't require whole-scale changes; all switching, routing, and security platforms leverage the Comware OS, a common unified modular operating system

- Energy Efficient Ethernet (EEE) Support

Reduces power consumption in accordance with IEEE 802.3az

Warranty and support

- Limited Lifetime Warranty

See hpe.com/networking/warrantysummary for warranty and support information included with your product purchase.

- Software releases

To find software for your product, refer to hpe.com/networking/support; for details on the software releases available with your product purchase, refer to hpe.com/networking/warrantysummary

HPE FlexNetwork 5130 EI Switch Series



HPE FlexNetwork 5130-24G-4SFP+ EI Switch (JG932A)



HPE FlexNetwork 5130-24G-SFP-4SFP+ EI Switch (JG933A)



HPE FlexNetwork 5130-48G-4SFP+ EI Switch (JG934A)

Specifications

	HPE FlexNetwork 5130-24G-4SFP+ EI Switch (JG932A)	HPE FlexNetwork 5130-24G-SFP-4SFP+ EI Switch (JG933A)	HPE FlexNetwork 5130-48G-4SFP+ EI Switch (JG934A)
I/O ports and slots	24 RJ-45 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 4 SFP+ fixed 1000/10000 SFP+ ports	16 SFP 100/1000 Mbps ports 8 SFP dual-personality ports—10/100/1000BASE-T RJ-45 or 100/1000BASE-X Combo Ports 4 SFP+ fixed 1000/10000 SFP+ ports	48 RJ-45 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 4 SFP+ fixed 1000/10000 SFP+ ports
Additional ports and slots	1 RJ-45 serial console port	1 RJ-45 serial console port	1 RJ-45 serial console port
Power supplies		2 power supply slots 1 minimum power supply required (ordered separately)	
Physical characteristics			
Dimensions	17.32(w) x 6.3(d) x 1.72(h) in. (44 x 16 x 4.36 cm) (1U height)	17.32(w) x 14.17(d) x 1.72(h) in. (44 x 36 x 4.36 cm) (1U height)	17.32(w) x 10.24(d) x 1.72(h) in. (44 x 26 x 4.36 cm) (1U height)
Weight	11.02 lb (5 kg)	17.64 lb (8 kg)	11.02 lb (5 kg)
Memory and processor	1 GB SDRAM, 512 MB flash; packet buffer size: 1.5 MB	1 GB SDRAM, 512 MB flash; packet buffer size: 1.5 MB	1 GB SDRAM, 512 MB flash; packet buffer size: 3 MB
Mounting and enclosure	Mounts in an EIA standard 19-inch telco rack or equipment cabinet (hardware included)	Mounts in an EIA standard 19-inch telco rack or equipment cabinet (hardware included)	Mounts in an EIA standard 19-inch telco rack or equipment cabinet (hardware included)
Performance			
1000 Mb Latency	< 5 μs	< 5 μs	< 5 μs
10 Gbps Latency	< 3 μs	< 3 μs	< 3 μs
Throughput	96 Mpps	96 Mpps	130.9 Mpps
Routing/Switching capacity	128 Gbps	128 Gbps	176 Gbps
Routing table size	512 entries (IPv4), 256 entries (IPv6)	512 entries (IPv4), 256 entries (IPv6)	512 entries (IPv4), 256 entries (IPv6)
MAC address table size	16384 entries IPv6 Ready Certified	16384 entries IPv6 Ready Certified	16384 entries IPv6 Ready Certified
Environment			
Operating temperature	23°F to 113°F (-5°C to 45°C)	23°F to 113°F (-5°C to 45°C)	23°F to 113°F (-5°C to 45°C)
Operating relative humidity	10% to 90%, noncondensing	10% to 90%, noncondensing	10% to 90%, noncondensing
Non-operating/Storage temperature	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)
Non-operating/Storage relative humidity	5% to 95%, noncondensing	5% to 95%, noncondensing	5% to 95%, noncondensing
Acoustic	High-speed fan: 39.7 dB; ISO 7779	Low-speed fan: 47.1 dB, High-speed fan: 50.7 dB; ISO 7779	Low-speed fan: 38.4 dB, High-speed fan: 47.0 dB; ISO 7779

Specifications (continued)	HPE FlexNetwork 5130-24G-4SFP+ EI Switch (JG932A)	HPE FlexNetwork 5130-24G-SFP-4SFP+ EI Switch (JG933A)	HPE FlexNetwork 5130-48G-4SFP+ EI Switch (JG934A)
Electrical characteristics			
Frequency	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Maximum heat dissipation	64/88 BTU/hr (67.52/92.84 kJ/hr)	102/204 BTU/hr (107.61/215.22 kJ/hr), for AC powered units. For DC powered units heat dissipation is 130 BTU/hr minimum, 232 BTU/hr maximum.	130/153 BTU/hr (137.15/161.42 kJ/hr), for AC powered units. For DC powered units heat dissipation is 130 BTU/hr minimum, 171 BTU/hr maximum.
AC voltage	100–240 VAC	100–240 VAC	100–240 VAC
DC voltage		-48 to -60 VDC	-48 to -60 VDC
Current	2 A	5 A	10 A
Maximum power rating	26 W	60 W	45 W
Idle power	19 W	30 W	38 W
Notes	Idle power is the actual power consumption of the device with no ports connected. Maximum power rating and maximum heat dissipation are the worst-case theoretical maximum numbers provided for planning the infrastructure with fully loaded PoE (if equipped), 100% traffic, all ports plugged in, and all modules populated.	Idle power is the actual power consumption of the device with no ports connected. Maximum power rating and maximum heat dissipation are the worst-case theoretical maximum numbers provided for planning the infrastructure with fully loaded PoE (if equipped), 100% traffic, all ports plugged in, and all modules populated. Power ratings for AC power supply indicated above. For DC input power, idle power is 38 W and maximum is 68 W. DC maximum input current is 8 A. Units are supplied without a power supply. Customer must buy 1 or 2 JD362B (AC) or JD366B (DC) power supply.	Idle power is the actual power consumption of the device with no ports connected. Maximum power rating and maximum heat dissipation are the worst-case theoretical maximum numbers provided for planning the infrastructure with fully loaded PoE (if equipped), 100% traffic, all ports plugged in, and all modules populated. Power ratings for AC power indicated above. Current used is 5 A maximum when DC power used. For DC input power, idle power is 38 W, maximum DC power used is 50 W. When supplemented with the use of an HPE RPS1600 or RPS 800 Redundant Power System, up to 54 W of DC power can be supplied. DC input voltage range is -48 to -60 VDC. Total DC input power is 36 W typical and 54 W maximum. DC input voltage range is -48 VDC to -60 VDC. DC input source is the HPE RPS1600 or RPS 800.
Safety	UL 60950-1; EN 60825-1 Safety of Laser Products-Part 1; EN 60825-2 Safety of Laser Products-Part 2; IEC 60950-1; CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1; Anatel; ULAR; GOST; EN 60950-1/A11; FDA 21 CFR Subchapter J; NOM; RoHS Compliance	UL 60950-1; EN 60825-1 Safety of Laser Products-Part 1; EN 60825-2 Safety of Laser Products-Part 2; IEC 60950-1; CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1; Anatel; ULAR; GOST; EN 60950-1/A11; FDA 21 CFR Subchapter J; NOM; RoHS Compliance	UL 60950-1; EN 60825-1 Safety of Laser Products-Part 1; EN 60825-2 Safety of Laser Products-Part 2; IEC 60950-1; CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1; Anatel; ULAR; GOST; EN 60950-1/A11; FDA 21 CFR Subchapter J; NOM; RoHS Compliance
Emissions	EMC Directive 2004/108/EC; FCC (CFR 47, Part 15) Class A; EN 61000-4-11:2004; ANSI C63.4-2009; EN 61000-3-3:2008; VCCI V-4/2012.04; EN 6100-3-2:2006+A1:2009+A2:2009; EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009; EN 61000-4-3:2006; EN 61000-4-4:2012; EN 61000-4-5:2006; EN 61000-4-6:2009; AS/NZS CISPR 22:2009 Class A; CISPR 22:2008 Class A; EN 55022:2010 Class A; EN 61000-4-29:2000; CISPR 24:2010; EN 300 386 V1.6.1; VCCI V-3/2013.04 Class A	EMC Directive 2004/108/EC; FCC (CFR 47, Part 15) Class A; EN 61000-4-11:2004; ANSI C63.4-2009; EN 61000-3-3:2008; VCCI V-4/2012.04; EN 6100-3-2:2006+A1:2009+A2:2009; EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009; EN 61000-4-3:2006; EN 61000-4-4:2012; EN 61000-4-5:2006; EN 61000-4-6:2009; AS/NZS CISPR 22:2009 Class A; CISPR 22:2008 Class A; EN 55022:2010 Class A; EN 61000-4-29:2000; CISPR 24:2010; EN 300 386 V1.6.1; VCCI V-3/2013.04 Class A	EMC Directive 2004/108/EC; FCC (CFR 47, Part 15) Class A; EN 61000-4-11:2004; ANSI C63.4-2009; EN 61000-3-3:2008; VCCI V-4/2012.04; EN 6100-3-2:2006+A1:2009+A2:2009; EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009; EN 61000-4-3:2006; EN 61000-4-4:2012; EN 61000-4-5:2006; EN 61000-4-6:2009; AS/NZS CISPR 22:2009 Class A; CISPR 22:2008 Class A; EN 55022:2010 Class A; EN 61000-4-29:2000; CISPR 24:2010; EN 300 386 V1.6.1; VCCI V-3/2013.04 Class A
Immunity			
Generic ESD	EN 55024 EN 300 386	EN 55024 EN 300 386	EN 55024 EN 300 386
Management	IMC—Intelligent Management Center; command-line interface; Web browser; SNMP Manager	IMC—Intelligent Management Center; command-line interface; Web browser; SNMP Manager	IMC—Intelligent Management Center; command-line interface; Web browser; SNMP Manager
Services	Refer to the Hewlett Packard Enterprise website at hpe.com/networking/services for details on the service-level descriptions and product numbers. For details about services and response times in your area, please contact your local Hewlett Packard Enterprise sales office.	Refer to the Hewlett Packard Enterprise website at hpe.com/networking/services for details on the service-level descriptions and product numbers. For details about services and response times in your area, please contact your local Hewlett Packard Enterprise sales office.	Refer to the Hewlett Packard Enterprise website at hpe.com/networking/services for details on the service-level descriptions and product numbers. For details about services and response times in your area, please contact your local Hewlett Packard Enterprise sales office.

SWITCH DE CAPA 2

HOJA TÉCNICA

SWITCHES ARUBA SERIE 2530

DESCRIPCIÓN GENERAL DE PRODUCTOS

Los Switches Aruba Serie 2530 proporcionan seguridad, confiabilidad y facilidad de uso para empresas, oficinas sucursales y PYMEs. Esta serie de switches completamente administrados entrega capacidades completas Layer 2 con seguridad de acceso mejorada, ACLs, priorización de tráfico, sFlow y soporte de hosts IPv6. El despliegue de dimensión correcta es simple, con elección de modelos de 8, 24 y 48 puertos disponibles, con puertos Gigabit y Fast Ethernet, PoE+ opcional y uplinks de 10GbE opcionales. El 2530 entrega ahorro de energía con modelos sin ventiladores, Energy Efficient Ethernet, capacidad de deshabilitar LEDs y habilitar el modo de baja potencia en puertos. Estos switches proporcionan una experiencia de usuario alámbrico/inalámbrico consistente con herramientas de administración unificadas como ClearPass Policy Manager y Airwave Network Management.

Los Switches Aruba Serie 2530 ofrecen flexibilidad de uplinks, con cuatro uplinks Gigabit o dos uplinks de 10 Gigabit Ethernet en algunos modelos de 24 y 48 puertos. Los modelos Gigabit de 24 y 48 puertos tienen dos ranuras SFP+ (small form-factor pluggable plus) o cuatro ranuras SFP (small form-factor pluggable) para conectividad de fibra. Los modelos Fast Ethernet de 24 y 48 puertos tienen dos SFPs y dos uplinks Gigabit RJ-45. Los switches de 8 puertos compactos y sin ventiladores ofrecen flexibilidad adicional con dos puertos de personalidad dual que se pueden utilizar como puertos Gigabit Ethernet RJ-45 o puertos SFP. Los modelos de switches PoE+ cumplen con IEEE 802.3af y con IEEE 802.3at con hasta 30 W por puerto, haciéndolos adecuados para implementaciones de voz, vídeo, o inalámbricas con PoE+.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

Unificación de Redes Alámbricas e Inalámbricas

- El NUEVO ClearPass Policy Manager soporta políticas unificadas alámbricas e inalámbricas utilizando Aruba ClearPass Policy Manager
- La función HTTP redirect soporta la solución BYOD (bring your own device) Intelligent Management Center (IMC) de HPE
- Switch auto-configuration configura el switch automáticamente para diferentes valores, como VLAN, CoS, PoE potencia máxima y prioridad PoE cuando se detecta un AP Aruba
- El NUEVO rol de usuario define un conjunto de políticas basadas en switch en áreas como seguridad, autenticación y QoS. Se puede asignar un rol de usuario a un grupo de usuarios o dispositivos, utilizando la configuración del switch o ClearPass (solo YA)



CARACTERÍSTICAS CLAVE

- Serie de switches Aruba Layer 2, efectivos en costos, confiables y seguros.
- ACLs, EEE, priorización de tráfico y modelos con uplinks de 10 Gigabits.
- Modelos de 8, 24 y 48 puertos Gigabit o Fast Ethernet.
- Modelos PoE+ para voz, vídeo e inalámbrico.
- Soportan ClearPass Policy Manager y Airwave Network Management.

Calidad de Servicio (QoS)

- La priorización de tráfico (IEEE 802.1p) permite clasificación de tráfico en tiempo real con soporte para ocho niveles de prioridad mapeados a dos o a cuatro colas y utiliza WDRR (weighted deficit round robin) o prioridad estricta
- Configuración simplificada para QoS (quality of service)
 - Prioriza el tráfico basado en puertos especificando un puerto y un nivel de prioridad
 - Prioriza el tráfico basado en VLANs especificando una VLAN y un nivel de prioridad
- CoS (Class of Service) establece la etiqueta de prioridad IEEE 802.1p en base a la dirección IP, al ToS (Type of Service) IP, al protocolo Layer 3, al número de puerto TCP/UDP, al puerto de origen y a DiffServ
- La limitación de tasas establece máximos de ingreso por puerto para todo el tráfico ingresado o para tráfico broadcast, multicast, o tráfico con destino desconocido
- La priorización Layer 4 habilita la priorización en base a números de puerto TCP/UDP
- El control de flujo ayuda a entregar comunicaciones confiables durante operación full-duplex

Administración

- El NUEVO aprovisionamiento sin intervención humana ZTP (Zero-Touch ProVisioning) utiliza parámetros en DHCP para habilitar ZTP con la Administración de Red Aruba AirWave
- Opción de interfaces de administración
 - La GUI Web basada en HTML, sencilla de utilizar, permite la configuración del switch desde cualquier navegador Web
 - Una CLI Robusta proporciona configuración avanzada y diagnósticos
 - El protocolo SNMPv1/v2/v3 (Simple Network Management Protocol) permite que el switch se administre con una variedad de aplicaciones de administración de redes de terceros
- Virtual stacking proporciona la administración con una sola dirección IP para hasta 16 switches
- sFlow® (RFC 3176) entrega contabilidad y monitoreo de tráfico a wire-speed, configurado por SNMP y CLI con tres receptores cifrados de terminales
- El protocolo LLDP (IEEE 802.1AB Link-Layer Discovery Protocol) automatiza el protocolo de descubrimiento de dispositivos para mapeo sencillo por las aplicaciones de administración de redes
- Logging proporciona logging de eventos vía SNMP (v2c y v3) y syslog; proporciona log throttling y log filtering para reducir el número de eventos log generados
- Port mirroring permite que el tráfico se duplique en cualquier puerto o en un analizador de redes para apoyar con diagnósticos para detectar ataques en la red
- RMON (remote monitoring) proporciona capacidades avanzadas de monitoreo y de generación de reportes para estadísticas, historial, alarmas y eventos
- Nombres amigables para puertos permiten la asignación de nombres descriptivos a puertos
- Imágenes duales en memoria flash proporcionan archivos independientes primario y secundario del sistema operativo para respaldo durante actualizaciones
- Múltiples archivos de configuración se almacenan fácilmente con una imagen flash
- LEDs del panel frontal
 - LEDs localizadores permiten que los usuarios configuren el LED localizador en un switch específico para que se encienda, parpadee, o se apague; simplifica la localización de fallas, facilitando localizar un switch particular dentro de un bastidor de switches similares
 - Los LEDs por puerto proporcionan un primer vistazo del estado, actividad, velocidad y operación full-duplex
 - Los LEDs Power y Fault despliegan problemas, en caso de que existan
- CLI HPE Comware
 - La CLI compatible con Comware replica la experiencia de usuarios HPE Comware quienes están utilizando la CLI de software HPE ProVision

- Los comandos display y fundamentales de la CLI de Comware están embebidos en la CLI del switch como comandos nativos; display output se formatea como en los switches basados en Comware y los comandos fundamentales proporcionan una configuración del switch inicial familiarizada con Comware
- Comandos CLI Comware de configuración cuando se ingresan comandos Comware, la CLI ayuda a formular el comando CLI correcto del software ProVision
 - La descarga de software vía DHCP agrega la opción de especificar la ubicación del software del switch vía DHCP
 - El soporte de TR-069 habilita configuración zero-touch para switches

Conectividad

- IPv6
 - IPv6 host permite que el switch se despliegue y se administre en el edge de una red IPv6
 - Dual stack (IPv4/IPv6) soporta conectividad para ambos protocolos; proporciona un mecanismo de transición de IPv4 a IPv6
 - MLD snooping reenvía tráfico multicast IPv6 a la interface apropiada; evita que el tráfico multicast IPv6 inunde la red
 - IPv6 ACL/QoS soporta ACL y QoS para tráfico de red IPv6 en modelos Gigabit y 10/100 de 48 puertos
 - Security RA Guard, DHCPv6 Protection, Dynamic IPv6 Lockdown (solo YA)
- PoE (Power over Ethernet) IEEE 802.3af proporciona hasta 15.4 W por puerto a dispositivos alimentados por PoE que cumplen con IEEE 802.3af, como teléfonos IP, access points inalámbricos y cámaras de seguridad
- PoE+ IEEE 802.3at proporciona hasta 30 W por puerto a IEEE 802.3 para dispositivos alimentados por PoE/PoE+, como teléfonos IP de video, access points inalámbricos IEEE 802.11n y cámaras de seguridad avanzadas con pan/tilt/zoom (refiérase a las especificaciones del producto para la disponibilidad total de alimentación PoE)
- Auto-MDIX ajusta automáticamente para cables directos o crossover en todos los puertos
- Soporte de pre-standard PoE detecta y proporciona alimentación a dispositivos pre-standard PoE (refiérase a la lista de dispositivos soportados en las FAQs de producto, las cuales se pueden encontrar en www.hpe.com/networking/support)
- Las ranuras SFP proporcionan conectividad de fibra, como Gigabit-SX, LX, LH y BX, con cuatro ranuras SFP en todos los modelos Gigabit Ethernet de 24 y 48 puertos. Los modelos Fast Ethernet de 24 y 48 puertos tienen dos ranuras SFP y dos uplinks Gigabit RJ-45; los modelos de 8 puertos tienen dos puertos de personalidad dual soportando SFP o uplinks Gigabit RJ-45

- El puerto serial de la consola de personalidad dual (RJ-45 o USB micro-B) proporciona acceso sencillo a la CLI del switch con localización al frente del switch y la flexibilidad de utilizar un puerto de consola RJ-45 o USB micro-B

Switching Layer 2

- VLANs proporciona soporte para 512 VLANs y para 4,094 IDs de VLANs
- Soporte para tramas Jumbo soporta un tamaño de trama de hasta 9,220 bytes para mejorar el rendimiento de grandes transferencias de datos; Los modelos Fast Ethernet de 8 y 24 puertos soportan automáticamente tramas de hasta 2,000 bytes sin necesidad de configuración
- La tabla de direcciones MAC de 16K proporciona acceso a muchos dispositivos Layer 2
- El protocolo GARP VLAN Registration Protocol permite el aprendizaje automático y la asignación dinámica de VLANs
- RPVST+ (Rapid Per-VLAN Spanning Tree) permite que cada VLAN construya un spanning tree separado para mejorar el uso de ancho de banda de enlaces; es compatible con PVST+

Seguridad

- Acepta ACLs IPv4/IPv6 de puertos y ACLs basadas en VLANs (la ACL IPv6 está soportada solo en modelos Gigabit Ethernet y de 48 puertos.)
- El filtrado de puertos de origen permite que únicamente puertos especificados se comuniquen entre sí
- RADIUS/TACACS+ facilita la administración de seguridad de cada switch, utilizando un servidor de autenticación de contraseñas
- SSL (Secure Sockets Layer) cifra todo el tráfico HTTP, permitiendo acceso seguro al GUI de administración basada en navegador del switch
- Port security permite acceso solamente a direcciones MAC especificadas, las cuales se pueden aprender o ser especificadas por el administrador
- MAC address lockout evita direcciones MAC configuradas específicas que se conecten a la red
- Múltiples métodos de autenticación de usuarios
 - IEEE 802.1X utiliza un supplicant IEEE 802.1X en el cliente, en conjunto con un servidor RADIUS para autenticar de conformidad con las normas de la industria
 - La autenticación basada en Web proporciona un ambiente basado en navegador, similar a IEEE 802.1X, para autenticar clientes que no soportan el supplicant IEEE 802.1X
 - Autenticación basada en MAC autentica al cliente con el servidor RADIUS en base a la dirección MAC del cliente
- Secure shell (SSHv2) cifra todos los datos transmitidos para acceso remoto seguro a la CLI sobre redes IP
- Secure shell cifra todos los datos transmitidos para acceso remoto seguro a la CLI sobre redes IP

- La característica STP BPDU port protection bloquea BPDUs (Bridge Protocol Data Units) en puertos que no requieren BPDUs, evitando ataques de BPDU falsificadas
- STP root guard protege al puente raíz de ataques maliciosos o de errores de configuración
- Secure management access entrega cifrado protegido de todos los métodos de acceso (CLI, GUI, o MIB) a través de SSHv2 y SNMPv3
- Custom banner muestra la política de seguridad con los usuarios inician una sesión en el switch
- Secure FTP permite la transferencia segura de archivos hacia y desde el switch; protege contra descargas de archivos no deseadas o copiado no autorizado del archivo de configuración de un switch
- Protected ports CLI ofrece una CLI intuitiva para configurar la característica del filtrado de puertos de origen, permitiendo que los puertos especificados se aislen de todos los demás puertos en el switch; el puerto o puertos protegidos se pueden comunicar solamente con el uplink o con recursos compartidos
- Flexibilidad de autenticación
 - La característica Multiple IEEE 802.1X users per port proporciona autenticación para hasta 32 usuarios IEEE 802.1X por puerto y evita que un usuario utilice la autenticación IEEE 802.1X de otro usuario
 - Esquemas de autenticación IEEE 802.1X concurrente y autenticación Web o MAC por puerto permiten que un switch port acepte cualquier autenticación IEEE 802.1X y autenticación Web o MAC
- La seguridad de management logon del switch ayuda a asegurar el logon de la CLI requiriendo opcionalmente autenticación RADIUS o TACACS+
- DHCP protection bloquea paquetes DHCP desde servidores DHCP no autorizados, evitando ataques denial-of-service
- Dynamic ARP protection bloquea broadcasts ARP desde hosts no autorizados, evitando espionaje o robo de los datos de la red
- Dynamic IP lockdown opera con DHCP protection para bloquear tráfico de hosts no autorizados, evitando spoofing de direcciones IP de origen

Convergencia

- El protocolo IEEE 802.1AB LLDP (Link Layer Discovery Protocol) facilita el mapeo sencillo utilizando aplicaciones de administración de redes con el protocolo de descubrimiento automatizado de dispositivos LLDP
- LLDP-MED (Media Endpoint Discovery) define una extensión estándar de LLDP que almacena valores para parámetros como QoS y VLAN para configurar automáticamente dispositivos de red, como teléfonos IP

