



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

Análisis y diseño de un sistema de seguridad de video vigilancia sobre IP para una industria de alimentos balanceados.

AUTOR:

Ing. Geovanny Patricio Villamar Chamba

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
Magister en Telecomunicaciones

TUTOR:

MSc. Luis Córdova Rivadeneira

Guayaquil, a los 19 días del mes de junio del año 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRIA EN TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Ingeniero Geovanny Villamar Chamba como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de Magíster en Telecomunicaciones.

Guayaquil, a los 19 días del mes de junio del año 2018

TUTOR

M. Sc. Luis Córdova Rivadeneira

DIRECTOR DEL PROGRAMA

M. Sc. Manuel de Jesús Romero Paz



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Geovanny Patricio Villamar Chamba

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación “Análisis y diseño de un sistema de seguridad de video vigilancia sobre IP para la industria de alimentos balanceados”, previa a la obtención del grado Académico de Magíster, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de titulación del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 19 días del mes de junio del año 2018

EL AUTOR

Ing. Geovanny Patricio Villamar Chamba



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
MATESRIA EN TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, Ing. Geovanny Patricio Villamar Chamba

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del trabajo de titulación de Maestría titulado: “Análisis y diseño de un sistema de seguridad de video vigilancia sobre IP para la industria de alimentos balanceados”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 días del mes de junio del año 2018

EL AUTOR

Ing. Geovanny Patricio Villamar Chamba

REPORTE DE URKUND

Documento: [Tesis Maestría Teleco UCSG 20 FEBRERO.docx](#) (D38967338)

Presentado: 2018-05-21 11:58 (-05:00)

Presentado por: orlandophilco_7@hotmail.com

Recibido: orlando.philco.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje: Tesis Ing. Villamar [Mostrar el mensaje completo](#)

1% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	proyecto Edgar Anzules.docx
93%	Las cámaras IP captan imágenes, y tienen las mismas funcionalidades que las ana...
100%	CPU y se conecta directamente a un punto de red (Ethernet o inalámbrico). La cá...
	https://julioorellanacruz.wordpress.com/2011/04/17/clasificacion-de-redes/

Mantilla L. & Pérez C., 2014)

Las cámaras de red IP fija usadas normalmente, sea para interiores o exteriores, pueden ser: Para Interiores de - domo fijo - paneo, inclinación y ampliación (Pan, Tilt and Zoom, PTZ) - domo PTZ - tipo cubo - robóticas - ocultos Para exteriores: - Ciberdomo Robótico PTZ - Tipo bala

a. Cámaras tipo Domo Este tipo de cámaras tienen un grado de cobertura mayor a las cámaras fijas (sin movilidad), debido a que pueden mover su lente en cualquier dirección. El diseño permite tener un movimiento en distintas direcciones, sea este movimiento previamente indicado o el que este pre configurado en el dispositivo. Generalmente este tipo de dispositivos son instalados en techos o pared, de tal manera que pueda cubrir un ángulo de 180 grados CITATION HIK15 \11033 (HIKVISION, 2015).

Figura 2. 99: Cámara tipo Domo Fuente: CITATION HIK15 \11033 (HIKVISION, 2015)

b. Cámaras PTZ Una cámara tipo PTZ, son aquellas que pueden mover su lente en los dos ejes, horizontal y vertical, y también puede acercarse o alejarse de la imagen, con el fin de enfocar de mejor manera el objetivo deseado CITATION HIK15 \11033 (HIKVISION, 2015). Este movimiento de la cámara puede ser previamente configurado o puede ser realizado en tiempo real de dos

Reporte Urkund del Trabajo de Titulación: "Análisis y diseño de un sistema de seguridad de video vigilancia sobre IP para una industria de alimentos balanceados" del ing. Geovanny Villamar Chamba, se encuentra al 1% de coincidencias.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a DIOS por permitirme llegar a estas instancias profesionales, por ser mi guía y darme fuerzas para poder superar cada dificultad presentada en el camino. A mis padres Juan Villamar y Ruth Chamba por su apoyo incondicional, el amor que me brindan por darme sus consejos, valores y sobre todo por creer siempre en mí, gracias por todo su sacrificio y esfuerzo. A mis hijos por el amor que me brindan, por ser mi fuente de inspiración para avanzar día a día, este logro es de ustedes. A mis hermanos quienes son mis verdaderos amigos, cada esfuerzo vale la pena cuando la familia está presente, gracias por su apoyo. Dedicado para aquel pequeño y valiente niño que nunca dejo de soñar y que me enseñó que el éxito es lo único que debo seguir bajo cualquier circunstancia, que todo sacrificio tiene su recompensa. Gracias pequeño y humilde guerrero.

Ing. Geovanny Patricio Villamar Chamba

Agradecimientos

A mi familia por darme su apoyo durante el proceso y motivarme a seguir adelante para culminar con éxito el programa de maestría.

Al Magister Manuel Romero director del programa de posgrado por la atención y el apoyo brindado durante el proceso de la maestría, por su gran aporte en el desarrollo del trabajo de titulación. Gracias por la oportunidad brindada para ser parte de digno programa que dirige.

A mis compañeros y amigos de aulas de quienes tengo gratos recuerdos, experiencias y enseñanzas adquiridas en el programa de maestría.

A mi amigo y maestro GM Xavier Romero por sus sabios consejos y enseñanzas de vida, lo que me han permitido conseguir cada uno de mis objetivos.

Ing. Geovanny Patricio Villamar Chamba



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
MSc. Luis Córdova Rivadeneira
TUTOR

f. _____
MSc. Manuel Romero Paz
DIRECTOR DEL PROGRAMA

f. _____
MSc. Miguel Armando Heras Sanchez
REVISOR

f. _____
MSc. Orlando Philco Asqui
REVISOR

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XV
Resumen.....	XVII
Abstract	XVIII
Capítulo 1: Descripción del proyecto.....	19
1.1. Introducción.....	19
1.2. Antecedentes.....	19
1.3. Definición del problema	20
1.4. Justificación del Problema.....	21
1.5. Delimitación del Problema	21
1.6. Objetivos.....	22
1.6.1. Objetivo General.	22
1.6.2. Objetivos específicos.....	22
1.7. Hipótesis	23
1.8. Metodología de investigación.....	23
1.9. Recopilación de Información.....	23
Capítulo 2: Fundamentación Teórica.....	25
2.1. Red de telecomunicaciones.....	25
2.2. Clasificación de una Red	26
2.2.1. Cobertura.	27
2.2.2. Topologías de redes.....	28
2.2.3. Tecnología de transmisión.....	31
2.3. Red de Video Vigilancia.....	32
2.4. Consideraciones para diseñar un Circuito Cerrado Televisión (CCTV).	33
2.5. Componentes de los sistemas de video vigilancia IP.	35
2.5.1. Cámaras de red fija.....	35
2.5.2. Almacenamiento de Información	37

2.5.3.	Gestión de Video	38
2.5.4.	Servidor de Video.....	39
2.5.5.	Medio de transmisión de video.....	39
2.5.6.	Estándares de compresión de video.....	40
2.6.	Políticas de seguridad de la información	41
2.7.	Políticas de seguridad.	42
2.8.	Norma ISO 27001	43
CAPÍTULO 3: DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.....		44
3.1.	Introducción.....	44
3.2.	Requerimientos del sistema de videovigilancia.....	44
3.3.	Tecnologías para utilizar en el sistema de videovigilancia	45
3.4.	Selección del medio de transmisión	45
3.5.	Selección de cámaras.....	46
3.6.	Selección de medios para la administración y almacenamiento de video. ...	47
3.7.	Diseño de la red de video vigilancia.....	48
3.8.	Diagrama de la red de videovigilancia	50
3.9.	Consideraciones de la red a diseñar.....	50
3.10.	Ubicación de las cámaras.....	51
3.10.1.	Edificio administrativo	51
3.10.2.	Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo del área administrativa.....	57
3.10.3.	Producción Planta A	58
3.10.4.	Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo del área de producción planta A.	63
3.10.5.	Planta de Producción B	63
3.10.6.	Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo de la planta de producción B.....	70
3.10.7.	Bodegas y Galpones	71
3.10.8.	Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo el área de bodega y galpones.....	74

3.10.9. Cercos Perimetrales	75
3.10.10. Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo el área de los cercos perimetrales.	77
3.11. Elementos utilizados en el diseño del sistema de videovigilancia	78
3.12. Gestión de Almacenamiento.....	83
3.13. Calculo de ancho de banda	83
3.14. Direccionamiento IP del sistema de videovigilancia.....	84
3.15. Gestión de software	85
3.16. Políticas de seguridad de la información.....	85
3.16.1 Responsabilidades.	86
3.16.2 Organización de la seguridad del sistema de videovigilancia	86
3.16.3 Políticas de seguridad industrial.....	86
3.16.4 Políticas de comunicaciones y operaciones.....	87
3.17. Costos referenciales del proyecto	87
3.17.1. Costo de equipos de red.....	87
3.17.2. Costo de los dispositivos de videovigilancia.....	88
3.17.3. Costos de operación y monitoreo	89
3.17.4. Costos totales del sistema de videovigilancia	90
Conclusiones.	91
Recomendaciones.....	92
Bibliografía	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 2:

Figura 2. 1: Esquema básico de la red de telecomunicaciones.	25
Figura 2. 2: Estructura de una red de comunicaciones.....	26
Figura 2. 3: Topología de bus	28
Figura 2. 4: Topología estrella	29
Figura 2. 5: Topología tipo anillo	30
Figura 2. 6: Topología anillo doble.....	30
Figura 2. 7: Topología tipo jerárquico	31
Figura 2. 8: Esquema general de una red de videovigilancia.....	33
Figura 2. 9: Cámara tipo Domo.....	36
Figura 2. 10: Cámara tipo PTZ	37
Figura 2. 11: Cámara tipo bala.....	37

Capítulo 3:

Figura 3. 1: Plano general de la industria de alimentos balanceados.....	49
Figura 3. 2: Esquema de la red de videovigilancia.	50
Figura 3. 3: Ubicación de las cámaras IP en el edificio administrativo.	52
Figura 3. 4: Esquema de videovigilancia para ingreso principal del área administrativa.....	53
Figura 3. 5: Esquema de videovigilancia en el edificio administrativo (Planta Alta)	53
Figura 3. 6: Esquema de videovigilancia en el área de recepción.	54
Figura 3. 7: Esquema de videovigilancia en el departamento de contabilidad.	55
Figura 3. 8: Esquema de videovigilancia en el departamento de talento humano y sistemas.	55
Figura 3. 9: Esquema de videovigilancia en el área de pesaje - báscula.....	56
Figura 3. 10: Esquema de videovigilancia en el área del laboratorio.	57

Figura 3. 11: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en el área de producción.....	58
Figura 3. 12: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C1 PP1-1.	59
Figura 3. 13: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C2 PP1-2.	60
Figura 3. 14: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C3 PP1-3.	60
Figura 3. 15: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C1 PP1-1.	61
Figura 3. 16: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C5 PP1-5.	62
Figura 3. 17: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C6 PP1-6.	62
Figura 3. 18: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B.	64
Figura 3. 19: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C1 PP2-1.....	64
Figura 3. 20: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C2 PP2-2.....	65
Figura 3. 21: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C3 PP2-3.....	66
Figura 3. 22: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C4 PP2-4.....	66
Figura 3. 23: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C5 PP2-5.....	67
Figura 3. 24: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C1 PP2-1.....	67
Figura 3. 25: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C7 PP2-7.....	68

Figura 3. 26: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C8 PP2-8.....	69
Figura 3. 27: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C9 PP2-9.....	69
Figura 3. 28: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C10 PP2-10.....	70
Figura 3. 29: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C10 PP2-10.....	71
Figura 3. 30: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C1 BG1.	72
Figura 3. 31: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C2 BG2.	73
Figura 3. 32: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C3 BG3.	73
Figura 3. 33: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C4 BG4.	74
Figura 3. 34: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cercos perimetrales.....	75
Figura 3. 35: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cerco perimetral C1 CP-1.	76
Figura 3. 36: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cerco perimetral C2 CP-2.	76
Figura 3. 37: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cerco perimetral C3 CP-3.	77
Figura 3. 38: Cámara IP Hikvision Bullet fija.	78
Figura 3. 39: Cámara IP Hikvision mini domo.	80
Figura 3. 40: Cámara IP Hikvision domo móvil.	81
Figura 3. 41: Cámara IP Hikvision domo PTZ.	82

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 2:

Tabla 2. 1: Clasificación de redes de comunicación según su cobertura.	27
---	----

Capítulo 3:

Tabla 3. 1: Escala cualitativa de la funcionalidad del medio de transmisión.	45
Tabla 3. 2: Análisis cualitativo para escoger el adecuado medio de transmisión guiado.....	46
Tabla 3. 3: Comparativa de los tipos de cámaras según su funcionalidad.	47
Tabla 3. 4: Dispositivos disponibles para el monitoreo del sistema de videovigilancia.....	47
Tabla 3. 5: Análisis de relevancia de las cámaras para el área administrativa.....	57
Tabla 3. 6: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de producción planta A.....	63
Tabla 3. 7: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de producción planta B.....	70
Tabla 3. 8: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de bodega y galpones.....	74
Tabla 3. 9: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de cercos perimetrales.....	77
Tabla 3. 10: Características relevantes de la cámara IP Hikvision Bullet fija.	79
Tabla 3. 11: Características relevantes de la cámara IP Hikvision mini domo.....	80
Tabla 3. 12: Características relevantes de la cámara IP Hikvision domo móvil... ..	81
Tabla 3. 13: Características relevantes de la cámara IP Hikvision domo PTZ.....	82
Tabla 3. 14: Cálculo del ancho de banda del sistema de videovigilancia.....	84
Tabla 3. 15: Direccionamiento del sistema de videovigilancia.....	85
Tabla 3. 16: Presupuesto de los equipos de red.	87
Tabla 3. 17: Presupuesto de los dispositivos de videovigilancia.	89

Tabla 3. 18: Presupuesto de los costos de operación y monitoreo.....	89
Tabla 3. 19: Presupuesto total del sistema de videovigilancia.....	90

Resumen

El diseño de una red de videovigilancia para la industria de alimentos balanceados nace con la conceptualización de la seguridad y uso de equipamiento basado en protocolos IP usando tecnología de fácil gestión y mantenimiento. La industria de alimentos posee productos en proceso, alojados en bodegas que requieren vigilancia ante pérdidas de productos, equipamiento, herramientas, etc., Se determinó el equipamiento a utilizar y dimensionado de cobertura del monitoreo y del ancho de banda. Se diseñó una LAN independiente para no interferir en la red de datos actual. El monitoreo es de manera remota con una plataforma alojada en un servidor, para lo cual se diseñó el enlace de datos entre cada elemento de la red ajustando su ancho de banda. El presente documento no incluye análisis económico ya que el objetivo principal es diseñar esquemáticamente una red IP para monitoreo. El caso de los elementos del sistema de videovigilancia, existen varios dispositivos de monitoreo de diversas marcas y modelos, pero no todos cumplen con lo requerido en el trabajo de titulación, porque no trabajan para ambientes externos, no trabajan a distancias muy larga, otras no soportan protocolos de señalización ni de gestión, etc. Finalmente, se incluyó en el trabajo, las características del equipamiento para un solo diseño específico ya que la problemática expresada en este trabajo es singular debido a los requerimientos de la empresa. Todos los elementos del proyecto trabajan a nivel IP por lo que el enfoque en todo el diseño está basado en este protocolo.

Palabras claves: Redes, Topologías, IP, Videovigilancia, Seguridades, Comunicaciones.

Abstract

The design of a video surveillance network for the feed industry is born with the conceptualization of security and use of equipment based on IP protocols using easy management and maintenance technology. The food industry has products in process, housed in warehouses that require vigilance in case of loss of products, equipment, tools, etc. The equipment to be used and dimensioned for monitoring coverage and bandwidth was determined. An independent LAN was designed so as not to interfere with the current data network. The monitoring is remotely with a platform hosted on a server, for which the data link between each element of the network was designed adjusting its bandwidth. This document doesn't include economic analysis since the main objective is to schematically design an IP network for monitoring. The case of the elements of the video surveillance system, there are several monitoring devices of different brands and models, but not all meet the requirements of the degree work, because they do not work for external environments, do not work at very long distances, others do not they support signaling or management protocols, etc. Finally, the characteristics of the equipment for a single specific design were included in the work since the problems expressed in this work are unique due to the requirements of the company. All the elements of the project work at the IP level, so the focus on the entire design is based on this protocol.

Keywords: Networks, Topologies, IP, Video Surveillance, Securities, Communications.

Capítulo 1: Descripción del proyecto.

En este apartado se describirá las características del presente proyecto incluyendo su alcance dentro de la industria de alimentos balanceados.

1.1. Introducción.

Actualmente los sistemas de seguridad son más sofisticados en el emplazamiento de cobertura y tratamiento de datos en la red IP (*Internet Protocol*) sin que la economía de las empresas sufra en sus costos de adquisición para mitigar escenarios de pérdidas en bienes o productos. Dichas redes utilizan diversas tecnologías acordes a requerimientos tanto del sector empresarial, como la disponibilidad de todo un equipo sistemático que ayuda no solo en el monitoreo de las instalaciones sino en el tratamiento de los datos (voz o imágenes) sea en modo local o vía remota.

Sin embargo, no sólo es cuestión de poner cámaras o personas detrás de un monitor. Se trata de implementar y gestionar un equipo completo que pueda “ver” lo que sucede, resguardar en todo momento las grabaciones, supervisar que toda la red esté trabajando satisfactoriamente, garantizar siempre que todos los elementos de la red estén activos; puede que, en el momento más importante, se solicite las grabaciones y no existan, porque no se tenían cámaras o la red presentaba fallas en su operación.

Todo esto conlleva a usar la tecnología como estrategia en el normal desarrollo de actividades dentro de la empresa, a fin de evitar que las sustracciones de bienes se conviertan en un elemento que ocasione pérdidas o creando costos demasiado altos para la seguridad en los procesos de producción y bodegaje.

1.2. Antecedentes.

La industria de alimentos balanceados es una división de un grupo empresarial ecuatoriano, cuyo giro del negocio es la Acuicultura, el cual cumple

con cubrir todo el ciclo de producción del camarón en base a la producción de alimentos balanceados. Esta planta está dedicada 100% a toda la cadena de producción del camarón, produciendo no solo alimento para camarones, sino también para tilapia, truchas, mascotas, entre otros.

Sin embargo, siendo una industria muy importante en el sector de alimentos balanceados para camarones en el Ecuador, y en plena expansión de sus instalaciones industriales, no posee la infraestructura de seguridad tecnológica que permita adquirir datos de monitoreo en tiempo real en cada área de la empresa. Si bien es cierto que el sector donde actualmente está ubicado no presenta altos niveles de inseguridad, si se expone innecesariamente a que en cualquier momento haya casos de robos o accidentes laborales sin que se tenga respaldo del hecho y que evidencie lo sucedido.

De hecho, los cambios generados en leyes estatales y en sí en toda la comunidad Guayaquileña, hace que la Dirección ponga atención a este tipo de problemática para evitar los contratiempos ya mencionados. Con esto, se busca mantener un control en tiempo real de las actividades y recursos en todo momento dentro y fuera de la planta, por lo que este proyecto presenta una solución diseñada exclusivamente para la industria de alimentos.

1.3. Definición del problema

La falta de video vigilancia dentro y fuera del perímetro de la planta industrial de alimentos balanceados crea una alta probabilidad de que tanto bienes, como productos terminados sean sustraídos. Se desea a través de la tecnología brindar una solución desde el punto de vista de seguridad, debido a que se podrá mantener un constante monitoreo de lo que suceda en las instalaciones de la industria alimenticia, es decir, el desarrollo de un diseño escalable de tal manera que pueda dejar puerta abierta a la incursión de nuevos sistemas que puedan converger en la misma red.

Para aprovechar dicho desarrollo, se planifica dar seguridad y control a la industria de alimentos, desde el punto de vista de vigilancia remota las 24 horas del día, los 7 días de la semana con información en tiempo real, así como información almacenada, considerando los aspectos técnicos y económicos que se ajusten a las necesidades de la industria.

1.4. Justificación del Problema.

Este proyecto está orientado a maximizar los niveles de seguridad en las áreas de la industria de alimentos balanceados y a la vez reducir la probabilidad de que se den eventos de sustracción de productos o bienes de la empresa, siendo esto un potencial impacto negativo en los costos operativos. El diseño permitirá monitorear remotamente la seguridad física de las instalaciones de la industria, desde los terrenos aledaños, patios y las plantas industriales.

El presente trabajo de investigación servirá como estrategia de seguridad física a la industria de alimentos balanceados, debido a que estas instalaciones se encuentran geográficamente apartadas de la ciudad y por ende se busca disuadir y reducir el índice delictivo que se pueda ejecutar en la zona y poder descubrir posibles delitos que se puedan presentar en un futuro.

1.5. Delimitación del Problema

El presente proyecto se delimitará en tres tipos de límites: temporal, espacial y poblacional. Como límite temporal del presente proyecto, se debe indicar que se ha desarrollado la investigación durante el segundo semestre del año 2017, considerando que, desde el mes de junio del presente año, se ha terminado de adecuar los galpones para las materias primas y productos terminados. Como límite espacial, la investigación se basará en dos sectores, se enfocará en la ubicación de la industria de alimentos balanceados, ubicada en las siguientes coordenadas:

- Latitud: 2°11'39.51"S
- Longitud: 80° 2'54.00"O
- Dirección: Km 19 ½ vía a la Costa



Figura 1. 1: Ubicación de la industria de alimentos
Fuente: Google Earth

En el presente proyecto, se realizará entrevistas con el personal de sistemas de la industria de alimentos balanceados, para conocer la situación actual, con el objetivo de evaluar los requerimientos funcionales, técnicos y económicos requeridos para llevar a cabo el diseño del proyecto.

1.6. Objetivos

Los objetivos que se han definido para este proyecto son los siguientes:

1.6.1. Objetivo General.

Realizar el diseño de una red de video vigilancia basada en tecnología IP para la industria de alimentos balanceados

1.6.2. Objetivos específicos.

- Realizar un levantamiento de información para determinar las necesidades técnicas que se ajusten a las características físicas de las instalaciones de la industria de alimentos balanceados.
- Investigar sobre las distintas tecnologías existentes para desarrollar una red de Circuito de Cámara Cerrada y su almacenamiento de información de forma remota.
- Determinar los requerimientos técnicos, necesarios para realizar la conectividad entre las instalaciones y el centro de monitoreo.

