

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**



**UPLA**  
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**LAN DE CÁMARAS IP DE MONITOREO PARA LOS PROTOCOLOS DE  
BIOSEGURIDAD MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE DISEÑO DE RED  
PPDIOO –CISCO EN LA I.E. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI – LA OROYA**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. GUILMER CRIOLLO RIMAYCUNA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2022**



## **HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS**

---

**DR. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA  
PRESIDENTE**

---

**MG. FIDEL CASTRO CAYLLAHUA  
JURADO 01**

---

**MG. JORGE VLADIMIR PACHAS HUAYTAN  
JURADO 02**

---

**MG. RAFAEL EDWIN GORDILLO FLORES  
JURADO 03**

---

**MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme permitido llegar hasta esta etapa y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de sus infinitas bendiciones y amor.

A mi madre que siempre está conmigo, a mi padre que desde el cielo me cuida y me guía siempre por el camino correcto. A mis hnos, por la motivación constante que me brindaron y me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por los ejemplos de perseverancia que los caracteriza infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su apoyo incondicional.

A mis hijos por darme su tiempo para realizarme profesionalmente.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis Hnos. Que siempre fueron como mis padres ya que desde siempre estaban motivándome a seguir en cada proyecto que vengo realizando, a mis hijos ÁNGEL y EZIO SAID; que son el motivo que me permite seguir avanzando ya que siempre están a mi lado fortaleciendo mis metas.

Agradezco a mis jurados ya que siempre estuvieron prestos a absolver dudas y consultas para el desarrollo del informe de trabajo de suficiencia profesional ya que sus orientaciones me han permitido fortalecer la presente investigación.

**GUILMER CRIOLLO RIMAYCUNA**

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE TABLAS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>12</b>
<b>EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
1.1 <i>Problema General y específico .....</i>	<i>12</i>
1.1.1 <i>Problema general .....</i>	<i>12</i>
1.1.2 <i>Problema específico.....</i>	<i>13</i>
1.2 <i>Objetivos generales y específico.....</i>	<i>13</i>
1.2.1 <i>Objetivo general .....</i>	<i>13</i>
1.2.2 <i>Objetivos específico.....</i>	<i>13</i>
1.3 <i>Justificación (practica y metodológica).....</i>	<i>14</i>
1.3.1 <i>Justificación práctica .....</i>	<i>14</i>
1.3.2 <i>Justificación metodológica.....</i>	<i>15</i>
1.4 <i>Delimitación (espacial, temporal).....</i>	<i>15</i>
1.4.1 <i>Delimitación espacial .....</i>	<i>15</i>
1.4.2 <i>Delimitación temporal.....</i>	<i>16</i>
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>17</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1. <i>Antecedentes.....</i>	<i>17</i>
2.2. <i>Marco conceptual.....</i>	<i>20</i>
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>28</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>28</b>
3.1. <i>Tipo de estudio .....</i>	<i>29</i>

3.2.	<i>Nivel de estudio</i> .....	29
3.3.	<i>Diseño del estudio</i> .....	29
3.4.	<i>Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos</i> .....	32
<b>CAPITULO IV</b>	.....	<b>34</b>
DESARROLLO DEL INFORME	.....	34
4.1.	<i>Resultados</i> .....	34
4.2	<i>Discusión de los resultados</i> .....	46
<b>CONCLUSIONES</b>	.....	<b>50</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	.....	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	.....	<b>53</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>55</b>
ANEXO 1	.....	55

## ÍNDICE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 4 VISUALIZACIÓN O ESQUEMA GRÁFICO DE UN EXPERIMENTO.....	30
ILUSTRACIÓN 5 REPRESENTACIÓN DISEÑO PREEXPERIMENTAL PREPRUEBA/POSPRUEBA .....	31

## ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: ESTUDIANTES MATRICULADOS HASTA EL 2022.....	36
TABLA 2: TOTAL DE USUARIOS DE LA INSTITUCIÓN.....	36
TABLA 3: FOTOS DE LA I.E. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI.....	37

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación respondió al problema, ¿Qué efectos produce LAN de cámaras IP de monitoreo en los protocolos de bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya - 2022?", el objetivo general fue diseñar un sistema de videovigilancia con la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya – 2022 el mismo que permita el monitoreo y vigilancia a efectos de brindar una mayor seguridad, y la hipótesis a contrastarse es: El Diseño del sistema LAN de cámaras IP con la metodología PPDIOO de Cisco.