- IP multicast (IGMP impulsado por datos) evita inundación de tráfico multicast IP
- Asignaciones PoE y PoE+ soportan múltiples métodos— automático, dinámico IEEE 802.3at, LLDP-MED fine grain, IEEE 802.3af device class, o especificado por usuario— para asignar y administrar alimentación PoE/PoE+ para un uso de energía más eficiente
- Voice VLAN utiliza LLDP-MED para configurar automáticamente una VLAN para teléfonos IP
- IP multicast (IGMPv3 impulsado por datos) evita inundación de tráfico multicast IP
- Compatibilidad LLDP-CDP recibe y reconoce paquetes CDP de teléfonos IP de Cisco para interoperación transparente
- Autenticación MAC local asigna atributos como VLANs y QoS utilizando un perfil configurado localmente que puede ser una lista de prefijos MAC alámbricos e inalámbricos unificados
- La función HTTP redirect soporta la solución BYOD (bring your own device) Intelligent Management Center (IMC) de HPE

Resiliencia y alta disponibilidad

- Trunking de puertos y agregación de enlaces
 - Trunking soporta hasta ocho enlaces por troncal para aumentar el ancho de banda y crear conexiones redundantes; soporta el algoritmo de balanceo de troncales L2, L3 y L4 (el balanceo de troncales L4 solo está soportado en modelos Gigabit Ethernet y de 48 puertos.)
 - El protocolo IEEE 802.3ad LACP (Link Aggregation Control Protocol) facilita la configuración de troncales mediante configuración automática
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree proporciona alta disponibilidad de enlaces en ambientes de múltiples VLANs permitiendo múltiples spanning trees; proporciona soporte legado para IEEE 802.1d y IEEE 802.1w
- SmartLink proporciona redundancia de enlaces sencilla de configurar para enlaces activos y de respaldo

Arquitectura del Producto

- Diseño eficiente de energía
 - IEEE 802.3az reduce el consumo de energía durante periodos bajos de actividad de datos en switches Gigabit Ethernet
 - El modo port low power permite que el puerto entre en modo de baja potencia automáticamente para conservar energía cuando no se detecta ningún enlace
 - Los modelos sin ventiladores y con ventiladores de velocidad variable disminuyen el consumo de energía en switches sin ventiladores (todos los switches de 8 puertos, 2530-24 y switches PoE+ 2530-48), así como switches con ventiladores de velocidad variable

- Port LEDs conservan energía apagando opcionalmente los LEDs de enlaces en puertos y de actividad
- La característica Switch on a Chip proporciona un diseño de switch altamente integrado, de alto rendimiento, con una arquitectura nonblocking

Flexibilidad

- Montaje flexible
 - El switch se puede montar en un bastidor estándar de 19 pulgadas, con el hardware incluido
 - El switch se puede montar en una pared, utilizando el hardware incluido
 - El switch se puede montar o abajo de una superficie (como un escritorio o una mesa), utilizando el hardware incluido
- La operación silenciosa del switch reduce el ruido, haciéndolo apropiado para implementaciones en ambientes sensibles acústicamente, como salas de conferencias y espacios en oficinas
- Su tamaño compacto reduce los requerimientos de espacio (refiérase a las especificaciones del producto para las dimensiones exactas)

Garantía y soporte

- Garantía Perpetua Limitada
Vea www.hpe.com/networking/warrantysummary para información de garantía y soporte incluida con la compra de su producto.
- Para encontrar versiones de software para su producto, refiérase a www.hpe.com/networking/support; para detalles acerca de las versiones de software disponibles por la compra de su producto, refiérase a www.hpe.com/networking/warrantysummary

ESPECIFICACIONES			
	Aruba 2530-48G-PoE+ Switch (J9772A)	Aruba 2530-24G-PoE+ Switch (J9773A)	Aruba 2530-8G-PoE+ Switch (J9774A)
Puertos y ranuras I/O			
	48 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 PoE+ (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T, IEEE 802.3at PoE+); Media Type: Auto-MDIX; Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only 4 puertos Gigabit Ethernet SFP fijos 1 puerto de consola serial dual-personality (RJ-45 o USB micro-B)	24 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 PoE+ (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T, IEEE 802.3at PoE+); Media Type: Auto-MDIX; Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only 4 puertos Gigabit Ethernet SFP fijos 1 puerto de consola serial dual-personality (RJ-45 o USB micro-B)	8 puertos RJ-45 autosensing 10/100/1000 PoE+ (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T, IEEE 802.3at PoE+); Media Type: Auto-MDIX; Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half or full; 1000BASE-T: full only 2 puertos de personalidad dual; cada puerto se puede utilizar como un puerto RJ-45 10/100/1000 (IEEE 802.3 Type 10Base-T; IEEE 802.3u Type 100Base-TX; IEEE 802.3ab1000Base-T Gigabit Ethernet) o como una ranura (para uso con transceivers SFP) 1 puerto de consola serial dual-personality (RJ-45 o USB micro-B)
Características físicas			
Dimensiones	17.44 (w) x 13.00 (d) x 1.75 (h) in (44.3 x 32.26 x 4.45 cm) (1U height)	17.44 (w) x 13.00 (d) x 1.75 (h) in (44.3 x 33.02 x 4.45 cm) (1U height)	10.00(w) x 6.28(d) x 1.75(h) in (25.4 x 15.95 x 4.45 cm) (1U height)
Peso	10.4 lb (4.72 kg)	8.7 lb (3.95 kg)	2.2 lb (1 kg)
Memoria y procesador			
Procesador	ARM9E @ 800 MHz, 128 MB flash, 256 MB DDR3 DIMM; packet buffer size: 3 MB dynamically allocated	ARM9E @ 800 MHz, 128 MB flash, 256 MB DDR3 DIMM; packet buffer size: 1.5 MB dynamically allocated	ARM9E @ 800 MHz, 128 MB flash, 256 MB DDR3 DIMM; packet buffer size: 1.5 MB dynamically allocated
Montaje y recinto			
	Se monta en un bastidor EIA estándar de 19 pulgadas para telecomunicaciones o en un gabinete de equipo (kit de montaje en bastidor disponible); montaje en superficie horizontal. Montaje en pared	Se monta en un bastidor EIA estándar de 19 pulgadas para telecomunicaciones o en un gabinete de equipo (kit de montaje en bastidor disponible); montaje en superficie horizontal. Montaje en pared	Se monta en un bastidor EIA estándar de 19 pulgadas para telecomunicaciones o en un gabinete de equipo (kit de montaje en bastidor disponible); montaje en superficie horizontal. Montaje en pared
Desempeño			
	Certificado para IPv6	Certificado para IPv6	Certificado para IPv6
Latencia de 100 Mb	< 7.4 μs (LIFO 64-byte packets)	< 7.4 μs (LIFO 64-byte packets)	< 7.4 μs (LIFO 64-byte packets)
Latencia de 1000 Mb	< 2.3 μs (LIFO 64-byte packets)	< 2.3 μs (LIFO 64-byte packets)	< 2.6 μs (LIFO 64-byte packets)
Throughput	hasta 77.3 Mpps (64-byte packets)	hasta 41.6 Mpps (64-byte packets)	hasta 14.8 Mpps (64-byte packets)
Capacidad de switching	104 Gbps	56 Gbps	20 Gbps
Tamaño de la tabla de direcciones MAC	16000 entradas	16000 entradas	16000 entradas

ESPECIFICACIONES			
	Aruba 2530-48G-PoE+ Switch (J9772A)	Aruba 2530-24G-PoE+ Switch (J9773A)	Aruba 2530-8G-PoE+ Switch (J9774A)
Ambiental			
Temperatura de operación	32°F a 113°F (0°C a 45°C)	32°F a 113°F (0°C a 45°C)	32°F a 113°F (0°C a 45°C)
Humedad relativa de operación	15% a 95% @ 104°F (40°C), sin condensación	15% a 95% @ 104°F (40°C), sin condensación	15% a 95% @ 104°F (40°C), sin condensación
Temperatura apagado/almacenado	-40°F a 158°F (-40°C a 70°C)	-40°F a 158°F (-40°C a 70°C)	-40°F a 158°F (-40°C a 70°C)
Humedad relativa apagado/almacenado	15% a 90% @ 149°F (65°C), sin condensación	15% a 90% @ 149°F (65°C), sin condensación	15% a 90% @ 149°F (65°C), sin condensación
Altura	hasta 10,000 ft (3 km)	hasta 10,000 ft (3 km)	hasta 10,000 ft (3 km)
Acústica	Power: 43.6 dB, Presión: 33.6 dB	Power: 43.9 dB, Presión: 39.6 dB	Power: 0 dB, Presión: 0 dB
Características eléctricas			
Frecuencia	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Disipación máxima de calor	236 BTU/hr (248.98 kJ/hr), (switch only: 236 BTU/hr; combined switch + max. PoE devices: 1624 BTU/hr)	135 BTU/hr (142.42 kJ/hr), (switch only: 135 BTU/hr; combined switch + max. PoE devices: 843 BTU/hr)	65 BTU/hr (68.58 kJ/hr), (switch only: 65 BTU/hr; combined switch + max. PoE devices: 293 BTU/hr)
Voltaje AC	100 - 127/200 - 240 VAC	100 - 127/200 - 240 VAC	100 - 127/200 - 240 VAC
Corriente	5.8/2.9 A	3.2/1.6 A	1.4 A
Calificación máxima de potencia	476 W	247 W	86 W
Potencia en descanso	40.1 W	25.2 W	13.4 W
Potencia PoE	382 W	195 W	67 W
Notas	<p>La potencia en descanso es el consumo actual de potencia del dispositivo sin puertos conectados.</p> <p>La calificación máxima de potencia y la disipación máxima de calor son los números teóricos máximos que se proporcionan para planificar la infraestructura a carga completa de PoE (en caso de que esté equipado), 100% tráfico, todos los puertos conectados y todos los módulos poblados.</p> <p>Potencia PoE es el presupuesto de potencia total disponible para todos los puertos PoE.</p>	<p>La potencia en descanso es el consumo actual de potencia del dispositivo sin puertos conectados.</p> <p>La calificación máxima de potencia y la disipación máxima de calor son los números teóricos máximos que se proporcionan para planificar la infraestructura a carga completa de PoE (en caso de que esté equipado), 100% tráfico, todos los puertos conectados y todos los módulos poblados.</p> <p>Potencia PoE es el presupuesto de potencia total disponible para todos los puertos PoE.</p>	<p>La potencia en descanso es el consumo actual de potencia del dispositivo sin puertos conectados.</p> <p>La calificación máxima de potencia y la disipación máxima de calor son los números teóricos máximos que se proporcionan para planificar la infraestructura a carga completa de PoE (en caso de que esté equipado), 100% tráfico, todos los puertos conectados y todos los módulos poblados.</p> <p>Potencia PoE es el presupuesto de potencia total disponible para todos los puertos PoE.</p>
Seguridad			
	UL 60950-1; CAN/CSA 22.2 No. 60950-1; EN 60825; IEC 60950-1; EN 60950-1	UL 60950-1; CAN/CSA 22.2 No. 60950-1; EN 60825; IEC 60950-1; EN 60950-1	UL 60950-1; CAN/CSA 22.2 No. 60950-1; EN 60825; IEC 60950-1; EN 60950-1
Emisiones			
	FCC Class A; EN 55022/CISPR-22 Class A; VCCI Class A	FCC Class A; EN 55022/CISPR-22 Class A; VCCI Class A	FCC Class A; EN 55022/CISPR-22 Class A; VCCI Class A

ESPECIFICACIONES			
	Aruba 2530-48G-PoE+ Switch (J9772A)	Aruba 2530-24G-PoE+ Switch (J9773A)	Aruba 2530-8G-PoE+ Switch (J9774A)
Inmunidad			
Generic	EN 55024, CISPR 24	EN 55024, CISPR 24	EN 55024, CISPR 24
EN	EN 55024, CISPR 24	EN 55024, CISPR 24	EN 55024, CISPR 24
ESD	IEC 61000-4-2	IEC 61000-4-2	IEC 61000-4-2
Radiated	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3	IEC 61000-4-3
EFT/Burst	IEC 61000-4-4	IEC 61000-4-4	IEC 61000-4-4
Surge	IEC 61000-4-5	IEC 61000-4-5	IEC 61000-4-5
Conducted	IEC 61000-4-6	IEC 61000-4-6	IEC 61000-4-6
Power frequency magnetic field	IEC 61000-4-8	IEC 61000-4-8	IEC 61000-4-8
Voltage dips and interruptions	IEC 61000-4-11	IEC 61000-4-11	IEC 61000-4-11
Harmonics	EN 61000-3-2, IEC 61000-3-2	EN 61000-3-2, IEC 61000-3-2	EN 61000-3-2, IEC 61000-3-2
Flicker	EN 61000-3-3, IEC 61000-3-3	EN 61000-3-3, IEC 61000-3-3	EN 61000-3-3, IEC 61000-3-3
Administración			
	IMC—Intelligent Management Center; command-line interface; Web browser; configuration menu; out-of-band management (serial RS-232C or Micro USB); IEEE 802.3 Ethernet MIB; Repeater MIB; Ethernet Interface MIB AirWave Network Management	IMC—Intelligent Management Center; command-line interface; Web browser; configuration menu; out-of-band management (serial RS-232C or Micro USB); IEEE 802.3 Ethernet MIB; Repeater MIB; Ethernet Interface MIB AirWave Network Management	IMC—Intelligent Management Center; command-line interface; Web browser; configuration menu; out-of-band management (serial RS-232C or Micro USB); IEEE 802.3 Ethernet MIB; Repeater MIB; Ethernet Interface MIB AirWave Network Management
Notas			
	IEEE 802.3az aplica solo a modelos Gigabit; IEEE 802.3at y IEEE 802.3af aplican solo a modelos PoE+. Al utilizar SFPs con este producto, se requieren SFPs con revisión "B" o posterior (número de producto termina con la tera "B" o posterior; por ejemplo, J4858B, J4859C).	IEEE 802.3az aplica solo a modelos Gigabit; IEEE 802.3at y IEEE 802.3af aplican solo a modelos PoE+. Al utilizar SFPs con este producto, se requieren SFPs con revisión "B" o posterior (número de producto termina con la tera "B" o posterior; por ejemplo, J4858B, J4859C).	IEEE 802.3az aplica solo a modelos Gigabit; IEEE 802.3at y IEEE 802.3af aplican solo a modelos PoE+. Al utilizar SFPs con este producto, se requieren SFPs con revisión "B" o posterior (número de producto termina con la tera "B" o posterior; por ejemplo, J4858B, J4859C).
Servicios			
	Refiérase al sitio web de Hewlett Packard Enterprise en www.hpe.com/networking/services para detalles de las descripciones de nivel de servicio y números de producto. Para detalles acerca de servicios y tiempos de respuesta en su área, por favor póngase en contacto con su oficina de ventas local de Hewlett Packard Enterprise.	Refiérase al sitio web de Hewlett Packard Enterprise en www.hpe.com/networking/services para detalles de las descripciones de nivel de servicio y números de producto. Para detalles acerca de servicios y tiempos de respuesta en su área, por favor póngase en contacto con su oficina de ventas local de Hewlett Packard Enterprise.	Refiérase al sitio web de Hewlett Packard Enterprise en www.hpe.com/networking/services para detalles de las descripciones de nivel de servicio y números de producto. Para detalles acerca de servicios y tiempos de respuesta en su área, por favor póngase en contacto con su oficina de ventas local de Hewlett Packard Enterprise.

FDC-2000T

La serie EOS de unidades UPS en línea ha sido concebida para una onda de salida sinusoidal pura y cero tiempo de transferencia cuando pasa al modo de respaldo de batería,



Su innovador y original diseño no sólo la convierte en la unidad más compacta, sino que también en la mejor dotada de la industria al ofrecer un máximo nivel de protección para equipos críticos. La topología de doble conversión garantiza que los equipos conectados queden debidamente aislados de cualquier irregularidad eléctrica proveniente del suministro de alterna. Con capacidad de 1000VA y 2000VA, a la par con una práctica pantalla de LCD, la serie EOS se destaca por ser una UPS sumamente eficiente y fiable, por su fácil manejo así como por la rápida conmutación de funciones vitales del sistema.

Características

- Unidad en un diseño más compacto, comparado con productos ofrecidos por competidores
- Verdadera doble conversión
- Controlado por un microprocesador para óptima fiabilidad del sistema
- Factor de corrección de potencia
- Factor de potencia de salida de 0,8
- Modo de convertidor disponible
- Modo ECO para ahorro de energía
- Compatible con generadores
- La tarjeta inteligente SNMP funciona con el puerto USB y simultáneamente con el RS-232.
- El visualizador amplio permite vigilar y controlar el estado funcional de la UPS con facilidad



Ideal for

250

2000VA
NIVEL DE PROTECCIÓN **6**

- + Interruptor
- + Supresor de sobretensión
- + Protector de voltaje
- + Regulador devoltaje
- + Respaldo de batería
- + Doble conversión en línea

MPN	FDC-2000T
General	
Capacidad	2000VA/1600W
Topología	Doble conversión
Entrada	
Tensión nominal	100-127VAC
Margen de tensión (transferencia por baja tensión)	55VAC \pm 5% con una carga del 50% 85VAC \pm 5% con una carga del 100%
Margen de tensión (recuperación por baja tensión)	Low line transfer voltage + 15V
Margen de tensión (transferencia por alta tensión)	300VAC \pm 5%
Margen de tensión (recuperación por alta tensión)	High line transfer voltage - 10V
Frecuencia	40Hz-70Hz
Factor de potencia	\geq 0.99 con una carga del 100%
Distorsión armónica total (THDi)	\leq 10% at 100% load THDU <1.6%
Tipo de enchufe	NEMA 5-15P
Salida	
Tensión nominal	100-127VAC
Regulación de la tensión de CA (modo de batería)	\pm 1%
Frecuencia (margen sincronizado)	47Hz-53Hz or 57Hz-63Hz
Frecuencia (modo de batería)	50Hz \pm 0.25Hz or 60Hz \pm 0.3Hz
Factor de potencia	0.99 at 100% load
Eficiencia (modo de CA)	\geq 88%
Eficiencia (modo de batería)	\geq 85%
Sobrecarga	105%-110%: 10min / 110%-130%: 1min / >130%: 3sec
Tiempo de transferencia (de línea a batería)	0ms
Tiempo de transferencia (de inversor a derivación)	4ms
Relación de amplitud máxima de corriente	3:1 (max)
Distorsión armónica	\leq 3% THD (linear load) / \leq 6% THD (non-linear load)
Forma de onda	Onda Sinusoidal Pura
Número total de salidas	Cuatro 5-20R
Batería	
Tipo y cantidad de baterías	12V / 9Ah (4)
Tiempo de recarga	4 horas con una capacidad del 90%
Corriente de carga	1A \pm 10% (max)
Tensión de carga	54.8VDC \pm 1%
Comunicaciones	
Pantalla LCD	Pantalla LCD con iluminación de fondo azul
Audible	Modo de batería: se activa cada 4 segundos Bajo voltaje de la batería: se activa cada segundo Sobrecarga: se activa cada 0,5 segundo Falla: sonido continuado
Puertos de comunicación	RS-232, USB
Software de administración de energía	ForzaTracker
Características ambientales	
Temperatura de funcionamiento	0°C-40°C
Temperatura de almacenamiento	UPS: -20°C-50°C
Humedad relativa	20-90% no condensada
Altura de funcionamiento	<1000m A una altitud superior a 1000m, la potencia de salida se reduce 1% por cada 100m hasta un máx. de 4000m
Ruido audible	<50dB a 1 metro
Características físicas	
Dimensiones	15.6x5.7x8.7in
Peso	17Kg
Información adicional	
Garantía	2 Años



FX-1500LCD

La Serie FX de Forza está diseñada para proteger a su computadora y a sus dispositivos periféricos de la corriente eléctrica.



Su tamaño compacto está especialmente diseñado para espacios limitados de trabajo en oficina o en casa.

Diseñado para Sistema de cine en el hogar/
Servidores & Redes

Características

- Pantalla LCD indica el estado de la UPS en tiempo real
- LCD con iluminación azul para fácil lectura
- Protección de poder para equipo de casa u oficina
- Regulador de voltaje (AVR), regula subidas y bajadas de tensión
- 8 tomas de salida - supresor de picos, respaldo de batería, AVR (6), supresión de picos solamente (2)
- Protección de red, fax y modem (RJ-45)
- Puerto USB para comunicación con PC
- Largo tiempo de respaldo
- Software de manejo incluido
- 660 Joules de protección
- Protección de línea coaxial
- Fabricado con material retardador de llama



Ideal para



1500VA

NIVEL DE PROTECCIÓN **5**

- + Interruptor
- + Protector de sobretensión
- + Protector de voltaje
- + Regulador de voltaje
- + Respaldo de batería

MPN	CARACTERÍSTICAS	FX-1500LCD
Capacidad	VA / W	1500VA/840W
Entrada		
	Margen de tensión	89-145VCA
	Frecuencia	50/60Hz
	Voltaje	110/115/120VCA
Salida		
	Regulación de voltaje	+ / - 10% (modo de batería)
	Frecuencia	50Hz / 60Hz
	Regulación de frecuencia	+ / - 1 Hz (modo de batería)
	Forma de onda de salida	Onda senoidal modificada
Batería		
	Tipo de batería	Dos unidades de 12V9Ah
	Tiempo de respaldo con PC básica	45 min*
	Tiempo de recarga	6 horas al 90% de su capacidad después de una descarga total
Tiempo de transferencia		
	Típica	4-8ms (típica)
Indicador		
	Modelos de pantalla LCD	El LCD siempre se encenderá cuando la unidad UPS esté en funcionamiento. Incluyendo en el modo de carga y en el modo de falla
Alarma audible		
	Modo de respaldo	Suena cada 10 segundos
	Batería baja	Suena cada segundo
	Sobrecarga	Suena cada medio segundo
	Reemplazar batería	Suena cada 2 segundos
	Falla	Suena continuamente
Protección		
	Protección completa	Descarga, Sobrecarga por cortocircuito, protección contra sobrecargas
Físico		
	Dimensiones	142x198x382mm
Peso		
	Peso neto	11kg
Ambiente		
	Ambiente de operación	0 – 40°C, 0 – 90 % de humedad relativa (no condensada)
	Nivel de ruido	<40dB a un metro de distancia
Interfaz		
	USB	Familia Windows y Mac
Garantía		
		2 años*

*Calculado con un PC y un monitor LCD de 15"



ANEXO 4: PROFORMAS

PROFORMA

CLIENTE: María Camila Arrobo Fernández
FECHA: 25/06/2019
CI: 1104875008
DIRECCIÓN: Hermano Migue 02-149 y Av. Orillas del Zamora

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	1	Rack de Telecomunicaciones de 19U Marca: Beaucoup Modelo: I-1262	950,00	950,00
2	8	Rack de Telecomunicaciones de 12U para montaje en pared Marca: Beaucoup Modelo: I-1026	289,00	2312,00
3	8	Organizador Horizontal 1U Marca: Beaucoup Modelo: I-1141	14,00	112,00
4	8	Patch panel de 24 puertos Cat 6A Marca: Siemon Modelo: MX-PNL-24	70,00	560,00
5	1	Switch de capa 3 HPE 5130 24G SFP 4SFP+, Incluye 8 Módulos SFP Marca: Hpe Modelo: 5130 24G	9609,60	9609,60
6	3	Switch 24 puertos PoE (capa 2) HPE ARUBA 2530-24G-PoE+ - 24 x 10/100/1000 (PoE+) + 4 x Gigabit SFP Marca: HPE ARUBA Modelo: 2530-8G-Poe+	1200,00	3600,00
7	5	Switch 8 puertos PoE (capa 2) HPE ARUBA 2530-8G-PoE+ 10/100/1000 PoE+ y 2 puertos de doble función Marca: HPE ARUBA Modelo: 2530-8G-PoE+	998,00	4990,00
8	8	UPS FX-1500LCD 1500VA 840W 8 Out 120V US plug Marca: Forza Modelo: FX-1500LCD	300,00	2400,00
9	1	UPS Power Technologies Forza - UPS - On-line Forza Marca: Forza Modelo: FDC-2000T	620,00	620,00
10	1	NVR DE 64 Canales hasta 12mp Ultra Hd 4k Marca: HIKVISION Modelo: Ds-9664ni-i16	3500,00	3500,00
11	57	Patch Cord CAT6A UTP 7 pies Marca: SIEMON	25,00	1425,00
12	1165	Bobina de Cable UTP CAT 6A 305 METROS Marca: SIEMON Modelo: 9A6L4-A5	1,28	1491,20
13	600	Fibra Drop Aérea 2 HILOS F-G657A	0,50	300,00
14	7	Ganchos de dispersión	4,97	34,79
15	63	Tensor plástico con gancho de acero	1,70	107,10
16	57	Jack RJ45 CAT6A	16,20	923,40
17	57	Faceplate simple para datos	2,80	159,60
18	13	Caja de paso galvanizada 150MMX150MMX90 Marca: Beaucoup Modelo: I-0216	8,30	107,90
19	13	Tubo PVC Ducto Telefónico Liviano 110MM X 6 MTS (INEN 1869) Tomate	16,80	218,40
20	24	Manguera Politubo Flex 1"	1,15	27,60
21	76	Manguera Politubo Flex 3/4"	0,80	60,80
22	13	Manguera Metálica Flexible BX 1"	6,10	79,30