- Diseñar el esquema funcional de la red de video vigilancia bajo tecnología IP.

1.7. Hipótesis

El diseño de un sistema de video vigilancia para la industria de alimentos balanceados mitigará los eventos fortuitos de inseguridad, así como el control óptimo de pérdidas de productos y bienes de la empresa, mediante una infraestructura moderna de monitoreo y gestión a nivel IP.

1.8. Metodología de investigación.

“La investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (Tamayo, 2004).

La metodología aplicada en el presente proyecto es de carácter analítico y descriptivo, cuyo enfoque es la integración de cada elemento de la red IP, considerando un análisis en campo para evaluar las áreas pertinentes que serán sometidas a control y gestión de video vigilancia. Mediante la investigación de campo, se determina cuáles son las necesidades del entorno, para mejorar la seguridad física de las instalaciones y aplicar la tecnología que mejor se adapte a la investigación.

Con la recolección de datos se podrá realizar un análisis inductivo y profundo de la ubicación en donde se desea plantear la solución, considerando las facilidades para el despliegue de la red, así como las dificultades o barreras que se presenten en el desarrollo del presente proyecto.

1.9. Recopilación de Información

El principal pilar para la recopilación de la información del proyecto es una entrevista que se realizará al Jefe de Sistemas de la industria alimenticia, que lidera el proyecto, la cual permitirá recolectar datos acerca de los recursos actuales que tienen en las instalaciones, conocer cuáles son las necesidades y

preocupaciones, además de identificar que problemas les gustaría resolver con la propuesta del presente proyecto de investigación.

En base a la entrevista realizada, se estará en capacidad de determinar la factibilidad del proyecto desde el punto de vista técnico y económico, ayudado de distintas visitas al sitio donde se desarrollará la propuesta con el personal de las áreas involucradas, de tal manera que se pueda levantar información verificable.

Se analiza y se busca información en base a lo necesario para la investigación, considerando artículos científicos, libros referentes a tecnología, estándares internacionales y Proyectos de Tesis que aporten significativamente al desarrollo del presente trabajo.

Capítulo 2: Fundamentación Teórica.

En este capítulo se revisa conceptos de redes de video vigilancia, así como la descripción general de los elementos de dicha red y herramientas de comunicación remota mediante interfaces físicas y lógicas.

2.1. Red de telecomunicaciones

Una red de telecomunicaciones se construye con el objetivo primordial de brindar distintos servicios de comunicaciones a los usuarios que se conecten a ella, utilizando distintos medios de comunicación, sean alámbricos o inalámbricos, para compartir la información o servicios. Pretenden transmitir servicios como voz, datos, imágenes, etc., mediante el uso de un necesario Ancho de Banda y gran capacidad de conmutación. (Huidobro Moya, 2006)

Las redes inicialmente se desarrollaron siendo de tipo analógicas, y a medida que evolucionaban, fueron incorporando conceptos diferentes como la transmisión IP, y modelos de red tale como, el modelo de interconexión de sistemas abierto (*Open Systems Interconnect, OSI*) y del protocolo de control de transmisión/Protocolo de internet (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP*). Esto permitió el desarrollo de redes conmutadas digitales, es decir, se logró transformar las redes que inicialmente transmitían por separado voz y datos, en redes integradas y convergentes que se encargan de unir estos servicios utilizando la misma infraestructura (Goralski, 2009).

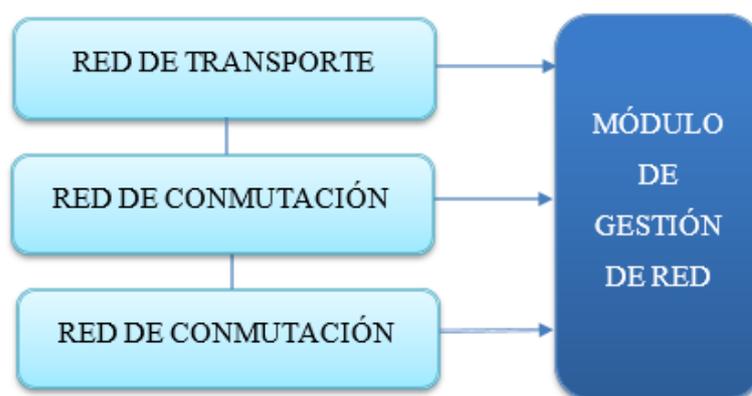


Figura 2. 1: Esquema básico de la red de telecomunicaciones.
Elaborado por: Autor

La Red de Acceso, es la interfaz entre el usuario final y la red interna de conmutación del proveedor del servicio, es decir el acceso del terminal a la red, para hacer uso de la comunicación. El acceso se da a nivel de Capa física del Modelo OSI (Goralski, 2009).

La Red de Conmutación, es parte de la red del proveedor, por donde se transfiere la información en base a las etiquetas de los encabezados de cada paquete, dependiendo de la dirección de origen y destino de dicho paquete. La conmutación de la información se da a nivel de capa de Enlace de Datos y Capa de Red (Florwick, 2013).

Finalmente, la Red de Transporte o también conocida como el "Core" de la red, es por donde se transmite grandes cantidades de información por los canales principales de comunicación de la red. A continuación, se presenta la estructura macro de una red de comunicaciones: (Florwick, 2013)

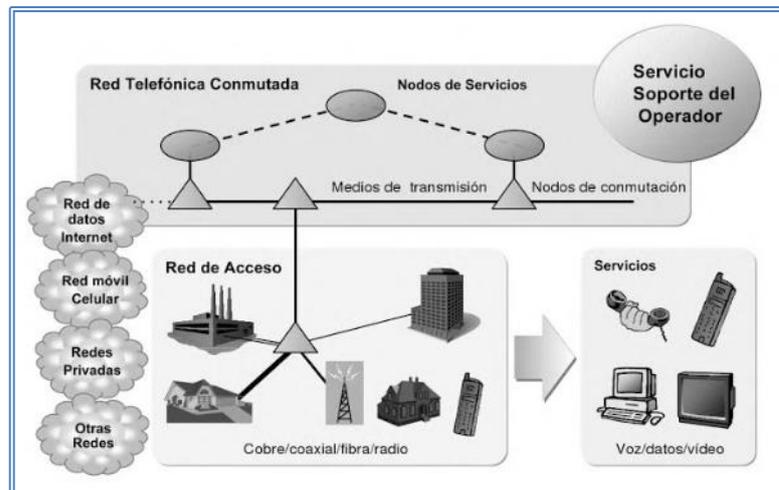


Figura 2. 2: Estructura de una red de comunicaciones
Fuente: (Huidobro Moya, 2006)

2.2. Clasificación de una Red

Una red de comunicaciones puede clasificarse de distintas formas (Orellana, 2012):

2.2.1. Cobertura.

En la tabla 2.1 se muestra la clasificación de las redes de comunicación según su cobertura de propagación.

Tabla 2. 1: Clasificación de redes de comunicación según su cobertura.

Según su cobertura	Concepto	Alcance
PAN	Son redes que se han destinado únicamente a una persona, es decir el acceso se da de un usuario a diferentes dispositivos que se encuentran geográficamente cercanos.	El alcance de una red PAN es considerado en pocos metros (entre uno y 19 metros) y puede conectarse mediante medios alámbricos e inalámbricos
LAN	Son redes privadas que se realizan para conectar distintos dispositivos dentro de un edificio o zona delimitada	El alcance de entre 10 m hasta 1 km
MAN	A diferencia de las redes antes mencionadas, una red MAN abarca la cobertura de una ciudad o la unión de dos o más ciudades cercanas, es decir, pueda conectar dos o más redes LAN	Puede utilizar medios alámbricos e inalámbricos para realizar la comunicación
WAN	Es una red que cubre un área geográfica amplia (países y continentes) y en gran parte de su estructura utiliza instalaciones de transmisión telefónicas	Para las presentes redes se considera distancias de entre 100 km a 1000 km. El ejemplo más claro de una red WAN es el Internet.

Fuente: (Solares Soto, Baca Urbina, & Acosta Gonzaga, 2014)

Según Cruz indica que existen Redes de área local virtuales que: “es un grupo de computadoras con un conjunto común de recursos a compartir y de requerimientos, que se comunican como si estuvieran adjuntos a una división lógica de redes de computadoras en la cual todos los nodos pueden alcanzar a los otros por medio de broadcast (dominio de broadcast) en la capa de enlace de datos, a pesar de su diversa localización física.” (Orellana, 2012)

2.2.2. Topologías de redes.

La topología de una red se puede definir como la forma lógica de conectar los dispositivos, que pertenecen a una red, a un medio de transmisión (Bianchi, 2012). Las redes pueden describirse según la ubicación y conexión de sus nodos, por lo cual pueden clasificarse de la siguiente manera:

a) Topología de Bus.

Cada uno de los usuarios están conectados a un único medio de transmisión (por lo general es un cable), es decir no se realiza amplificación de la señal en cada nodo, tal como indica la figura 2.3 (Bianchi, 2012):

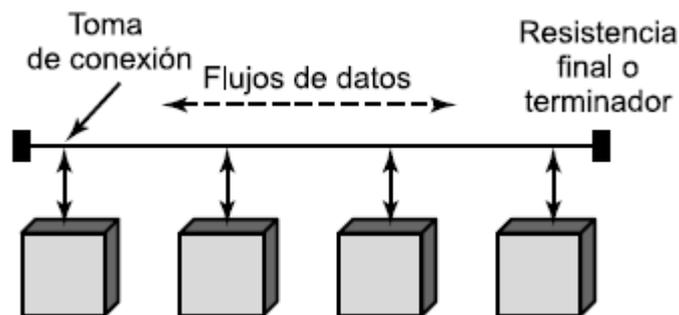


Figura 2. 3: Topología de bus
Fuente: (Stallings, 2014)

Como ventajas principales de esta topología se puede considerar que si se presenta un fallo en la interfaz de algún nodo usuario no afecta a los demás nodos, y además puede ser considerada como una red escalable por su fácil inserción de nuevos usuarios. Por otro lado, como desventaja de esta topología, es que el tiempo de acceso al medio depende de la cantidad de información que se transmite, por lo tanto, tiene un bajo rendimiento cuando el tráfico es intenso,

además una ruptura en el bus de comunicación puede dividir la red e incomunicar varios nodos. (Tanenbaum & Wetherall, 2012)

b) Topología en Estrella.

En esta topología, todos los usuarios o dispositivos se comunican mediante un punto central de monitoreo de tráfico, y es aquel que se encarga de detectar las posibles colisiones dentro de la red, tal como se aprecia en la figura 2.4. (Tanenbaum & Wetherall, 2012)

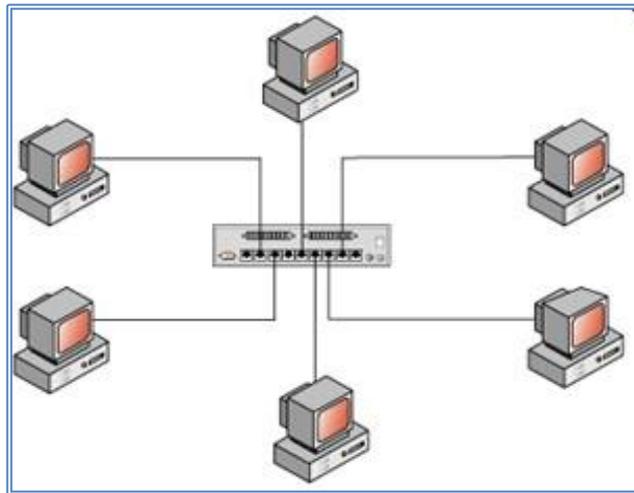


Figura 2. 4: Topología estrella
Fuente: (Tanenbaum & Wetherall, 2012)

Como principal ventaja de esta topología es la escalabilidad de la red y la seguridad de la misma, debido a que toda la información que se transmite a la red debe pasar por el nodo central, lo que a su vez brinda una fácil detección de los nodos con fallos (Bianchi, 2012). Por otro lado, como principal desventaja que tiene este tipo de redes, es que si el nodo central falla, todo el tráfico de la red se retrasará o en el peor de los casos, se detendrá por completo (Orellana, 2012). La escalabilidad que presenta esta topología está sujeta a la capacidad del nodo central, si este nodo cubre toda su capacidad, sería extremadamente costoso aumentar la misma.

c) Topología en Anillo.

En la presente topología, los usuario o dispositivos de red se encuentran conectado entre sí formando un círculo, utilizando un medio de comunicación en

común. La señal viaja en un solo sentido, y en cada nodo se amplifica y regenera, cada uno de estos nodos procesa la información a nivel de capa 3 para determinar si está dirigida para él (Bianchi, 2012). La figura 2.5 muestra la estructura de la topología tipo anillo

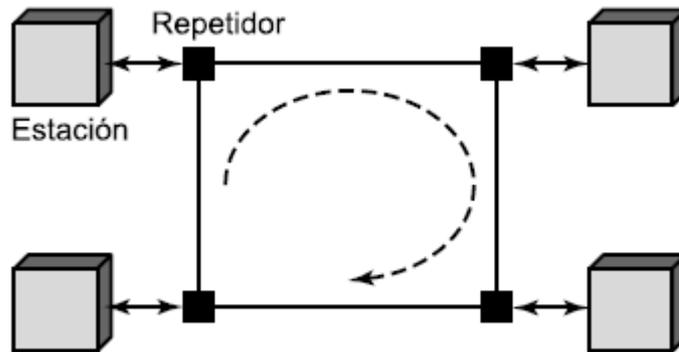


Figura 2. 5: Topología tipo anillo
Fuente: (Stallings, 2014)

Como principal ventaja de esta topología, es que el tiempo máximo de acceso a toda la red está plenamente identificado, y se simplifica considerablemente el aspecto de confirmación de tramas, permitiendo realizar priorización de las mismas. Por otro lado, como desventaja principal es que, si un nodo falló, la red colapsará inmediatamente y no es considerada como una red altamente escalable. (Tanenbaum & Wetherall, 2012)

Para poder mejorar los beneficios de esta topología, se crea una versión mejorada denominada como Topología de Anillo Doble (véase la figura 2.6).

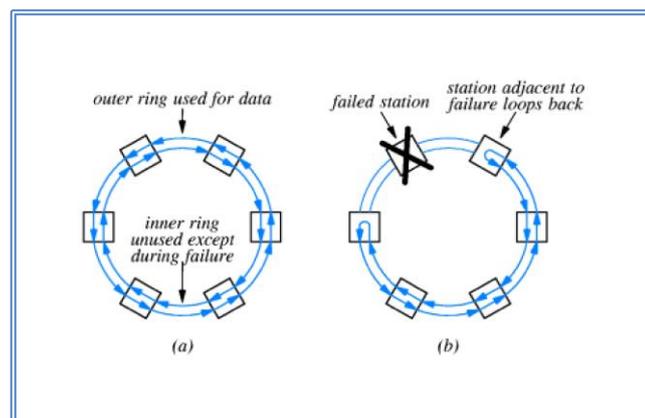


Figura 2. 6: Topología anillo doble
Fuente: (Tanenbaum & Wetherall, 2012)

La cual permite establecer dos vías de comunicación en sentidos contrarios, de tal manera que, si un nodo falla, el resto de la red no quede totalmente incomunicado (Bianchi, 2012).

d) Topología en Jerárquica.

En esta topología, los nodos se encuentran distribuidos en forma de árbol (véase la figura 2.7), y está compuesta por un nodo denominado nodo troncal (Orellana, 2012). La falla que se pueda presentar en un nodo afectará únicamente a la porción de la red que se encuentra jerárquicamente inferior al nodo en mención.

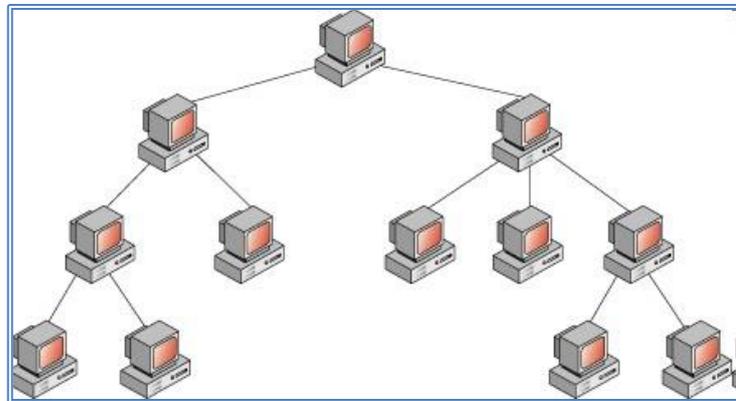


Figura 2. 7: Topología tipo jerárquico
Fuente: (Tanenbaum & Wetherall, 2012)

Como principal ventaja, presenta una administración de red más sencilla, y se realiza una división del dominio de colisión y el dominio de broadcast, pero la principal desventaja es el costo de implementación de la misma.

Es importante mencionar que existen topologías tipo híbridas que combinan las características principales de las antes mencionadas, para mejorar las bondades que pueden presentar cada una de ellas, estas topologías pueden ser (Bianchi, 2012): (a) Anillo-estrella, (b) Bus-estrella, y (c) Estrella-jerárquica.

2.2.3. Tecnología de transmisión.

Una red se puede clasificar según su forma de transmitir o difundir la información, por ende, se la puede clasificar en (Recoleta, 2002):

- **Difusión (Broadcast).** - es cuando se comparte un solo canal de comunicación entre todos los usuarios de la red, es decir, si un usuario envía un paquete de información a través de dicho medio, ese paquete será recibido por cada uno de los usuarios de red. Este paquete a pesar de que es transmitido a través de toda la red será procesado únicamente por el usuario al que corresponda su dirección de destino, caso contrario, será desechado por el resto de los usuarios. Algunos sistemas de difusión puedan soportar una transmisión enviada a un grupo particular de usuarios de la red, a dicha transmisión se le denomina multicasting, el proceso es similar al de broadcasting, pero a diferencia de que se utiliza una dirección especial para agrupar a varios usuarios de la red (Recoleta, 2002).
- **Punto a Punto.** - consiste en realizar una comunicación entre dos usuarios, un transmisor y un receptor (Recoleta, 2002). A pesar de que es una transmisión entre dos dispositivos o usuarios finales, la información puede cursar distintas rutas o dispositivos antes de llegar al destinatario final gracias a las redes conmutadas por paquetes (Orellana, 2012).

2.3. Red de Video Vigilancia.

Los sistemas de video vigilancia son en sí herramientas de supervisión las 24 horas y los 365 días del año, usando medios tecnológicos como cámaras analógicas o digitales, servidores, medios de transmisiones cortas, por wireless o fibra óptica. La ventaja de usar una red basada en IP es que se puede usar la misma red para otro tipo de servicios. Las redes IP tienen la característica de que pueden compartir su medio de transmisión físico, como, por ejemplo, alimentarse de electricidad al mismo tiempo que está transmitiendo video.

La figura 2.8 muestra en modo general, todas las conexiones con los diversos equipamientos de la red. En este caso, todos los dispositivos trabajan a nivel de IP por lo que la selección del medio de transmisión queda a decisión de la naturaleza del proyecto.

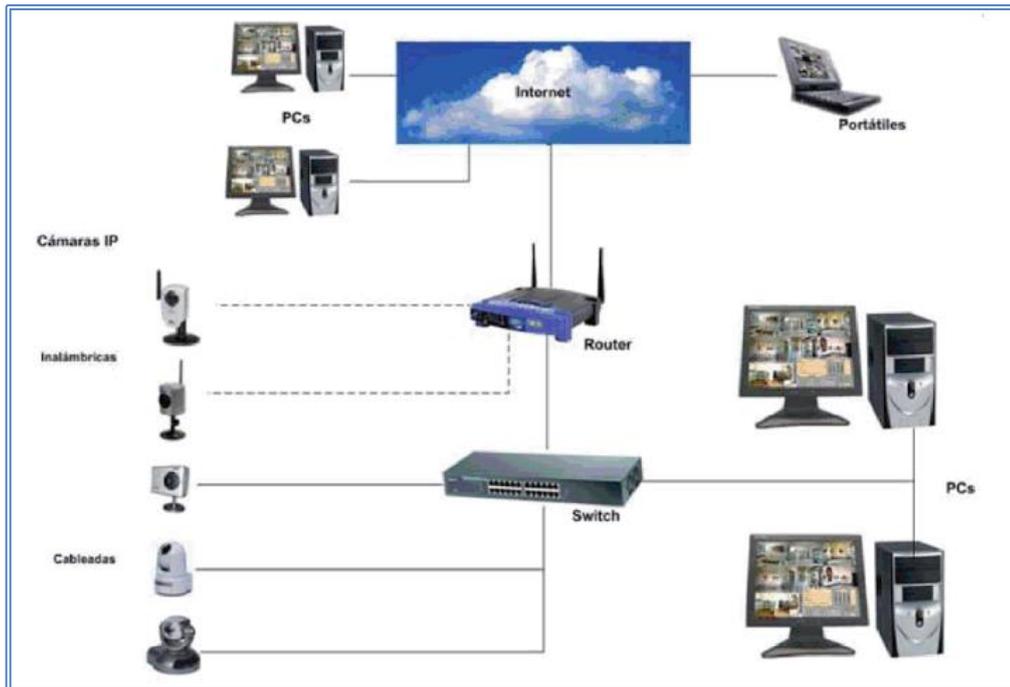


Figura 2. 8: Esquema general de una red de videovigilancia
Elaborado por: Autor

Ventajas de las redes de video vigilancia basadas en IP.

Actualmente, las redes IP brindan flexibilidad y rentabilidad para el establecimiento de las comunicaciones. Esto es que el alcance de video incluye oportunidad para expandir dicha red obteniendo sistemas de red muy robustas. Es por eso que estas redes ofrecen las siguientes ventajas (García, 2011):

- Capacidad de usar cámaras de alta resolución.
- Consistencia en la calidad de imagen, independientemente de la distancia.
- Capacidad de usar funcionalidad de alimentación eléctrica a través de Ethernet.
- Ajustes de la cámara vía remota a través de IP.
- Total, Flexibilidad y escalabilidad.

2.4. Consideraciones para diseñar un Circuito Cerrado Televisión (CCTV).

Para realizar un diseño de un Circuito Cerrado de Televisión (*Closed Circuit Television, CCTV*), es importante considerar una relación óptima entre el costo y prestaciones técnicas, por lo tanto, cada escenario diferente plantea nuevos obstáculos y retos que solventar en el diseño, implementación y mantenimiento del sistema, sin embargo, es de vital importancia considerar que la decisión final

dependerá de la experiencia y capacidad de adquisición del instalador (Hardwood, 2008).