Para ello se propuso el objetivo de determinar la influencia del sistema de video vigilancia con cámaras IP de monitoreo. Dado la naturaleza cualitativa de la investigación, por ello optamos el método científico, el tipo de investigación es aplicada, el nivel de investigación es explicativo, diseño de la investigación es experimental con la variante pre experimental. Por lo cual los resultados se interpretaron, que el diseño del sistema si influyó significativamente en la gestión de seguridad e información.

Se concluyó que al determinar la existencia de la influencia del sistema de videovigilancia en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya – 2022; va a beneficiar a la comunidad educativa y más relevante a los estudiantes ya que por ese fin fue creado dicha institución.

Palabras Claves: Protocolos de Bioseguridad; Metodología de diseño de Red PPDIOO

## INTRODUCCIÓN

En el contexto de la I.E. José Carlos Mariátegui un poco de su historia “Institución Educativa inicia su funcionamiento en el año 1946, en el sector de Los Plomos, se oficializa mediante Resolución N.º 4023 creándose oficialmente con la denominación de Escuela Primaria Fiscalizada N.º 2680. Hablar de la IE José Carlos Mariátegui es hablar de la historia de La Oroya, Esta institución fue creado bajo la administración de la Empresa Cerro de Pasco Cooper Corporation denominándose inicialmente Escuela Americana, posteriormente asume el número de 1621 y con el pasar del tiempo la Escuela N.º 1621 toma el nombre de Escuela Primaria Mixta N.º 31747 y luego por Gestiones de la Comunidad Educativa se le asignó el nombre de Centro Educativo Fiscalizado -José Carlos Mariátegui- mediante la Resolución N.º 2713 – ED del 18 de julio 1975” (IE-JCM, 2022).

Por su parte el Ministerio de Educación prioriza en “Aprobar el documento normativo denominado disposiciones para la prestación del servicio en las instituciones y programas educativos públicos y privados de la educación básica de los ámbitos urbanos y rurales, en el marco de la emergencia sanitaria de la COVID-19”, (MINEDU, 2022) a través de la Resolución Ministerial N° 121- 2022-MINEDU.

**El primer capítulo** del trabajo de investigación inicia con el planteamiento del problema conteniendo la identificación y determinación del problema, formulación del problema, objetivos importancia y alcances de la investigación.

**El segundo capítulo** presenta un amplio estudio de los antecedentes nacionales como internacionales, el marco teórico concerniente a antecedentes de estudio, bases teórico - científicas, definición de términos básicos

**El tercer capítulo** hace referencia en cuanto a la metodología de la

investigación que comprende: tipo, diseño, población y muestra de la investigación, también los Métodos general y específico, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento de datos, selección y validación de los instrumentos de investigación.

**El cuarto capítulo** comprende todo lo relacionado a los resultados del informe técnico.

**Bach. Guilmer Criollo Rimaycuna.**

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Problema General y Especifico**

La gestión de información en las instituciones educativas, a nivel nacional y en el contexto internacional actual se caracteriza por el desarrollo acelerado de la ciencia y la tecnología, lo cual impone desafiantes retos a las Instituciones de Educación Superior, las que deben velar continuamente por responder a las altas exigencias sociales en torno a la formación de profesionales. El artículo que se presenta tiene como objetivo resaltar la importancia y necesidad de potenciar la gestión de la información y el conocimiento en las universidades, como una vía favorecedora del aprendizaje colectivo y de la elevación de la calidad de los procesos académicos que en ellas se desarrollan.

##### **1.1.1 Problema General**

¿Qué efectos produce LAN de cámaras IP de monitoreo en los

protocolos de bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya - 2022?.

### **1.1.2 Problemas Específicos**

- a) ¿Qué efectos produce la fase de preparar en los protocolos de bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya - 2022?
- b) ¿Qué efectos produce la fase de planear en los protocolos de bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya - 2022?
- c) ¿Qué efectos produce la fase de diseñar en los protocolos de bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya - 2022?