23	48	Cámara Domo IP 4MP L 2.8MM. Incluye fuente Marca: HIKVISION Modelo: DS-2CD1143G0-I	135,00	6480,00
24	9	CAMARA IP TUBO EXTERIOR 4 MP L 2.8MM. Incluye fuente Marca: HIKVISION Modelo: DS-2CD1143G0-I	130,00	1170,00
25	495	Canaleta plástica PVC de 20 mm x 12 mm Marca: DEXSON	1,50	742,50
26	72	Canaleta plástica PVC de 32 mm x 12 mm Marca: DEXSON	1,70	122,40
27	23	Canaleta plástica PVC de 40mm x 25 mm Marca: DEXSON	3,61	83,03
28	9	Multitoma para rack 8 puertos Marca: Beaucoup Modelo: I-1135	35,00	315,00
29	1	Caja de toma 40mm Marca: DEXSON	2,49	2,49
30	1	Tomacorriente para toma eléctrica sobrepuesto Marca: Cooper	3,90	3,90
31	1	Punto Eléctrico. Incluye: 30 metros de Cable Eléctrico (#12X2 + #14X1) y Mano de obra	68,00	68,00
32	1	Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet Marca: HPE Modelo: L4858B	220,00	220,00
33	3	Disco HD 10 TB Marca: HIKVISION Modelo: HDD-10TB	680,00	2040,00
34	1	Módulo de pantallas Marca: Christie Modelo: 55D35-LH	11760,00	11760,00
35	1	Monitor Marca: HP	120,00	120,00
36	16	Pig tail Marca: Optichina	5,00	80,00
37	7	Cinta Acerada 3/4" Marca: Eriband	1,17	8,17
37	7	Vincha 3/4" Marca: Eriband	0,40	2,80
37	8	HPE Módulo de transceptor SFP (miniGBIC) Gigabit Ethernet	250,00	2000,00
SUBTOTAL				58806,98
IVA				7056,84
TOTAL				65863,81

Forma de pago: A convenir

Atentamente:



Ing. Johanna Ruque
GERENTE GENERAL

www.castel.com.ec



PROFORMA

CLIENTE:	María Camila Arrobo Fernández
FECHA:	20/7/2019
RUC O CÉDULA:	1104875008
DIRECCIÓN:	Hermano Migue 02-149 y Av. Orillas del Zamora

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	1	1 Cámara PTZ MODELO DS-2DE4120IW-DE1.3MP 20X Network IR PTZ Dome Camera	\$ 650.00	\$ 650.00
2	1	1 Network Keyboard Joystick 3d, Teclado Pantalla Led Camara Hikvision DS-1006ki	\$ 320.00	\$ 320.00
3	1	1 Soporte Camara Hik DS-1602zj	\$ 35.00	\$ 35.00
SUBTOTAL				\$ 1 005.00
IVA				\$ 120.60
TOTAL				\$ 1 125.60

Ing. Lenin Salazar

Responsable de Desarrollo de Proyectos en Electrónica y Telecomunicaciones y Ventas



PROFORMA

CLIENTE:	María Camila Arrobo Fernández
FECHA:	43690
RUC O CÉDULA:	1104875008
DIRECCIÓN:	Hermano Migue 02-149 y Av. Orillas del Zamora

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	1	1 NVR Modelo DS-96128NI-I16 128 CH Resolución de hasta 12 MP con conectividad RJ45	\$ 7 250.00	\$ 7 250.00
SUBTOTAL				\$ 7 250.00
IVA				\$ 870.00
TOTAL				\$ 8 120.00



Av. 24 de Mayo 08 – 64 y Rocafuerte
 PBX: (07) 2588242 Cel.: 0994982328
info@surectel.com.ec
 Loja – Ecuador

Cotización



COTIZACIÓN No.

VW-18062019o1

Fecha	martes, 18 de junio de 2019	Smartco:	Ing. Danny Arguero
Cliente:	CASTEL	Email:	danny@smartco.com.ec
Atención	Camila Arrobo	Ciudad:	Quito
Proyecto:	VIDEO WALL		

1 VIDEO WALL

MARCA	DESCRIPCIÓN	VALOR UNIT.	CANTIDAD	VALOR TOTAL	GRÁFICO
CHRISTIE	Modelo: 55D35-LH Tamaño de la pantalla: 55" Contraluz: DLED Resolución óptima: 1920 * 1080 a 60Hz Ángulo de visión: H: 178 ° / V: 178 ° Incluye soporte de montaje	\$2.100,00	4	\$8.400,00	

2 PRESUPUESTO

	SUBTOTAL	\$8.400,00
	IVA 12%	\$1.008,00
	TOTAL	\$9.408,00

VALIDEZ DE LA OFERTA / CONDICIONES COMERCIALES Y ALCANCES TECNICOS PROPUESTA: REALIZADO POR:	Tiempo de entrega / instalación:	60 días importación equipos
	Forma de Pago:	70% anticipo 30% entrega de equipos
	Garantía:	1 año por defectos de fábrica
	Notas:	SOLO VENTA DE PRODUCTO
	Validez de la oferta:	30 días

Ing. Danny Arguero
Gerente de Proyectos
danny@smartco.com.ec / 0992714471 / 5122149



**ANEXO 5: CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE LA UNIDAD DE
TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN**



DIRECTOR DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN

CERTIFICA:

Que la señorita María Camila Arrobo Fernández con cédula de ciudadanía número 1104875008, egresada de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, ha finalizado su proyecto de titulación denominado: *"ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA PARA LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA"* en la Unidad de Telecomunicaciones e Información, bajo los lineamientos y requerimientos establecidos de esta Unidad Administrativa de la Universidad Nacional de Loja.

Es cuanto puedo indicar en honor a la verdad, facultando al interesado, hacer uso del presente documento.

Loja, 23 de julio de 2019


Jhon Alexander Calderón Sanmartín
DIRECTOR DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN



ANEXO 6: FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO

**FOTOGRAFÍAS DEL RECONOCIMIENTO DE CAMPO
REALIZADO**



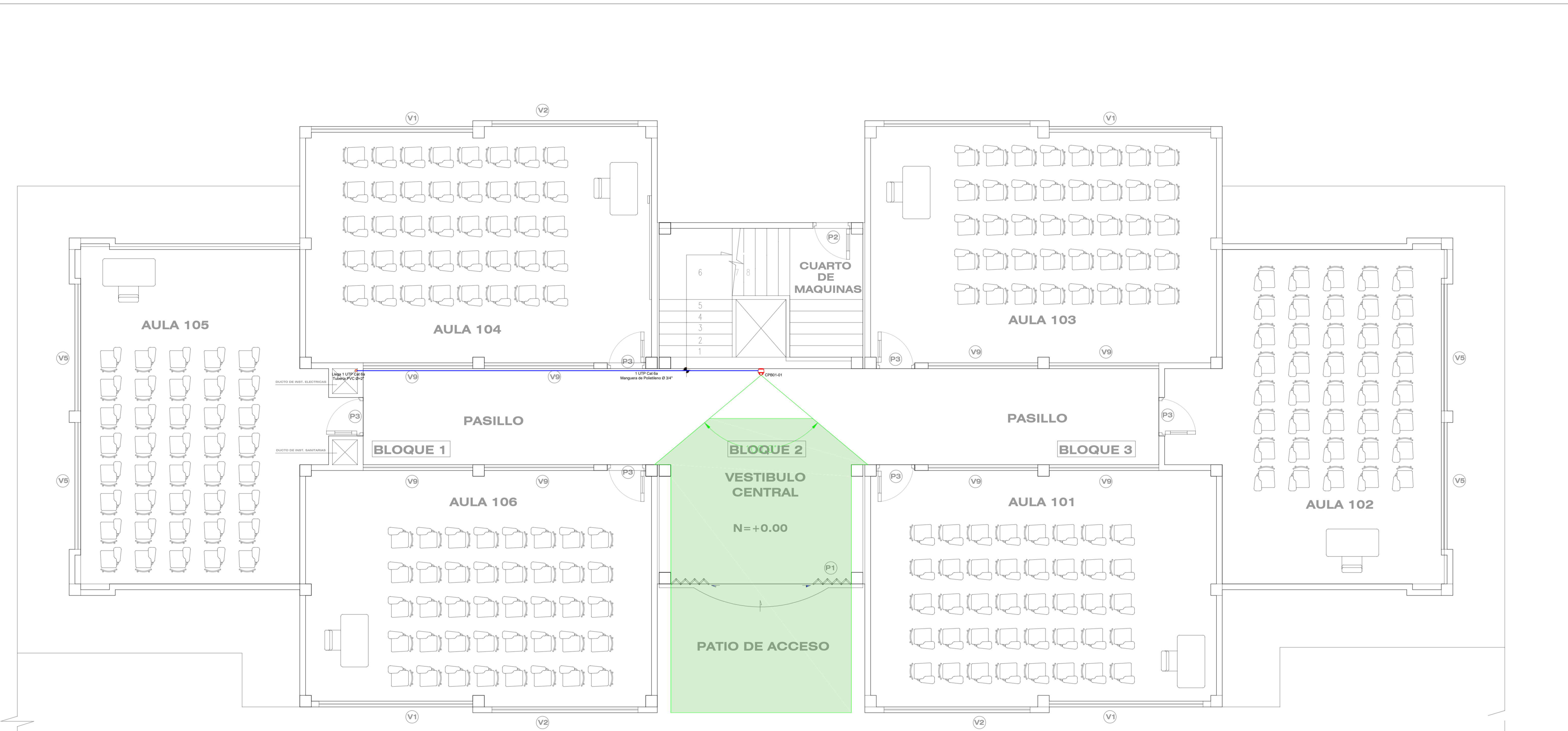
ESTADO ACTUAL DE EQUIPOS DE RED ACTUAL



LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO DE BLOQUES



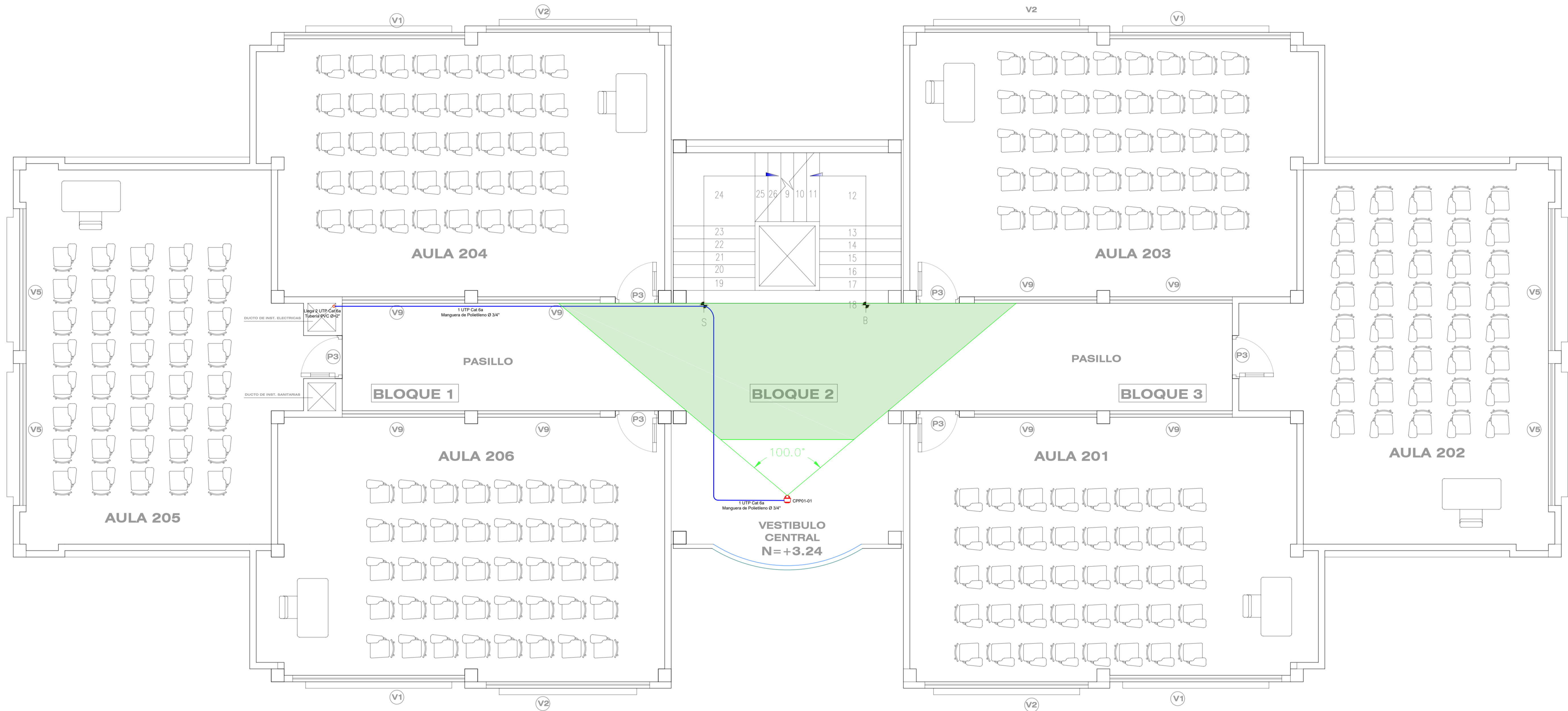
ANEXO 7: PLANOS DEL PROYECTO



PLANTA BAJA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

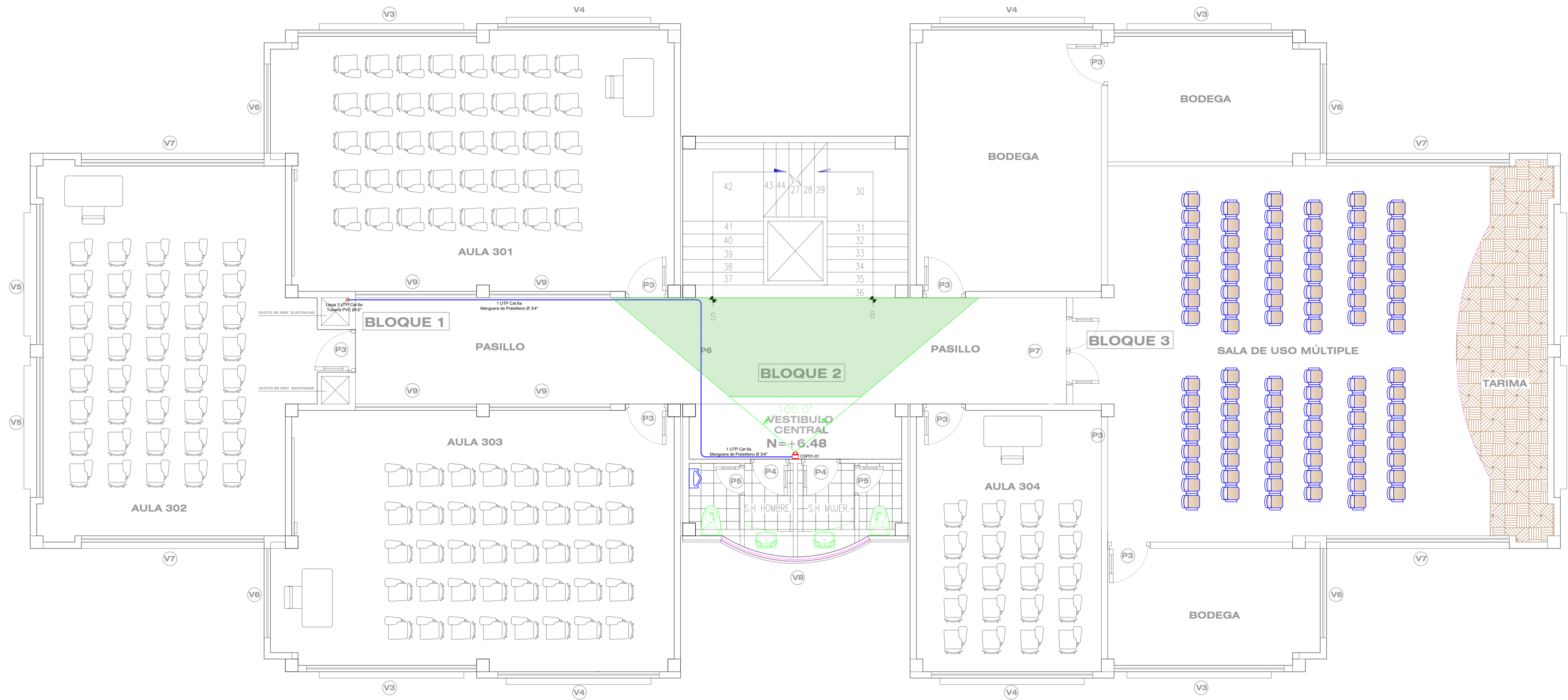
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA				
REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Planta baja - Bloque 1				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MSc.	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	1



PRIMERA PLANTA ALTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

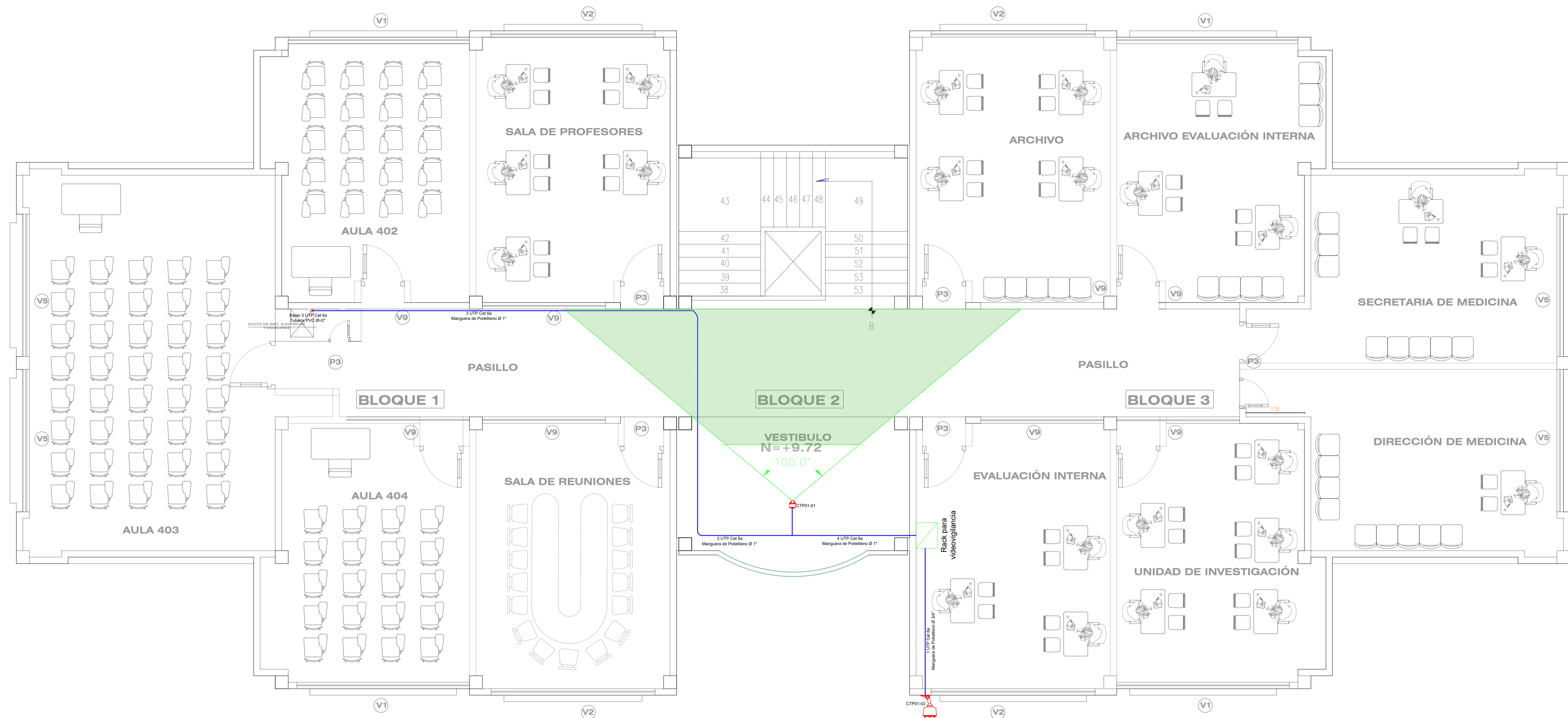
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA			
REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)			
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA			
CONTIENE:		Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Primera Planta Alta - Bloque 1			
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., M.S.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019
					LÁMINA: 2



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

SEGUNDA PLANTA ALTA

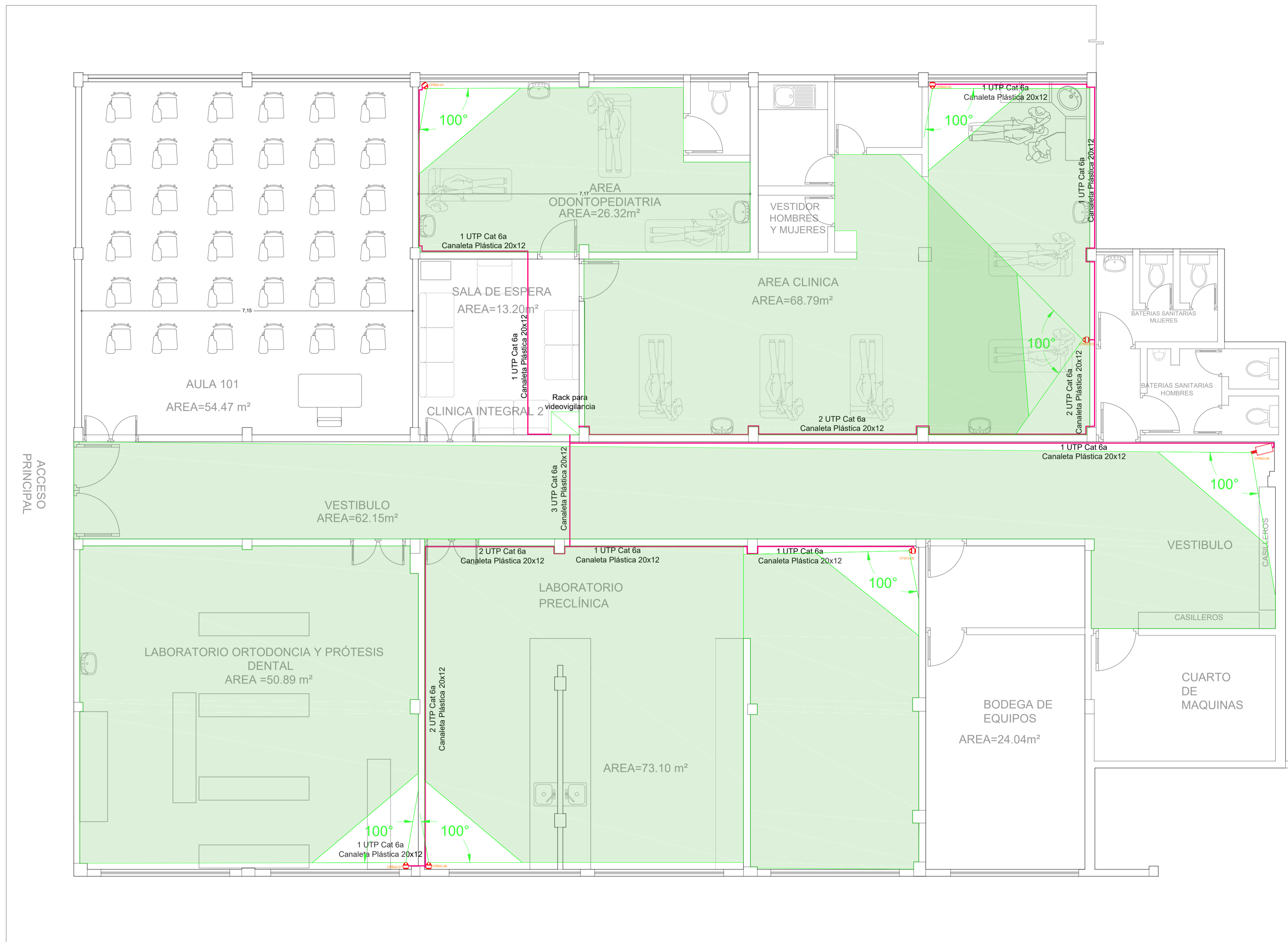
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA				
REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Segunda Planta Alta - Bloque 1				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	3