Siempre es importante considerar distintos parámetros previos a la selección de los equipos de la red, los cuales se pueden generalizar de la siguiente forma (Junghanss, 2014):

- Niveles de integración de los sistemas previo a la elección del software y hardware que mantendrá la red.
- Producción Masiva de los equipos.
- Disponibilidad de soporte técnico de la marca.
- Nivel de profesionalismo requerido.
- Costo disponible.
- Fiabilidad de la red.
- Escalabilidad de la red.
- Monitoreo.

Varios expertos en el área indican que cuando se desea instalar más de 4 cámaras dentro de una red, y la distancia entre dichas cámaras y el centro de monitoreo es superior a las 30 mts, se recomienda utilizar un sistema considerado como profesional (Junghanss, 2014).

Una de las principales características que define el diseño de red de un CCTV, es desde donde se desea realizar el monitoreo de las imágenes, es decir, si se desea realizar el control desde el mismo lugar en donde se encuentran instaladas un gran número de cámaras, con distancias entre los 200 o 300 metros entre dichas cámaras y el centro de control, es recomendable utilizar un servidor de grabación de video digital (*Digital Video Recorder, DVR*) con las características técnicas deseables (Hardwood, 2008). Por otro lado, si es necesario realizar un control o vigilancia remota, es decir realizar el monitoreo desde un centro único de control vía internet o enlace de datos, a un número relativamente pequeño de cámaras, no es recomendable utilizar un servidor DVR, sino reemplazarlo por cámaras IP.

Según lo indica (Junghanss, 2014) en su estudio, “*si se quiere grabar localmente hay que instalar un servidor de grabación en cada local, ya sea un DVR para cámaras analógicas o un grabador de video de red (Network Video Recorder, NVR) si se trata de cámaras IP. A la hora de sacar cuentas, cuando se trata de varios locales, la opción de cámaras analógicas más una DVR resultará - por costo y prestación- la más conveniente*” (Junghanss, 2014) indica que la factibilidad de los equipos a utilizar dependerá en gran parte de su costo y prestación que pueda servir a las necesidades del usuario final.

2.5. Componentes de los sistemas de video vigilancia IP.

Los principales componentes de los sistemas de Video Vigilancia son:

2.5.1. Cámaras de red fija

Las cámaras IP captan imágenes, y tienen las mismas funcionalidades que las analógicas, pero disponen además de un pequeño servidor web que permite su conexión directa a Internet o a una red de datos para la visualización de la misma.

La cámara IP, también conocida como cámara de red o cámara de Internet, es un dispositivo que tiene una unidad de procesamiento central (*Central Processing Unit, CPU*) y se conecta directamente a un punto de red (Ethernet o inalámbrico). La cámara IP no necesita ningún hardware adicional ya que es capaz de procesar imágenes y sonido internamente y servirlos a través de Internet. (Mantilla L. & Pérez C., 2014)

Las cámaras de red IP fija usadas normalmente, sea para interiores o exteriores, pueden ser:

Para Interiores de:

- domo Fijo
- paneo, inclinación y ampliación (*Pan, Tilt and Zoom, PTZ*)
- domo PTZ.
- tipo cubo
- robóticas

- ocultos

Para exteriores:

- Ciberdomo Robótico PTZ
- Tipo bala

a. Cámaras tipo Domo

Este tipo de cámaras tienen un grado de cobertura mayor a las cámaras fijas (sin movilidad), debido a que pueden mover su lente en cualquier dirección. El diseño permite tener un movimiento en distintas direcciones, sea este movimiento previamente indicado o el que este pre configurado en el dispositivo. Generalmente este tipo de dispositivos son instalados en techos o pared, de tal manera que pueda cubrir un ángulo de 180 grados (HIKVISION, 2015).



Figura 2. 9: Cámara tipo Domo
Fuente: (HIKVISION, 2015)

b. Cámaras PTZ

Una cámara tipo PTZ, son aquellas que pueden mover su lente en los dos ejes, horizontal y vertical, y también puede acercarse o alejarse de la imagen, con el fin de enfocar de mejor manera el objetivo deseado (HIKVISION, 2015). Este movimiento de la cámara puede ser previamente configurado o puede ser realizado en tiempo real de dos maneras, analógicamente, utilizando cables externos (RS232 o RS485) adicional del de video, o de forma digital, que incluye la información de movilidad y video en un mismo cable.



Figura 2. 10: Cámara tipo PTZ
Fuente: (HIKVISION, 2015)

c. Cámaras tipo Bala

Estas cámaras tienen un enfoque directo hacia un punto determinado, es decir, una vez que son **instaladas**, su posición final es fija. Están cubiertas por un protector que las hace resistentes a la intemperie y permite la captura de imágenes infrarrojas.



Figura 2. 11: Cámara tipo bala
Fuente: (HIKVISION, 2015)

2.5.2. Almacenamiento de Información

Este componente de red se basa en la innovación de tecnologías para el procesamiento y almacenamiento de la información, cuyo principal desarrollo tecnológico avanza de manera exponencial año tras año; debido a lo indicado, se pueden producir servidores cada vez más robustos, con mayor rendimiento y espacio de almacenamiento a costos más accesibles.

Para redes de hasta 25 cámaras, se puede utilizar un servidor con un solo núcleo de procesamiento, mediante sistemas operativos como Windows 8, Server, etc. (Junghanss, 2014).

En cuanto al hardware necesario para los dispositivos de almacenamiento, es necesario considerar servidores equipados con procesadores de doble núcleo y memoria de acceso aleatorio (*Random Access Memory, RAM*) no menor de 2GB y una capacidad de almacenamiento de 1 TB (Junghanss, 2014). La tarjeta de video debe ser la apropiada, considerando que dependerá en gran parte de la resolución de lo observado en las cámaras.

2.5.3. Gestión de Video

Cuando se tiene una red relativamente pequeña, es decir conectada con pocos dispositivos de vigilancia, el software integrado en la cámara o decodificador de video puede brindar la solución necesaria; pero cuando la red se torna mucho más robusta, es importante considerar la utilización de un software que preste mejores resultados de gestión para el sistema.

Por lo antes mencionados, existe un gran número de compañías que han creado aplicaciones para gestión de video, que intentan cumplir con las exigencias más altas de los usuarios, como ser compatible con distintos sistemas operativos, ser altamente escalable, integrar distintos sistemas y marcas, etc. (Martí, 2013). Por lo tanto, estos desarrolladores se han enfocado en la integración y compatibilidad del software de gestión con las cámaras, considerando las siguientes características:

- Registro de Video y visualización 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.

2.5.4. Servidor de Video.

Los servidores de video realizan una función importante dentro de la red IP de video. Son dispositivos creados para transmitir y recibir audio, así como señales de control para mover o hacer acercamiento de las cámaras análogas que se conecten al mismo y que soporten esas funciones según el modelo y fabricante. (Mantilla L. & Pérez C., 2014)

Dependiendo del número de cámaras, si existe cableado o no, se usan distintos tipos de servidores:

- Servidores de video montados en rack.
- Servidores de video independientes.
- Servidores de video con cámaras PTZ y domo.

2.5.5. Medio de transmisión de video

Los medios de transmisión son muy diversos, dependiendo del tipo de red, ya que la integración de todos los dispositivos hacia el servidor puede ser de manera fija o inalámbrica. De entre los medios más comunes se tiene:

La fibra Óptica (F.O.): Es el medio más común en este tipo de redes por sus propiedades intrínsecas (material transparente, muy poca pérdida de señal, etc.). Por ello, se enmarcan más características de su uso:

- **Mayor longitud** en cada enlace cámara-monitor, sin empleo de repetidores, con relación a la alcanzada con cualquiera de los modelos de cable coaxial empleado habitualmente. Por otra parte, la adecuada elección del cable de fibra óptica a emplear permitirá un tendido y conectorización de los extremos relativamente sencilla, con un grado de dificultad similar al del cable eléctrico.
- **Aumento de seguridad.** La fibra no induce ningún tipo de señal, siendo a la vez inmune a las radiaciones externas; por lo que es imposible la captura o deformación de señales por inducción, contacto superficial, etc. Cualquier actuación sobre un cable de F.O. implica un fuerte aumento de atenuación, lo que lo hace inmediatamente localizable.

- **Incremento de la calidad de la imagen.** Por las mismas razones descritas anteriormente, la calidad de la imagen recibida se mantiene en muy altos niveles, incluso en zonas o momentos con fuertes radiaciones electromagnéticas, tormentas atmosféricas o cualquier evento similar.
- **Mayor duración del cableado.** Al no contener elementos degradables en el tiempo o por efectos de la oxidación, un tendido de cable de F.O. solo podrá ser destruido como consecuencia de una agresión física, accidental o causada.
- **Fiabilidad.** Las razones apuntadas anteriormente (inmunidad electromagnética, estabilidad en el tiempo, inaccesibilidad), así como las cada vez mayores prestaciones de calidad de los cables de F.O. aseguran una alta garantía de servicio a los circuitos CCTV realizados con este tipo de materiales. Incluso en caso de incendio, manteniendo la vigilancia de la zona afectada.
- **Sencillez del cableado:** Una correcta selección de los equipos utilizados permitirá, en la mayoría de los casos, reducir al mínimo el número de cables a tender, utilizando un mismo cable para el control de movimiento de la cámara y el transporte de la señal de vídeo.

2.5.6. Estándares de compresión de video

Existen algunos estándares que son aplicados para el diseño de redes de video vigilancia, de los cuales se tienen: (Mantilla L. & Pérez C., 2014)

- **Imagen JPEG en movimiento (Motion JPEG, M-JPEG):** JPEG significa Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía (Joint Photographic Experts Group, JPEG), es decir, que es un comité encargado del desarrollo del estándar. En otras palabras, M-JPEG es un estándar de compresión bastante común, disponible para casi todas las cámaras. Al usar M-JPEG, una cámara de red puede presentar el video como una serie de imágenes JPEG individuales. La tasa de fotogramas por segundo se puede ajustar, y cualquier tasa por encima de 16 fotogramas por segundo es considerada video de movimiento completo (full motion video).

- **MPEG-4:** similar al estándar M-JPEG, MPEG significa Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (*Moving Picture Experts Group, MPEG*). En otras palabras, es otro estándar muy común usado en cámaras IP. Con MPEG-4 la tasa de bit de las imágenes se disminuye o incrementa para adaptarse a cualquier nivel de calidad requerido por la aplicación específica.
- **Animación Facial (Facial Animation, FA)** es lo último en compresión de video. Mejora tanto a MJPEG como MPEG-4 al reducir significativamente el tamaño de los archivos digitales sin comprometer la calidad de la imagen. Los beneficios de H.264 incluyen la reducción en costos por almacenamiento y ancho de banda, mayor resolución y tasa de 23 fotogramas por segundo, y comportamiento mejorado de las cámaras megapíxel.
- **H.264** cuenta con los mismos elementos o bloques funcionales que sus antecesores, ya que también adopta un algoritmo híbrido de predicción y transformación para la reducción de la correlación espacial y de la señal residual, control de la velocidad binaria o *bit rate*, predicción por compensación de movimiento para reducir la redundancia temporal, así como la codificación de la entropía para reducir la correlación estadística. En el H.264, al igual que en sus antecesores, se definen diferentes perfiles y niveles dentro de cada uno, los cuales especifican restricciones en el tren de bits o *bitstream*. (Ochoa, Mirelles, & Cota, 2007)

2.6. Políticas de seguridad de la información

Las disposiciones existentes para la conexión de redes de comunicaciones se han incrementado; además, la mayoría de aplicaciones y plataformas (software) son amigables y accesibles para los usuarios. De tal manera, que todos son conectados a redes alámbricas e inalámbricas compartiendo recursos de información. Aunque dicha facilidad de interconexión a las redes representaría un peligro de que la información y los recursos de una organización sean vulnerados (Vega, 2008).

Es por eso por lo que se deben implementar medidas de seguridad para proteger la información y los activos de la empresa. Seguridad significa disponer de medios que permitan reducir lo más que se pueda, la vulnerabilidad de la información, recursos e infraestructura de las organizaciones; aunque no se puede alcanzar el 100% de seguridad, la tendencia debe ser llegar a ese valor extremo.

2.7. Políticas de seguridad.

La implementación de un sistema de seguridad debe estar complementado con las políticas de seguridad, las cuales requieren no solamente conocer las amenazas a las que están expuestas la información y los recursos de una organización, sino también establecer el origen de las mismas, que pueden ser internos o externos a la organización. De nada valdría proteger la empresa de los usuarios del exterior si también existen amenazas internas. Por ejemplo, si un usuario utiliza un disquete que contiene un virus podría expandirlo a toda la intranet.

Una política de seguridad es "la declaración de las reglas que se deben respetar para acceder a la información y a los recursos". Los documentos de una política de seguridad deben ser dinámicos, es decir, ajustarse y mejorarse continuamente según los cambios que se presentan en los ambientes donde se crearon. (Vega, 2008)

De manera general, toda política de seguridad es desarrollada con la finalidad de salvaguardar los datos y sistemas de las empresas. De acuerdo con (ISO27000, 2017) con esto se logra garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos. Por ejemplo, las políticas de seguridad disponen de procedimientos que permitan cumplir los reglamentos y responsabilidades en todos los niveles; y siempre apoyados de la organizacional de las empresas.

Las políticas de seguridad deben ser conocidas por todo el personal de una organización.

En el contenido de los documentos deben estar claramente establecidos: El objetivo, los responsables del cumplimiento, las medidas que se aplicarán en caso de incumplimiento. Según (Vega, 2008) entre los documentos pueden citarse los siguientes:

- Administración de usuarios que reglamentará el acceso a los recursos por el personal de la organización.
- Copias de respaldo: Describirá los pasos a seguir para asegurar una adecuada recuperación de la información, a través de las copias de respaldo.
- Tratamiento de la información: Definirá claramente los tipos de información que es manejada por las personas autorizadas dentro de la organización.

2.8. Norma ISO 27001

Esta norma internacional proporciona un modelo para la creación, implementación, operación, supervisión, revisión, mantenimiento y mejora de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). ISO/IEC 27001, compatibilidad con otros sistemas de gestión, asegura que esta norma internacional sigue las pautas marcadas en las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 para asegurar una implementación integrada y consistente con las mencionadas normas de gestión. (Mesquida, Mas, & Cabestrero, 2010)

CAPÍTULO 3: DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.

3.1. Introducción.

En el presente capítulo se procederá a realizar el diseño del sistema de videovigilancia para la industria alimenticia, en el cual se establecerá la ubicación de cada una de las cámaras, además de la selección de la tecnología de equipos, se procederá a realizar el cálculo del ancho de banda para la transmisión de video y se establecerá las políticas de seguridad que deberá contemplar el sistema. Se establece la ubicación de las cámaras dentro de la industria de acuerdo con la necesidad. Teniendo en cuenta los requerimientos técnicos y funcionales que permitan aprovechar la tecnología IP, además de asegurar la ubicación por factores externos como el clima, seguridad, entre otros que puedan afectar el sistema de vigilancia.

Se evaluará la capacidad que se necesita para el funcionamiento del sistema de videovigilancia, analizando el tráfico que puedan generar las cámaras en base a los estándares de compresión de video utilizados. De esta manera se podrá desarrollar la red que permita establecer la comunicación entre las cámaras y los grabadores de videos. Se elaborarán las políticas de seguridad para el sistema de videovigilancia de acuerdo con las normativas que rigen en la industria alimenticia en este aspecto, teniendo en cuenta la infraestructura de la planta industrial y sus alrededores.

3.2. Requerimientos del sistema de videovigilancia

El sistema de video vigilancia que se propone para la industria alimenticia se fundamenta en la transmisión de video en alta definición, la estructura principal de la red estará basada en fibra óptica, utilizando cámaras IP que permitan obtener un mejor resultado visual en el momento que se realice el monitoreo. La ubicación de los equipos principales será en el edificio administrativo, dentro del cuarto de comunicaciones, asignando monitores con alta resolución que permita visualizar las imágenes de las cámaras con los distintos formatos de compresión, obteniendo la visualización en tiempo real.

El diseño del sistema de videovigilancia plantea instalar cámaras IP, distribuidas en las diferentes áreas de la industria alimenticia de manera estratégica, en base al análisis realizado. Las cámaras serán instaladas en la estructura de los edificios que forman parte de la industria teniendo en cuenta la parte eléctrica para asegurar el perfecto funcionamiento del sistema de videovigilancia.

3.3. Tecnologías para utilizar en el sistema de videovigilancia

El sistema de videovigilancia que requiere la industria alimenticia debe utilizar la tecnología apropiada, que permita la mejor calidad en los servicios que ofrece, teniendo en cuenta la escalabilidad del sistema, integridad de la información, lo cual permite aprovechar los recursos que se van a instalar, los mismo que deben ser dispositivos de calidad, reconocidos en el mercado, que garantice el correcto funcionamiento del sistema de videovigilancia.

3.4. Selección del medio de transmisión

El medio de transmisión a utilizar en la industria alimenticia va a ser un medio guiado para lo cual se va a plantear las opciones que están en el mercado y evaluar criterios relevantes que permitan realizar la selección acertada. En la evaluación se debe considerar la escala cualitativa (ver la tabla 3.1) lo cual permitirá medir la funcionalidad del medio de transmisión.

Tabla 3. 1: Escala cualitativa de la funcionalidad del medio de transmisión.

Escala cualitativa			
1	2	3	4
Insuficiente	Poco aceptable	Aceptable	Excelente

Elaborado por: Autor

La tabla 3.2 evalúa los medios de transmisión guiados y se decide la mejor opción para el sistema de videovigilancia, basados en los requerimientos de la industria alimenticia.

Tabla 3. 2: Análisis cualitativo para escoger el adecuado medio de transmisión guiado.

Medio de Transmisión	Ancho de Banda	Facilidad de Instalación	Costos	Escalabilidad	Promedio
Coaxial	2	3	3	2	2.50
UTP	2	3	3	3	2.75
Fibra Óptica	4	3	2	4	3.25

Elaborado por: Autor

Mediante la evaluación realizada se concluye que la fibra óptica es el medio de transmisión apropiado para utilizar en el sistema de videovigilancia, obteniendo el valor de Excelente, cabe indicar que los medios de transmisión evaluados son los de mayor utilización.

3.5. Selección de cámaras

En el presente proyecto se va a utilizar cámaras IP, donde se deben tener las consideraciones de acuerdo con la ubicación; si van a ser cámaras externas o internas, por lo tanto, se deben considerar las siguientes:

- **Medio de la cámara (indoor o outdoor).** - si las cámaras son ubicadas en exterior de la planta de alimento debe disponer de la protección de los factores climáticos además la funcionalidad de auto-iris.
- **Cámara PTZ o móvil.** - se instalará en sitios de alto riesgo dentro de la industria definiendo el rango de cobertura. Este tipo de cámara es de alto beneficio si se realiza un monitoreo en tiempo real.
- **Sensibilidad a la luz.** - niveles de sensibilidad de luz de las cámaras, lamparas de infrarrojo, funcionalidad de día y de noche de acuerdo con el formato del sensor de imagen a través de un dispositivo de carga acoplada (Charge Coupled Device, CCD) o microcircuito o tubo electrónico. El formato para utilizar es de 1/4" ya que el campo de vista va de 27-72 mm evitando distorsiones.

la tabla 3.3 muestra una comparativa de los tipos de cámaras de acuerdo con su funcionalidad y fueron analizados utilizando varios criterios, los cuales ayudan a obtener el resultado esperado en el sistema de videovigilancia.

Tabla 3. 3: Comparativa de los tipos de cámaras según su funcionalidad.

Cámaras	Costo	Angulo de Visión	Resolución	Promedio
Fija	3	3	2	2.66
Domo	3	2	3	2.66
Bullet PTZ	2	3	4	3.00
Domo PTZ	3	3	4	3.33

Elaborado por: Autor

El cuadro comparativo (ver tabla 3.3) permite deducir cuales son las cámaras que alcanzan una valoración de aceptable y excelente, las mismas que serán utilizadas según su funcionalidad y necesidad del área donde se instalará.

3.6. Selección de medios para la administración y almacenamiento de video.

Se procede a presentar las tecnologías a utilizar para el monitoreo del sistema de videovigilancia, las mismas que es validada según su funcionalidad mediante una escala cualitativa (ver tabla 3.4), que permite elegir la opción acertada.

Tabla 3. 4: Dispositivos disponibles para el monitoreo del sistema de videovigilancia.

Dispositivo	Escalabilidad	Instalación	Resolución	Costo	Promedio
NVR	4	4	4	2	3.50
DVR	3	4	3	3	3.25
Servidor	4	2	3	1	2.50

Elaborado por: Autor

El NVR es el equipo indicado para utilizar en el diseño del sistema de videovigilancia, el cual permitirá administrar y almacenar de manera eficiente la

información de las cámaras, en la tabla de comparación se obtiene una estimación de excelente.

3.7. Diseño de la red de video vigilancia

La red de videovigilancia protegerá los puntos más vulnerables de la industria alimenticia, teniendo como medio de transmisión la fibra óptica lo cual permitirá un desempeño óptimo de la red, mejorando el ancho de banda y reduciendo los índices de latencia.

La industria en mención tiene un terreno muy extenso, que consta de varias edificaciones tales como administración, producción, bodegas, mantenimiento, laboratorios entre otras por lo cual necesita un número elevado de cámaras para la vigilancia de cada área, las cuales deben ser ubicada en puntos estratégicos indicados por el personal que labora en la industria, siendo estos la puerta de ingreso, terrenos baldíos, bodegas de despachos, áreas de patios y oficinas administrativas.

En el plano general de la industria se puede observar el área del terreno que dispone la industria de alimento, cada área tiene una alta importancia en cada uno de sus recursos y procesos, los cuales permite llevar a cabo las actividades necesarias para producir los productos terminados y poderlos entregar a sus clientes. Buscando tener un ambiente de seguridad y respaldo para los colaboradores.