## **1.2 Objetivos General y Específico**

### **1.2.1 Objetivo General**

Determinar los efectos que produce la LAN de cámaras IP de monitoreo en los protocolos de bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya - 2022.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Determinar los efectos de la fase de preparar en los protocolos de bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya – 2022.

- a) Determinar los efectos de la fase de planear en los protocolos de

bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red  
PPDIOO –CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya - 2022

b) Determinar los efectos de la fase de diseñar en los protocolos de  
bio seguridad mediante la Metodología de Diseño de Red  
PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya -  
2022

### **1.3 Justificación (práctica y metodológica)**

Existe una gran demanda para agilizar, garantizar y desarrollar las actividades y procesos de las áreas de atención al usuario y estudiantes de las especialidades, debido a la importancia que tiene en la sociedad, la automatización de las tecnologías de telecomunicaciones para las tareas que obedecen las funciones de dicha institución, exigen a plantear una propuesta de construcción de infraestructuras de telecomunicaciones que permita a todos los usuarios y recibir una atención adecuada y oportuna de los servicios del mismo.

#### **1.3.1 Justificación práctica**

A causa de la pandemia sufrimos muchos cambios tanto en nuestros hogares como en lugares públicos, como se está realizando la vacunación de manera acelerada para volver a las clases presenciales se tomará diferentes medidas de seguridad tanto en los estudiantes, docentes y personal en general de la institución.

Por esto, la finalidad del presente proyecto es instalar cámaras de video seguridad para detectar el incumplimiento de las normas sanitarias e institucionales que se produzca en la institución

educativa emblemática José Carlos Mariátegui, donde hay 500 padres de familia, donde dichas familias, serán beneficiadas de este proyecto.

### **1.3.2 Justificación metodológica**

El presente trabajo de investigación en Ingeniería de Sistemas se sustenta en metodologías específicas del área ya que utiliza la metodología CISCO - PPDIOO la cual define los procesos de las seis fases de CISCO LIFECYCLE SERVICES, describen las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, que permitan asesorar de la mejor forma posible a nuestros clientes, instalando y operando exitosamente las tecnologías Cisco. Así mismo logramos optimizar el desempeño a través del ciclo de vida de su red. La metodología PPDIOO posee su origen bajo los lineamientos propuestos en el ciclo de vida PPDIOO que usa Cisco para administración de red. El seguimiento de este ciclo de vida propuesto ayuda a cumplir objetivos trazados como son la disminución del costo total de administración de la red y aumento de disponibilidad de la red a su vez mejora en agilidad para implementación de cambios en la estructura de la red. Los elementos que conforman el ciclo de vida forman un círculo sin fin puesto que por ejemplo el paso de optimización conlleva a realizar actividades como identificar cambios, validar en la infraestructura existente.

## **1.4 Delimitación (espacial, temporal)**

### **1.4.1. Delimitación Espacial.**

El lugar en el cual se desarrollará la investigación es en la I.E. José Carlos Mariátegui del Distrito de La Oroya, Provincia de Yauli y

Región Junín.

**1.4.2. Delimitación Temporal.**

El trabajo se realizará según los análisis y la proyección de los proyectos establecidos en el periodo 2022.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

En el trabajo de investigación Seguridad y monitoreo basado en cámaras de cámaras IP de monitoreo para los protocolos de bioseguridad mediante la Metodología de Diseño de Red PPDIOO – CISCO en la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya – 2022, presenta como resumen: Desde los años 90, los sistemas de vigilancia basada en cámaras IP han sido un importante factor para la seguridad y prevención de robos. Estos sistemas constan, principalmente, de una cámara que se encarga de capturar la imagen, un monitor donde se controla la información, las cámaras IP tienen la particularidad de grabar en su memoria; ya que es necesario para almacenar los videos e imágenes capturados. El tema de investigación trata sobre: Seguridad y monitoreo basado en cámaras IP para la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya – 2022. El objetivo es diseñar un sistema de video vigilancia utilizando tecnología IP que mejore la percepción sobre el control y seguridad en la institución educativa de La oroya en el año 2022, el cuál