TERCERA PLANTA ALTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA				
REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Tercera Planta Alta - Bloque 1				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	4



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

PLANTA ÚNICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:

UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

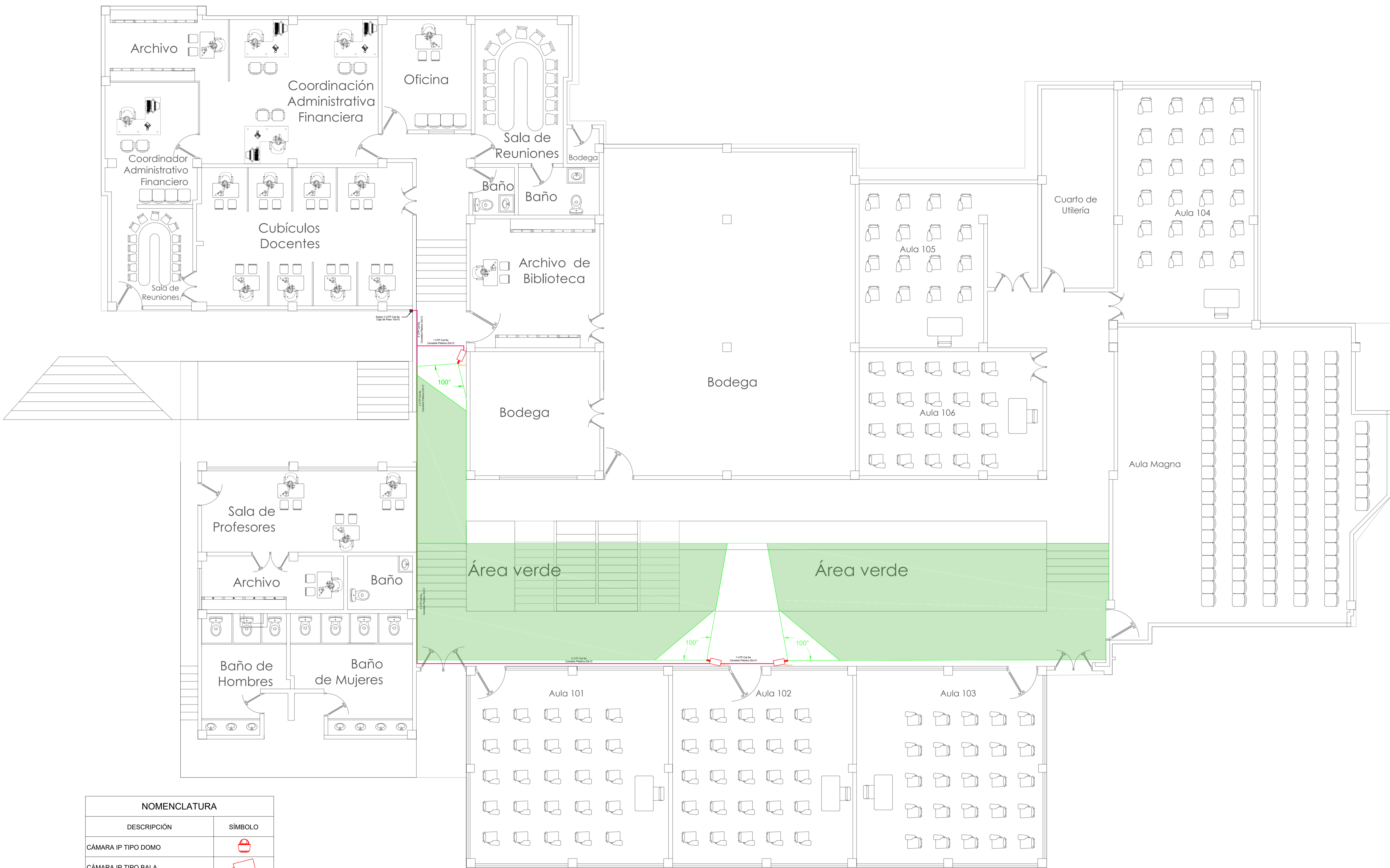
PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

CONTIENE:

Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Planta Única - Bloque 2

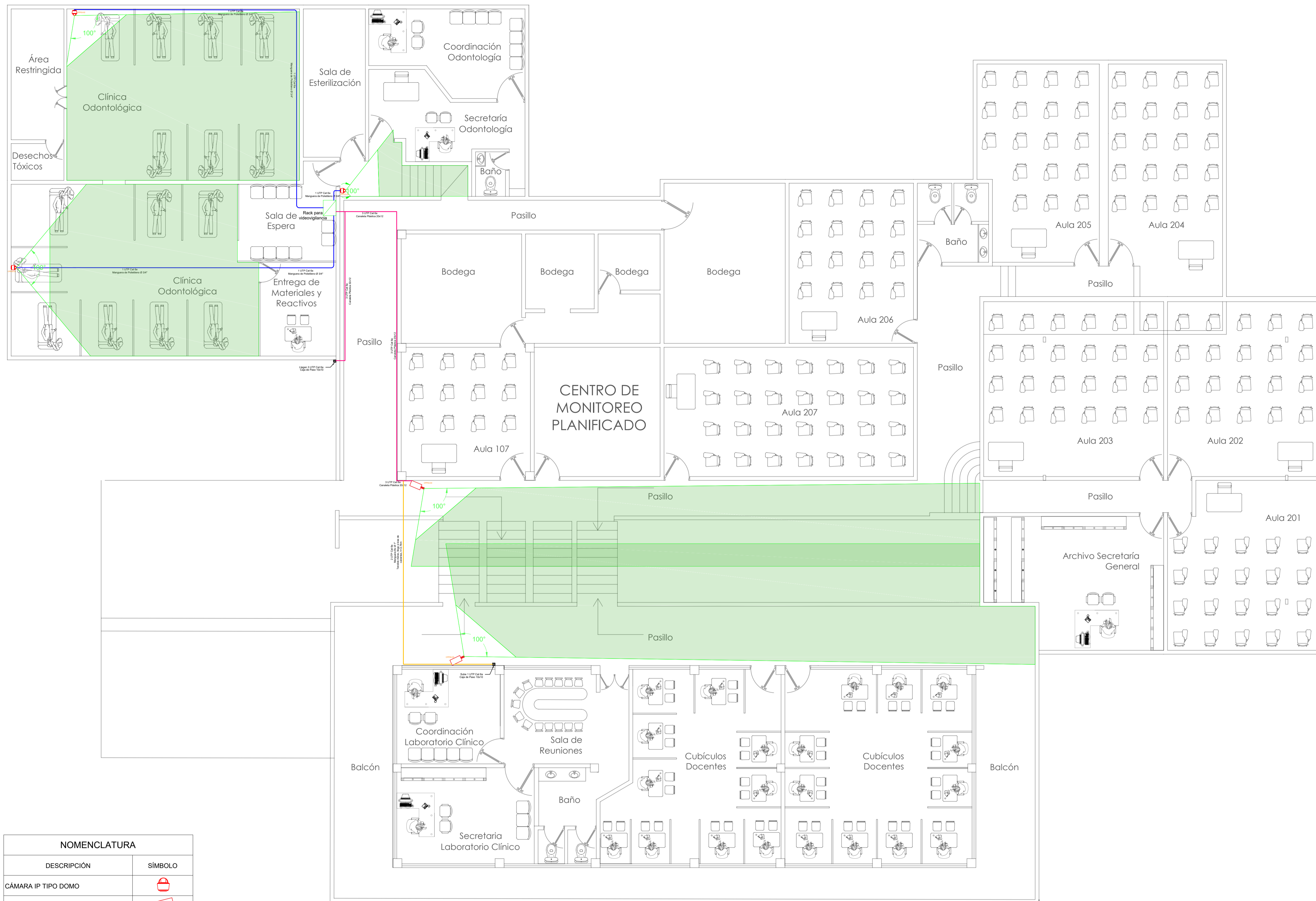
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	5



PLANTA BAJA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA						
REQUERIDO POR:						
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)						
PROYECTO:						
DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA						
CONTIENE:						
Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Planta Baja - Bloque 3						
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., M.S.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:75	22 de Julio de 2019	6



PRIMERA PLANTA ALTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:

UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

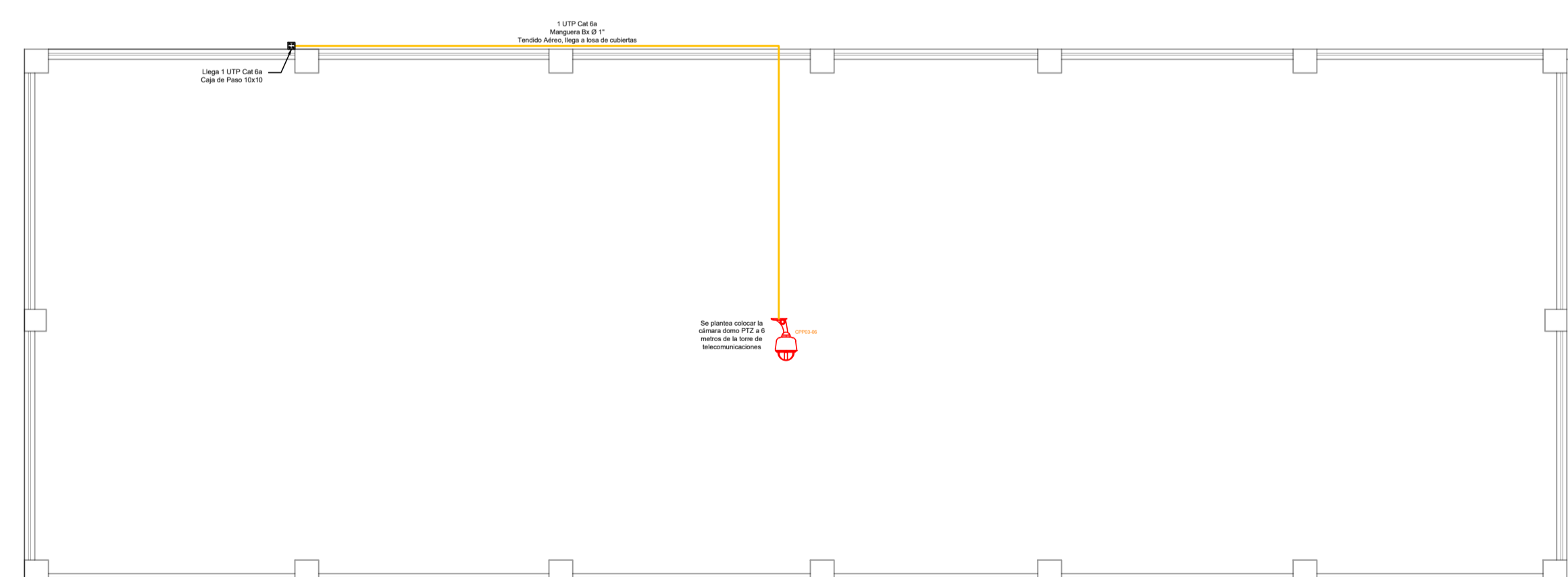
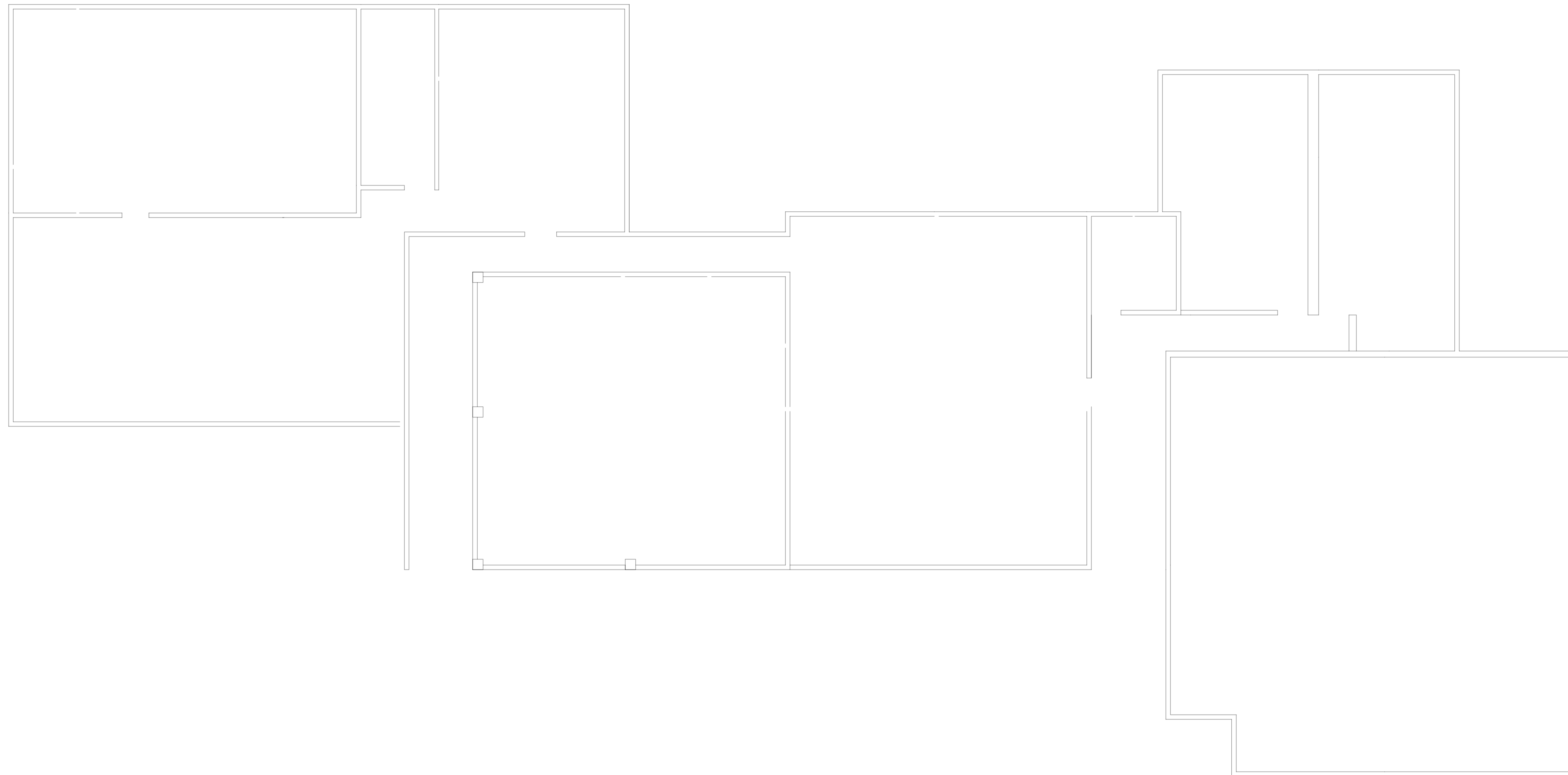
PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

CONTIENE:

Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Primera Planta Alta - Bloque 3

DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Angel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:75	22 de Julio de 2019	7



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

LOSA DE CUBIERTAS



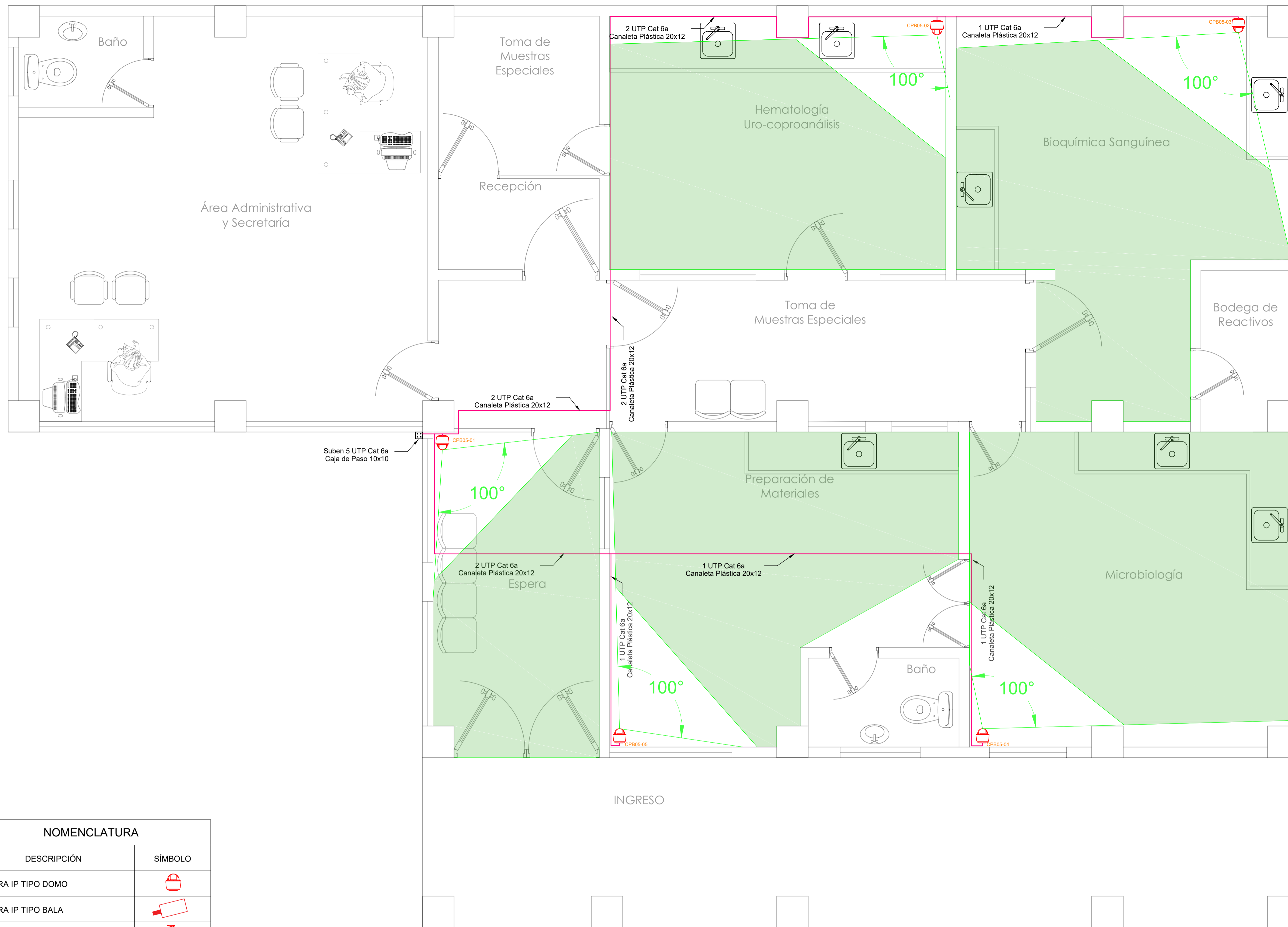
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

CONTIENE: Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Losa de Cubiertas - Bloque 3

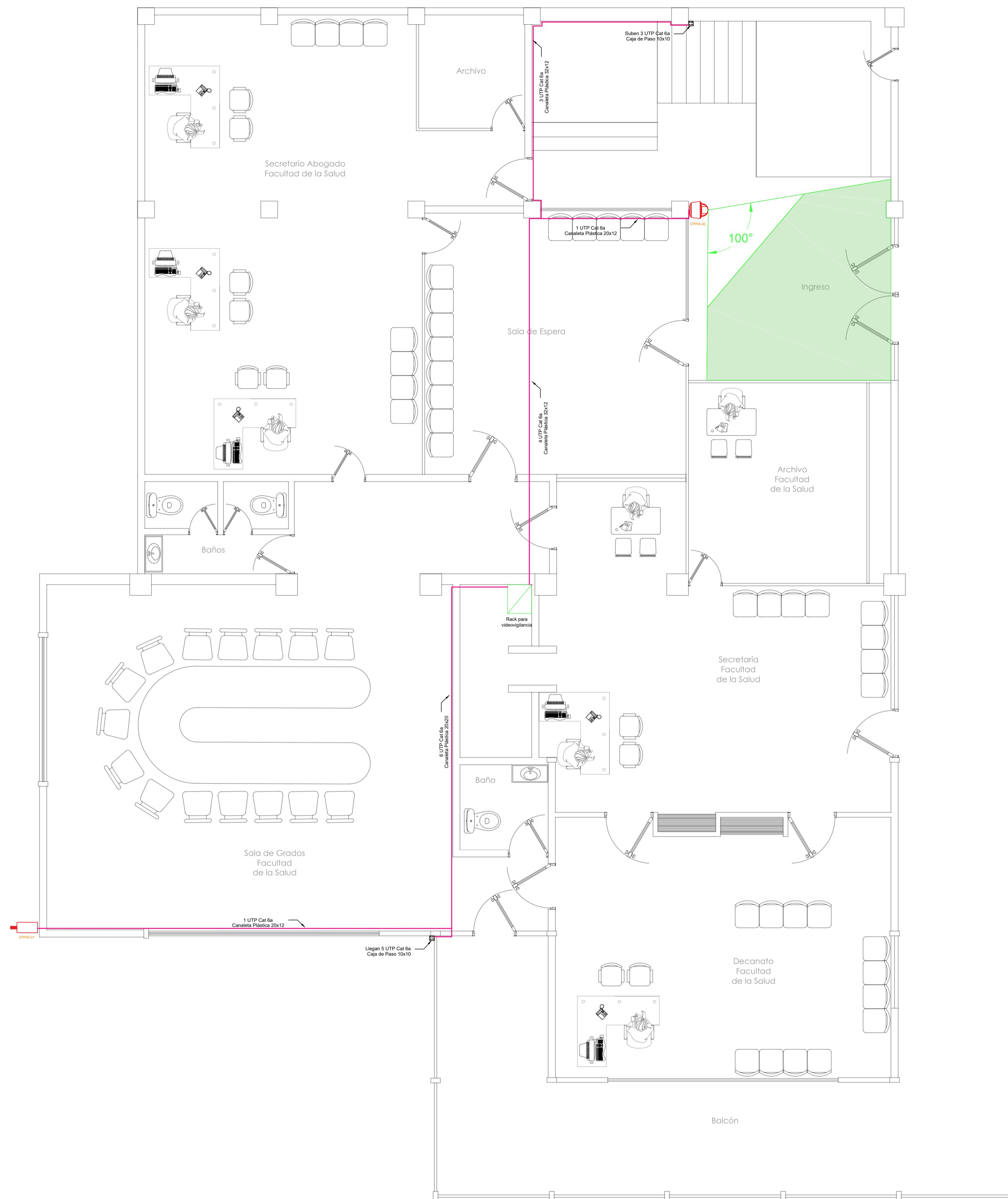
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Angel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:75	22 de Julio de 2019	8



PLANTA BAJA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA				
REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Planta baja - Bloque 5				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:30	22 de Julio de 2019	9