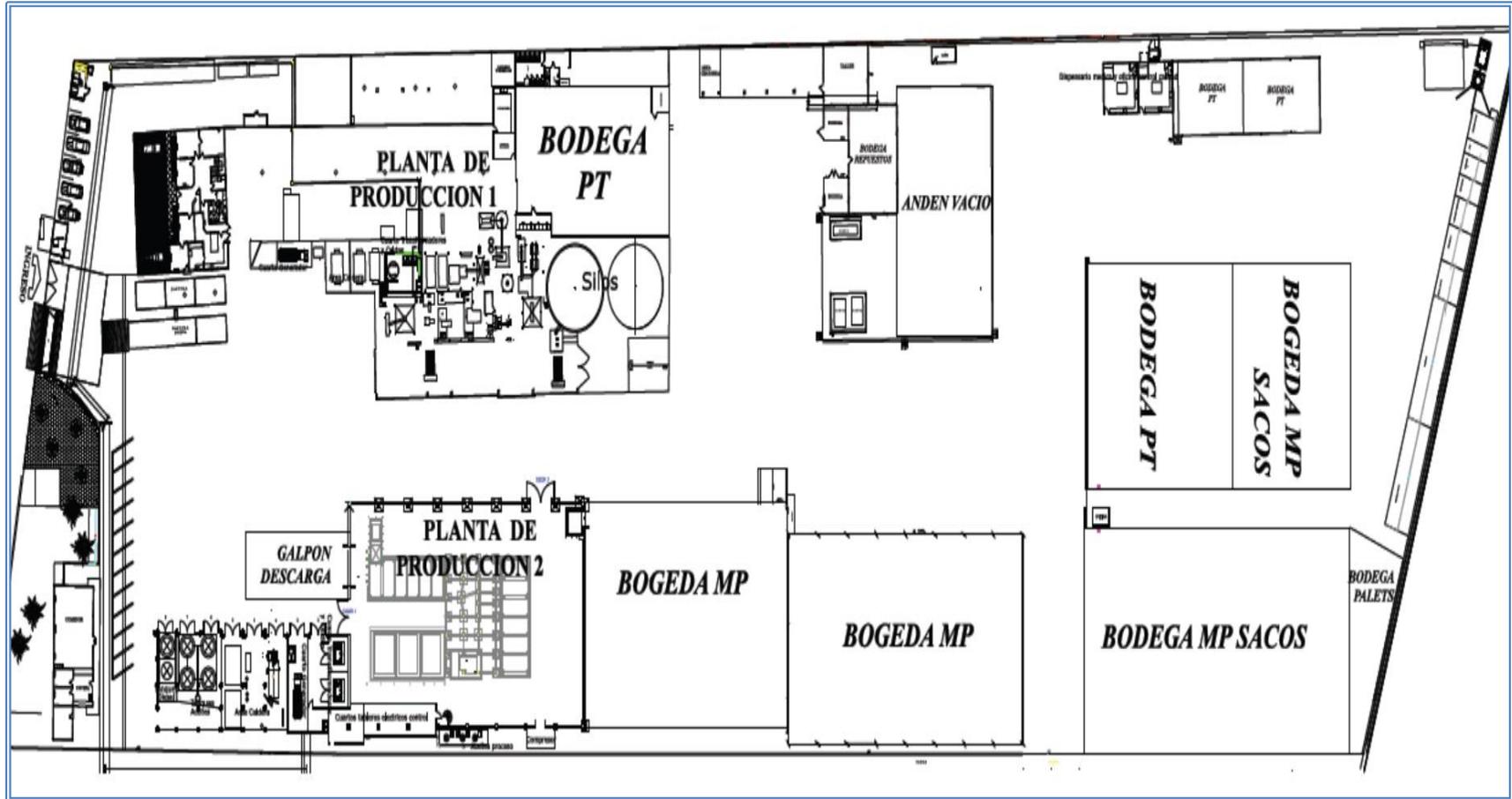


Figura 3. 1: Plano general de la industria de alimentos balanceados
 Elaborado por: Autor

3.8. Diagrama de la red de videovigilancia

La red de videovigilancia va a contar con video de alta definición, compuesta por un grupo de cámaras IP (véase la figura 3.2) las cuales van a estar operando las 24 horas del día, los 7 días a la semana de acuerdo con lo establecido en la entrevista con personal de la industria alimenticia. Teniendo como necesidad mantener la información almacenada con un histórico de 3 meses y de esta manera disponer de las grabaciones para dar solución a cualquier evento ocurrido en el transcurso del tiempo.

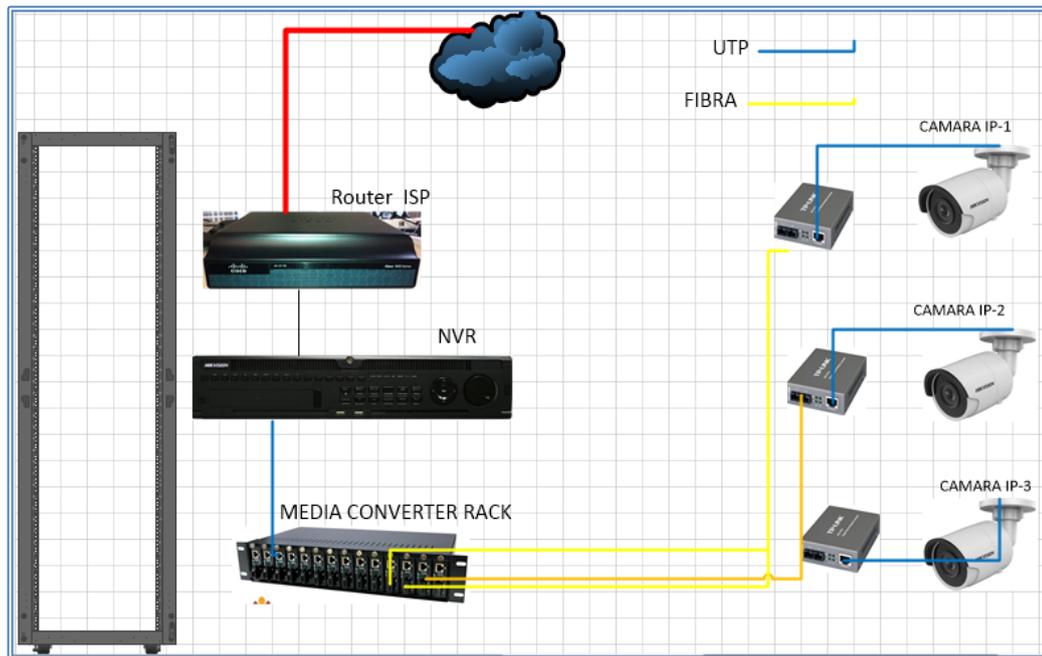


Figura 3. 2: Esquema de la red de videovigilancia.

Elaborado por: Autor

3.9. Consideraciones de la red a diseñar

La red deberá contar con las siguientes consideraciones en su diseño, para certificar el correcto funcionamiento del sistema de videovigilancia, analizando todos los puntos de vista tanto técnico como usuario:

- **Áreas que vigilar.** – se seleccionan las áreas estratégicas basadas en los procesos y solicitudes del personal de la industria, teniendo en cuenta la amplitud del terreno donde se ubica las edificaciones de la industria.
- **Disponibilidad.** - el sistema de videovigilancia debe operar de manera ininterrumpida durante las 24 horas del día los 7 días de la semana garantizando la seguridad de la industria alimenticia.

- **Ancho de banda.** - de acuerdo con el número de cámaras se debe disponer de un ancho de banda que permita la transmisión de video de alta definición sin repercusiones en el sistema de videovigilancia.
- **Alta definición.** - las cámaras a instalar en la industria de alimentos balanceados deberán captar las imágenes lo más precisas posibles, lo cual garantizará el resultado del monitoreo.
- **Escalabilidad.** - la industria de alimentos se encuentra en constante crecimiento debido a la demanda de alimentos en el mercado nacional e internacional por lo cual es sistema de videovigilancia se podrá ampliar instalando más cámaras.

3.10. Ubicación de las cámaras

Teniendo seleccionadas las cámaras a utilizar se procederá a ubicar cada una de ellas, teniendo como base la infraestructura de la industria alimenticia, se deben ubicar las cámaras en todos los siguientes puntos estratégicos establecidos por el personal de la empresa, lo cual permitirá guiarse con los planos de la misma.

Las áreas por considerar para la ubicación de las cámaras son la siguientes:

- Edificio administrativo
- Planta de producción A
- Bodegas y galpones
- Planta de producción B
- Cercos perimetrales

3.10.1. Edificio administrativo

En esta área se va a centralizar toda la estructura principal del sistema de videovigilancia, se tendrá los grabadores de video NVR dentro de un rack, por lo cual se tiene que disponer del sitio necesario para su instalación, teniendo en cuenta que toda la información de las demás áreas va a llegar al rack principal. La figura 3.3 plantea la ubicación de las cámaras en el Edificio Administrativo.

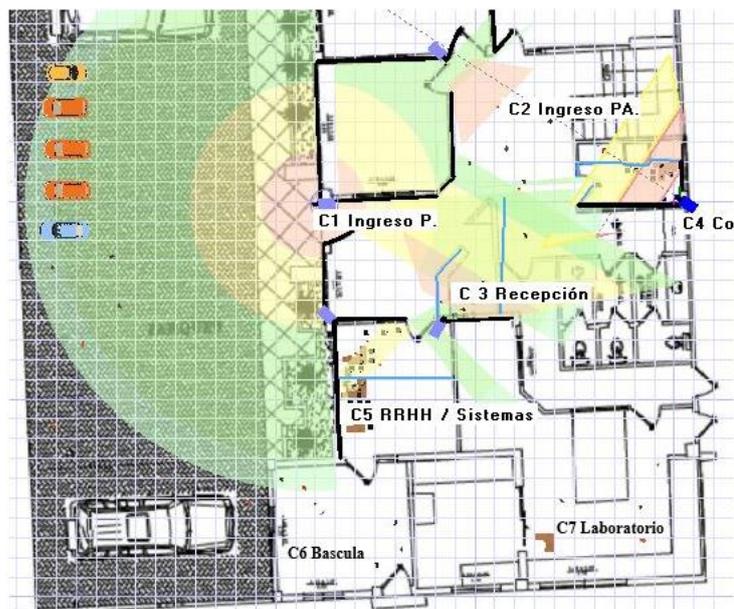


Figura 3. 3: Ubicación de las cámaras IP en el edificio administrativo.
Elaborado por: Autor

De la figura 3.3 se puede apreciar como estarán ubicadas las cámaras en esta área de la estructura del edificio administrativo, las cuales estarán ubicadas en:

- Ingreso Principal
- Ingreso planta alta
- Recepción
- Contabilidad
- RRHH / Sistemas
- Bascula
- Laboratorio

✚ Ingreso principal

En el Ingreso Principal del área administrativa constará con una cámara Hikvision PTZ DS-2DE4A220IW-DE, ya que esta cámara consta con una resolución 1920x1080 HD con visor nocturno y tecnología POE, proporciona una rotación de 360 automática, soporta IVMS-4200 para que pueda ser administrada desde un dispositivo móvil, logrando de esta manera que todo el ingreso principal se mantenga monitoreado. La figura 3.4 muestra el esquema para la instalación en el ingreso principal del área administrativa.

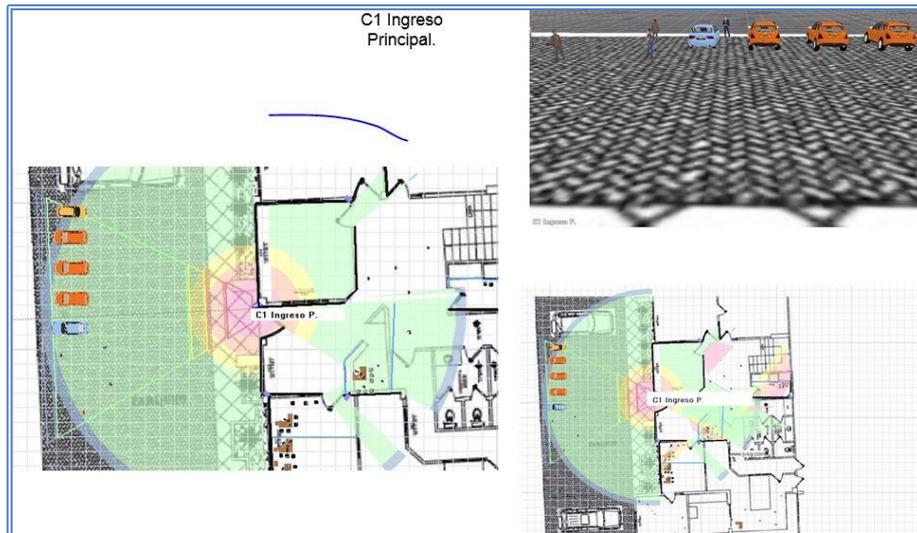


Figura 3. 4: Esquema de videovigilancia para ingreso principal del área administrativa.
Elaborado por: Autor

✚ Ingreso planta alta

En el edificio administrativo en la planta alta, tendrá una cámara Hikvision DS-2CD2085FWD-I, soporta tecnología POE y una resolución máxima 3840 x 2160 lo que permite que el área se mantenga monitoreada con una excelente resolución en todo momento, consta con detección de rostros lo que es de gran importancia ya que si llegara el caso en presentase algún tipo de inconveniente se podría detectar el o los causantes de algún problema en particular, esta cámara va a estar cubriendo el ingreso de la planta alta del edificio en mención, tal como se ilustra en la figura 3.5.

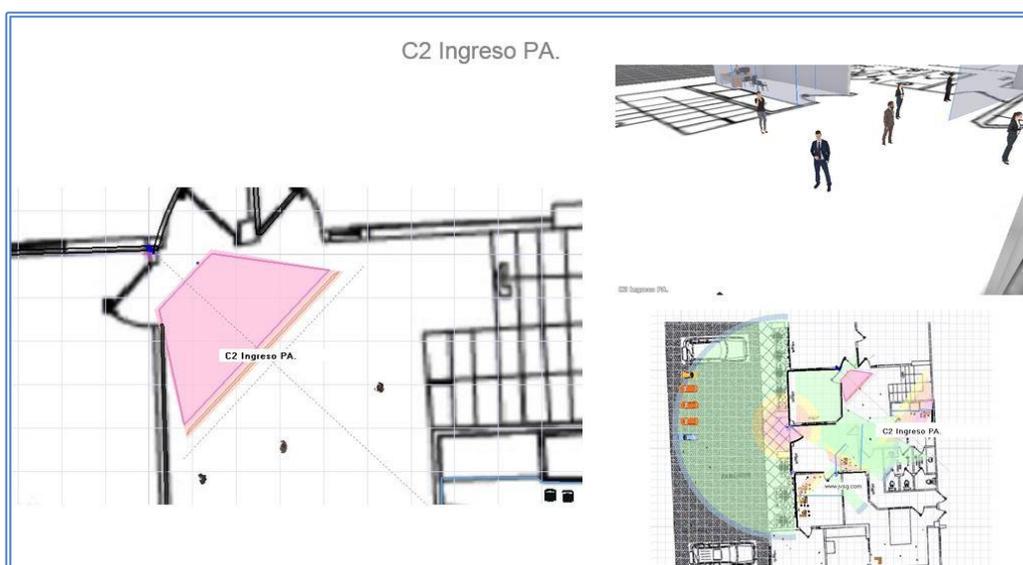


Figura 3. 5: Esquema de videovigilancia en el edificio administrativo (Planta Alta)
Elaborado por: Autor

Recepción

Se ubicará una cámara Hikvision DS-2CD2185FWD-I(S), esta cámara consta con 8 megapíxel de resolución y 3840x2160 como máximo soporta tecnología POE (802.3af), detección de rostros, de fácil instalación ya que es de tipo domo, esta cámara se ubicará en la parte alta de la recepción, para cubrir el ingreso al edificio administrativo, logrando de esta manera que se pueda tener una óptima visión y control sobre el lugar. La figura 3.6 muestra el esquema de implantación del sistema de videovigilancia

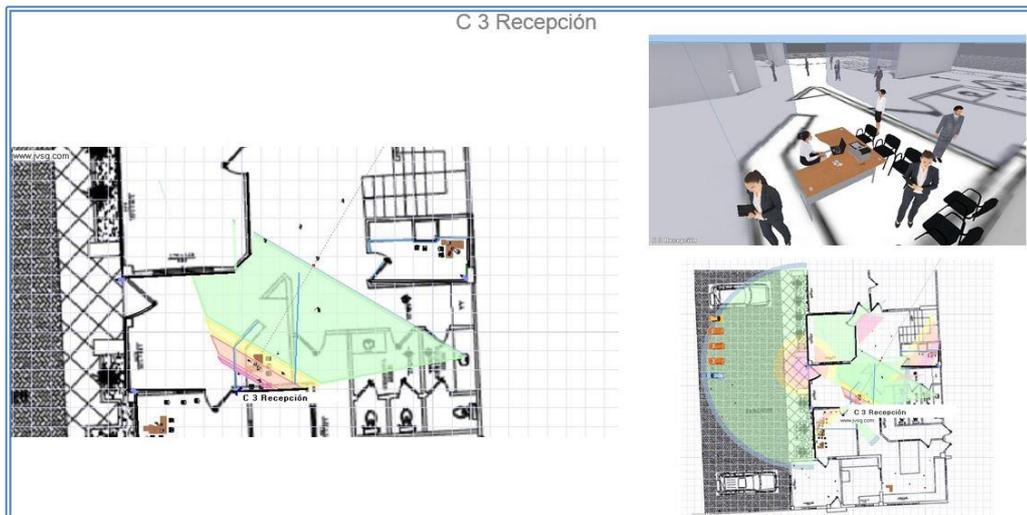


Figura 3. 6: Esquema de videovigilancia en el área de recepción.

Elaborado por: Autor

Contabilidad

En el departamento de contabilidad se instalará una cámara Hikvision DS-2CD2185FWD-I(S), ya que al ser de tipo domo es de fácil instalación, de igual manera se necesita que cada departamento se mantenga monitoreado a todo momento y con una excelente resolución, esta cámara consta con salidas de audio para que se pueda monitorear de una manera más eficaz, tal como se ilustra en la figura 3.7. La cámara estará ubicada en una de las esquinas del departamento de contabilidad para lograr tener un cuadro completo de todo lo que ocurre en el área a monitorear.

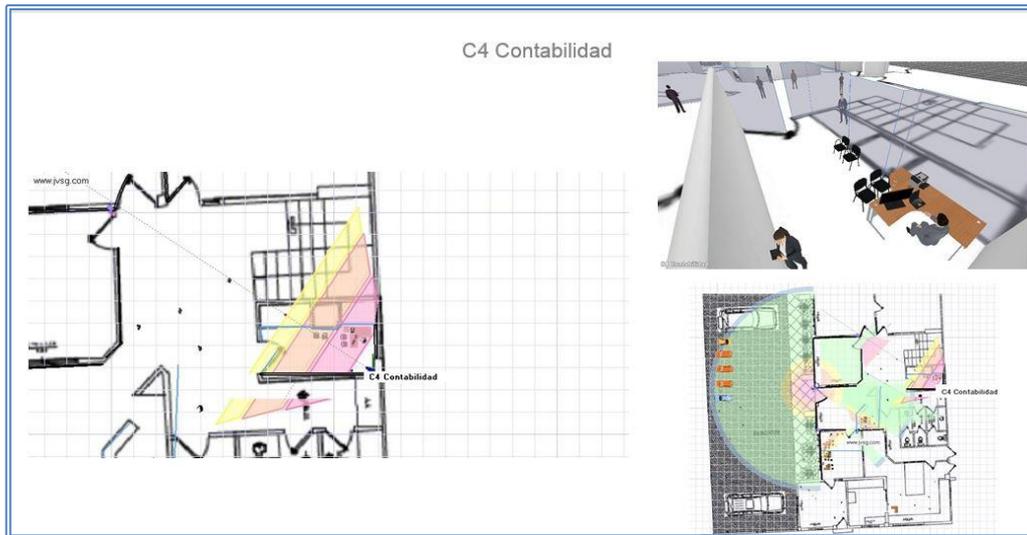


Figura 3. 7: Esquema de videovigilancia en el departamento de contabilidad.
Elaborado por: Autor

✚ Talento humano y Sistemas

Los departamentos de Talento Humano y Sistemas tendrán una sola cámara por cuestión de espacio físico, ya que entre ellos los divide una pared de vidrio templado. Con esto se usa una cámara para tener una visualización panorámica de los dos departamentos, ya que, si se ubica una cámara IP de monitoreo a cada uno, no sería una manera eficaz de monitorear el mismo cuadrante solo con una mínima diferencia. La cámara que se utilizará es de tipo domo Hikvision DS-2CD2185FWD-I(S), que brinda una excelente resolución de imagen. La figura 3.8 muestra la ubicación de la cámara en el departamento de RRHH.

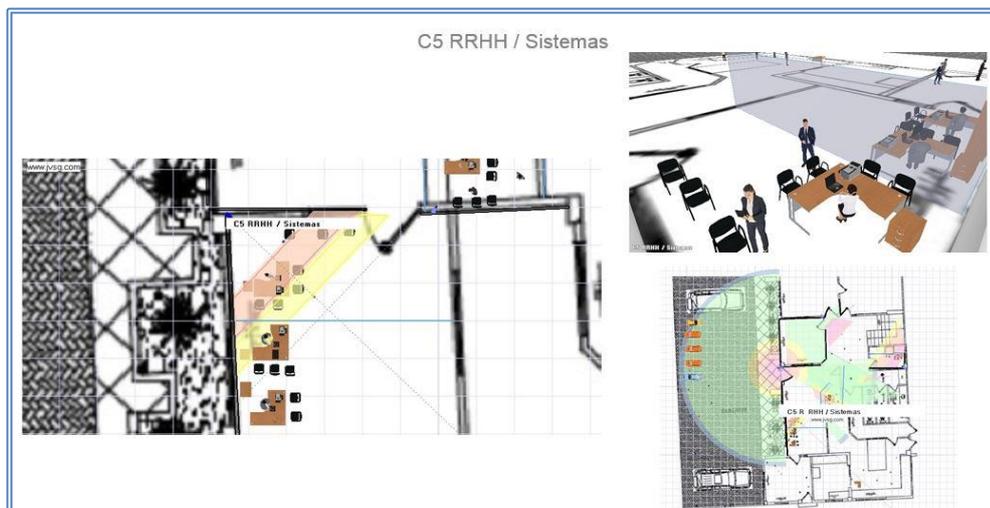


Figura 3. 8: Esquema de videovigilancia en el departamento de talento humano y sistemas.
Elaborado por: Autor

Báscula

La cámara que monitoreará la parte de la báscula es una Hikvision DS-2CD2085FWD-I, se mantendrá en una altura de 4 metros para tener una visión completa de todo el galpón, la cámara estará ubicada en la parte superior izquierda (ver figura 3.9). La visión nocturna de la cámara es un factor importante ya que en esa área en particular se realizan trabajos las 24 horas, se mantendrá la máxima resolución 3840x2160 y la opción de detección de rostros es de gran ayuda para poder identificar los responsables de problemas en particular que se presente en algún momento determinado.