permita vigilar y controlar a toda la población estudiantil de la I.E. José Carlos Mariátegui – La Oroya, para así poder disminuir los problemas que aquejan. A continuación, presentamos un resumen de todos los capítulos de esta presente investigación. El proyecto se encuentra dividido en varios capítulos en los que se exponen de forma clara y ordenada el contenido de la investigación; que comprende los aspectos más relevantes acerca de los métodos de vigilancia por medio de la tecnología IP. Capítulo I contiene el planteamiento del problema que enfoca el desorden la indisciplina y la inseguridad de los estudiantes, personales administrativos, docentes y personal de seguridad; en base al enunciado del problema, se realiza el planteamiento de los objetivos, se justifica el proyecto enmarcando las delimitaciones del estudio. Capítulo II Marco teórico, es toda la información capturada de acuerdo al título del presente proyecto de tesis, tomando en cuenta los puntos más importantes en cuanto a la investigación, en el que se fundamenta el diseño del sistema propuesto, tomando en cuenta la evolución de los métodos de seguridad se realiza una breve descripción de conceptos teóricos fundamentales como: Sistemas de seguridad, cámaras IP, características, etc. Capítulo III trata de la metodología de investigación, el diseño de investigación, población y muestra, plan de análisis, operacionalización de variables, técnicas e instrumentos de medición, procedimiento de recolección de datos, plan de análisis. Capítulo IV están enfocados los resultados, análisis de resultados. Capítulo V están contemplados esencialmente por conclusiones y recomendaciones” (Obregon Hidalgo, 2017)

En el trabajo de investigación “Propuesta de un sistema de video vigilancia para la seguridad del pabellón de Ingeniería campus UPAO -Trujillo”, presenta como resumen: “La Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), está ubicada en la ciudad de Trujillo en la Región La Libertad y fue creada el 26 de julio de 1988 por la ley del congreso de la Republica tomando el nombre del ilustre intelectual peruanos don Antenor Orrego Espinoza debido a la seguridad, en el pabellón G de ingeniería, se ha visto en la necesidad de adquirir servicios que les brinde una mayor protección y uno de los mas requeridos es el sistema a través de las cámaras de video

vigilancia que se ha ido desarrollando a pasos agigantados comenzando con los circuitos cerrados de televisión hasta las cámaras IP (Protocolo de Internet) en nuestros días. A la fecha la situación actual del pabellón de ingeniería en el campus UPAO- Trujillo es inconcluso en algunas obras de acabados e instalaciones de servicios (internet, sistemas de seguridad, video vigilancia). En el presente trabajo tiene como objetivo el diseño de un sistema de video vigilancia, realizando una comparación de sus características técnicas operativas y una descripción de sus tendencias comerciales. Luego se propone elaborar algunas recomendaciones para que puedan ser aplicables al monitoreo continuo del pabellón de ingeniería en el campus UPAO - Trujillo” (Michael et al., 2013)

En el trabajo de investigación “*Implementación del Sistema Videovigilancia IP para Mejorar la Seguridad de Activos en una Universidad Pública*”, presenta como resumen: “La presente investigación de tesis responde al siguiente problema general ¿De qué manera el Sistema Videovigilancia IP mejora la Seguridad de Activos en el campus universitario sede Paturpampa de la Universidad Nacional de Huancavelica?, el objetivo general fue: Desarrollar un Sistema de Videovigilancia IP que mejore la Seguridad de Activos en el campus universitario Sede Paturpampa de la Universidad Nacional de Huancavelica y la hipótesis general que debe contrastarse es: El Sistema Videovigilancia IP mejora positivamente la Seguridad de Activos en el campus universitario Sede Paturpampa de la Universidad Nacional de Huancavelica. La metodología general de investigación es el Método Científico, el tipo de investigación es el aplicado, de nivel descriptivo-explicativo y de diseño

experimental de tipo pre experimental con un enfoque cuantitativo, La población está constituida por nueve cámaras de seguridad IP y dieciséis personales de seguridad, no se utilizó la técnica de muestreo sino un censo por tratarse de una población pequeña. La principal conclusión de la investigación es que, con la Implementación de Sistema Videovigilancia IP se mejora la seguridad de activos en el campus universitario Sede Paturpampa de la Universidad Nacional de Huancavelica” (Diaz Huarancca et al., 2018).