PRIMERA PLANTA ALTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	



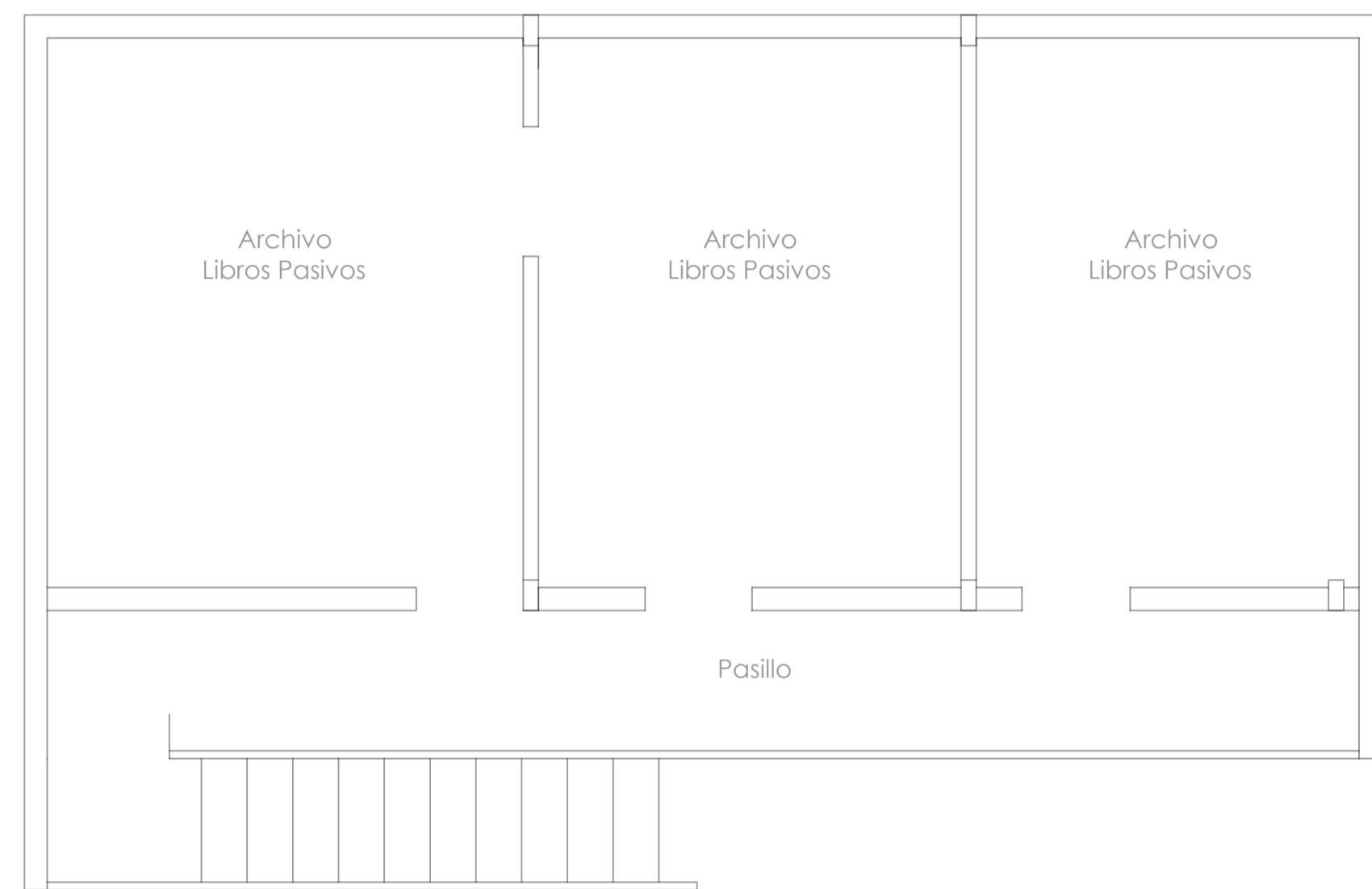
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA

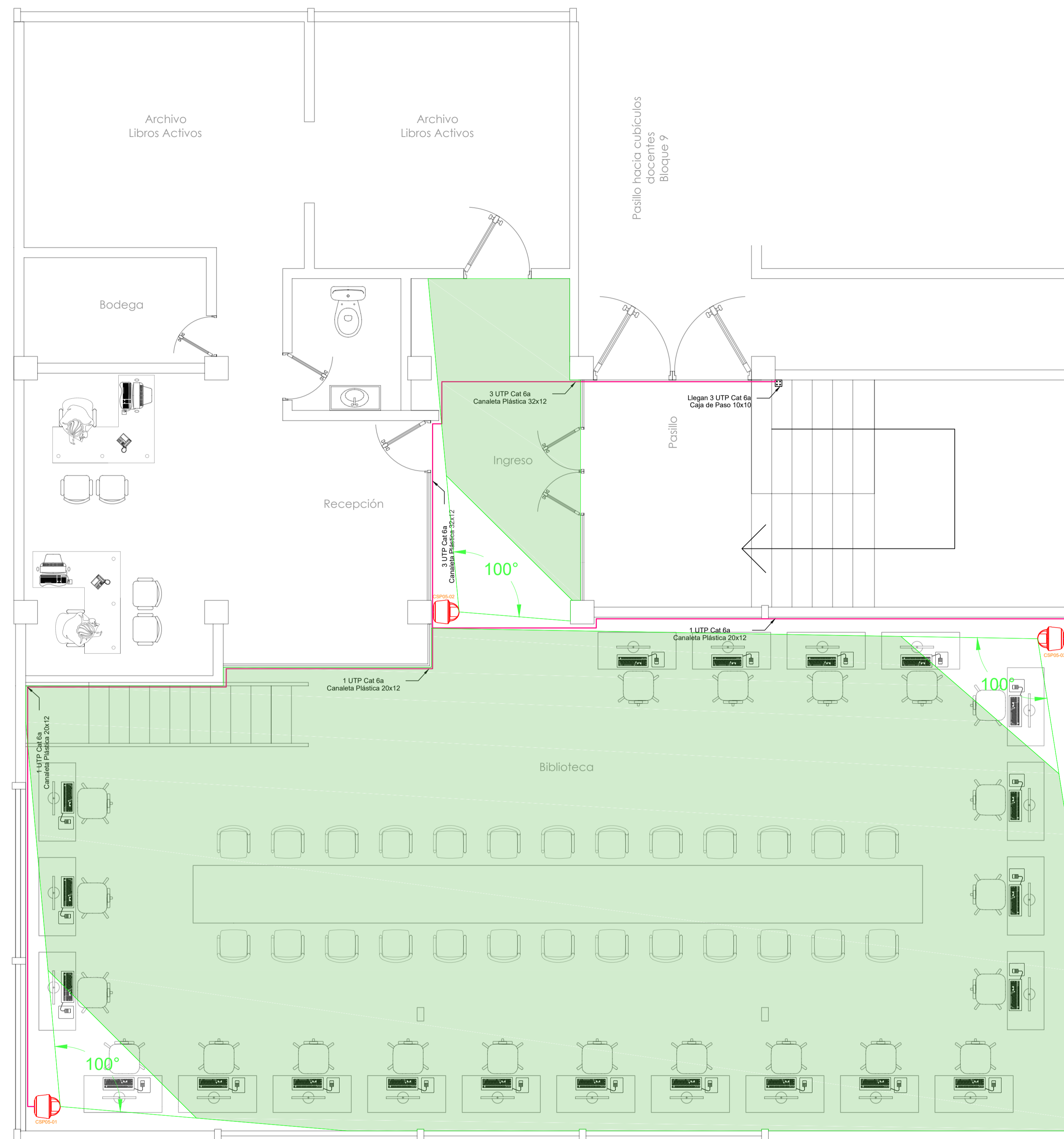
CONTIENE: Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Primera Planta Alta - Bloque 5

DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	10



TERCERA PLANTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	



SEGUNDA PLANTA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:

UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

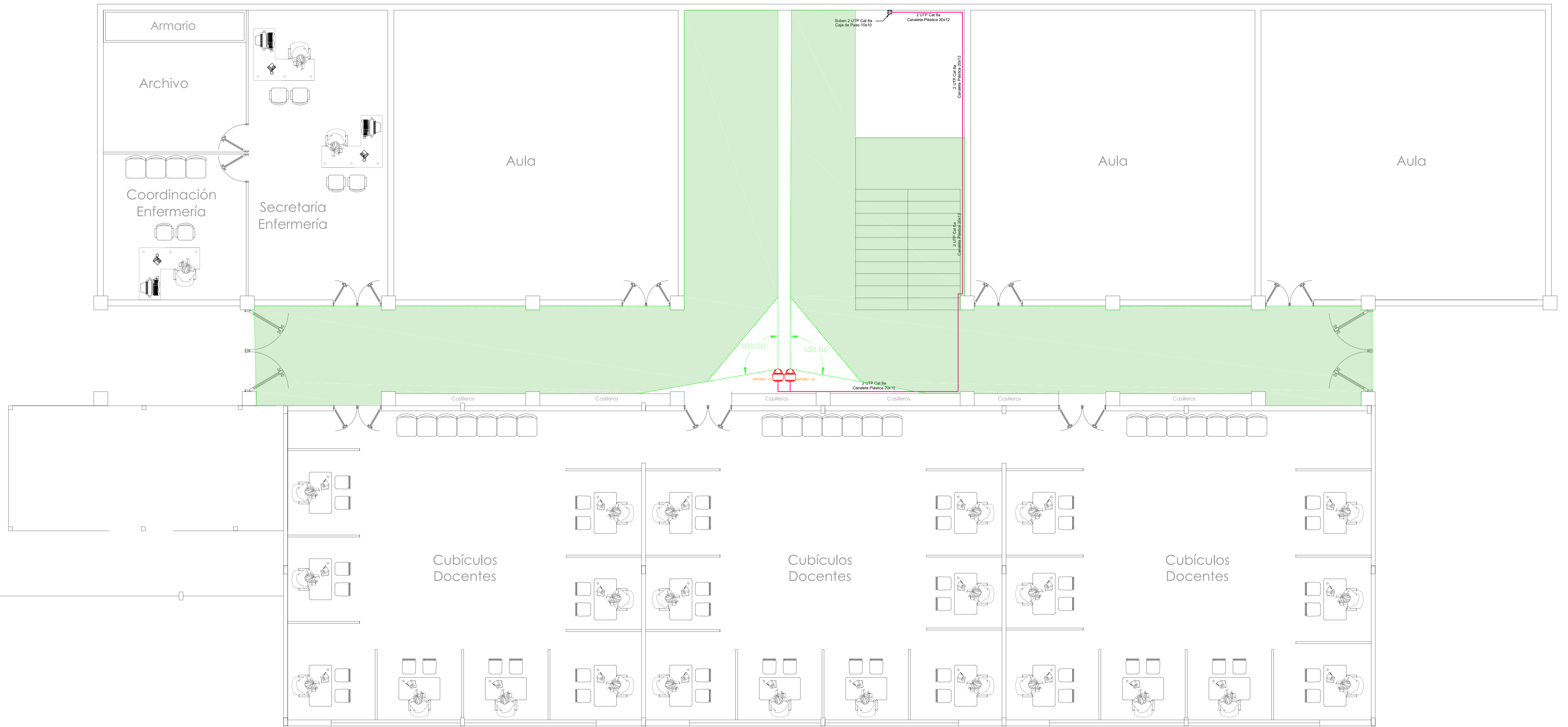
PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

CONTIENE:

Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Segunda Planta Alta - Bloque 5

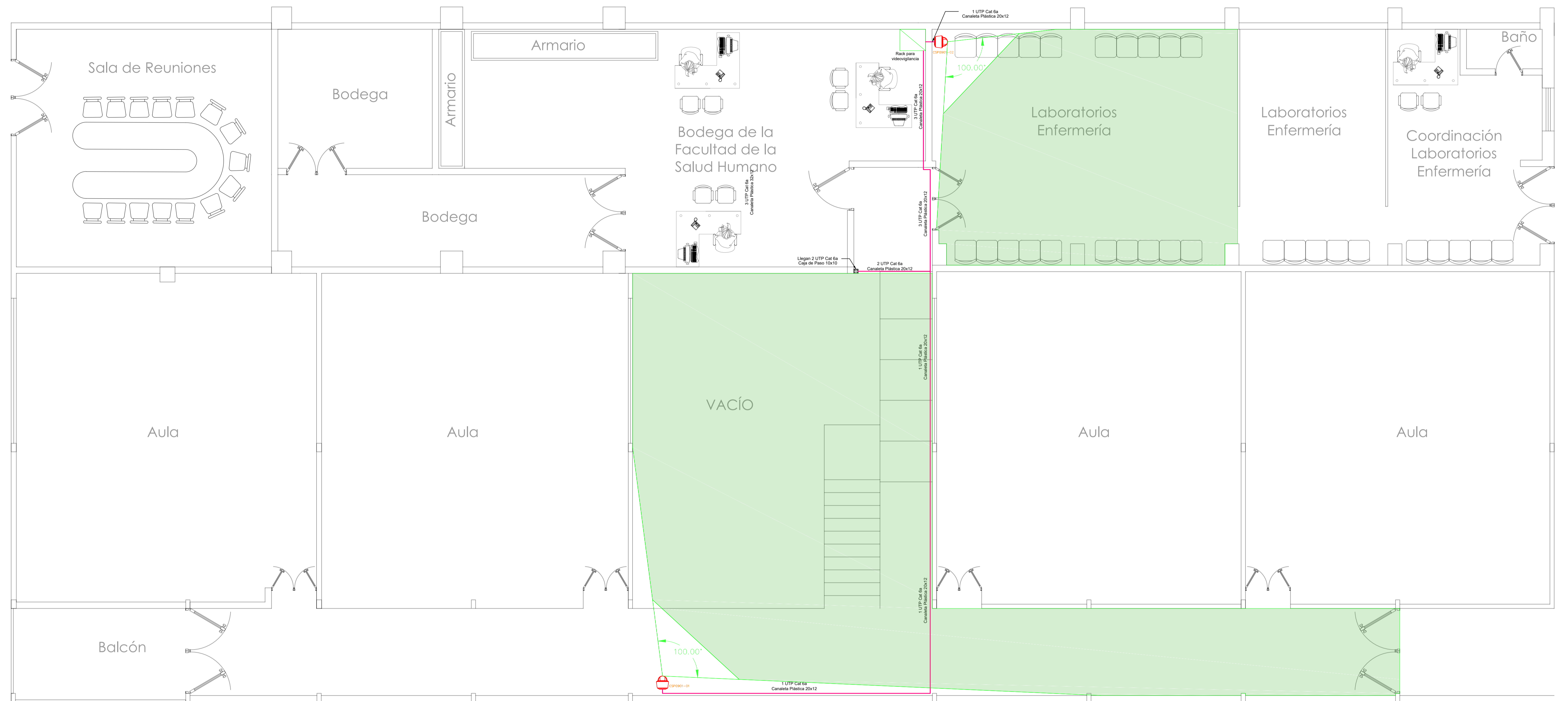
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:40	22 de Julio de 2019	11



PRIMERA PLANTA ALTA NIVEL 1

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

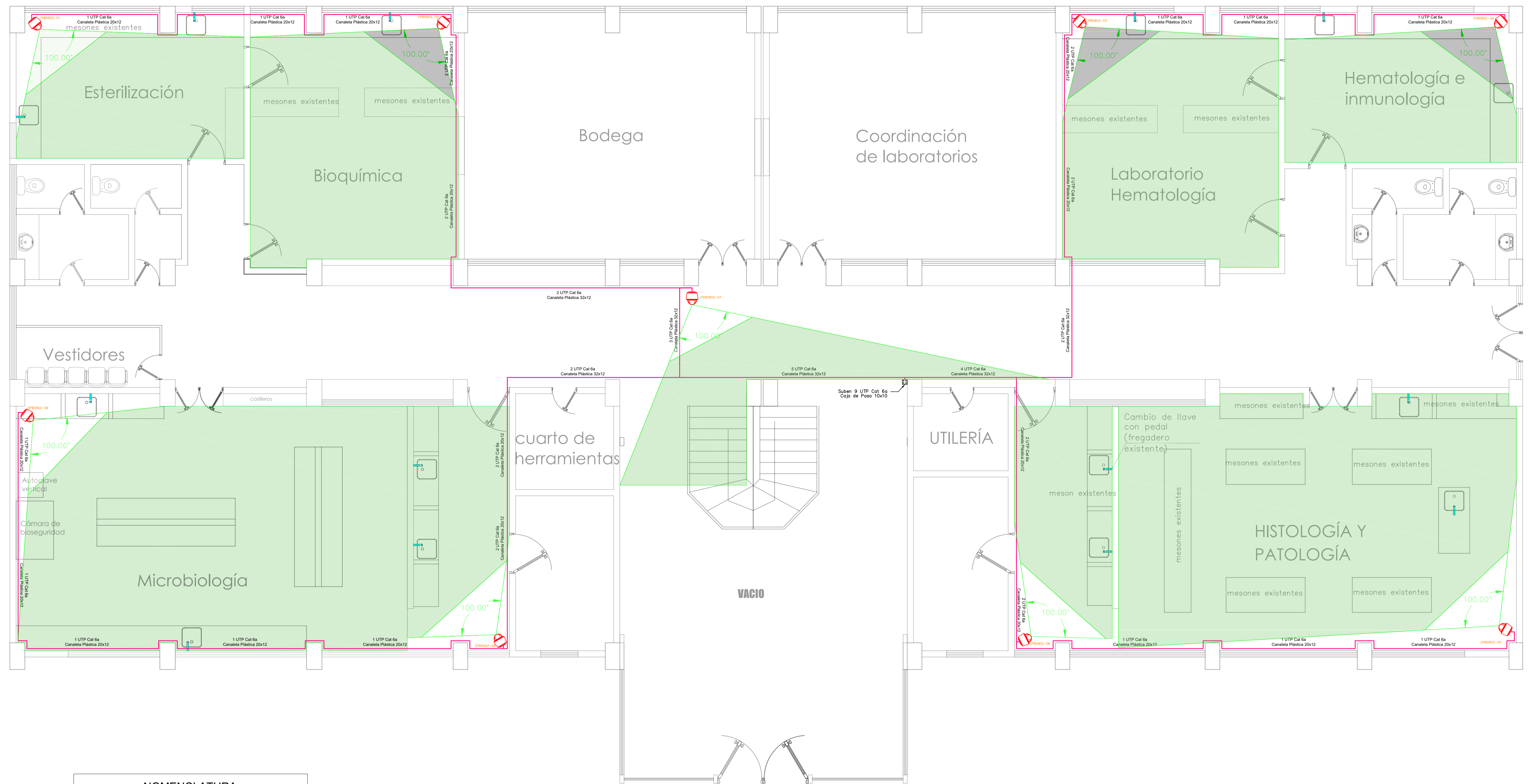
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA			
REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA					
CONTIENE: Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Primera Planta Alta - Bloque 9 - Nivel 1					
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019
					LÁMINA:
					12



SEGUNDA PLANTA ALTA NIVEL 1

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

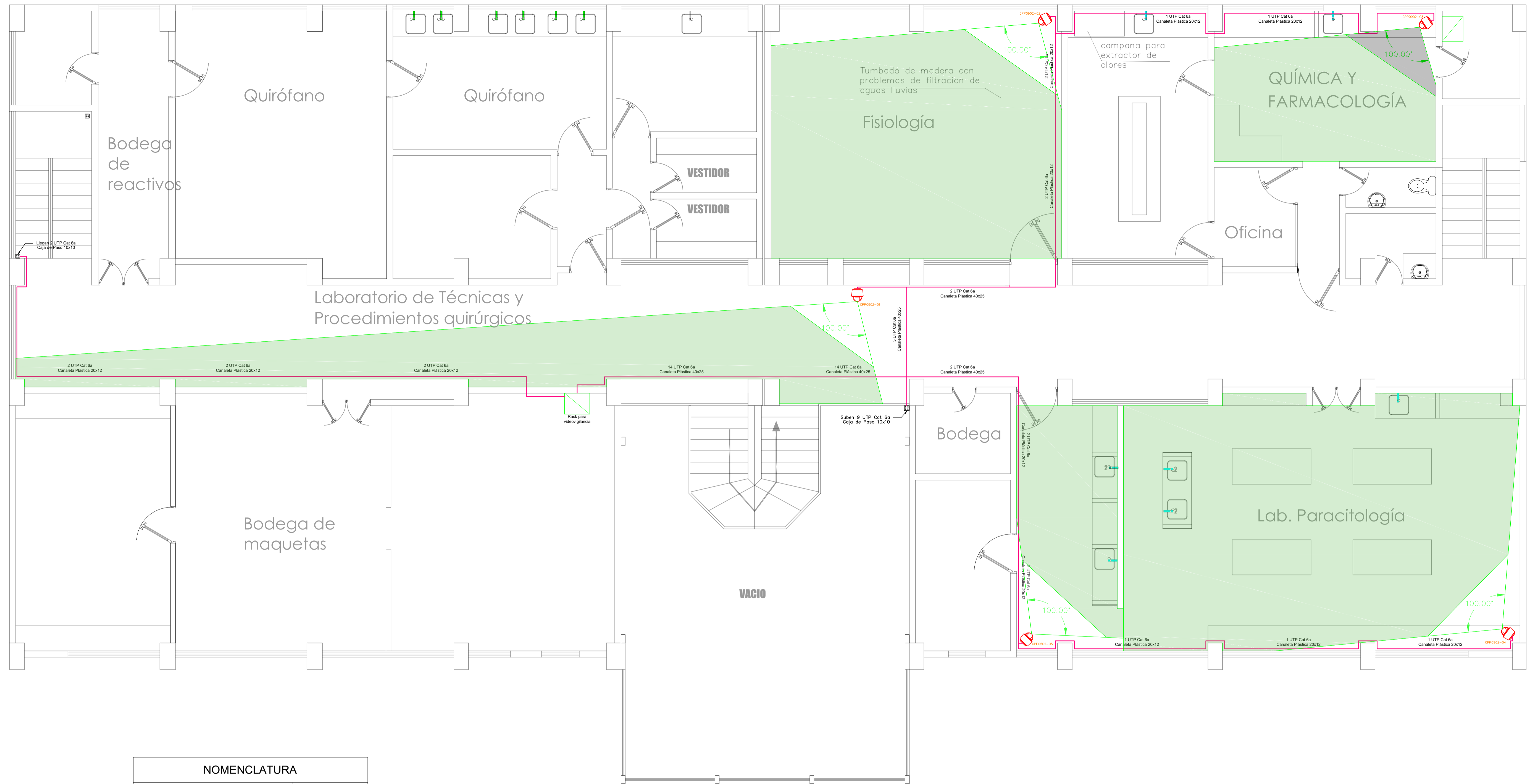
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA				
REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Segunda Planta Alta - Bloque 9 - Nivel 1				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
Maria Camila Arrobo F.	Maria Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	13



**PLANTA BAJA
NIVEL 2**

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

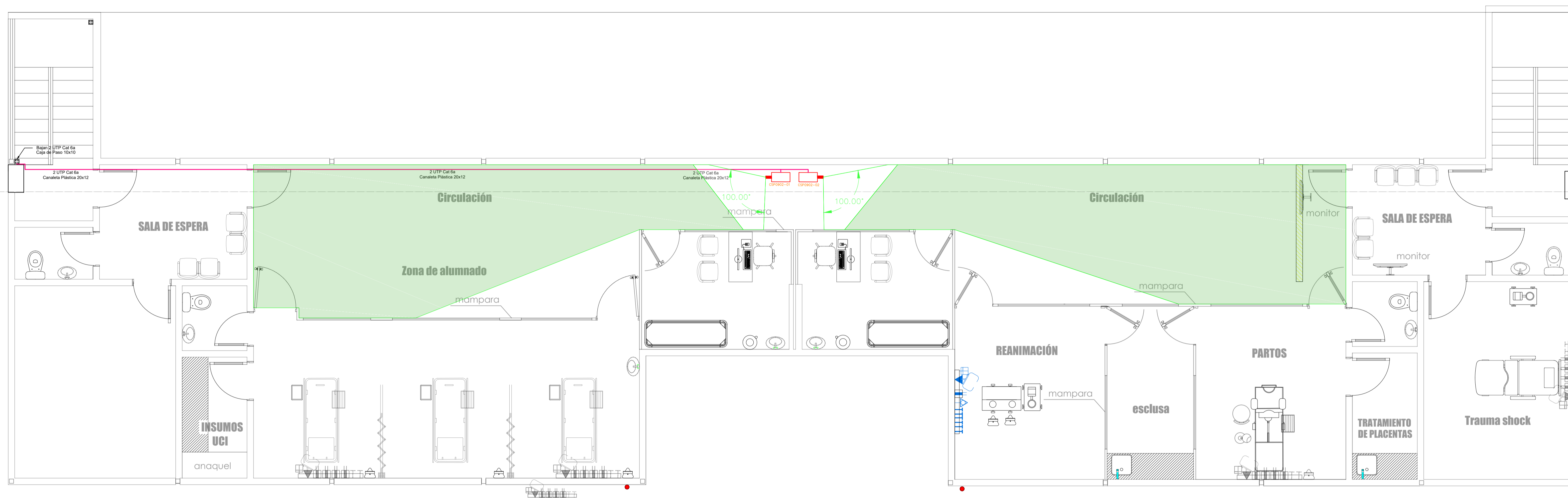
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA					
REQUERIDO POR:	UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)					
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA					
CONTIENE:	Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Planta Baja - Bloque 9 - Nivel 2					
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	14