Figura 3. 9: Esquema de videovigilancia en el área de pesaje - báscula.
Elaborado por: Autor

Laboratorio

En el laboratorio se ubicará una cámara Hikvision DS-2CD2085FWD-I, en esta área como en la báscula de utilizar la mayor resolución de las cámaras ya que son áreas que necesitan un monitoreo más detallado y con mayor precisión. También en esta área se laboran las 24 horas ya que es donde se realizan pruebas con los químicos que se utilizaran para elaborar el producto final que maneja la empresa, al ser un laboratorio donde se elaboran productos químicos y se procesan se mantiene un clima bajo cero, la cámara

se instalara en una altura de 4 metros en la parte superior izquierda logrando tener una visión completa del área como se muestra en la imagen.

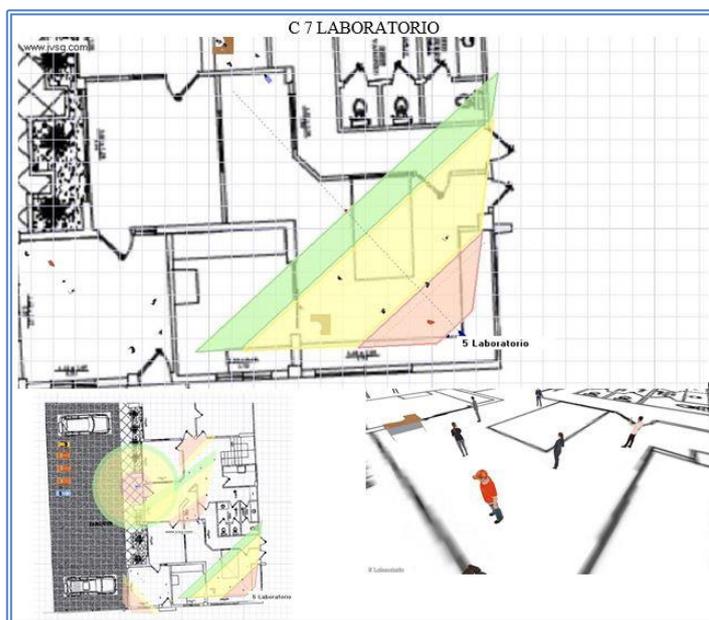


Figura 3. 10: Esquema de videovigilancia en el área del laboratorio.

Elaborado por: Autor

3.10.2. Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo del área administrativa.

Se procederá a la realización de un cuadro (ver tabla 3.5), donde se detalla las opciones de mayor relevancia que tienen las cámaras, estos datos podrán ser tomados como referencia para futuros análisis, dependiendo de las dimensiones del lugar y de los requerimientos que se presenten.

Tabla 3. 5: Análisis de relevancia de las cámaras para el área administrativa.

ID cámara	Modelo Hikvision	Altura de la Cámara	Resolución	Tamaño CCD	Píxeles en objeto (px/m)	Distancia focal	Compresión MJPG	Días	Ancho de banda, Mbit/s	Velocidad bits, kbit/s
Cam 1 Ingreso P.	DS-2DE4A220W-DE	4	1920x1080	½, 8 16:9	112	4,7	10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720
Cam 2 P. A.	DS-2CD2085FWD-I	4	1920x1080	1/2,5 16:9	212	2,8	10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720
Recepción	DS-2CD2185FWD-I(W)(S)	3	1920x1080	1/2,5 16:9	102	2,8	10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720
Contabilidad	DS-2CD2185FWD-I(W)(S)	4	1920x1080	½,5	102	2,8	10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720
RRHH/ Sistemas	Hikvision DS-2CD2185FWD-I(W)(S)	4	1920x1080	½,5	102	2,8	10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720

Bascula	Hikvision DS-2CD2085FWD-I	4	3840 x2160	1/2,5 16:9	212	2,8	10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720
Laboratorio	Hikvision DS-2CD2085FWD-I	4	1920x1080	1/2,5 16:9	103	2,8	10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720

Elaborado por: Autor

3.10.3. Producción Planta A

En esta área se ubicarán cuatro cámaras tipo PTZ DS-2DF8336IV-AEL(W), una de tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I y una de tipo domo de oficina Hikvision DS-2CD2185FWD-I(S). Ya que estos tipos de cámaras tienen una resolución de 2048 x 1536 y 1920 x 1080 y un zoom de 36x la de tipo PZT lo que permite que se pueda apreciar con exactitud las imágenes que se encuentran a larga distancia, soportan visión nocturna con alta resolución, pueden realizar grabaciones en distintos ángulos incluyendo el de 360, soporta tecnología POE y salida de audio con excelente calidad. En el área de silos en general almacenan materia prima trigo y maíz, la bodega es donde llega el producto terminado y el resto de la planta es el proceso de producción. Con las cámaras instaladas de manera estratégica se va a lograr poder cuidar el proceso en cada una de las líneas de producción asegurando el ensacado de cada una de las líneas. La figura 3.11 muestra la ubicación de las cámaras en la planta de producción uno.

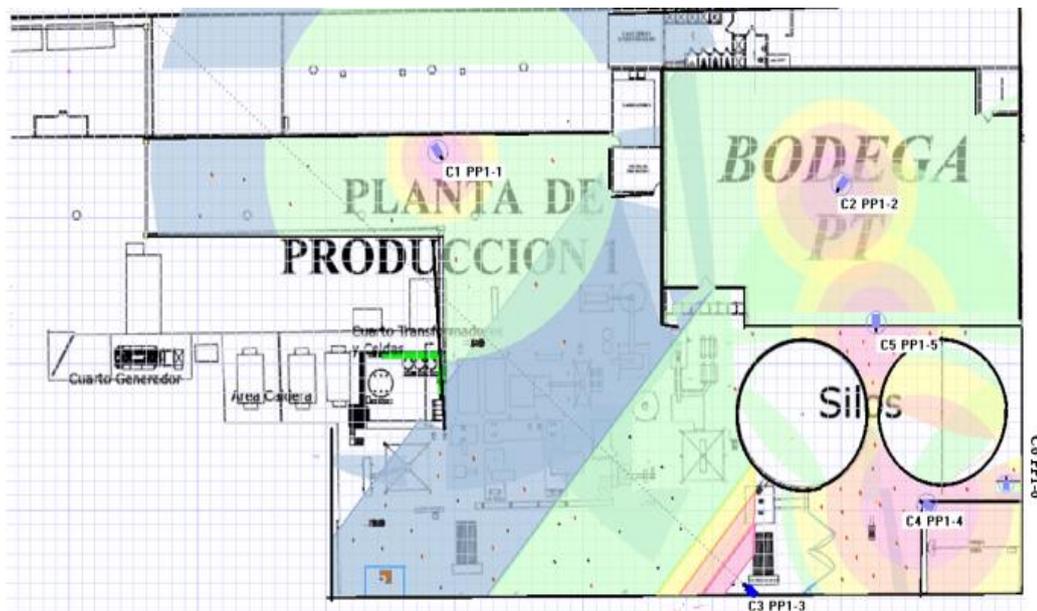


Figura 3. 11: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en el área de producción.

Elaborado por: Autor

De la figura 3.11 se puede apreciar cómo están ubicadas las cámaras, y se distribuyen de la siguiente manera:

a) Planta Producción 1 – C1 PP1-1

En la planta de producción 1 – C1 PP1-1, es donde se encuentra la maquinaria para procesar la materia prima. Siendo de gran importancia tener control de esta área para poder ver que el personal que labora en este sector de la fábrica pueda cumplir con los estándares que la empresa maneja. La cámara tipo PTZ cubre en su totalidad este sector de la planta. La figura 3.12 muestra la cobertura de la cámara.

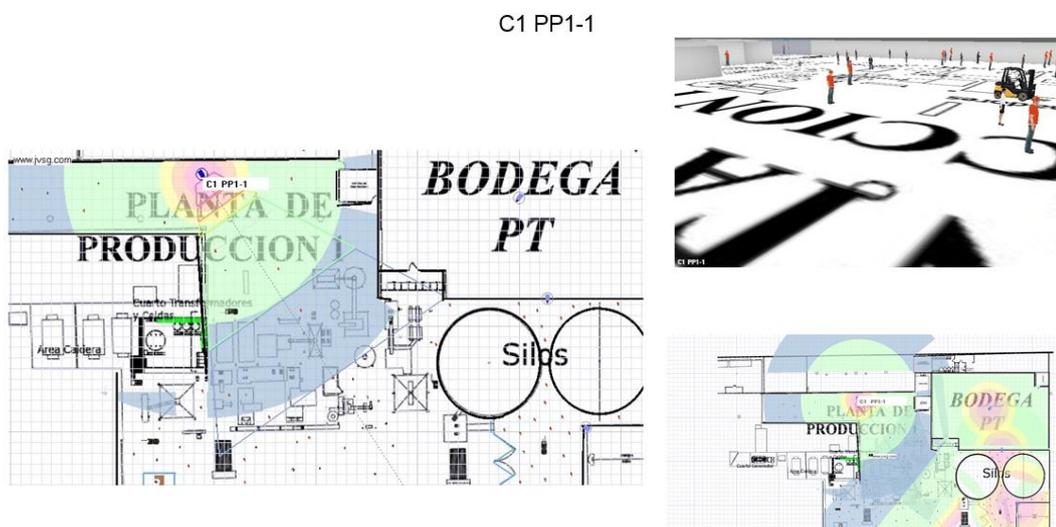


Figura 3. 12: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C1 PP1-1.

Elaborado por: Autor

b) Bodega PT – C2 PP1-2

En la bodega de producto terminado es donde se ensacan la mercadería para ser llevada a los camiones y luego distribuirla al proveedor. En esta área se debe cuidar el proceso de ensacado para evitar alguna irregularidad. Una cámara tipo PTZ que se instalará en el centro de la bodega de producto terminado. Esto permitirá monitorear todo el sector de la de bodega, con la resolución 2048x1536 y los 36x de zoom óptico, siendo ideal para poder monitorear con mayor exactitud los trabajos que se realizan en dicha bodega. La figura 3.13 muestra el sitio de instalación para la bodega C2 PP1-2.

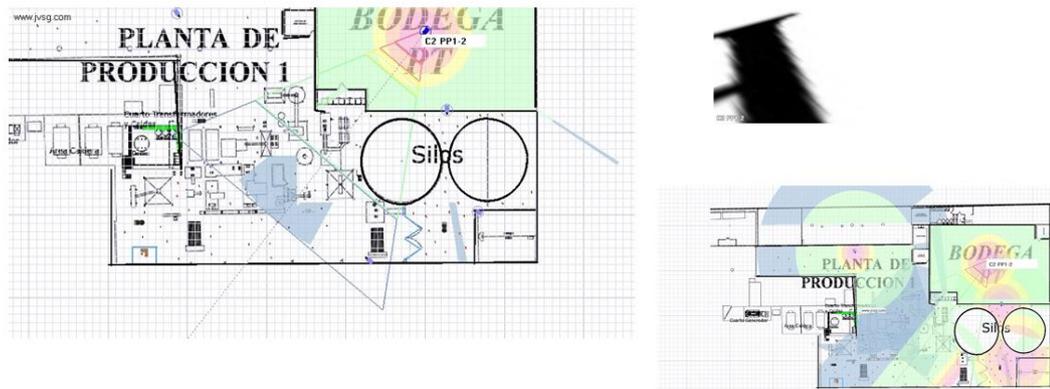


Figura 3. 13: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C2 PP1-2.
Elaborado por: Autor

c) Planta Producción 1 – C3 PP1-3

La parte inferior de la bodega de producción 1, es un sector que mantiene un punto ciego, pero con la instalación de la cámara tipo bala DS-2CD2085FWD-I se mantendría controlado dicho sector. La figura 3.14 muestra que la cámara se ubicará a una altura de 5 m para un monitoreo más eficiente. La maquinaria utilizada en este sector es compleja lo que requiere que los operadores cumplan protocolos y estándares que la empresa mantiene en sus reglamentos, de igual manera la maquinaria que ingresa a este sector tiene que cargar o descargar en los lugares estratégicos.

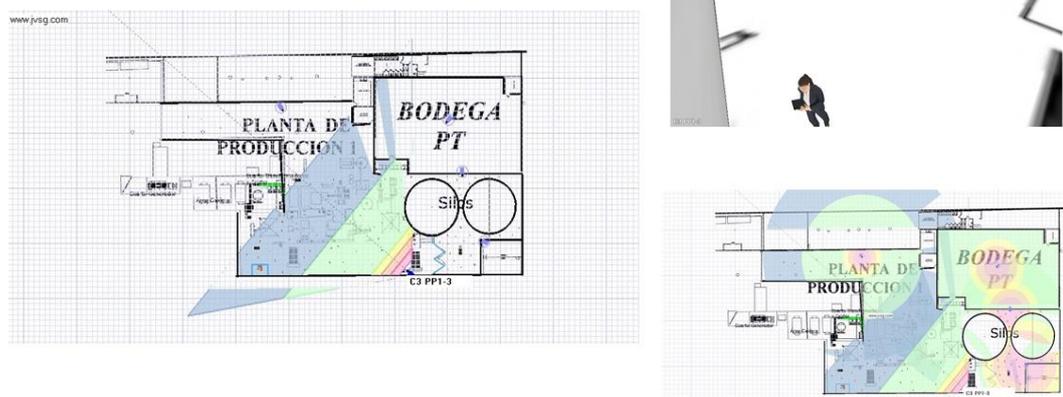


Figura 3. 14: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C3 PP1-3.
Elaborado por: Autor

d) Silos PP1 – C4 PP1 – 4

En esta área se procederá a instalar una cámara tipo bala DS-2DC2085FWD-I. En este sector se almacena la materia prima como el trigo y el maíz. Para esto se necesita un monitoreo continuo siendo un sector muy susceptible, ya que pueden sustraerse materia prima, por ende, la cámara tipo bala con sus 8 megapíxel de alta resolución y un máx. de 3840x2160 que incluye imagen en 3D. Adicional, el área de los silos existe puntos ciegos siendo necesario mayor cobertura para evitar problemas en un futuro. En la figura 3.15 se aprecia la ubicación de la cámara a una altura de 5 m para tener una visión panorámica completa del lugar.

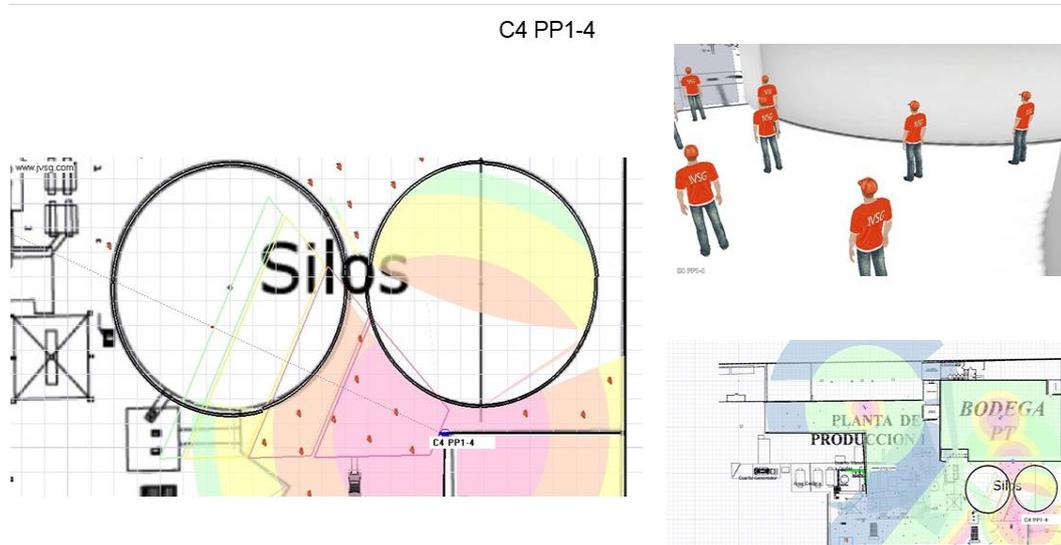


Figura 3. 15: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C1 PP1-1.

Elaborado por: Autor

e) Silos PP1 – C5 PP1 – 5

En la parte superior de los silos de igual manera se necesita cubrir esa área para tener un control sobre el buen almacenamiento de la materia prima y que no exista irregularidades. Este sector de la fábrica se instalará una cámara PTZ DS-2DF8336IV-AEL(W) que proporciona una alta resolución 2048 x 1536 full DH y un lente óptico de 36X con visión nocturna de alta resolución y en tiempo real. En la figura 3.16 se muestra como estaría ubicada la cámara, en una pared contigua a los silos a una altura de 7 m.

C5 PP1-5

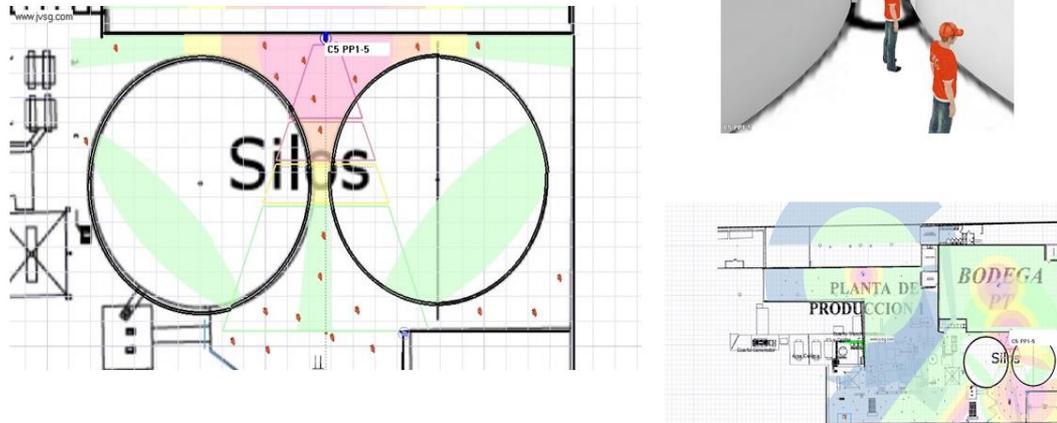


Figura 3. 16: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C5 PP1-5.

Elaborado por: Autor

f) Silos PP1 – C6 PP1 – 6

Con la intención de cubrir toda el área de los silos se ubica una cámara tipo domo para oficina en la parte inferior derecha del sector de los silos, en una altura de 4 m. La cámara Hikvision DS-2CD2185FWD-I(S) brinda una resolución de 3840 x 2160 y una imagen en 3D si en el caso se requiera. La figura 3.17 muestra el esquema de instalación para la bodega C2 PP1-2

C6 PP1-6

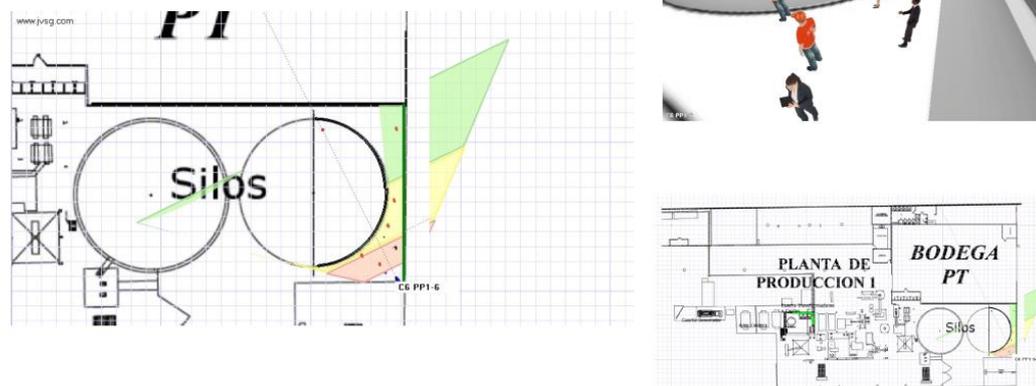


Figura 3. 17: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en C6 PP1-6.

Elaborado por: Autor

3.10.4. Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo del área de producción planta A.

Se procederá a la realización de un cuadro (ver tabla 3.6), donde se detalla las opciones de mayor relevancia que tienen las cámaras, estos datos podrán ser tomados como referencia para futuros análisis, dependiendo de las dimensiones del lugar y de los requerimientos que se presenten.

Tabla 3. 6: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de producción planta A.

ID cámara	Modelo Hikvision	Altura de la Cámara	Resolución	Tamaño CCD	Píxeles en objeto (px/m)	Distancia focal	Compresión H.265	Días	Ancho de banda, Mbit/s	Velocidad bits, kbit/s
C1 PP1-1.	DS-2DF8336IV-AEL(W)	4	2048x1536	½, 8 16:9	112	4,7	H.265-10 (Calidad Alta)	30	2,62	1720
C2 PP1-2.	DS-2DF8336IV-AEL(W)	4	2048x1536	1/2,5 16:9	212	2,8	H.265-10 (Calidad Alta)	30	2,62	1720
C3 PP1-3	DS-2CD2085FWD-I	3	1920x1080	1/2,5 16:9	102	2,8	H.265-10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720
C4 PP1-4	DS-2CD2085FWD-I	4	1920x1080	½,5	102	2,8	H.265-10 (Calidad Alta)	30	1,72	1720
C5 PP1-5	DS-2DF8336IV-AEL(W)	4	2048x1536	½,5	102	2,8	H.265-10 (Calidad Alta)	30	2,62	1720
C6 PP1-6	DS-2CD2185FWD-I (s)	4	3840 x2160	1/2,5 16:9	212	2,8	H.265-10 (Calidad Alta)	30	8,27	1720

Elaborado por: Autor

3.10.5. Planta de Producción B

En esta área de la Industria de balanceados es donde se encuentra la materia prima, el galpón de descarga del producto que será procesado, tanques de aceite, área de caldera, cuartos y tableros eléctricos y todo lo referente a maquinaria que sirve para la parte de producción. Se procederá a instalar dos cámaras tipo Hikvision PTZ DS-2DF8336IV-AEL(W) y ocho cámaras DS-2CD2085FWD-I, con lo cual se cubre a cabalidad todo el sector que corresponde a la planta de producción B. En la figura 3.18 se detalla la ubicación de las cámaras.