## **2.2. Marco conceptual**

### **2.2.1. LAN de cámaras IP**

“Las cámaras IP son dispositivos autónomos que cuentan con un servidorweb de vídeo incorporado, lo que les permite transmitir su imagen a travésde redes IP como redes LAN, WAN e Internet. Las cámaras IP permiten al usuario tener la cámara en una localización y ver el vídeo en tiempo realdesde otro lugar a través de Internet” (Costas, 2006).

### **2.2.2. Protocolos de bio seguridad (RM N° 121-2022-MINEDU)**

Condiciones de bioseguridad en la IE

“Aquellas que, una vez que las MEE o programas estén habilitadas a nivelde distrito, serán garantizadas permanentemente por las MEE para que el servicio educativo se brinde de manera segura” (MINEDU, 2022a, p. 9).

### **2.2.3. Metodología de Diseño de Red PPDIIO – CISCO**

La presente información fu recogida del “Análisis de la arquitectura del campus institucional de Cisco” (CISCO, 2022).

Enfoque del ciclo de vida de PPDIOO para el diseño y la implementación de redes PPDIOO significa Preparar, Planificar, Diseñar, Implementar, Operar y Optimizar. PPDIOO es una metodología de Cisco que define el ciclo de vida continuo de los servicios necesarios para una red.

### **Ciclo de vida PPDIOO**

#### **Las fases de PPDIOO son las siguientes:**

**Preparar:** Esto incluye definir los requisitos organizacionales, desarrollar una estrategia de red y proponer una arquitectura conceptual de alto nivel que identifique las tecnologías que mejor pueden soportar la arquitectura. La fase de preparación puede establecer una justificación financiera para la estrategia de red mediante la evaluación del estudio de viabilidad de la arquitectura propuesta.

**Plan:** Esto incluye definir los requisitos iniciales de la red en función de los objetivos, las instalaciones, las necesidades de los usuarios, etc. La fase de planificación incluye la caracterización de los sitios, la evaluación de las redes existentes y la realización de un análisis de distancia para determinar si la infraestructura, la ubicación y el entorno operativo del sistema existente pueden soportar el sistema de suministro. Un plan de proyecto es útil para ayudar a administrar las tareas, responsabilidades, hitos críticos y recursos necesarios para implementar cambios en la red. El plan del proyecto debe alinearse con los parámetros de alcance, costo y recursos

establecidos en los requisitos comerciales originales.

**Diseño:** Los requisitos iniciales surgen de la fase de planificación que guía las actividades de los profesionales del diseño de redes. La especificación de diseño de red es un diseño detallado completo que cumpla con los requisitos técnicos y comerciales actuales e integre las especificaciones para respaldar la disponibilidad, la confiabilidad, la seguridad, la escalabilidad y el rendimiento. Las especificaciones de diseño son la base para las actividades de implementación.

**Implementar:** Las redes se construyen, o los complementos se construyen de acuerdo con las especificaciones de diseño, para integrar dispositivos sin interrumpir las redes existentes ni crear vulnerabilidades.

**Operar:** La actividad es la última prueba de la idoneidad del diseño. La fase operativa consiste en mantener la salud de la red a través de las operaciones diarias, incluido el mantenimiento de una alta disponibilidad y la reducción de costos. La resolución de problemas y la supervisión del rendimiento que se producen en las operaciones diarias proporcionan datos sin procesar para la fase de mejora.

**Optimizar:** Esto implica una gestión proactiva de la red. El objetivo de la gestión proactiva es identificar y resolver problemas antes de que afecten a la organización. La detección y corrección de errores reactivos (solución de problemas) es necesaria cuando la gestión proactiva no puede predecir y mitigar los errores. En el proceso PPDIOO, la fase de optimización puede provocar un rediseño de la

red si surgen demasiados problemas y errores de red, si el rendimiento no cumple con las expectativas o si se identifican nuevas aplicaciones para respaldar los requisitos organizativos y técnicos.