**PRIMERA PLANTA ALTA
NIVEL 2**

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

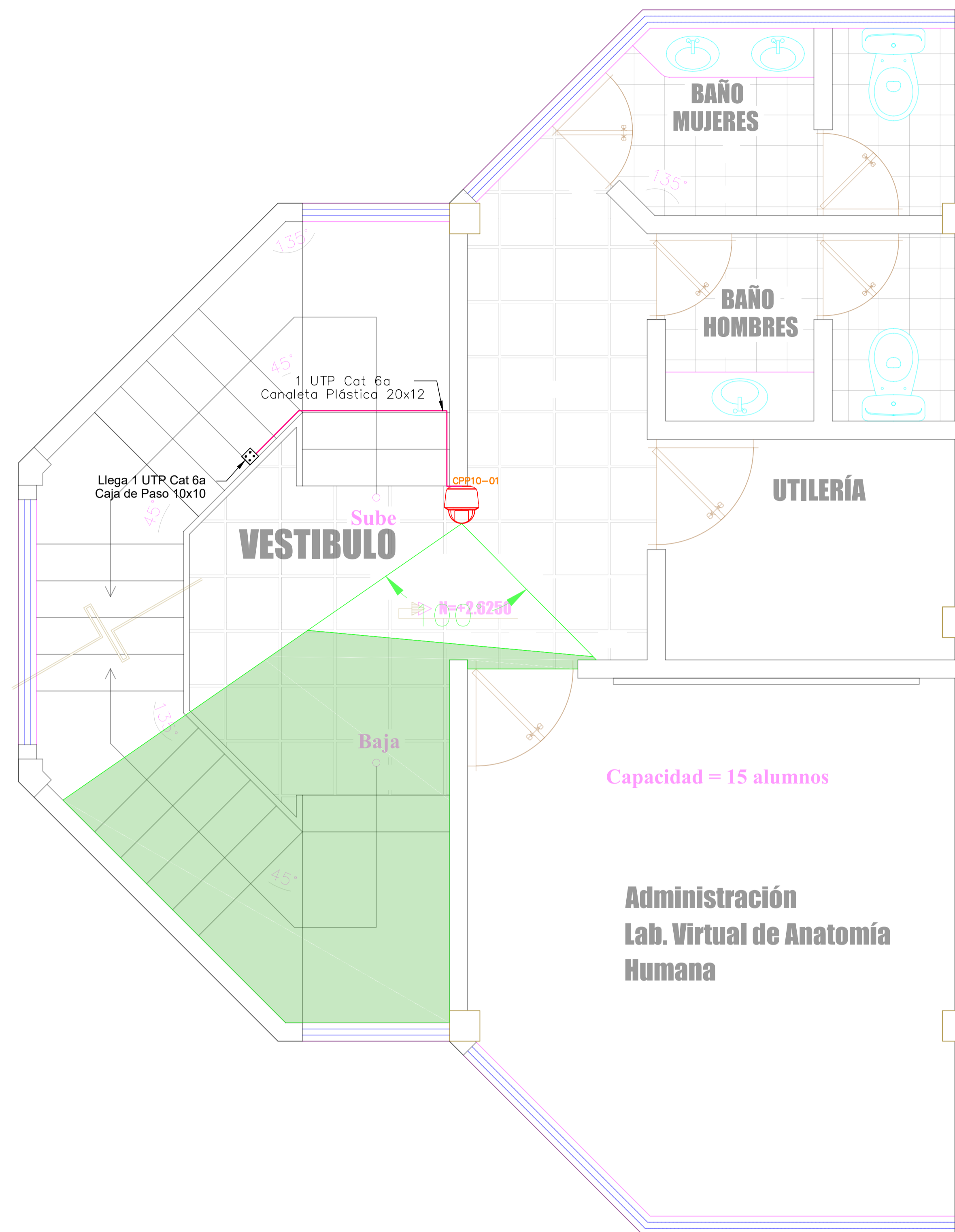
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA					
REQUERIDO POR:						
UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)						
PROYECTO:						
DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA						
CONTIENE:						
Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Primera Planta Alta - Bloque 9 - Nivel 2						
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
Maria Camila Arrobo F.	Maria Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019	15



SEGUNDA PLANTA ALTA NIVEL 2


NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

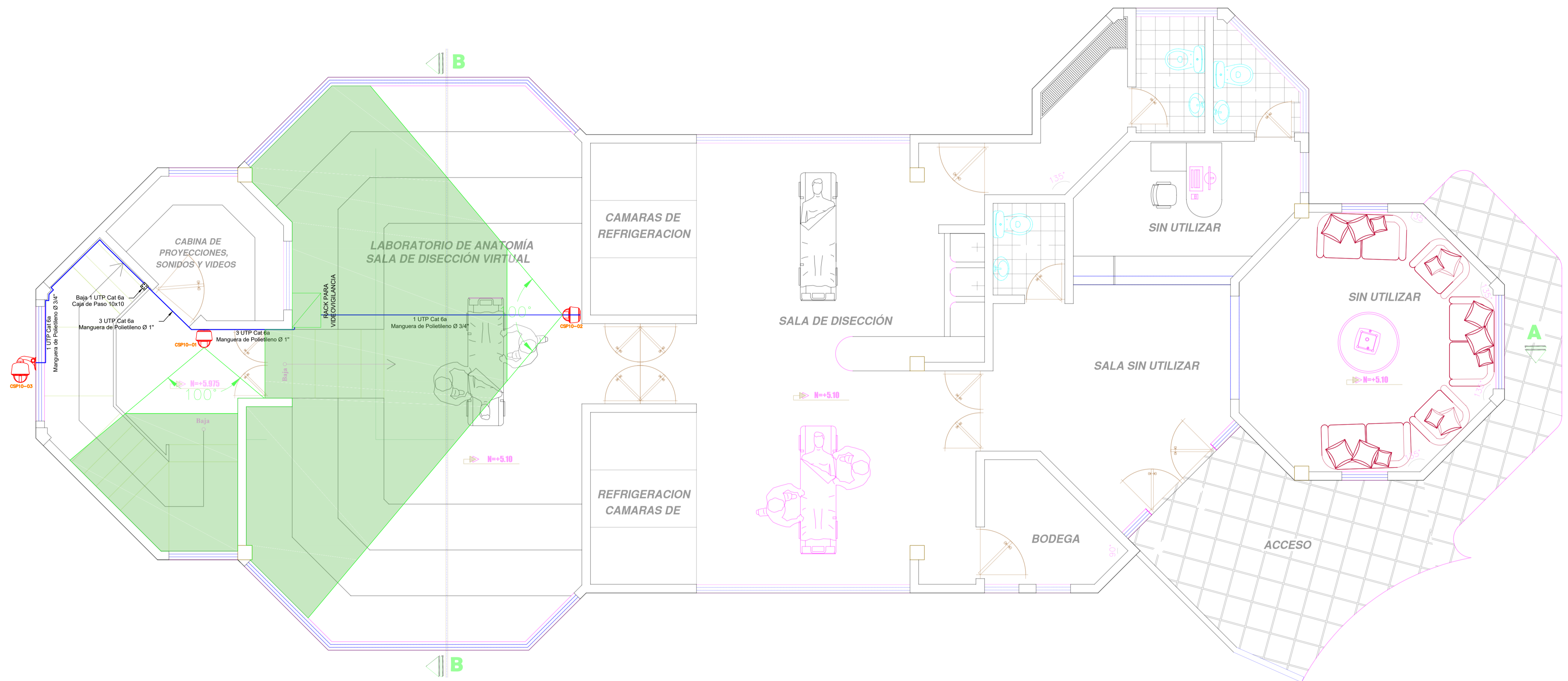
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA					
REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA					
CONTIENE: Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Segunda Planta Alta - Bloque 9 - Nivel 2					
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:50	22 de Julio de 2019
					LÁMINA: 16



PRIMERA PLANTA ALTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA					
REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA					
CONTIENE: Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Primera Planta Alta - Bloque 10					
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:25	22 de Julio de 2019
					LÁMINA: 17



SEGUNDA PLANTA ALTA

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	



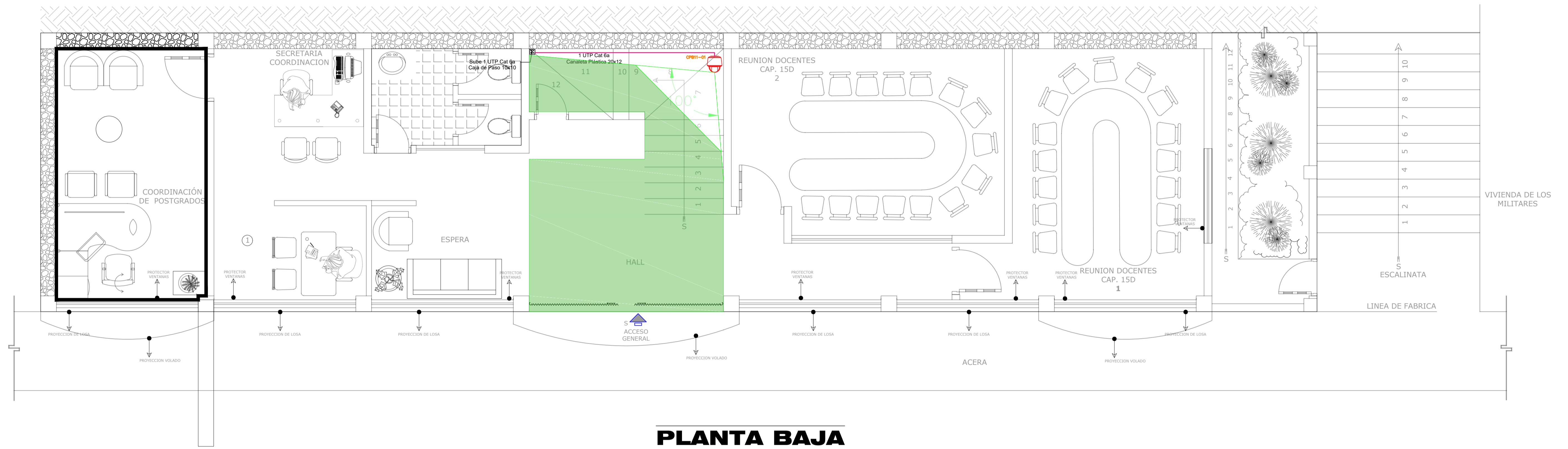
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

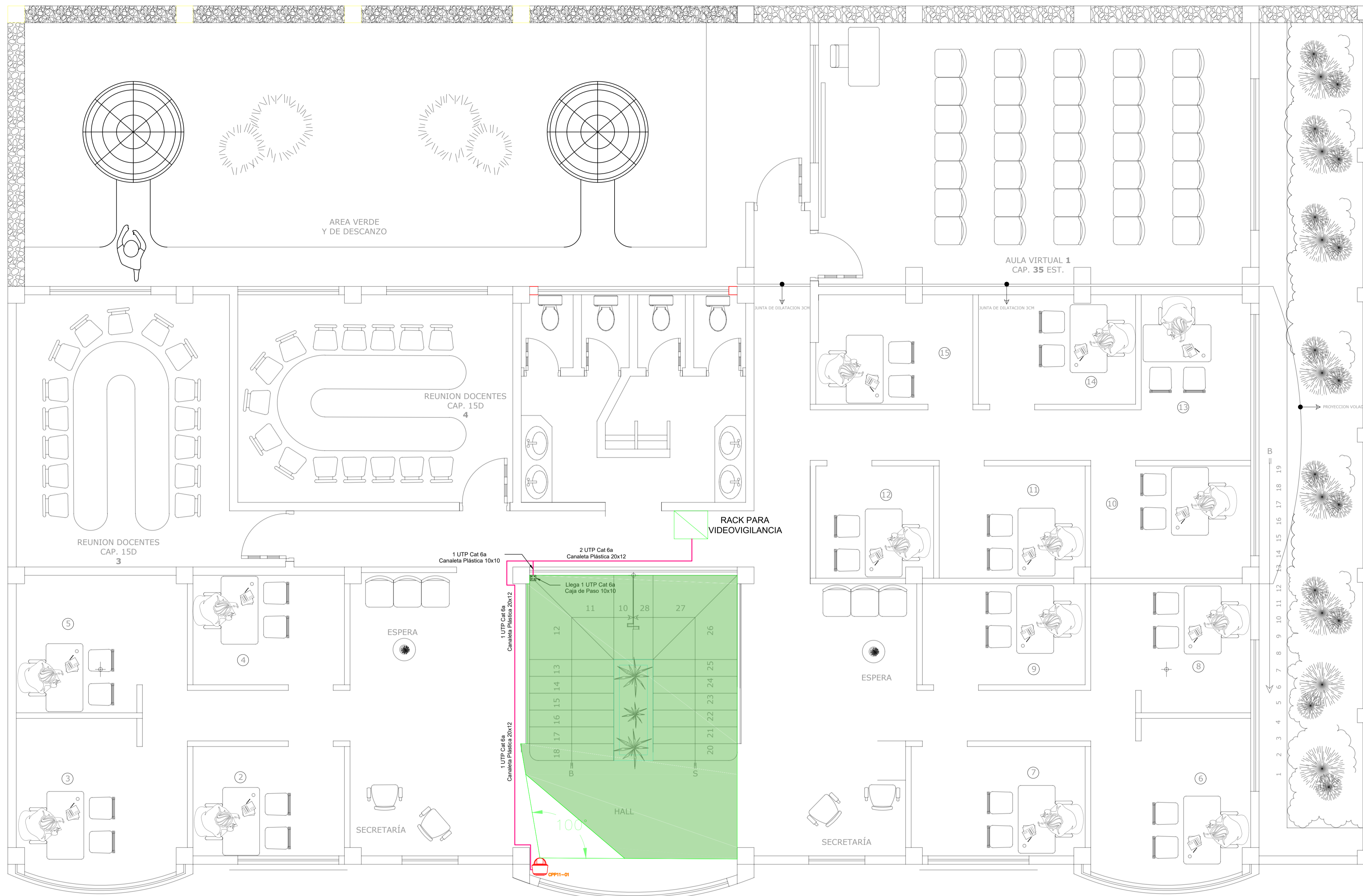
CONTIENE: Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Segunda Planta Alta - Bloque 10

DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:40	22 de Julio de 2019	18



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA				
REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Planta Baja - Bloque 11				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:40	22 de Julio de 2019	19



**PRIMERA PLANTA
ALTA**

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP DOMO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA					
REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)						
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA						
CONTIENE: Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Primera Planta Alta - Bloque 11						
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:40	22 de Julio de 2019	20



**SEGUNDA PLANTA
ALTA**

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
CÁMARA IP TIPO DOMO	
CÁMARA IP TIPO BALA	
CÁMARA IP TIPO PTZ	
MANGUERA DE POLIETILENO	
TUBERÍA PVC	
RACK PARA VIDEOVIGILANCIA	
ZONA DE VISIÓN DE CÁMARA	
ZONA MUERTA DE CÁMARA	
CANALETA PLÁSTICA	
MANGUERA BX	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:

UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

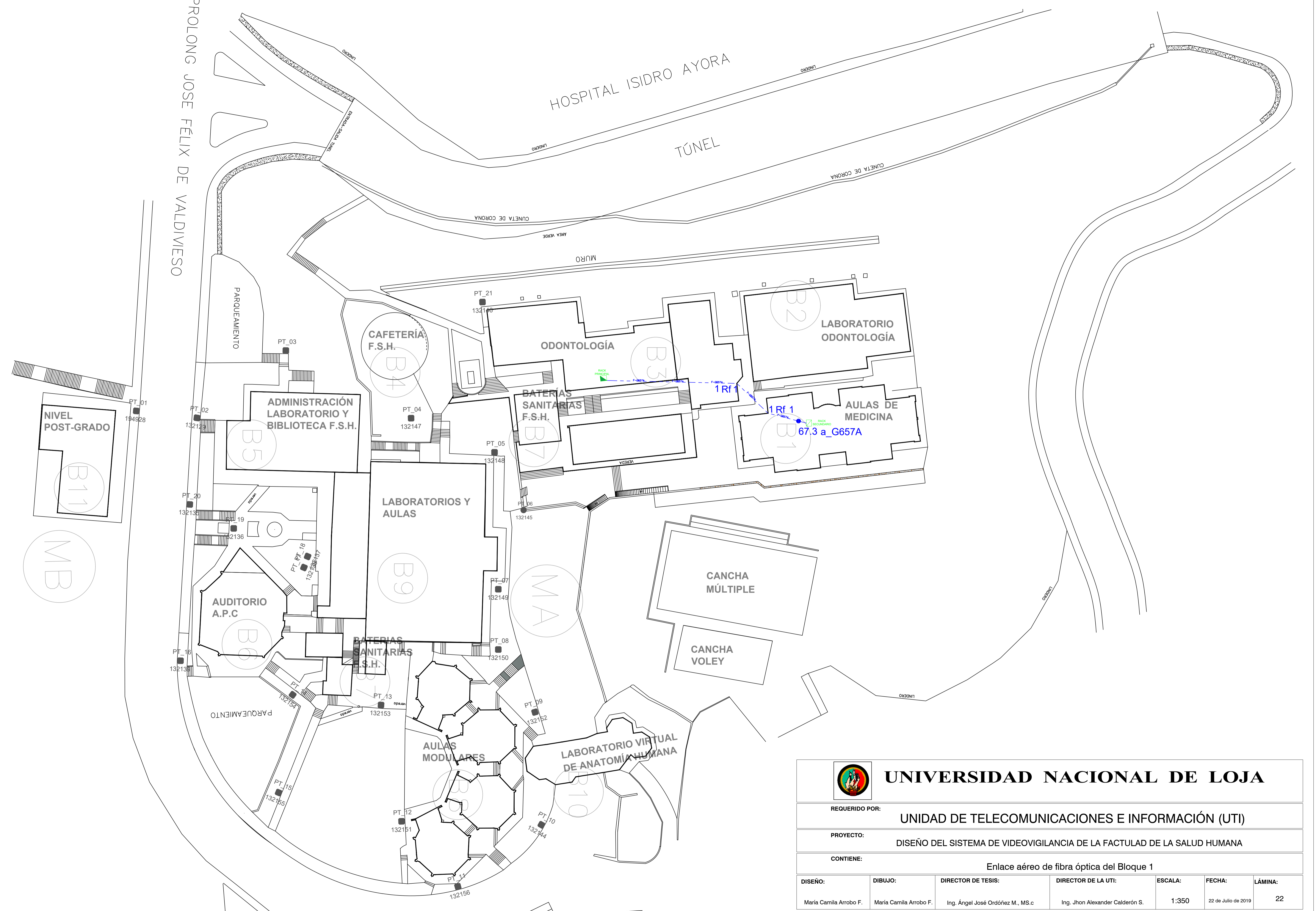
CONTIENE:

Planimetría de diseño del sistema de videovigilancia - Segunda Planta Alta - Bloque 11

DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:40	22 de Julio de 2019	21

PROLONG JOSE FELIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL

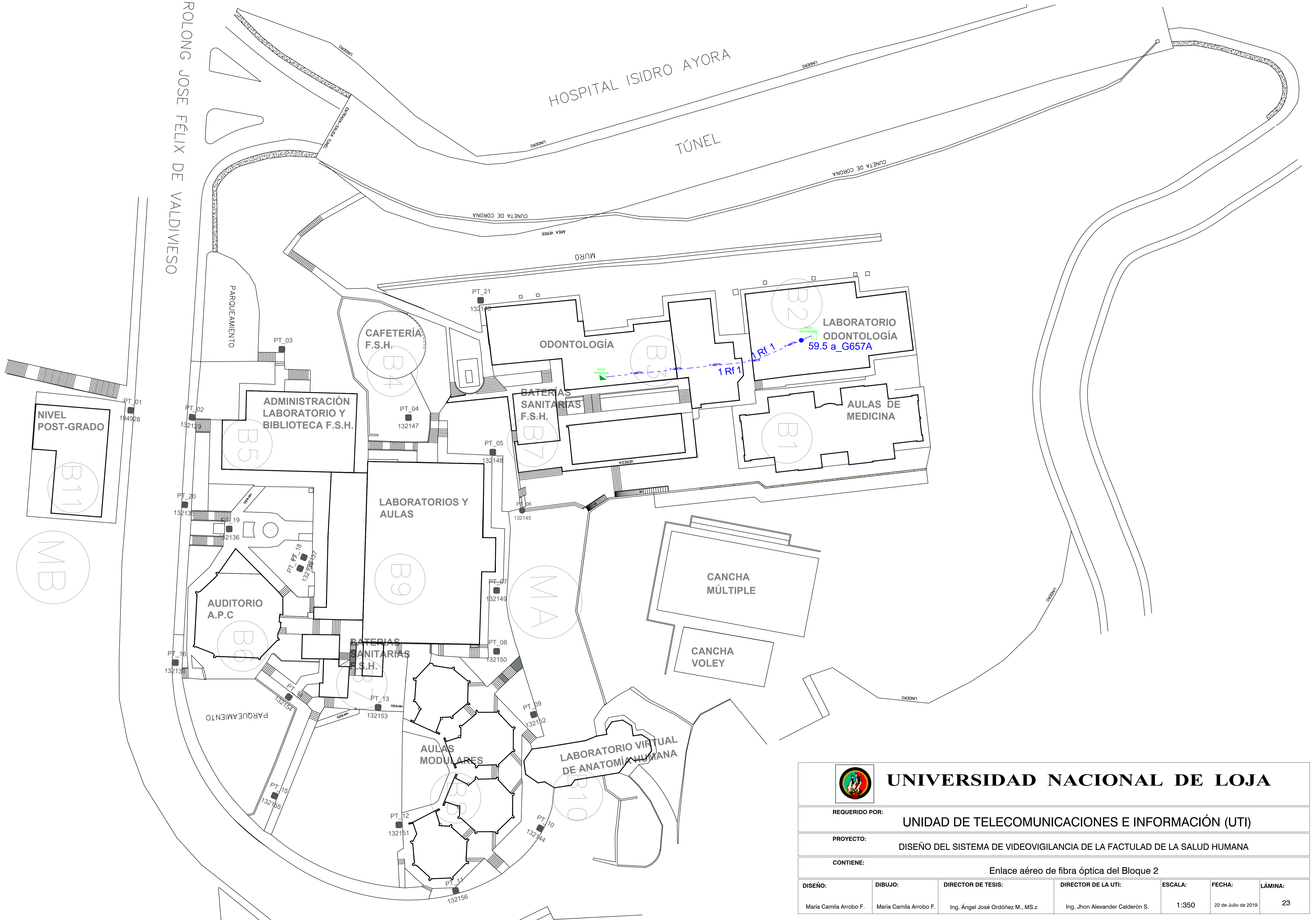


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 1				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019	22

PROLONG JOSE FELIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL

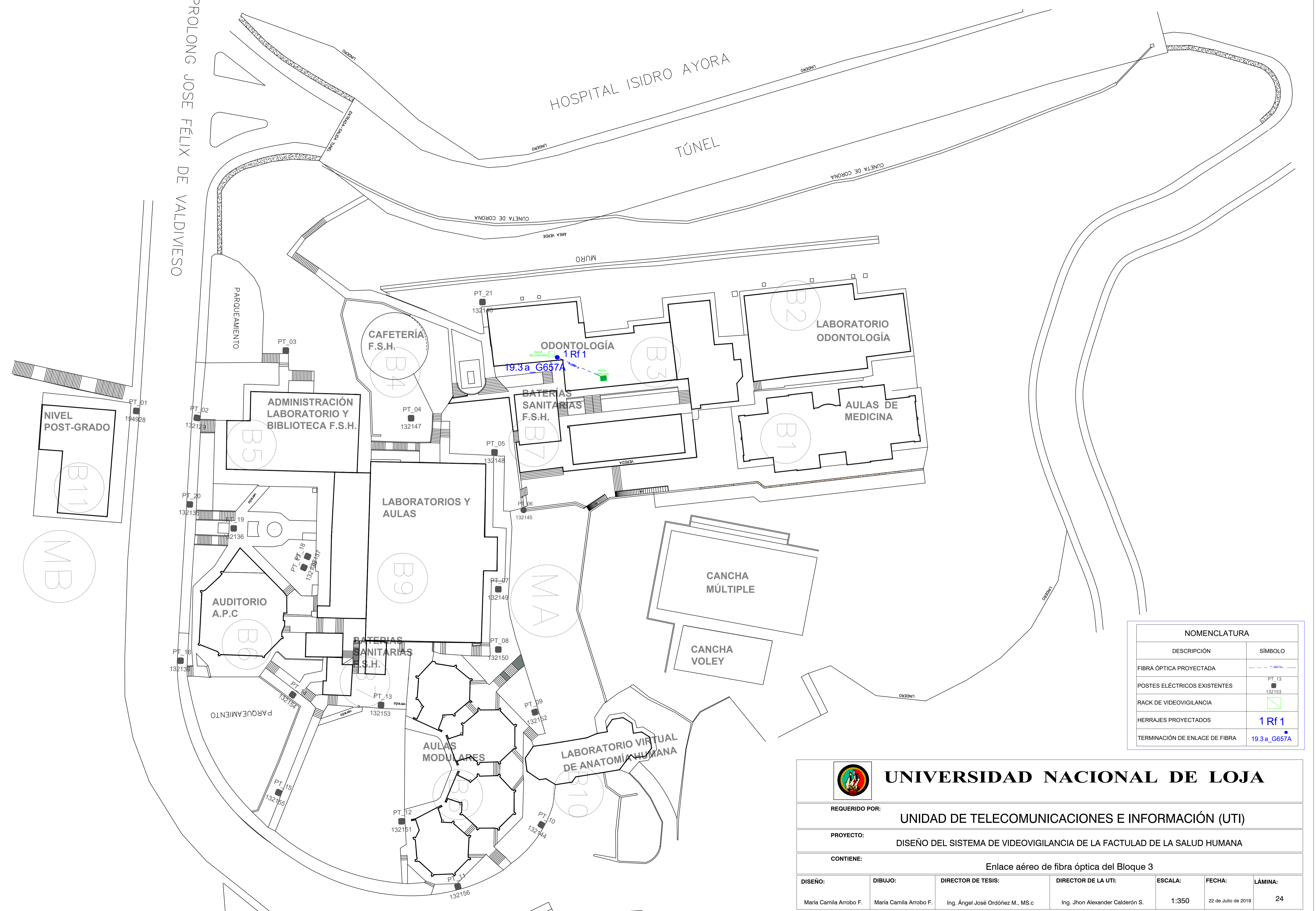


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:		Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 2				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019	23