Figura 3. 18: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B.
Elaborado por: Autor

De la figura 3.18 se pueden apreciar cómo están ubicadas las cámaras, y se distribuyen de la siguiente manera:

a) Planta B C1 PP2-1

En esta área de la planta de producción B es donde se encuentra la maquinaria que se utiliza para elaborar el producto terminado, se cubre esta parte de planta con una cámara Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución de 3840 x 2160 y se utiliza la tecnología en 3D en casos especiales cuando el departamento de monitoreo requiera de algún cuadrante en particular. La figura 3.19 detalla el lugar donde estará la cámara, en una altura de 4 m para una mejor visión del área.

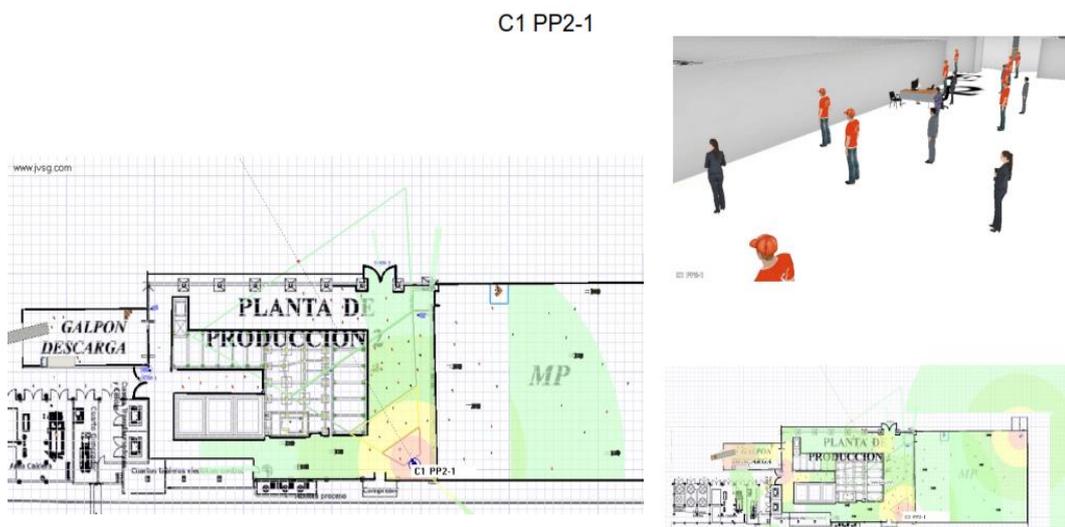


Figura 3. 19: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B
C1 PP2-1.

Elaborado por: Autor

b) Planta B C2 PP2-2

En esta parte de la planta se ubicará una cámara Hikvision tipo PTZ DS-2DF8336IV-AEL(W) con una resolución 2048x1536 y un zoom óptico de 36x gracias al giro de la cámara de 360°. Permite monitorear varios sectores de la planta de producción. La figura 3.20 detalla la ubicación de la cámara que estará a una altura de 4 m.



Figura 3. 20: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C2 PP2-2.

Elaborado por: Autor

c) Planta B C3 PP2-3

Esta área se cubrirá con una cámara Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución de 3840 x 2160, este sector de la Industria de balanceados es un punto ciego ya que se encuentra en la parte superior de la planta B. La figura 3.21 indica la ubicación de la cámara, y se encuentra en una altura de 4 m.

C3 PP2-3

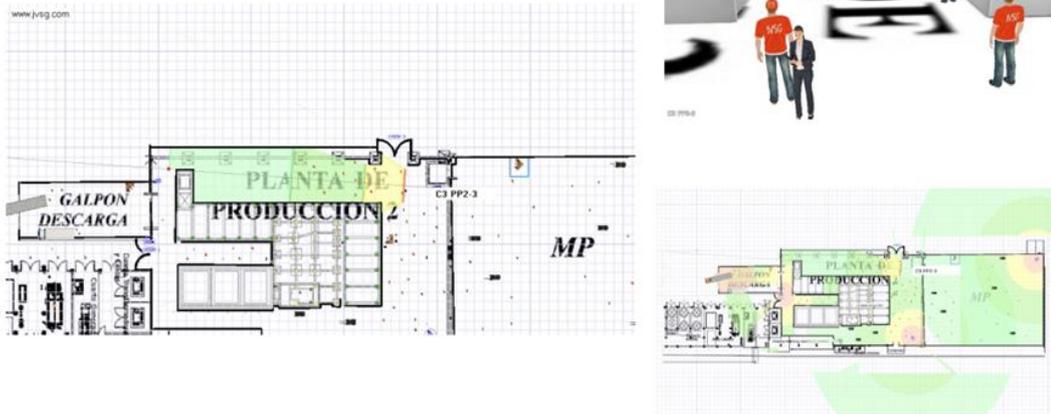


Figura 3. 21: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C3 PP2-3.

Elaborado por: Autor

d) Planta B C4 PP2-4

En la parte de materia prima se necesita un control continuo y de alta resolución por ende se ubica una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160 y se activa el modo de visión nocturna porque en esta bodega contiene la materia prima del producto. La figura 3.22 detalla la ubicación de las cámaras, que se encuentra en una altura de 5 m.

C4 PP2-4

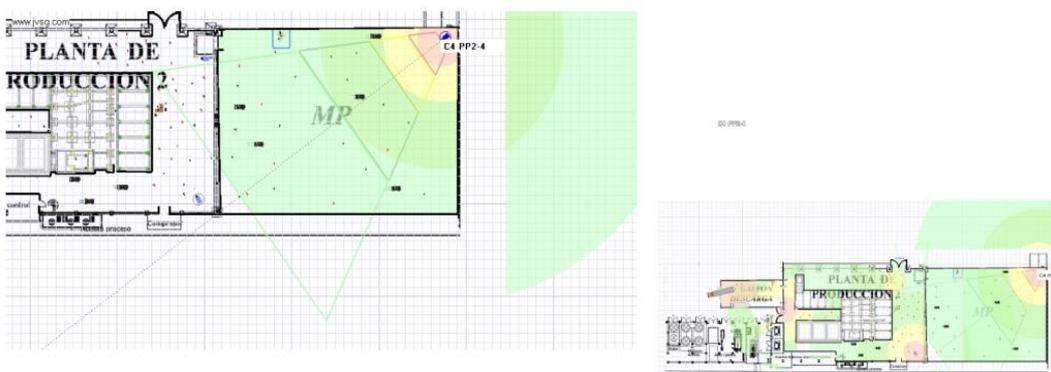


Figura 3. 22: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C4 PP2-4.

Elaborado por: Autor

e) Planta B C5 PP2-5

En esta área es donde se reciben los camiones que traen la materia prima, se ubica una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160. La figura 3.23 detalla el lugar donde estará la cámara instalada, en una altura de 5 m.

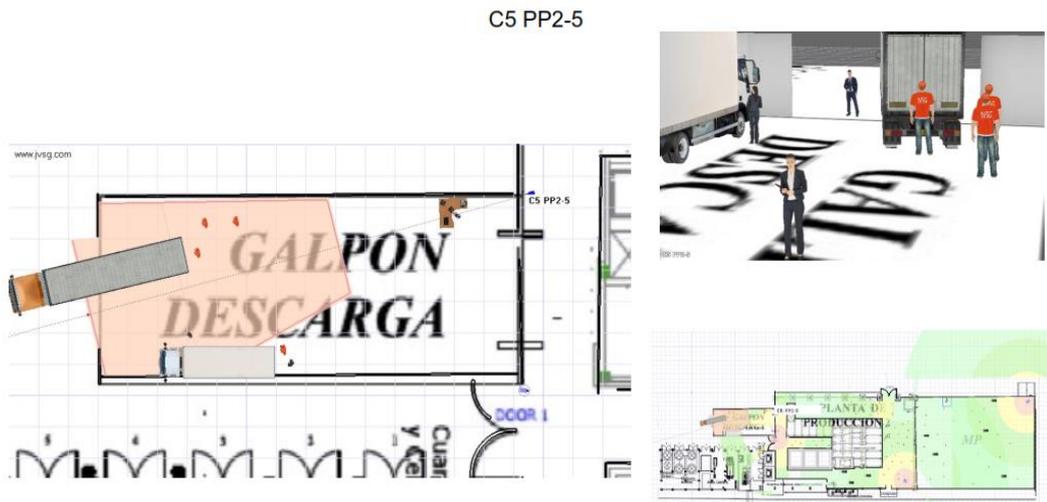


Figura 3. 23: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C5 PP2-5.

Elaborado por: Autor

f) Planta B C6 PP2-6

En esta área se ubicará una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848x2160, se podrá tener control del área de aceites proceso. La figura 3.24 detalla la ubicación de la cámara.

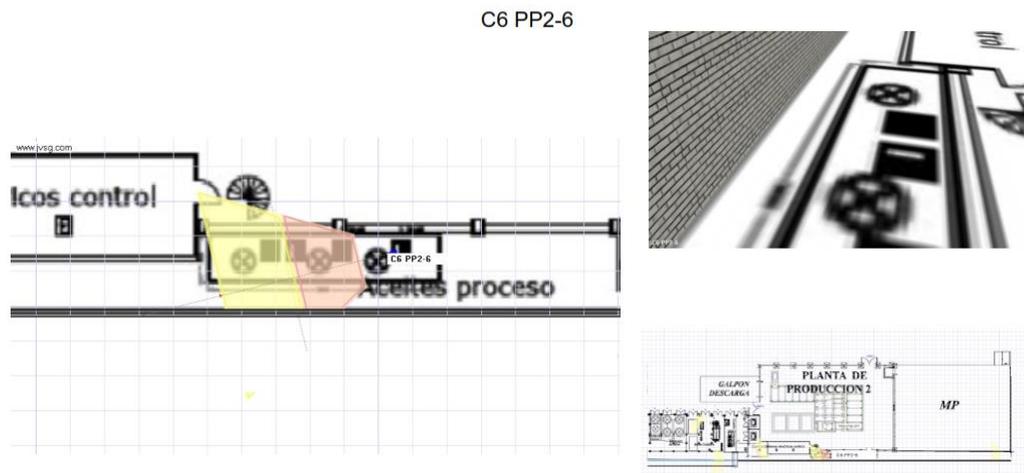


Figura 3. 24: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C1 PP2-1.

Elaborado por: Autor

g) Planta B C7 PP2-7

Este sector de la planta es un pasillo por donde ingresan y salen equipos o maquinarias para el área de caldera, se necesita mantener monitoreada esta área para evitar que no solo el personal se mantenga operativo, sino que se cumplan con los estándares y políticas que la empresa dispone en referente a el tipo de ropa que se utiliza para ingresar a esta área y el tipo de equipos. La figura 3.25 detalla la ubicación de la cámara, se encuentra en una altura de 4 m.

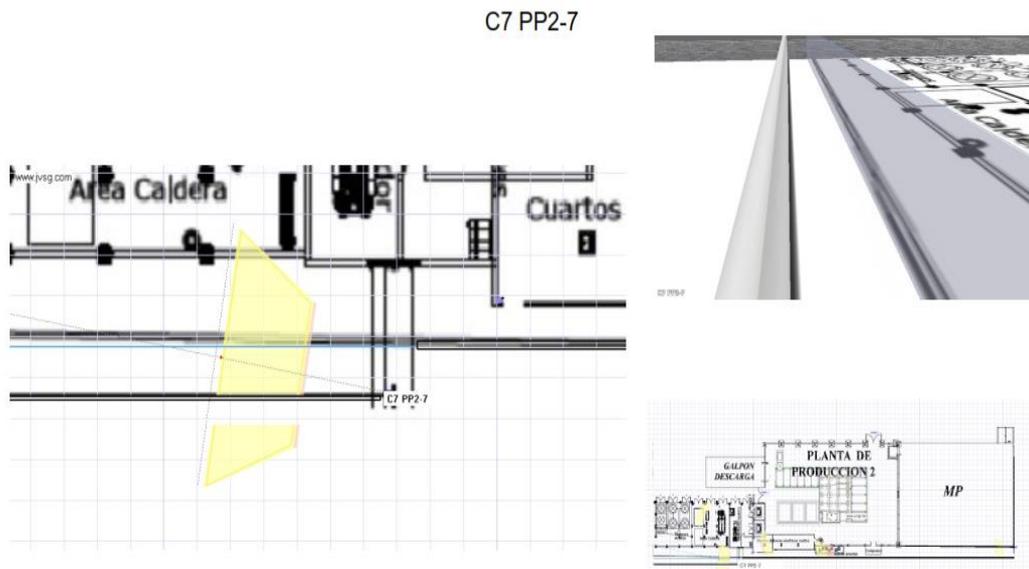


Figura 3. 25: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C7 PP2-7.

Elaborado por: Autor

h) Planta B C8 PP2-8

El área de la caldera es otro de los sectores que son muy sensibles, la ubicación de una cámara permite ver en tiempo real el trabajo de estos equipos y si se presentare algún problema poder identificarlo, gracias a el monitoreo continuo y de alta resolución para esta área se utilizara una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160 y adicional se utilizara la resolución en 3D. La figura 3.26 detalla la ubicación de la cámara, que se encontrara en una altura de 4 m.

C8 PP2-8



Figura 3. 26: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C8 PP2-8.

Elaborado por: Autor

i) Planta B C9 PP2-9

En este sector se encuentran los tableros eléctricos, es un área muy sensible de la planta por lo que requiere ser monitoreada para evitar que nadie manipule los equipos y si llegase a existir algún evento que presentare problemas a los equipos se puede identificar a o los causantes de dicho problema. Se procederá a instalar una cámara bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160. La figura 3.27 detalla la ubicación de la cámara, la altura que se encontrara ubicada es de 4 m.

C9 PP2-9

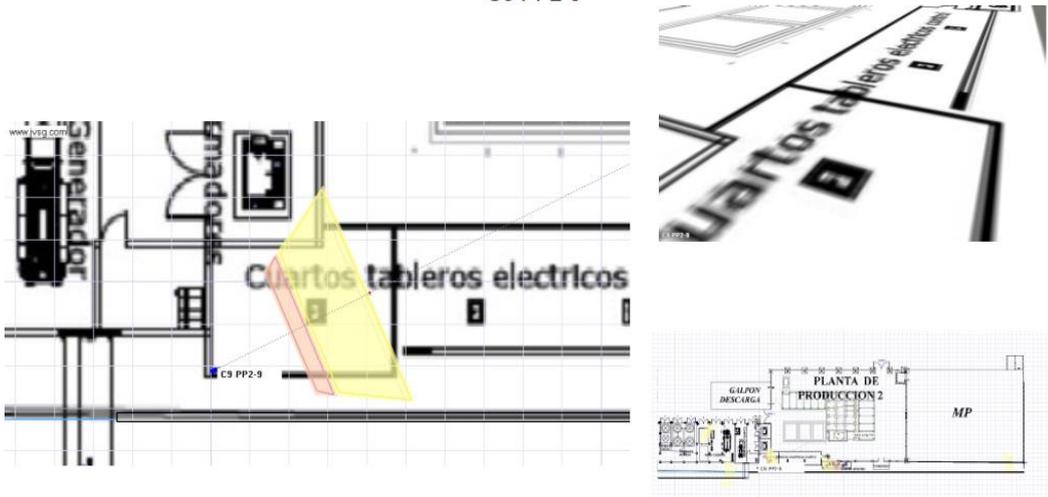


Figura 3. 27: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C9 PP2-9.

Elaborado por: Autor

j) Planta B C10 PP2-10

Esta parte de la planta es un pasillo donde ingresan y los equipos de maquinarias o personal cuando existe algún problema con los tableros eléctricos o el sector donde se encuentran ubicadas las máquinas de aceite caliente, se instalará una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160. La figura 3.28 detalla la ubicación de la cámara y la altura que se encontrara para monitorear el sector.

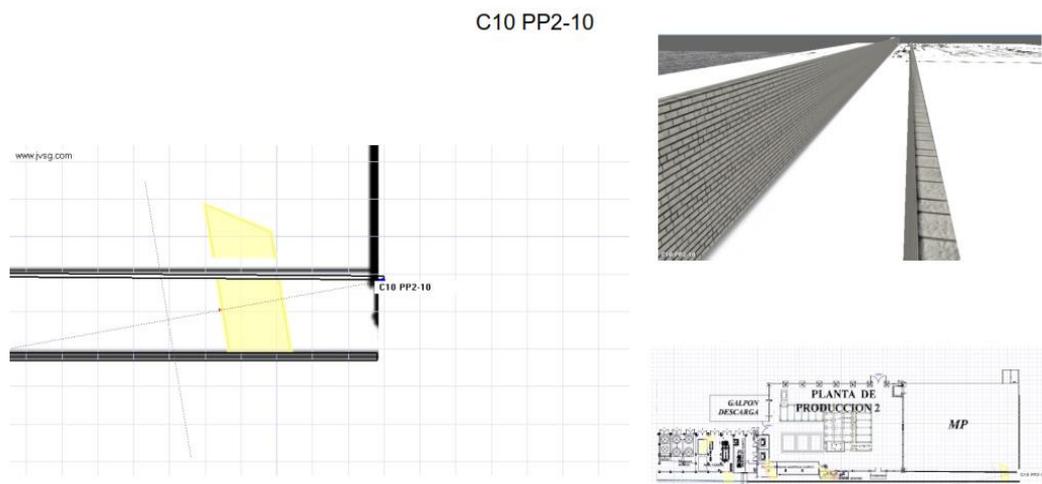


Figura 3. 28: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C10 PP2-10.

Elaborado por: Autor

3.10.6. Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo de la planta de producción B.

Se procederá a la realización de un cuadro (ver tabla 3.7), donde se detalla las opciones de mayor relevancia que tienen las cámaras, estos datos podrán ser tomados como referencia para futuros análisis, dependiendo de las dimensiones del lugar y de los requerimientos que se presenten.

Tabla 3. 7: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de producción planta B.

ID cámara	Modelo Hikvision	Altura de la Cámara	Resolución	Tamaño CCD	Píxeles en objeto (px/m)	Distancia focal	Compresión H.265	Días	Ancho de banda, Mbit/s	Velocidad bits, kbit/s
C1 PP2-1	DS-2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	1/3 16:9	155	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799
C2 PP2-2	DS-2DF8336IV-AEL(W)	4 m	2048x1536	1/3 16:9	155	5	10 (Calidad Alta)	30	2,62	2621
C3 PP2-3	2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	1/3 16:9	155	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799

C4 PP2-4	DS-2DF8336IV-AEL(W)	5 m	2048x1536	1/3 16:9	155	5	10 (Calidad Alta)	30	2,62	2621
C5 PP2-5	2CD2085FWD-I	5 m	3848 x 2160	1/3 16:9	155	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799
C6 PP2-6	2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	1/3 16:9	155	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799
C7 PP2-7	2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	1/3 16:9	149	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799
C8 PP2-8	2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	1/3 16:9	172	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799
C9 PP2-9	2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	1/3 16:9	170	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799
C10 PP2-10	2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	1/3 16:9	164	4	10 (Calidad Alta)	30	6.8	6799

Elaborado por: Autor

3.10.7. Bodegas y Galpones

En el área de los galpones se ubicarán cuatro cámaras tipo PTZ DS-2DF8336IV-AEL (W), Hikvision tipo PTZ DS-2DF8336IV-AEL(W) con una resolución 2048 x 1536 y un zoom óptico de 36x gracias al giro de la cámara de 360 se permite monitorear varios sectores de la planta de producción, En las bodegas y galpones es donde se almacenas los sacos de los productos y de igual manera los productos terminados de igual manera hay un andén vacío que necesita ser monitoreado, una bodega de pallets. En la figura 3.29 se puede apreciar la ubicación de las cámaras.

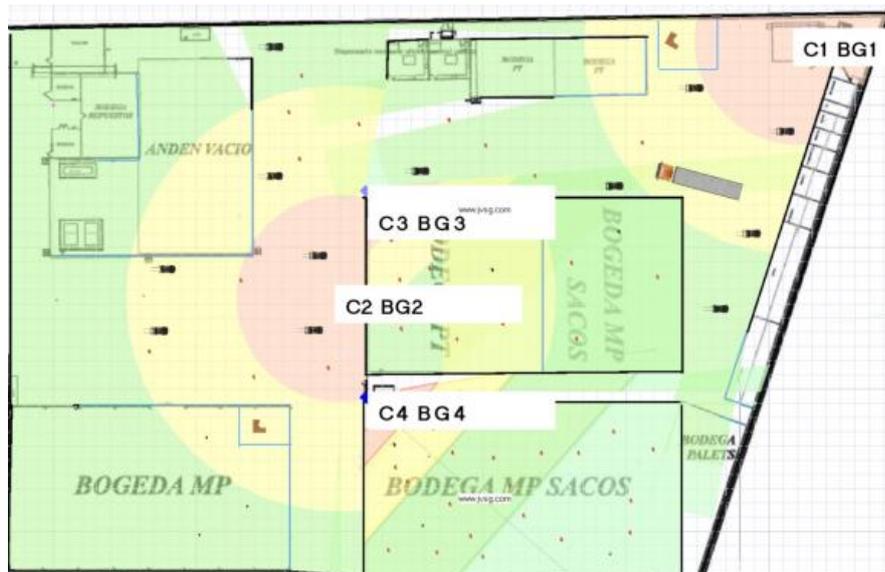


Figura 3. 29: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en la planta de producción B C10 PP2-10.

Elaborado por: Autor

En la figura 3.29 se muestra como estarán ubicadas las cámaras en el área de bodegas y galpones, las cuales estarán ubicadas en:

a) BG - C1 BG-1

En esta área se ubicará una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848x2160 para monitorear las maquinarias y el personal que se encuentra en bodega y galpones. La figura 3.30 muestra donde estará ubicada la cámara, con una altura de 5 m.