NOTA: Aunque el diseño figura como una de las seis fases de PPDIIO, algunos elementos de diseño pueden estar presentes en todas las demás fases. Además, utilice las seis fases de PPDIIO como modelo o marco; no es necesario utilizarlo exclusivamente como se define.

### **Beneficios de un enfoque de ciclo de vida**

El enfoque del ciclo de vida de la red brinda varios beneficios clave más allá de mantener organizado el proceso de diseño. Las principales razones documentadas para adoptar un enfoque de ciclo de vida para el diseño del campus son:

- Reducir el costo total de propiedad de la red
- Aumento de la disponibilidad de la red
- Mejorando la agilidad institucional
- Acelerar el acceso a aplicaciones y servicios

El costo total de propiedad de la red es especialmente importante en el entorno empresarial actual. Los líderes organizacionales están evaluando activamente los bajos costos asociados con el gasto en TI. Sin embargo, un enfoque de ciclo de vida de la red puede reducir los costos a través de estas acciones:

- Identificación y validación de requisitos tecnológicos
- Planificación de cambios de infraestructura y requisitos de recursos

- Desarrollar un diseño de red sólido alineado con los requisitos técnicos y los objetivos comerciales.
- Acelerar la implementación exitosa
- Mejorar la eficiencia de su red y del personal que la respalda
- Reducir los gastos operativos mejorando la eficiencia de los procesos y herramientas operativos

La disponibilidad de la red es siempre una prioridad para las organizaciones. Sin embargo, una falla en la red puede resultar en una pérdida de ingresos. Ejemplos de casos en los que el tiempo de inactividad podría causar una pérdida de ingresos son las interrupciones de la red que impiden la negociación en el mercado durante un recorte inesperado de la tasa de interés o la imposibilidad de procesar transacciones con tarjeta de crédito el viernes negro, el día de compras posterior al Día de Acción de Gracias. El ciclo de vida de la red mejora la alta disponibilidad de las redes mediante estas acciones:

- Evaluar el estado de seguridad de la red y su capacidad para soportar el diseño propuesto.
- Especificar el conjunto correcto de versiones de hardware y software y mantenerlas operativas y actualizadas.
- Producir un diseño de operaciones sólido y validar las operaciones de la red.
- Puesta en escena y prueba del sistema propuesto antes de la implementación
- Mejorar las habilidades del personal
- Supervisar proactivamente el sistema y evaluar las tendencias y alertas de disponibilidad
- Identificar de forma proactiva las brechas de seguridad y definir planes de remediación

Las instituciones deben responder rápidamente a los cambios en

la economía. Las organizaciones que operan rápidamente obtienen una ventaja competitiva sobre otras. Sin embargo, el ciclo de vida de la red logra la resiliencia organizacional a través de las siguientes acciones:

- Establecer requisitos comerciales y estrategias tecnológicas.
- Preparar sitios para admitir el sistema que desea implementar
- Integrar los requisitos técnicos y los objetivos comerciales en un diseño detallado y demostrar que la red funciona según lo especificado
- Instalación, configuración e integración de componentes del sistema de forma experta
- Mejora continua del rendimiento

El acceso a aplicaciones y servicios de red es esencial para un entorno eficiente. Como resultado, el ciclo de vida de la red acelera el acceso a las aplicaciones y servicios de la red al hacer lo siguiente:

- Evaluar y mejorar la preparación operativa para respaldar las tecnologías y los servicios de red actuales y planificados.
- Mejorar la eficiencia y la eficacia de la prestación de servicios mediante el aumento de la disponibilidad, la capacidad de los recursos y el rendimiento.
- Mejorar la disponibilidad, confiabilidad y estabilidad de la red y las aplicaciones que se ejecutan en ella.
- Gestionar y resolver problemas que afecten a su sistema y mantener actualizadas las aplicaciones de software

NOTA: El contenido de este libro se centra en la fase de preparación, la fase de planificación y las fases de diseño del proceso PPDIOO aplicado a la construcción de una red de campus institucional.