PROLONG JOSE FELIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
FIBRA ÓPTICA PROYECTADA	1-6657A
POSTES ELÉCTRICOS EXISTENTES	PT_13 132153
RACK DE VIDEOVIGILANCIA	
HERRAJES PROYECTADOS	1Rf1
TERMINACIÓN DE ENLACE DE FIBRA	19.3a_G657A

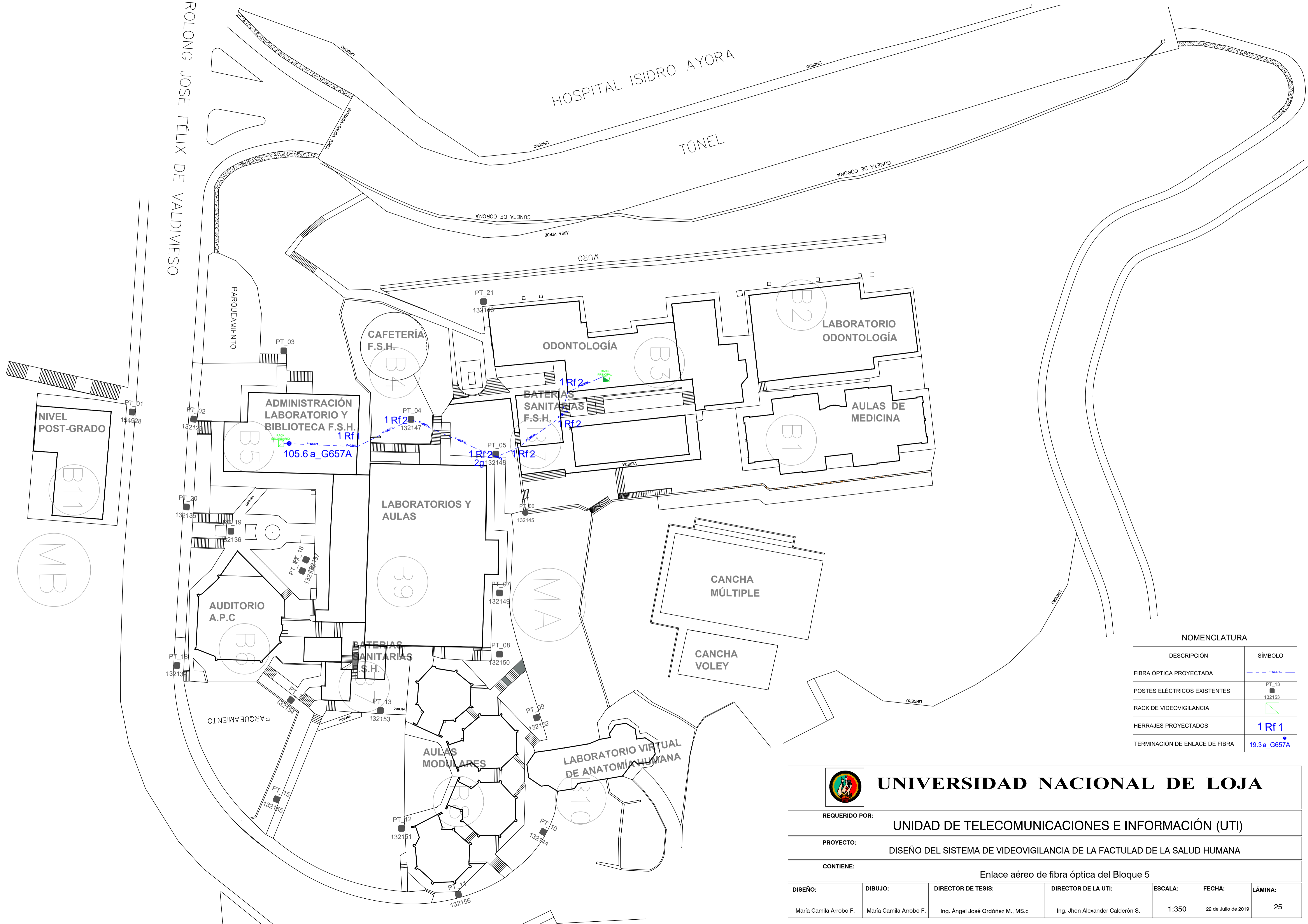







UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)			
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA			
CONTIENE:		Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 3			
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019
					LÁMINA:
					24

PROLONG JOSE FÉLIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
FIBRA ÓPTICA PROYECTADA	 105.6 a_G657A
POSTES ELÉCTRICOS EXISTENTES	 PT_13 132153
RACK DE VIDEOVIGILANCIA	
HERRAJES PROYECTADOS	 1Rf1
TERMINACIÓN DE ENLACE DE FIBRA	 19.3a_G657A



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

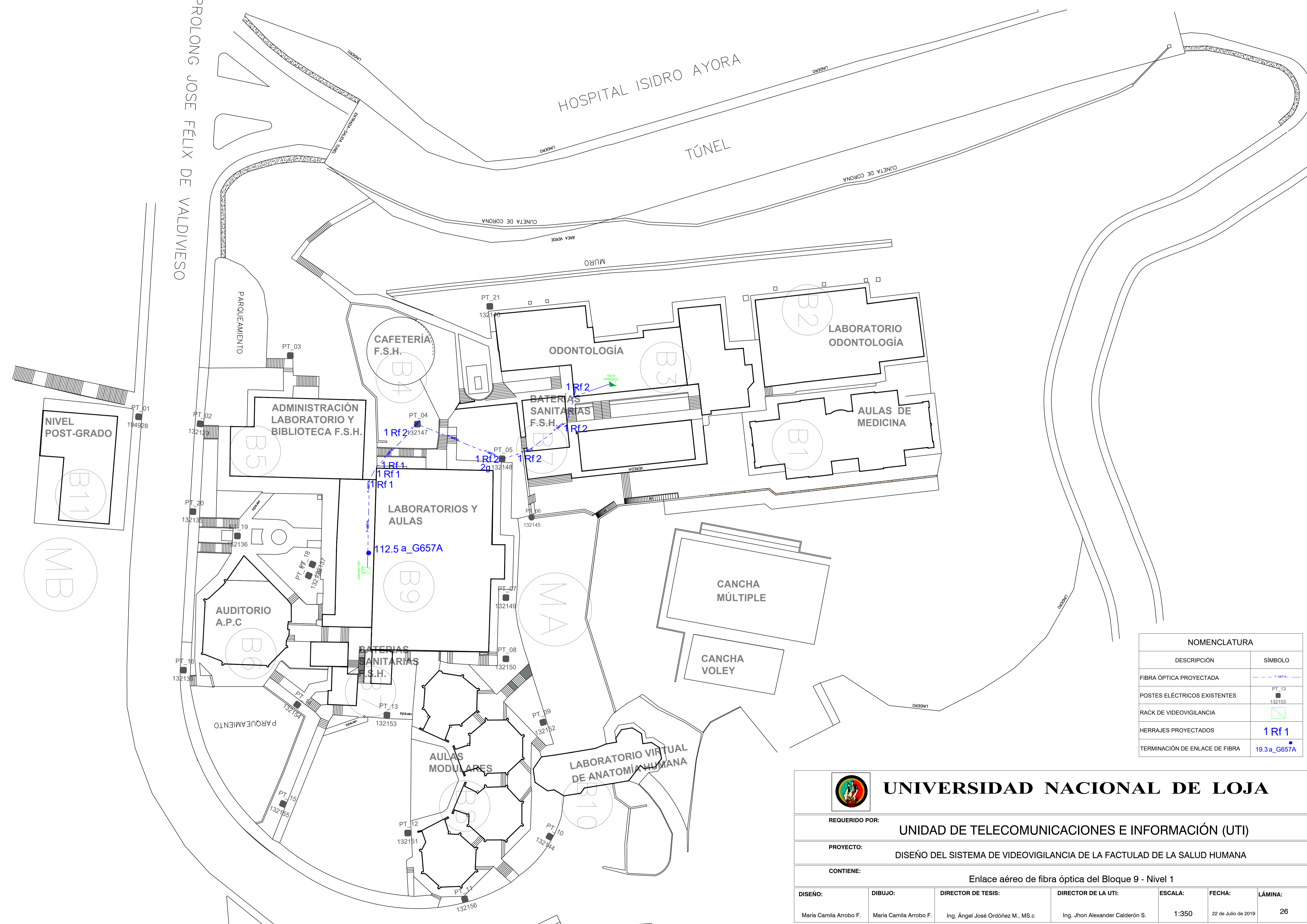
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

CONTIENE: Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 5

DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019	25

PROLONG JOSE FÉLIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
FIBRA ÓPTICA PROYECTADA	1-G657A
POSTES ELÉCTRICOS EXISTENTES	PT_13 132153
RACK DE VIDEOVIGILANCIA	
HERRAJES PROYECTADOS	1Rf 1
TERMINACIÓN DE ENLACE DE FIBRA	19.3a_G657A



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)

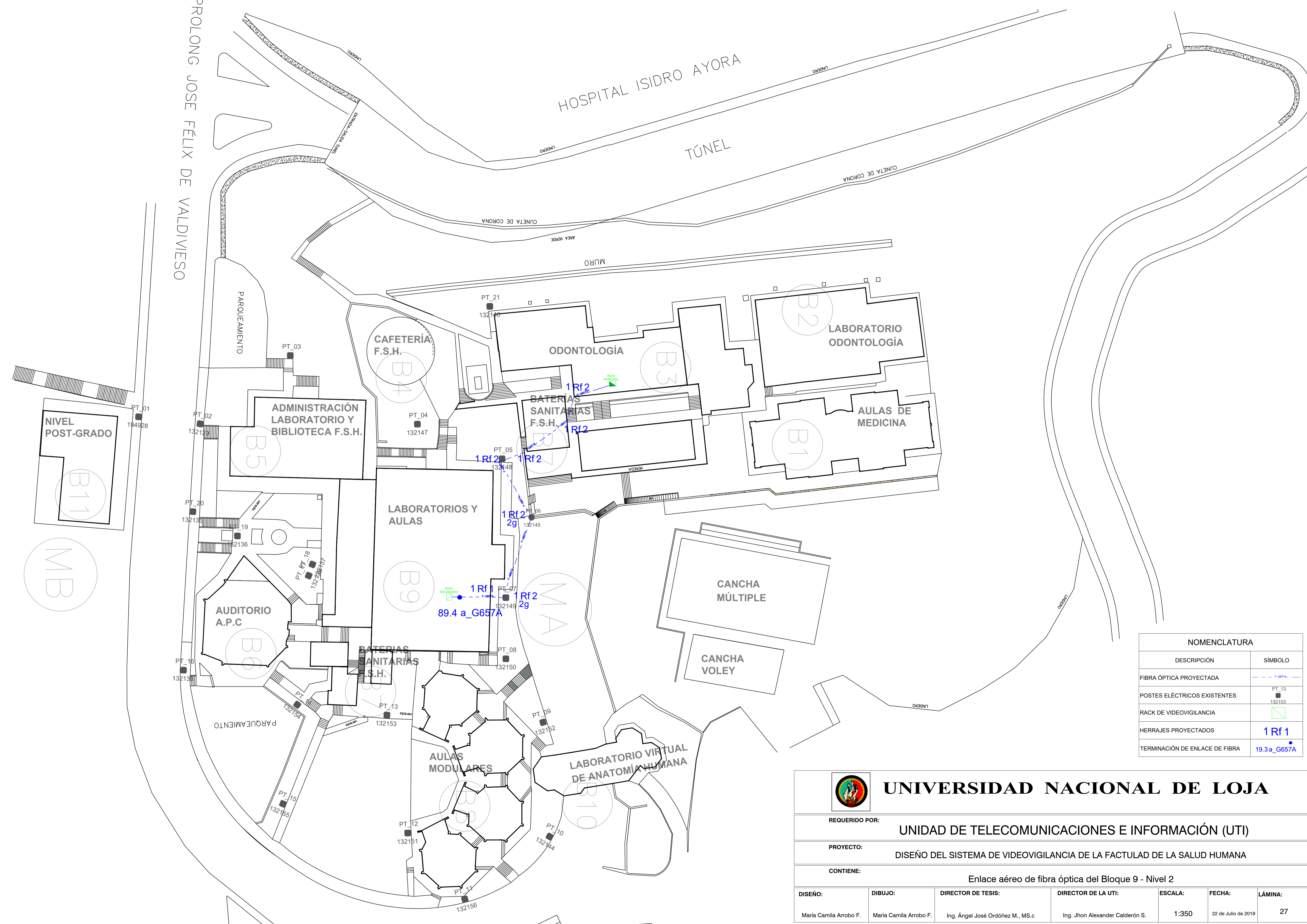
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA

CONTIENE: Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 9 - Nivel 1

DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019	26

PROLONG JOSE FÉLIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
FIBRA ÓPTICA PROYECTADA	1-6657A
POSTES ELÉCTRICOS EXISTENTES	PT_13 132153
RACK DE VIDEOVIGILANCIA	
HERRAJES PROYECTADOS	1Rf1
TERMINACIÓN DE ENLACE DE FIBRA	19.3a_G657A

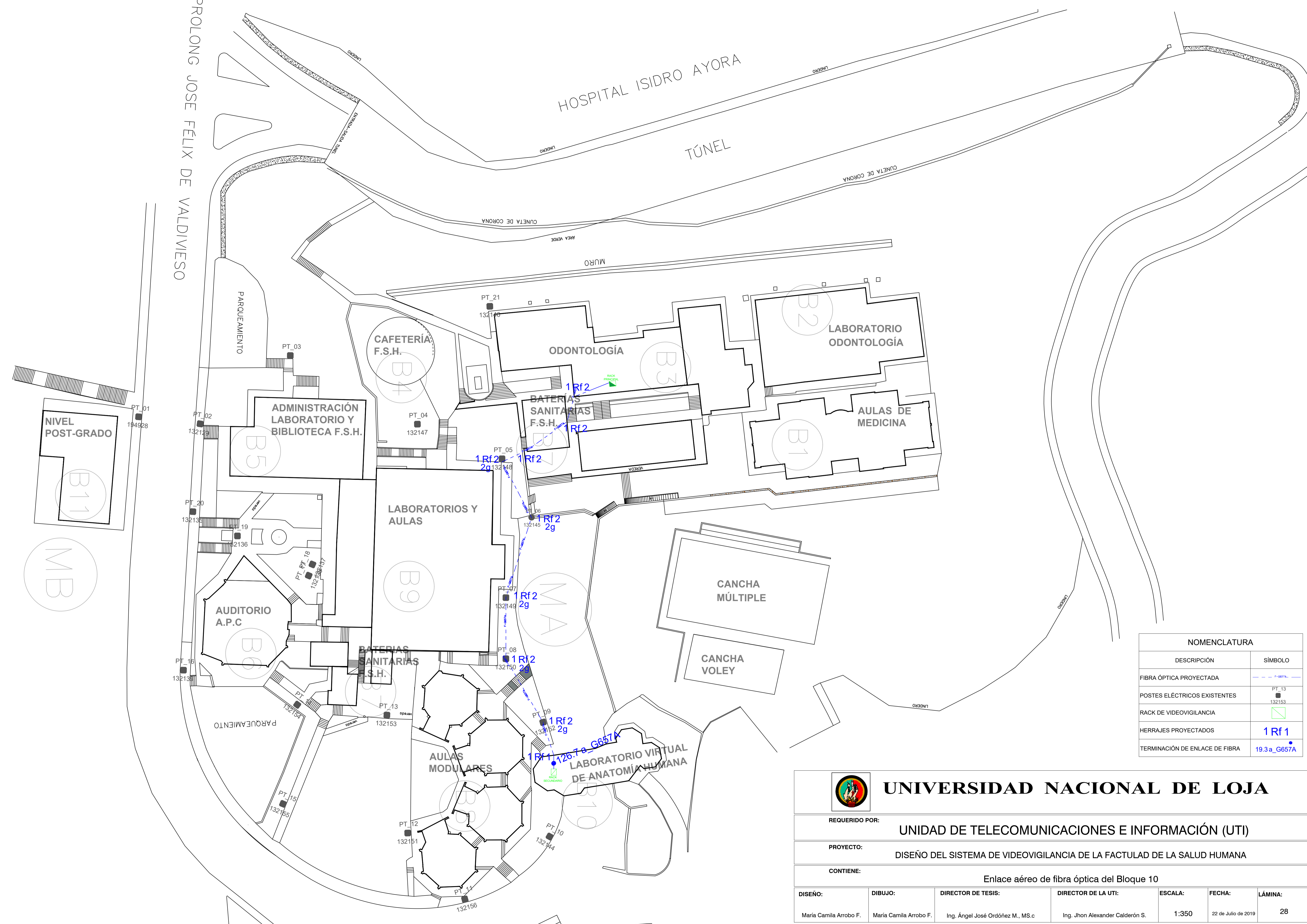





UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:	UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:	Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 9 - Nivel 2				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019
					LÁMINA:
					27

PROLONG JOSE FÉLIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
FIBRA ÓPTICA PROYECTADA	 1-6657A
POSTES ELÉCTRICOS EXISTENTES	 PT_13 132153
RACK DE VIDEOVIGILANCIA	
HERRAJES PROYECTADOS	1Rf1
TERMINACIÓN DE ENLACE DE FIBRA	19.3a_G657A

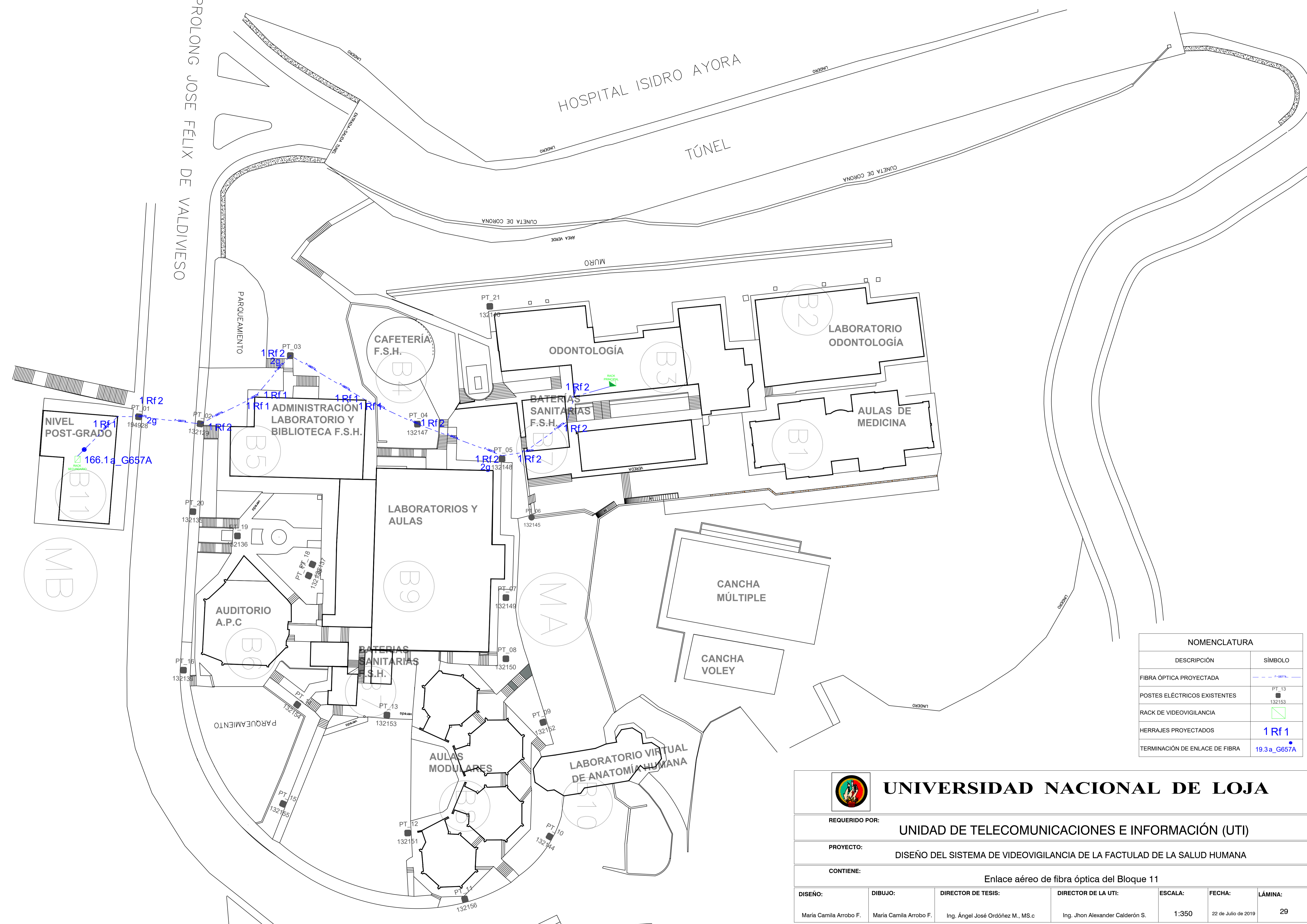







UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:	UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)				
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA				
CONTIENE:	Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 10				
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019
					LÁMINA:
					28

PROLONG JOSE FÉLIX DE VALDIVIESO

HOSPITAL ISIDRO AYORA
TÚNEL



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
FIBRA ÓPTICA PROYECTADA	 1-657A
POSTES ELÉCTRICOS EXISTENTES	 PT_13 132153
RACK DE VIDEOVIGILANCIA	
HERRAJES PROYECTADOS	 1Rf1
TERMINACIÓN DE ENLACE DE FIBRA	 19.3a_G657A



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:	UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA
CONTIENE:	Enlace aéreo de fibra óptica del Bloque 11

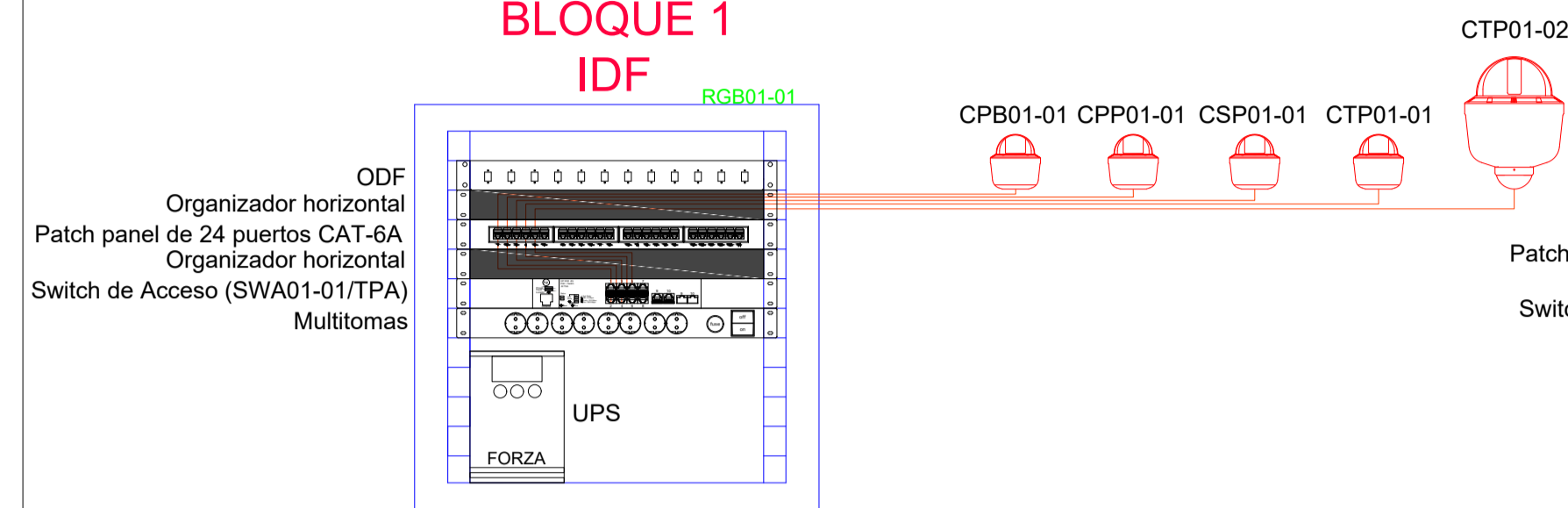
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:350	22 de Julio de 2019	29