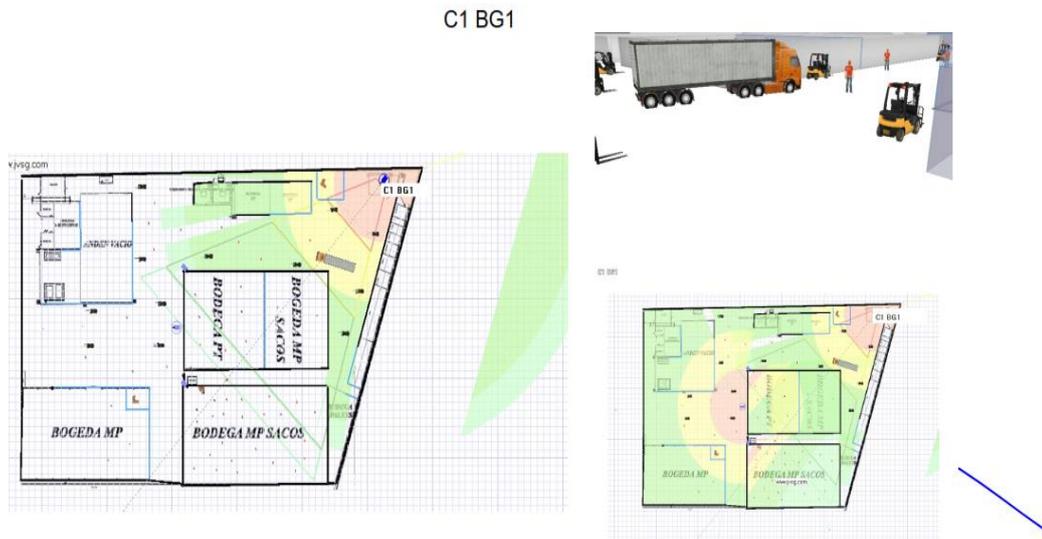


Figura 3. 30: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C1 BG1.

Elaborado por: Autor

b) BG - C2 BG-2

Esta cámara estará ubicada en la parte posterior de la bodega de productos terminados para poder monitorear el área de andén de vacío y bodegas de materia prima, la cámara que se utilizara en esta parte es un tipo PTZ DS-2DF8336IV-AEL (W) con resolución 2048 x 1536. La figura 3.31 detalla la ubicación de la cámara que se encontrara en una altura de 4 m para mejor monitoreo del lugar.

C2 BG2

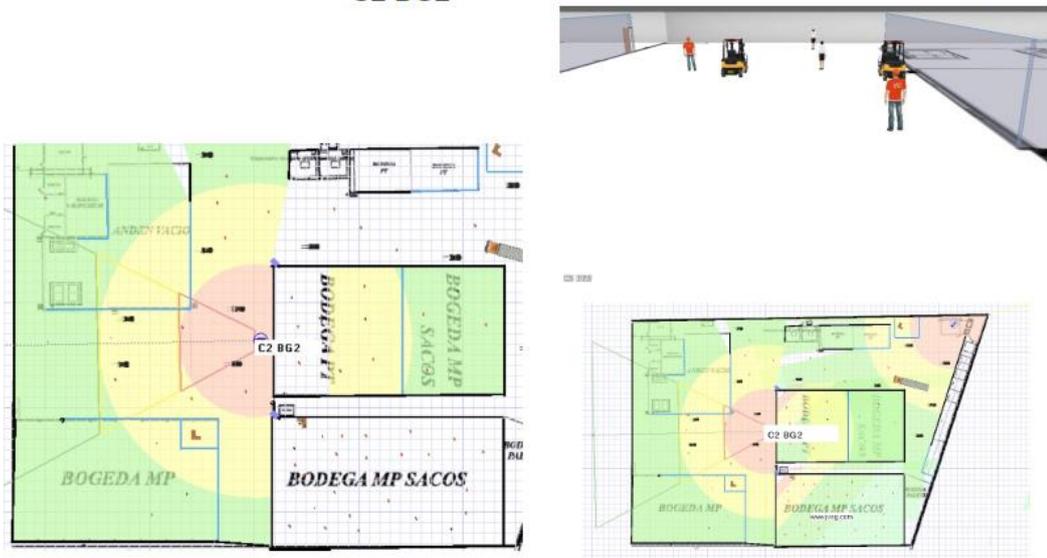


Figura 3. 31: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C2 BG2.

Elaborado por: Autor

c) BG - C3 BG-3

Esta cámara estará ubicada en la parte superior izquierda de la bodega de productos terminados. Monitoreará la bodega PT y MP sacos que no solo están contiguas, sino que están separadas por una pared de vidrio templado. La cámara que se utilizará para este monitoreo es una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848x2160. La figura 3.32 muestra dónde estará ubicada la cámara y la altura que esta tendrá.

C3 BG3

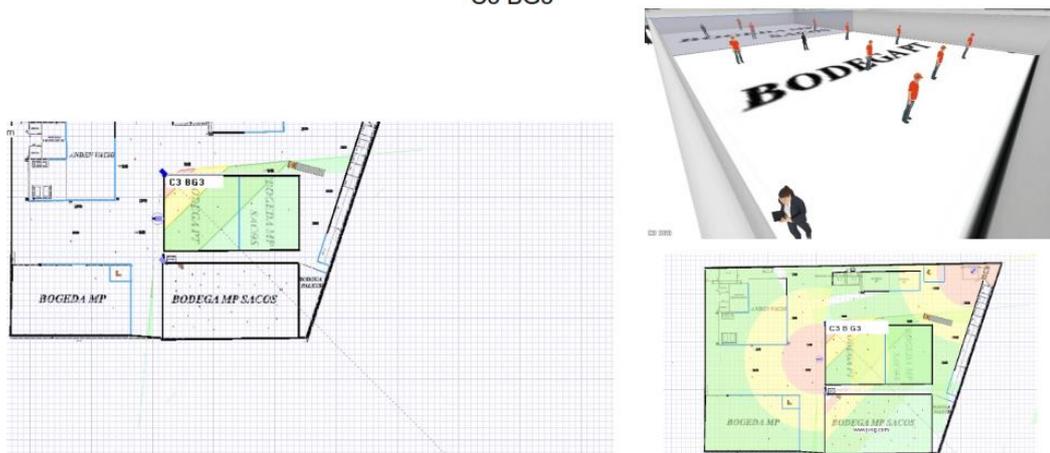


Figura 3. 32: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C3 BG3.

Elaborado por: Autor

d) BG - C4 BG-4

La cámara que se ubicará en este sector de la planta cubrirá en su totalidad el área de bodega MP sacos, logrando un mayor control del envasado de la materia prima. La cámara a utilizar en esta área es una de tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160. La figura 3.33 detalla dónde estará ubicada la cámara y la altura que se encontrara es 5 m.

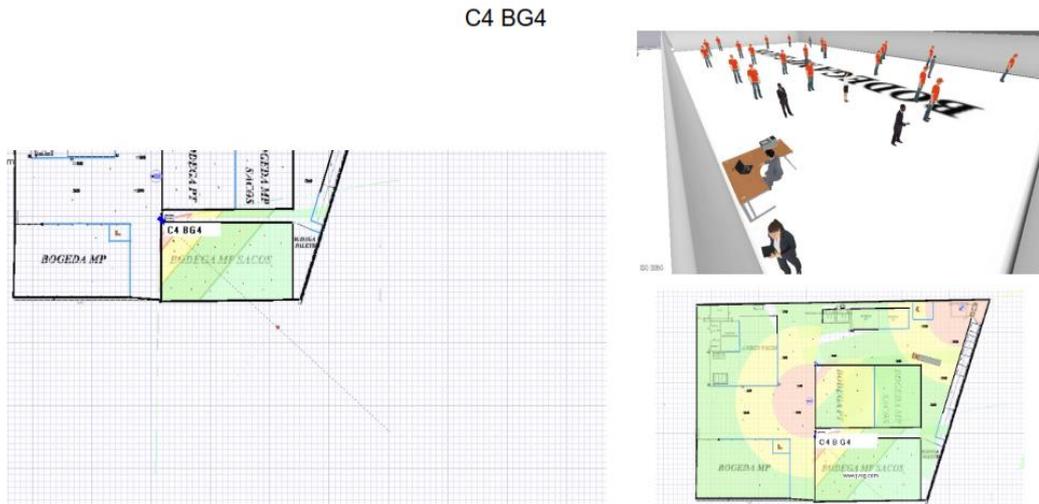


Figura 3. 33: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en bodega y galpones C4 BG4.

Elaborado por: Autor

3.10.8. Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo el área de bodega y galpones.

Se procederá a la realización de un cuadro (ver tabla 3.8), donde se detalla las opciones de mayor relevancia que tienen las cámaras, estos datos podrán ser tomados como referencia para futuros análisis, dependiendo de las dimensiones del lugar y de los requerimientos que se presenten.

Tabla 3. 8: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de bodega y galpones.

ID cámara	Modelo Hikvision	Altura de la Cámara	Resolución	Tamaño CCD	Pixeles en objeto (px/m)	Distancia focal	Compresión H.265	Días	Ancho de banda, Mbit/s	Velocidad bits, kbit/s
C1 BG-1	DS-2DF8336IV-AEL(W)	5 m	2048x1536	1/3 16:9	155	5	10 (Calidad Alta)	30	2,62	2621
C2 BG-2	DS-2DF8336IV-AEL(W)	4 m	2048x1536	1/3 16:9	155	5	10 (Calidad Alta)	30	2,62	2621
C3 BG-3	DS-2DF8336IV-AEL(W)	4 m	2048x1536	1/3 16:9	155	5	10 (Calidad Alta)	30	2,62	2621
C4 BG-4	DS-2DF8336IV-AEL(W)	5 m	2048x1536	1/3 16:9	155	5	10 (Calidad Alta)	30	2,62	2621

Elaborado por: Autor

3.10.9. Cercos Perimetrales

El ingreso a la Industria es un punto que tiene que tener un control y monitoreo total, ya que en el mismo ingresan camiones y demás vehículos, por consiguiente, se debe utilizar la mayor resolución de las cámaras. En la figura 3.34 se detalla la ubicación de las cámaras para su monitoreo.

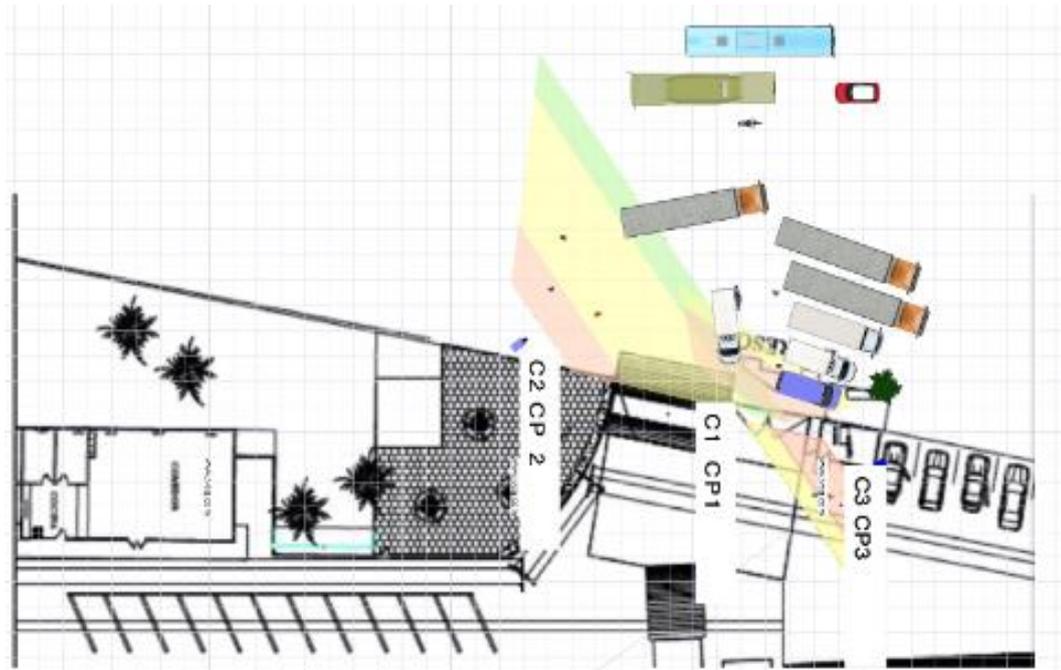


Figura 3. 34: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cercos perimetrales.
Elaborado por: Autor

En la figura 3.34 se aprecian las ubicaciones de las cámaras en el área de bodegas y galpones, las cuales estarán ubicadas en:

a) Cercos Perimetrales – C1 CP-1

En la entrada principal se ubicarán dos cámaras para tener visión de diferentes ángulos y un mayor control del área, se ubicará una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160 y activar la resolución nocturna. A continuación, se muestra la ubicación de la cámara y su altura que estará en cuatro metros.

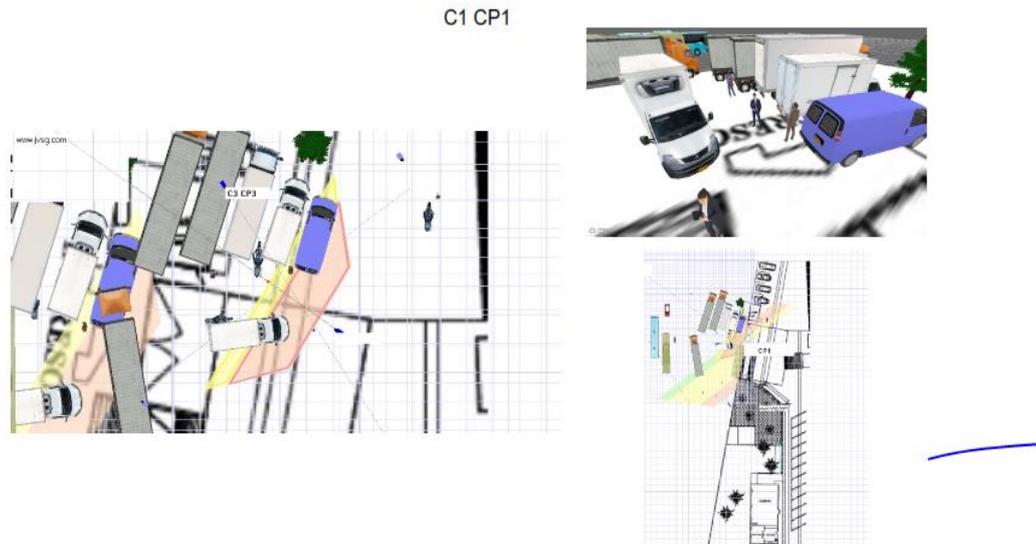


Figura 3. 35: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cerco perimetral C1 CP-1.
Elaborado por: Autor

b) Cercos Perimetrales – C2 CP-2

Esta parte del cerco perimetral es muy importante como se puede apreciar en la imagen se estacionan los camiones y tráiler de la empresa, se necesita tener el monitoreo con una excelente resolución las 24 horas, se utilizará una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160 y activar la resolución. La figura 3.36 muestra la ubicación de la cámara y su altura que estará a 4 m



Figura 3. 36: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cerco perimetral C2 CP-2.
Elaborado por: Autor

c) Cercos Perimetrales – C3 CP-3

Esta cámara será ubicada en la parte posterior de la entrada, para lo cual se utilizará una cámara tipo bala Hikvision DS-2CD2085FWD-I con una resolución 3848 x 2160 y con activación de resolución nocturna. La figura 3.37 muestra la ubicación de la cámara y su altura que estará a 4 m.

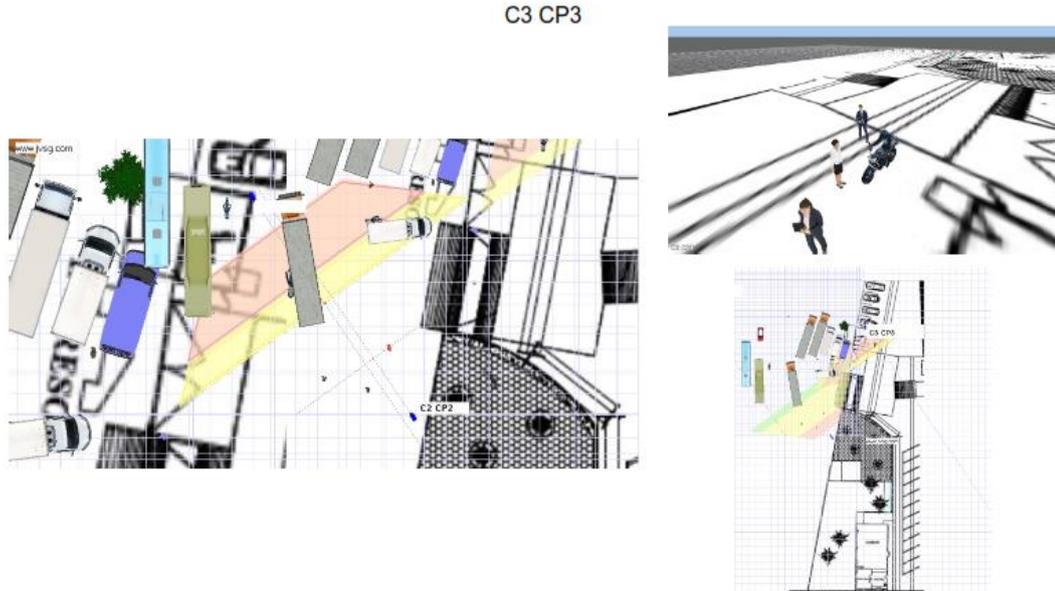


Figura 3. 37: Esquema de instalación del sistema de videovigilancia en cerco perimetral C3 CP-3.
Elaborado por: Autor

3.10.10. Análisis de las cámaras que serán instaladas para el monitoreo el área de los cercos perimetrales.

Se procederá a la realización de un cuadro (ver tabla 3.9), donde se detalla las opciones de mayor relevancia que tienen las cámaras, estos datos podrán ser tomados como referencia para futuros análisis, dependiendo de las dimensiones del lugar y de los requerimientos que se presenten.

Tabla 3. 9: Análisis de relevancia de las cámaras para el área de cercos perimetrales.

ID cámara	Modelo Hikvision	Altura de la Cámara	Resolución	Píxeles en objeto (px/m)	Distancia focal	Compresión H.265	Ancho de banda, Mbit/s	Velocidad bits, kbit/s
C1 – CP-1	DS-2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	155	4	10 (Calidad Alta)	6.8	6799
C2 – CP-2	DS-2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	155	4	10 (Calidad Alta)	6.8	6799
C3 – CP-3	DS-2CD2085FWD-I	4 m	3848 x 2160	155	4	10 (Calidad Alta)	6.8	6799

Elaborado por: Autor

3.11. Elementos utilizados en el diseño del sistema de videovigilancia

Los dispositivos para utilizar en el sistema de videovigilancia basados en el análisis de la necesidad de la industria de alimentos balanceados los mismo que se han seleccionado en base a sus funcionalidades, y que son:

a) Cámaras utilizadas en el diseño del sistema de videovigilancia

En base a la importancia del negocio las cámaras deben brindar la más alta calidad, contar con una visión nocturna, disponer de un largo alcance. Para el diseño del sistema propuesto se procederá a trabajar con los siguientes tipos de cámaras que se detallan a continuación:

b) Cámara IP Hikvision Bullet fija

Es una cámara de alta resolución tipo Bullet fija, tal como se muestra en la figura 3.38 que tiene 8 Mpx de resolución, incluye LEDs IR con alcance hasta de 30 metros. Utiliza una compresión de lujo H.264 / H264, además de tener como función de análisis la detección de intrusión/objeto abandonado, detección de rostro.



Figura 3. 38: Cámara IP Hikvision Bullet fija.

Elaborado por: Autor

En la tabla 3.10 se muestran las características más relevantes de la cámara IP Hikvision Bullet fija.

Tabla 3. 10: Características relevantes de la cámara IP Hikvision Bullet fija.

CAMARA HIKVISION DS-2CD2085FWD-I	
Sensor de Imagen	Sensor progresivo 1/2.5" CMOS
Iluminación Min.	Color:0.01 lux @ (F1.2, AGC ON)
Compresión	H.265 / H.264 / MJPEG
Alimentación	12 VDC y PoE
Máxima Resolución	3840 x 2160
Protocolos	TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6
Activador de Alarma	Detección de movimiento, Alarma de manipulación, Red desconectada, Conflicto de dirección IP, Inicio de sesión ilegal, HDD lleno, Error de HDD
Almacenamiento de red	Admite tarjeta microSD / SDHC / SDXC (128G) de almacenamiento local, NAS (NFS, SMB / CIFS),
Configuración de imagen	El brillo, el contraste, la saturación y la nitidez son ajustables utilizando el navegador

Elaborado por: Autor

c) Cámara IP Hikvision Mini Domo

Es una cámara de alta resolución que se utilizará en los interiores de las distintas áreas de la industria de alimento, la cual soporta hasta 8.0 Mpx, posee una luz ultra baja CMOS. La figura 3.39 muestra la cámara mini domo marca Hikvision modelo DS-2CD2185FWD-I(S). Mientras que en la tabla 3.11 se muestran las características más relevantes de la cámara IP Hikvision mini domo.



Figura 3. 39: Cámara IP Hikvision mini domo.
Elaborado por: Autor

Tabla 3. 11: Características relevantes de la cámara IP Hikvision mini domo.

CAMARA HIKVISION DS-2CD2185FWD-I(S) MINI-DOMO	
Sensor de Imagen	Sensor progresivo 1/2.5" CMOS
Iluminación Min.	Color:0.01 lux @ (F1.2, AGC ON)
Compresión	principal: H.265 / H.264 Subflujo: H.265 / H.264 / MJPEG Tercero
Alimentación	12 VDC y PoE
Máxima Resolución	3840 x 2160
Tasa de muestreo	8kHz/16kHz/32kHz/44.1kHz/48kHz
Activador de Alarma	Detección de movimiento, Alarma de manipulación, Red desconectada, Conflicto de dirección IP, Inicio de sesión ilegal, HDD lleno, Error de HDD
Almacenamiento de red	Admite tarjeta microSD / SDHC / SDXC (128G) de almacenamiento local, NAS (NFS, SMB / CIFS),
Configuración de imagen	El brillo, el contraste, la saturación y la nitidez son ajustables utilizando el navegador

Elaborado por: Autor

d) Cámara IP Hikvision Domo móvil

Es una cámara de alta resolución móvil con zoom óptico de x30 y resolución de 1.3 Mpx, la cual permitirá cubrir un área más extensa del sitio. Este tipo de cámara es requerida para instalaciones exteriores soportando temperaturas entre -30°C y 65°C. Por tal motivo, este dispositivo tiene

incorporado ventilación y calefacción. En la tabla 3.12 se muestran las características más relevantes de la cámara IP Hikvision domo móvil.



Figura 3. 40: Cámara IP Hikvision domo móvil.
Elaborado por: Autor

Tabla 3. 12: Características relevantes de la cámara IP Hikvision domo móvil.