DIAGRAMAS UNIFILARES CABLEADO HORIZONTAL

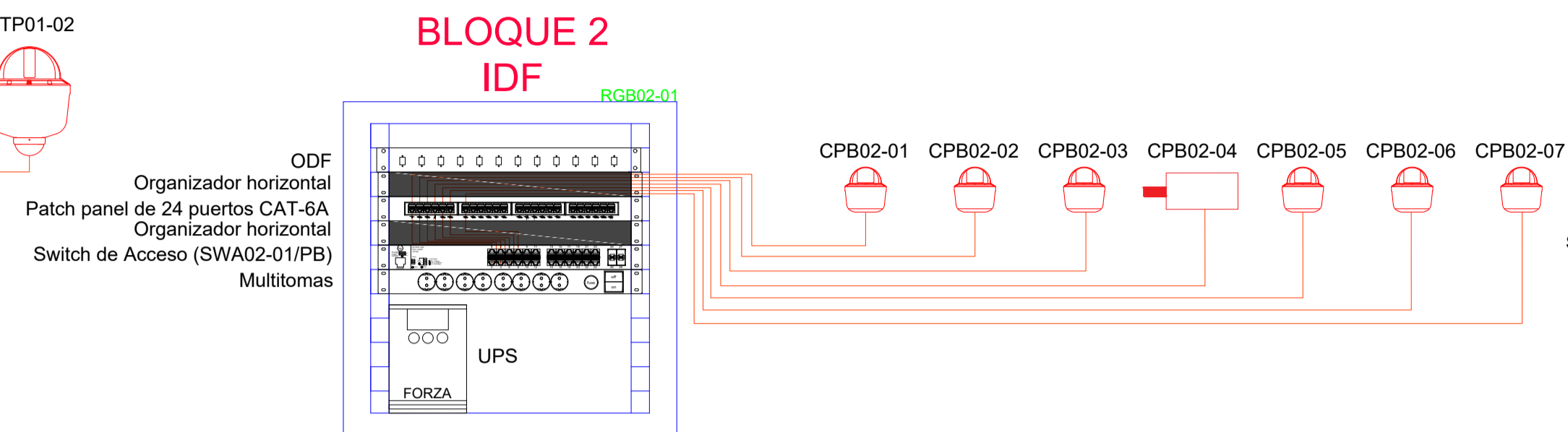
DETALLE D

Escala 1:10

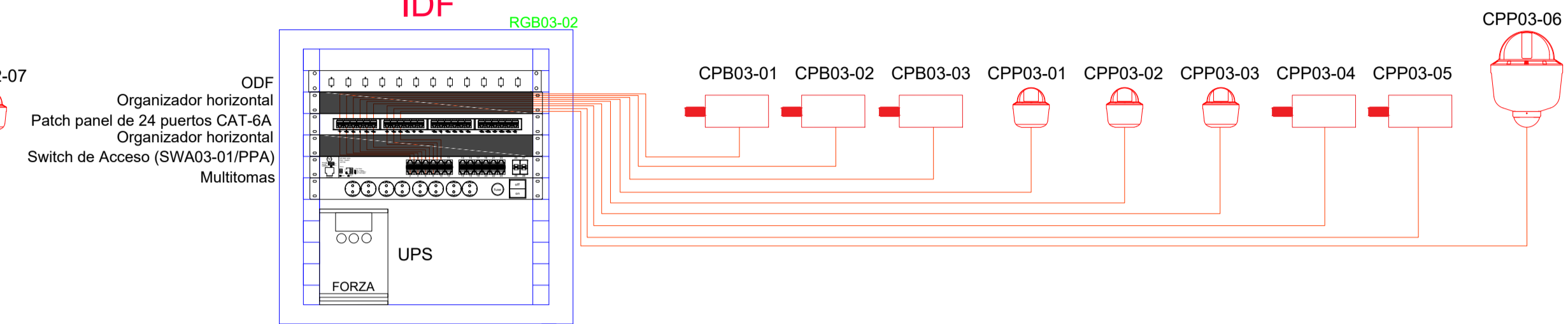
RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 1 IDF



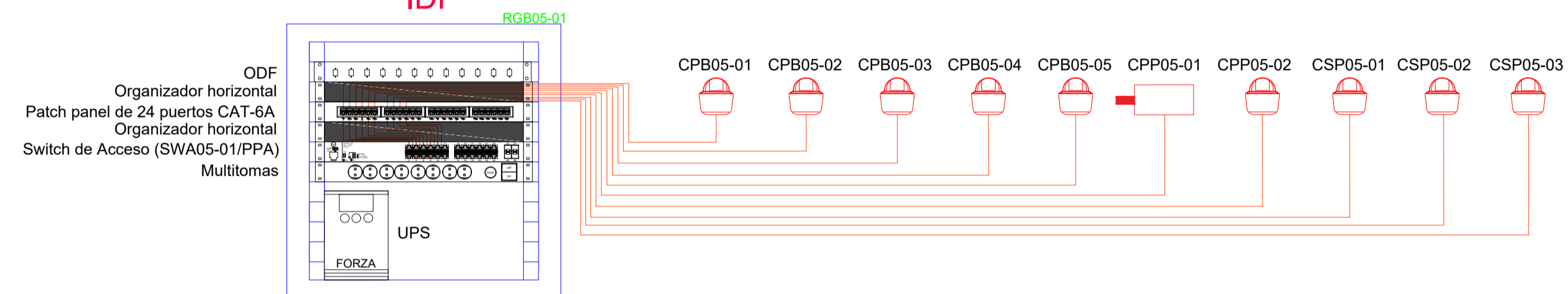
RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 2 IDF



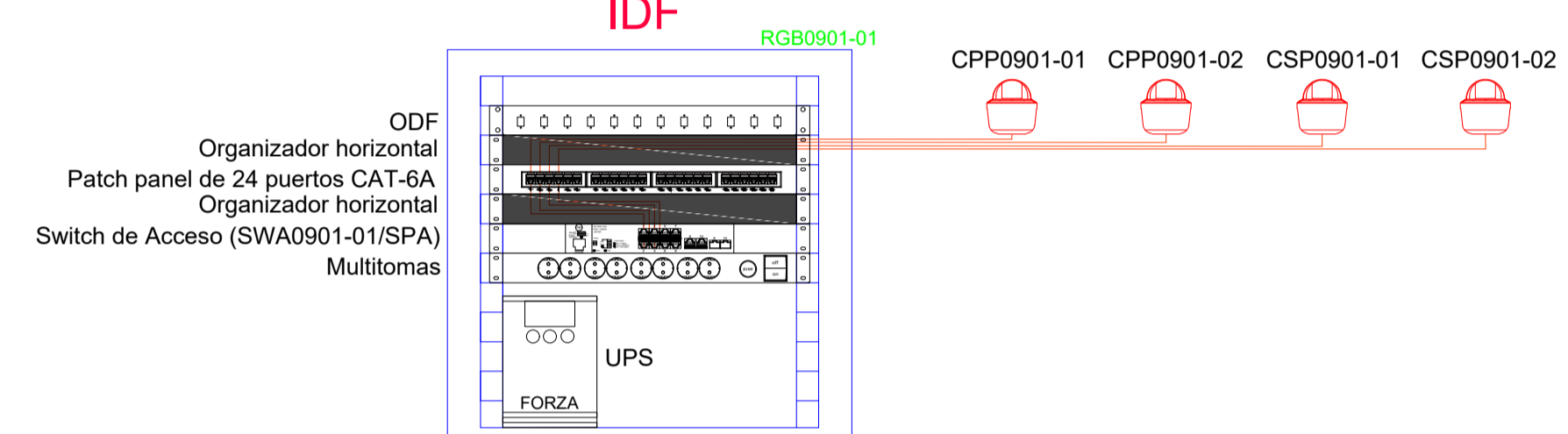
RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 3 IDF



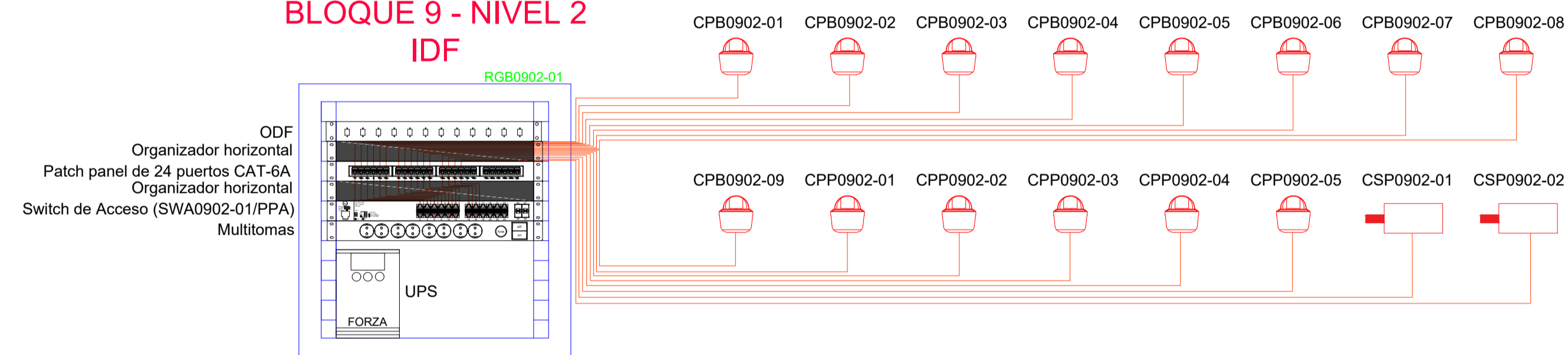
RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 5 IDF



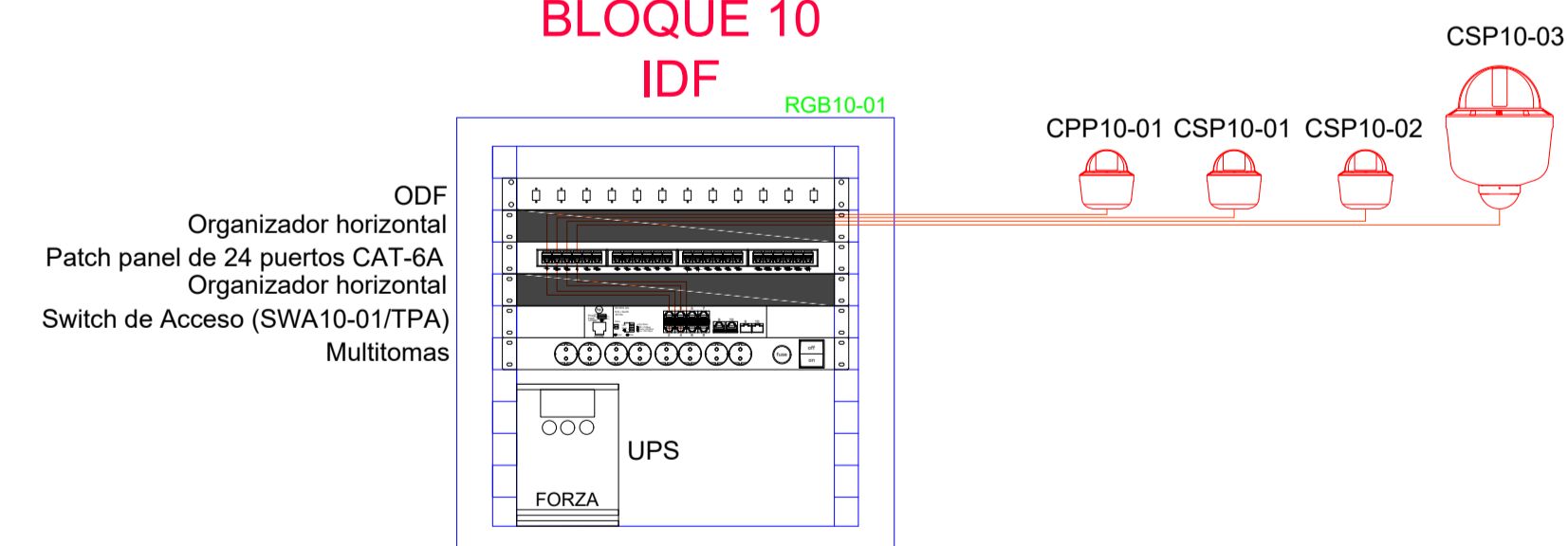
RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 9 - NIVEL 1 IDF



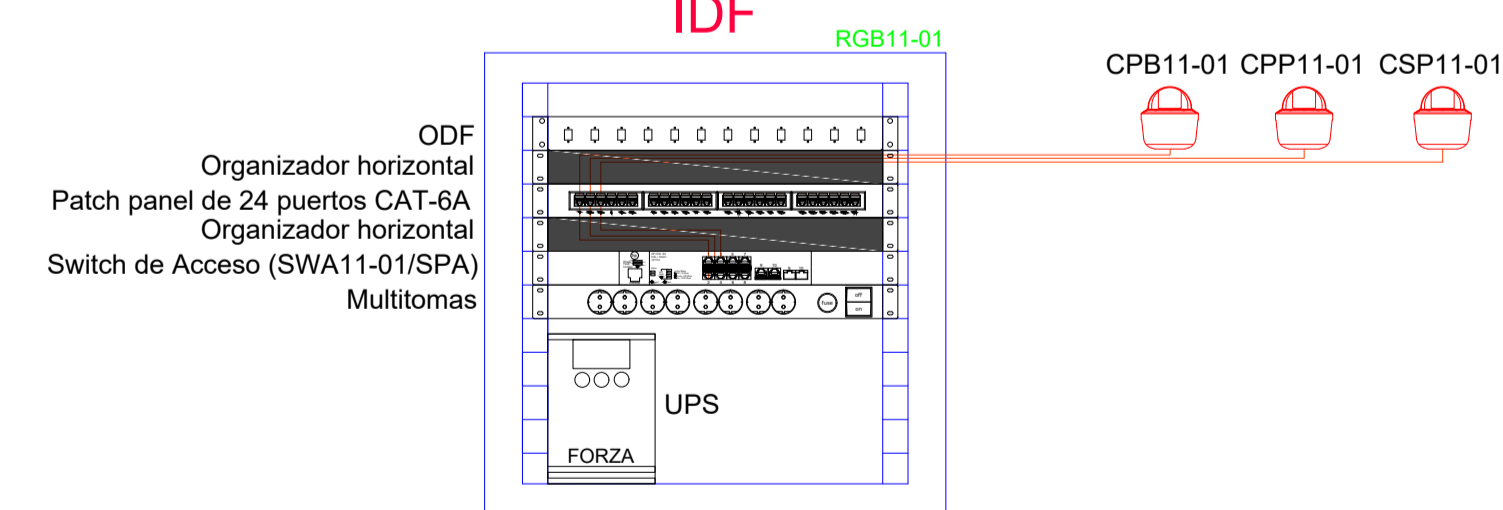
RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 9 - NIVEL 2 IDF




RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 10 IDF



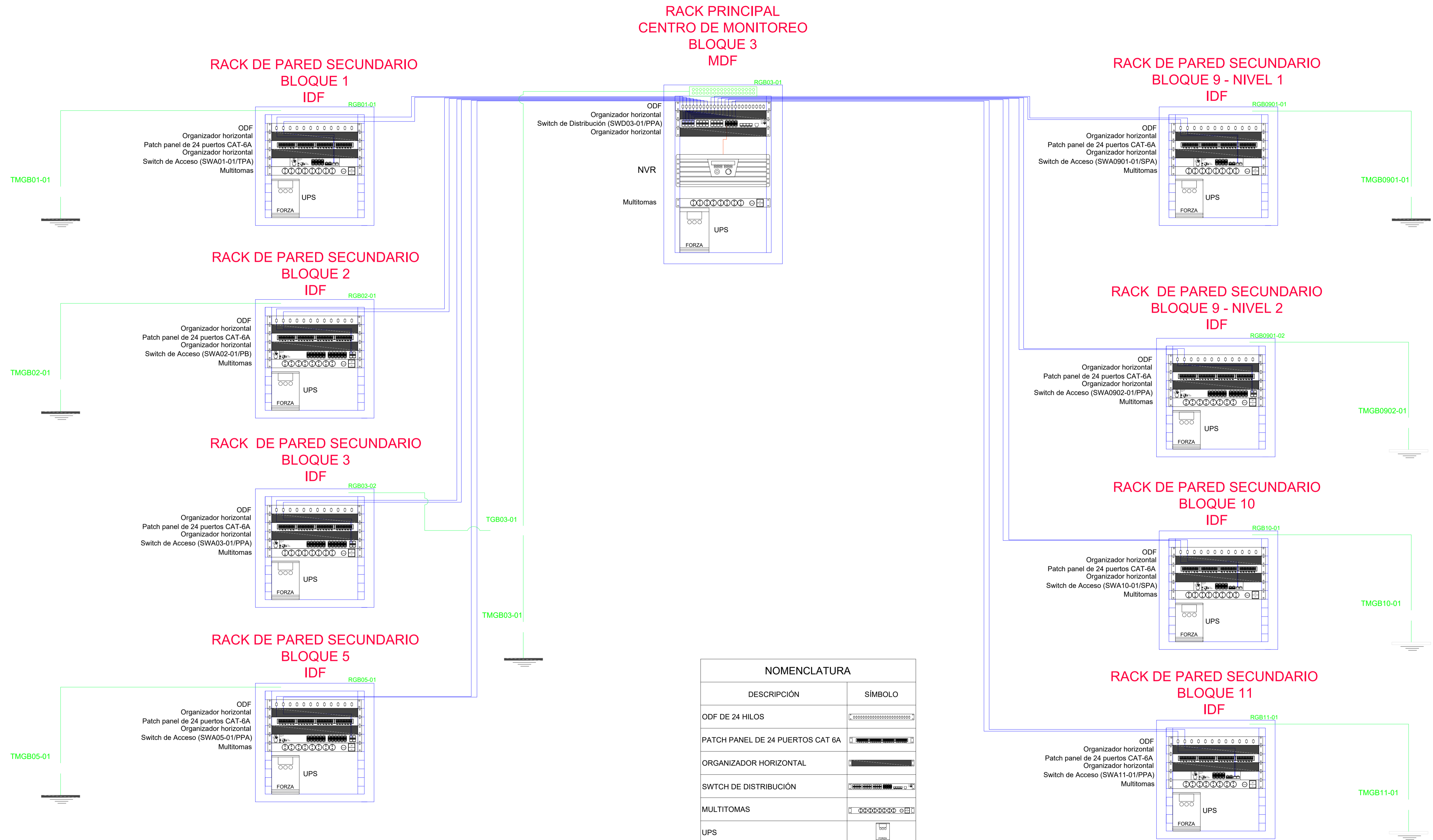
RACK DE PARED SECUNDARIO BLOQUE 11 IDF



NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
ODF DE 24 HILOS	
PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT 6A	
ORGANIZADOR HORIZONTAL	
SWTCH DE DISTRIBUCIÓN	
MULTITOMAS	
UPS	
RACK DE 24 UR	
GRABADOR DE VIDEO EN RED (NVR)	
BARRAS DE PUESTA A TIERRA	
CABLE HDMI	
CABLE UPT CAT 6A	
CABLE VGA	
MONITOR	
MÓDULO DE PANTALLAS	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA					
REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA					
CONTIENE: Diagramas unifilares del sistema de videovigilancia diseñado					
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
Maria Camila Arrobo F.	Maria Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	Indicadas	22 de Julio de 2019
					LÁMINA:
					31

CONEXIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA



DETALLE E
Escala 1:10

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
ODF DE 24 HILOS	[Symbol]
PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT 6A	[Symbol]
ORGANIZADOR HORIZONTAL	[Symbol]
SWTCH DE DISTRIBUCIÓN	[Symbol]
MULTITOMAS	[Symbol]
UPS	[Symbol]
RACK DE 24 UR	[Symbol]
GRABADOR DE VIDEO EN RED (NVR)	[Symbol]
BARRAS DE PUESTA A TIERRA	[Symbol]
CABLE HDMI	[Symbol]
CABLE UPT CAT 6A	[Symbol]
CABLE VGA	[Symbol]
MONITOR	[Symbol]
MÓDULO DE PANTALLAS	[Symbol]



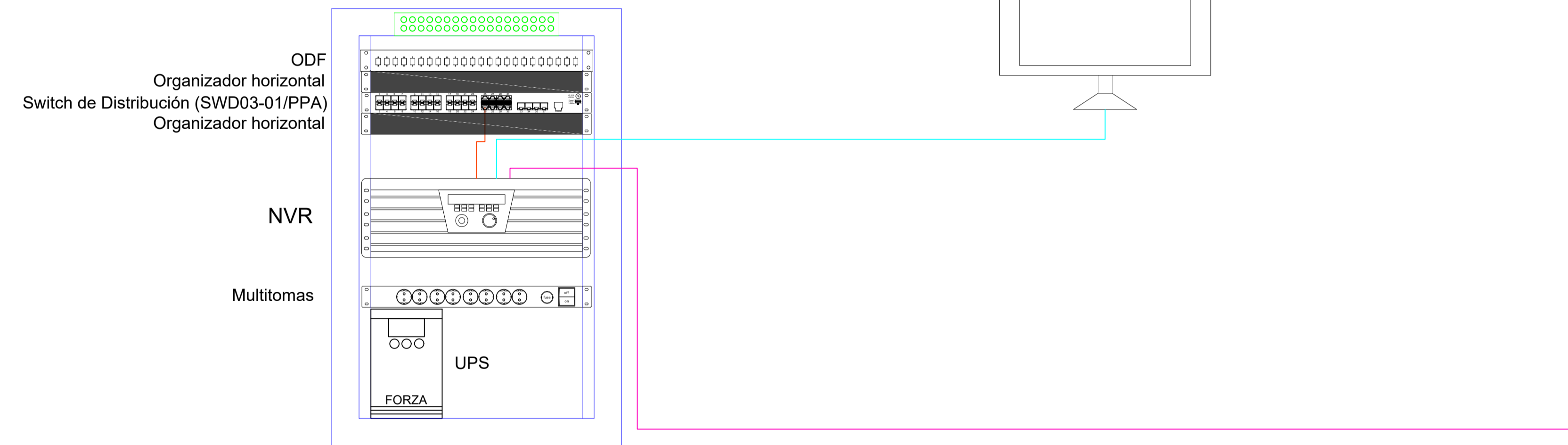
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

REQUERIDO POR:		UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)			
PROYECTO:		DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACTULAD DE LA SALUD HUMANA			
CONTIENE:		Diagramas unifilares del sistema de videovigilancia diseñado			
DISEÑO:	DIBUJO:	DIRECTOR DE TESIS:	DIRECTOR DE LA UTI:	ESCALA:	FECHA:
María Camila Arrobo F.	María Camila Arrobo F.	Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	Ing. Jhon Alexander Calderón S.	1:10	22 de Julio de 2019
					LÁMINA: 32

CENTRO DE MONITOREO

MÓDULO DE PANTALLAS

RACK PRINCIPAL CENTRO DE MONITOREO BLOQUE 3



DETALLE F
Escala 1:7.5

NOMENCLATURA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
ODF DE 24 HILOS	
PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT 6A	
ORGANIZADOR HORIZONTAL	
SWTCH DE DISTRIBUCIÓN	
MULTITOMAS	
UPS	
RACK DE 24 UR	
GRABADOR DE VIDEO EN RED (NVR)	
BARRAS DE PUESTA A TIERRA	
CABLE HDMI	
CABLE UPT CAT 6A	
CABLE VGA	
MONITOR	
MÓDULO DE PANTALLAS	

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA					
REQUERIDO POR: UNIDAD DE TELECOMUNICACIONES E INFORMACIÓN (UTI)						
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA						
CONTIENE: Diagramas unifilares del sistema de videovigilancia diseñado						
DISEÑO: María Camila Arrobo F.	DIBUJO: María Camila Arrobo F.	DIRECTOR DE TESIS: Ing. Ángel José Ordóñez M., MS.c	DIRECTOR DE LA UTI: Ing. Jhon Alexander Calderón S.	ESCALA: 1:7.5	FECHA: 22 de Julio de 2019	LÁMINA: 33