CAMARA HIKVISION DS-2DE4A220IW-DE – DOMO MOVIL	
Zoom óptico	X30 (4.3 – 129 mm) día/noche
Sensor de imagen	Sensor progresivo 1/2.8" CMOS
Rotación	Giro horizontal 360°, giro vertical de -5° a 90 °
Compresión	H.265 / H.264
Resolución	1.3 Mpx (1280x960)
Alimentación	24VAC
Temperatura de funcionamiento	-30°C a 65°C
Activador de Alarma	Detección de movimiento, Alarma de manipulación, Red desconectada, Conflicto de dirección IP, Inicio de sesión ilegal, HDD lleno, Error de HDD
Almacenamiento de red	Admite tarjeta microSD / SDHC / SDXC (128G) de almacenamiento local, NAS (NFS, SMB / CIFS),
Configuración de imagen	El brillo, el contraste, la saturación y la nitidez son ajustables utilizando el navegador

Elaborado por: Autor

e) Cámara IP Hikvision Domo PTZ

Es una cámara de alta resolución la cual tiene movilidad con zoom óptico de x20 con una resolución de 2 Mpx con un alcance de 150 metros lo cual

permitirá cubrir un área más extensa del sitio donde se ubique, es requerida para la instalación tiene ventiladores y calefactor incluidos. En la tabla 3.13 se muestran las características más relevantes de la cámara IP Hikvision domo PTZ.



Figura 3. 41: Cámara IP Hikvision domo PTZ.
Elaborado por: Autor

Tabla 3. 13: Características relevantes de la cámara IP Hikvision domo PTZ.

CAMARA HIKVISION DS-2DE4A220IW-DE DOMO PTZ	
Zoom óptico	X30 (4.3 – 129 mm) día/noche
Sensor de imagen	Sensor progresivo 1/2.8" CMOS
Rotación	Giro horizontal 360°, giro vertical de -5° a 90 °
Compresión	H.265 / H.264
Resolución	1.3 Mpx (1280x960)
Alimentación	24VAC
Temperatura de funcionamiento	-30°C a 65°C
Activador de Alarma	Detección de movimiento, Alarma de manipulación, Red desconectada, Conflicto de dirección IP, Inicio de sesión ilegal, HDD lleno, Error de HDD
Almacenamiento de red	Admite tarjeta microSD / SDHC / SDXC (128G) de almacenamiento local, NAS (NFS, SMB / CIFS),
Configuración de imagen	El brillo, el contraste, la saturación y la nitidez son ajustables utilizando el navegador

Elaborado por: Autor

3.12. Gestión de Almacenamiento

La información que genere el sistema de video vigilancia debe ser almacenada, teniendo en cuenta la disponibilidad de los videos tanto en tiempo real y los que ya se encuentren almacenados. Para realizar la gestión se necesita un dispositivo NVR, el cual realice la administración del sistema de videovigilancia, el mismo que debe disponer de una aplicación para realizar las gestiones de configuración y administración. En el dispositivo NVR estarán conectadas las cámaras que se presentan en el diseño, por lo tanto, se deberá disponer de discos duros. Se utilizarán 2 discos duros de 4 Tbyte de la marca Western Digital. Las cámaras estarán grabando las 24 horas del día, los siete días de la semana. Y como política se configurará que la grabación de los videos permanezca almacenada en un lapso de 3 meses.

NVR Hikvision DS-9632ni

El NVR dispone de 64 canales con soporte de red de 128 conexiones remotas, con una resolución máxima de 12 megapíxeles, además de disponer salidas de 2 HDMI y un puerto VGA, se podrá instalar dos discos de 8 terabytes en lo cual se podrá realizar un arreglo de disco lo cual permitirá gestionar de manera eficiente la información almacenada. Las características son:

- Resolución máxima hasta 12 Megapíxeles
- Puertos de salida VGA y HDMI 1 – HDMI 2
- Permite 128 conexiones remotas
- Aplicación para Sistemas Móviles Android – iPhone
- Arreglo de disco en RAID 0, RAID 1, RAID 5

3.13. Calculo de ancho de banda

Es importante conocer el ancho de banda a utilizar en el sistema de videovigilancia que se propone en la industria de alimento con la finalidad de conocer la cantidad de video que pueda soportar la red sin presentar problemas. Para realizar el cálculo de ancho de banda del sistema se debe tener los siguientes datos:

- Numero de cámaras a instalar

- Resoluciones de las cámaras
- Método de compresión que se va a utilizar
- Números de frames por segundo

Dependiendo de la definición con las que se configure, las cámaras necesitan un ancho de banda en un rango de 1 a 8 Mbps por cámara, al utilizar como medio de transmisión fibra óptica, no se tendrá pérdidas de paquetes ni ralentización del video en el cual se quiere instalar 30 cámaras.

- Calidad de transmisión baja: 30 cámaras x 1 Mbps = 30 Mbps
- Calidad de transmisión alta: 30 cámaras x 8 Mbps= 240 Mbps

A continuación, la tabla 3.14 detalla el cálculo de ancho de banda en base a los parámetros de selección que se utilizan en el sistema de videovigilancia para la industria de alimento.

Tabla 3. 14: Cálculo del ancho de banda del sistema de videovigilancia.

Tipo de Compresión	Resolución	Calidad de Video	Tamaño de Trama	Numero de cámaras	Tasa trama por cámara	Ancho de Banda Total
H.264	1080 pixeles HD	Alta	50 KB	30	15 FPS	180 Mbps

Elaborado por: Autor

3.14. Direccionamiento IP del sistema de videovigilancia

Cada cámara necesita tener una dirección IP dentro de la subred virtual (VLAN), la dirección IP a utilizar para el diseño es 192.168.2.0 con máscara de subred de 255.255.255.0 como Gateway de salida se tendrá 192.168.2.1, a continuación, en la tabla 3.15 se detalla el direccionamiento. Cada nodo dispone de un total de 20 direcciones las cuales empezarán desde 192.168.2.11 hasta la 192.168.2.254, dejando direcciones de reserva para futuros requerimientos del diseño, el direccionamiento se detalla a continuación. Detalle del

direccionamiento IP de los dispositivos pertenecientes al sistema de videovigilancia IP en la Industria ABA.

Tabla 3. 15: Direccionamiento del sistema de videovigilancia.

NODOS	DIRECCIONES	DESCRIPCION
Area Administrativa	192.168.2.11 - 192.168.2.30	7 cámaras, y 12 direcciones IP disponibles
Planta Producción A	192.168.2.31 – 192.168.2.50	6 cámaras, y 13 direcciones IP disponibles
Planta Producción B	192.168.2.51 – 192.168.2.70	10 cámaras, y 9 direcciones IP disponibles
Bodegas y galpones	192.168.2.71 – 192.168.2.90	4 cámaras, y 15 direcciones IP disponibles
Cercos Perimetrales	192.168.2.91 – 192.168.2.110	3 cámaras, y 16 direcciones IP disponibles

Elaborado por: Autor

3.15. Gestión de software

Los NVRs traen un software que permite realizar la administración y almacenamiento de la información generada por el sistema de videovigilancia el cual es local. Para poder acceder se tiene que conectar un mouse y un monitor con los cuales trabaja el software interno del NVR, además se puede realizar una administración remota mediante la instalación de una aplicación que se instala en un computador, en el caso del NVR a instalar será la aplicación iVMS 4200 v2.6 la cual funciona en sistemas operativos Windows.

3.16. Políticas de seguridad de la información

El sistema de videovigilancia está compuesto de equipos que mediante interconexión envían información entre ellos, por lo cual se debe tener seguridad tanto a nivel lógico como físico para salvaguardar la información de posibles irregularidades. El sistema debe garantizar la seguridad de los equipos y procesos industria de alimentos.

Teniendo como objetivo, establecer procedimientos para garantizar la información que proporcione el sistema de videovigilancia, el mismo que mantenga la información disponible y actualizada.

3.16.1 Responsabilidades.

De acuerdo con el estudio realizado en la industria, las políticas de seguridad deberán ser implementadas por el departamento de gestión de calidad y seguridad industrial, en el presente trabajo se procede a detallar políticas que están relacionadas en la administración y gestión de la red del sistema de videovigilancia.

3.16.2 Organización de la seguridad del sistema de videovigilancia

- Los equipos de red no deben ser manipulados por personal no autorizado.
- No se realiza cambios de configuración en ninguno de los equipos del sistema de videovigilancia.
- El gerente de la industria de alimento establecerá responsables de la ejecución de las políticas.
- Se deberá tener un plan de mantenimiento para los equipos exteriores.
- El personal que tendrá la actividad de monitoreo de las cámaras debe ser externa a las áreas críticas a vigilar.

3.16.3 Políticas de seguridad industrial

El sistema de videovigilancia deberá ser un apoyo para cumplir las políticas de seguridad industrial:

- Ingreso de persona no autorizado a diversas áreas de la industria de alimento.
- Los camiones deberán parquear en el exterior con posición de salida, lo cual permitirá que al momento de realizar los análisis de inspección las cámaras puedan grabar la actividad
- Personal que no tengan los implementos como casco, mascarilla, chaleco en áreas de producción deberán ser notificados por personal de monitoreo

- El personal que tendrá la actividad de monitoreo de las cámaras debe ser externa a las áreas críticas a vigilar.

3.16.4 Políticas de comunicaciones y operaciones

- El NVR deberán estar conectados a la red para realizar el monitoreo remoto.
- La información que contentan los equipos deberá ser respalda en unidades externas, en el caso de que requieran tener información mayor a los tres meses de almacenamiento,
- Se deberá realizar evaluaciones periódicas de la seguridad del sistema de videovigilancia.

3.17. Costos referenciales del proyecto

Se procedió a realizar cotizaciones de cada uno de los elementos necesarios para la implementación del proyecto, considerando los costos de equipos para la red, costos de dispositivos de videovigilancia y costos del monitoreo, teniendo en consideración todos los aspectos técnicos y económicos de la industria alimenticia. El procedimiento de cotización se ha fijado el que tiene el departamento de compras de la industria, se cotizo a tres proveedores de los cuales se escogió un valor económico.

3.17.1. Costo de equipos de red

A continuación, se procede a detallar los costos que se necesitan para poder implementar la parte de red del sistema de videovigilancia en la industria de alimentos (ver tabla 3.16).

Tabla 3. 16: Presupuesto de los equipos de red.

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Subtotal	IVA	Total
30	Fiber Optic Media Converter Transceiver	\$ 58,99	\$ 1769,70	\$ 212,36	\$ 1982,06
2	Rack Mount Media Converter Chassis for ET Series 2	\$ 654,86	\$ 1309,72	\$ 157,16	\$ 1466,88

60	Conector rápido FTTH Sc Sm Fibra Óptica	\$ 7,22	\$ 433,20	\$ 51,98	\$ 485,18
2	Fibra Optical Fttth Tipo Drop Monomodo Adss 1 Core 2km	\$ 400,00	\$ 800,00	\$ 96,00	\$ 896,00
35	RJ45 Cable de red Ethernet Gigabit Parche Lan Cable para PC	\$ 3,21	\$ 112,35	\$ 13,48	\$ 125,83
1	Switch 16 puertos	120,00	120,00	14,40	134,40
1	Ducteria	4,000.00	4,000.00	408,00	4,480.00
1	Materiales varios: -Canaletas -Pernos -Amarras plásticas -Amarras metálicas -Cajas herméticas	230,00	230,00	27,60	257,60
Total					\$ 9.827,95

Elaborado por: Autor

3.17.2. Costo de los dispositivos de videovigilancia

Se procede a detallar en la tabla 3.17 los costos de las cámaras de acuerdo con los diferentes tipos que se va a utilizar en el diseño de videovigilancia además del costo del NVR. Esto permitirá conocer cuál es el presupuesto necesario poder adquirir las cámaras que necesita la industria de alimento.

Tabla 3. 17: Presupuesto de los dispositivos de videovigilancia.

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Subtotal	IVA	Total
16	DS-2CD2085FWD-I	\$ 269.99	\$ 4,319.84	\$ 518.38	\$ 4,838.22
4	DS-2CD2185FWD-I (S)	\$ 313.97	\$ 1,244.88	\$ 150.70	\$ 1,395.58
9	DS-2DF8336IV-AEL(W)	\$ 2,945	\$ 2,945	\$ 3,180.60	\$ 29,685.6
1	DS-2DE4A220IW-DE	\$ 439.99	\$ 439.99	\$ 52.79	\$ 492.78
1	DS-9632/ 64 Canales NVR	\$ 1,100	\$ 1,100	\$ 132.00	\$ 1,232.00
Total					\$ 42,040.52

Elaborado por: Autor

3.17.3. Costos de operación y monitoreo

El costo de monitoreo por solicitud del personal de la industria de alimento se deberá cotizar un servicio de monitoreo externo, el cual emitirá informes de acuerdo a las políticas de seguridad, por lo tanto, los costos involucrados en operación y monitoreo son los que se muestran en la tabla 3.18.

Tabla 3. 18: Presupuesto de los costos de operación y monitoreo.

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Subtotal	IVA	Total
1	Servicio de Monitoreo Externo	\$ 2,000.0	\$ 2,000.00	\$ 240.00	\$ 2,240.00
1	Monitor LCD 19	\$ 170.00	\$ 170.00	\$ 20,40	\$ 190,40
Total					\$ 2,430.40

Elaborado por: Autor

3.17.4. Costos totales del sistema de videovigilancia

Una vez cotizados los costos de manera individual para el sistema de videovigilancia, se procede a calcular el costo total como se muestra en la tabla 3.19.

Tabla 3. 19: Presupuesto total del sistema de videovigilancia.

RUBROS	Total
Costo de equipos de red.	\$ 9,827.95
Costo de los dispositivos de videovigilancia.	\$ 42,040.52
Costos de operación y monitoreo.	\$ 2,430.40
COSTOS TOTALES	\$ 54,298.87

Elaborado por: Autor

Se puede observar el costo total para la implementación del diseño del sistema de video vigilancia mediante cámaras IP en la industria alimenticia, el cual está conforme con la oferta de mercado y la tecnología existente, teniendo en cuenta la importancia del sistema para la industria no existe un impedimento económico para su ejecución.

Conclusiones.

1. Se puede concluir que la presente investigación ha permitido realizar un Diseño de video vigilancia que se ajusta a los requerimientos específicos de la industria alimenticia, especificando los equipos, ubicación, capacidad y estructura necesarios para la implementación del proyecto.
2. De acuerdo con el análisis realizado en base a la visita de campo (instalaciones de la empresa), se pudo determinar que las necesidades técnicas mínimas del sistema de cámaras, tales como, ancho de banda requerido es 100 Mbps, enlace de red dedicado con cualquier ISP que ofrezca conectividad GPON, y parámetros propios de la red en el switch y/o router, así como los dispositivos de grabación NVR, permitiendo que el diseño sea técnicamente factible para su instalación.
3. Luego del análisis realizado es necesario disponer del sistema de cámaras digitales IP, considerando los parámetros de ancho de banda (100 Mbps), throughput y latencia; incluido los equipos requeridos para la conversión de señal de luz a eléctrica. Todo esto se debe considerar previamente al momento de realizar la implementación y/o instalación, lo que permitirá monitorear la red propuesta. Además, es importante mencionar que los costos no difieren en gran cantidad con relación a un sistema analógico.
4. El sistema propuesto de monitoreo mediante cámaras IP para la industria alimenticia utiliza una red P2P (Punto a Punto) que cumplan con los requerimientos de capacidad del sistema (100 Mbps) con facilidad de desplegar mayor cantidad de cámaras IP, y finalmente, contratar el servicio de monitoreo permanente.

Recomendaciones.

1. Se recomienda implementar el diseño presentado en el presente proyecto, debido a que se ha considerado un escenario real de todas las necesidades técnicas y económicas de la industria alimenticia, lo cual lo hace eficiente desde cualquier punto de vista.
2. Se recomienda que a medida que la actividad de producción demande más líneas de producción, se analice la posibilidad de aumentar el número de cámaras que permitan tener línea de vista de toda el área, evitando que existan puntos ciegos.
3. Es importante mencionar que el diseño propuesto define un tipo de sistema de cámara específico, por lo cual se recomienda que, de adherirse nuevos equipos a la actual propuesta, los mismos deben ser compatibles con la tecnología definida en este documento y debe ajustarse también al presupuesto de la industria alimenticia.
4. Se debe de tener presente que, al expandir el área de producción, el diseño del proyecto contenido en la presente investigación, debe ser modificado y ajustarse a las futuras necesidades.

Bibliografía

- Ardila, J. (2014). *Implantación de un modelo de red abierta tipo MESH para propagar el acceso libre al servicio de biblioteca y contenidos abiertos*. Duitama: Universitat Oberta de Catalunya.
- Bianchi, A. (2012). Clasificación de la Redes de Comunicaciones Digitales. En A. Bianchi, *Redes de Comunicaciones* (pág. 4). Buenos Aires: McHill.
- Chimborazo, D. (2015). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA CON TECNOLOGÍA IP PARA EL BARRIO LA DELICIA DE LA CIUDAD DE AMBATO*. Ambato.
- Florwick, J. (2013). *Wireless LAN Desing Guides*. CISCO.
- García, F. (2011). *Videovigilancia: CCTV usando vídeos IP*. Málaga: Vertice.
- Goralski, W. (2009). *The Illustrated Network. How TCP/IP Works in a Modern Network*. ELSEVIER.
- Guerrero, G. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Larousse - Grupo Editorial Patria.
- Hardwood, E. (2008). *Digital CCTV a Security Professionals Guide*. Elsevier.
- HIKVISION. (2015). *HIKVISION ECUADOR*. Obtenido de www.hikvisionecuador.com
- Huidobro Moya, J. M. (2006). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. Madrid: Thomson Paraninfo.

- ISO27000. (2017). Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información. Recuperado a partir de http://www.iso27000.es/download/doc_sgsi_all.pdf
- Junghanss, R. (2014). *Diseño de un sistema de CCTV*. Buenos Aires.
- Mantilla L., J., & Pérez C., C. (2014). *Diseño de un sistema de videovigilancia para la empresa UNILAP S.A.C* (Tesis). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Martí, S. (2013). *Diseño de un sistema de Televigilancia sobre IP para el edificio CRAI de la Escuela Politécnica Superior de Gandia*. Gandia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Mesquida, A., Mas, A., & Cabestrero, I. (2010). Sistema de Gestión Integrado según las normas ISO 9001, ISO/IEC 20000 e ISO/IEC 27001. *REICIS*.
- Ochoa, H., Mirelles, J., & Cota, J. (2007). Descripción del nuevo estándar de video H 264. *Ingeniería, investigación y tecnología*. vol.8 no.3, 157-180.
- Orellana, J. (2012). *WordPress*. Obtenido de <https://julioorellanacruz.wordpress.com/2011/04/17/clasificacion-de-redes/>
- Recoleta, I. L. (2002). *Dyndns UAL*. Obtenido de Dyndns UAL: <http://ual.dyndns.org/Biblioteca/Redes/Pdf/Unidad%2002.pdf>
- Sabando, J. (2011). *Fundamentos de Comunicaciones Inalámbricas*. México: Pearson Educación.
- Solares Soto, P., Baca Urbina, G., & Acosta Gonzaga, E. (2014). *Administración informática. I, I.* Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/interpuertoricosp/Doc?id=11013780>

Stallings, W. (2014). *Data and computer communications* (Tenth edition). Boston: Pearson.

Tamayo, M. (2004). PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. México: LIMUSA.

Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2012). *Redes de computadoras*. México: Pearson Educación.

Vega, W. (2008). Políticas y seguridad de la información. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*. v.2 n.2, 63-69.

videovigilancia-seguridad-y-negocio. (2009). Obtenido de <http://www.networkworld.es/seguridad/videovigilancia-seguridad-y-negocio>.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Villamar Chamba Geovanny Patricio**, con C.C: # **0922593637** autor/a del trabajo de titulación: **Análisis y diseño de un sistema de seguridad de video vigilancia sobre IP para una industria de alimentos balanceados**, previo a la obtención del título de **Magíster en Telecomunicaciones** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 19 de junio de 2018

f. _____

Nombre: **Villamar Chamba Geovanny Patricio**

C.C: **0922593637**



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Análisis y diseño de un sistema de seguridad de video vigilancia sobre IP para una industria de alimentos balanceados.		
AUTOR(ES)	Villamar Chamba Geovanny Patricio		
REVISOR(ES)/TUTOR	MSc. Orlando Philco Asqui; MSc. Miguel Armando Heras Sánchez / MSc. Luis Córdova Rivadeneira		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
PROGRAMA:	Maestría en Telecomunicaciones		
TITULO OBTENIDO:	Magister en Telecomunicaciones		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Guayaquil, 19 de Junio de 2018	No. DE PÁGINAS:	95
ÁREAS TEMÁTICAS:	Topologías de redes, Protocolo IP, sistemas de video, sistemas de seguridad, sistemas de comunicaciones		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Redes, Topologías, IP, Videovigilancia, Seguridades, Comunicaciones.		
RESUMEN/ABSTRACT: El diseño de una red de videovigilancia para la industria de alimentos balanceados nace con la conceptualización de la seguridad y uso de equipamiento basado en protocolos IP usando tecnología de fácil gestión y mantenimiento. La industria de alimentos posee productos en proceso, alojados en bodegas que requieren vigilancia ante perdidas de productos, equipamiento, herramientas, etc., Se determinó el equipamiento a utilizar y dimensionado de cobertura del monitoreo y del ancho de banda. Se diseñó una LAN independiente para no interferir en la red de datos actual. El monitoreo es de manera remota con una plataforma alojada en un servidor, para lo cual se diseñó el enlace de datos entre cada elemento de la red ajustando su ancho de banda. El presente documento no incluye análisis económico ya que el objetivo principal es diseñar esquemáticamente una red IP para monitoreo. El caso de los elementos del sistema de videovigilancia, existen varios dispositivos de monitoreo de diversas marcas y modelos, pero no todos cumplen con lo requerido en el trabajo de titulación, porque no trabajan para ambientes externos, no trabajan a distancias muy larga, otras no soportan protocolos de señalización ni de gestión, etc. Finalmente, se incluyó en el trabajo, las características del equipamiento para un solo diseño específico ya que la problemática expresada en este trabajo es singular debido a los requerimientos de la empresa. Todos los elementos del proyecto trabajan a nivel IP por lo que el enfoque en todo el diseño está basado en este protocolo.			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-992176077	E-mail: gvillamar1142@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Romero Paz Manuel de Jesús		
	Teléfono: +593-994606932		
	E-mail: manuel.romero@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			