## **Planificación de una implementación de red**

Cuanto más detallado sea el documento del plan de implementación, más probable es que la implementación sea exitosa. Aunque el diseñador a menudo solicita pasos de implementación complejos, otros pueden implementar pasos de implementación bien documentados y detallados sin la participación directa del diseñador. De hecho, la mayoría de los ingenieros de diseño en grandes instalaciones rara vez siguen los pasos reales de implementación de nuevos diseños. En cambio, a menudo son los ingenieros que implementan u operan la red quienes implementan un nuevo diseño basado en el plan de implementación.

Además, al implementar un diseño, debe considerar la posibilidad de una falla, incluso después de una prueba de red piloto o prototipo exitosa. Necesita una prueba de proceso bien definida, pero simple, en cada paso y un procedimiento para volver a la configuración original en caso de que haya un problema.

NOTA: Es una buena práctica establecer los pasos de implementación en forma de tabla y revisar esos pasos con sus pares.

## **Componentes de implementación**

La implementación de un diseño de red consta de varias fases (instalar hardware, configurar sistemas, iniciar la producción, etc.). Cada fase consta de varios pasos, y cada paso debe contener, entre

otros, la siguiente documentación:

- Descripción del paso
- Referencia a documentos de diseño
- Directrices de implementación detalladas
- Pautas detalladas de reversión en caso de falla
- Tiempo estimado necesario para la implementación

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo de estudio**

El tipo de investigación se ha considerado como investigación tecnológica - aplicada. “Las investigaciones tecnológicas dentro de las ciencias de la ingeniería presentan una serie de características que la vinculan en forma natural con la innovación tecnológica, lo cual indica que las instancias de promoción inicial de los proyectos de investigación y la evaluación de la investigación tecnológica pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación. Con la innovación tecnológica se designa la incorporación del conocimiento científico y tecnológico, propio o ajeno, con el objeto de crear o modificar un proceso productivo, un artefacto, una máquina, para cumplir un fin valioso para una sociedad.”

### **3.2. Nivel de estudio**

De acuerdo a la complejidad de la investigación realizado y a los objetivos planteados la investigación posee un nivel Descriptivo – Explicativo. Nivel Descriptivo puesto que se describirá situaciones, eventos, procesos (cómo es, como se manifiesta el fenómeno a estudiar en este caso la gestión del proceso de *investigación*), se mide, evalúan con la precisión diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Nivel Explicativo, puesto que está dirigida a responder las causas de los eventos físicos, tecnológicos y sociales, responder las condiciones en que una situación problemática sucede.

### **3.3. Diseño del estudio**

#### **Diseños experimentales**

El término experimento tiene dos acepciones básicas. La primera es más general y se refiere a realizar una acción y después observar las consecuencias (Babbie, 2017). Así, hablamos de experimentar cuando mezclamos sustancias químicas y vemos la reacción provocada, o cuando nos cambiamos la apariencia (look) y observamos el efecto que causa en nuestras amistades. La esencia de esta concepción de experimento es la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados. La segunda hace referencia a una investigación en la que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes) para analizar las consecuencias que tal manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes) dentro de una situación de control para el investigador (Privitera, 2017; Fleiss, 2013 y O'Brien, 2009). Esta definición quizá parezca compleja; sin embargo, conforme se analicen sus componentes se aclarará su sentido. Creswell (2013a) y Reichardt (2004) denominan a los experimentos estudios de intervención, porque el investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen.

Ilustración 1 Visualización o esquema gráfico de un experimento



### **Diseños preexperimentales (preexperimentos)**

“Los preexperimentos se denominan así porque su grado de control es mínimo. Son diseños con un grupo único. Existen dos básicos: 1. Estudio de caso con una sola medición y 2. Diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo”.

#### **Diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo**

En este caso a un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo. Aunque hay un punto de referencial inicial para ver qué nivel tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo (seguimiento); el diseño no resulta conveniente para fines de establecer causalidad: no hay manipulación ni grupo de comparación y es posible que actúen varias fuentes de invalidación interna, por ejemplo, la historia. Entre M1 y M2 podrían ocurrir otros acontecimientos capaces de generar cambios, además del tratamiento experimental, y cuanto más largo sea el lapso entre ambas mediciones, mayor será también la posibilidad de que afecten tales fuentes. Por otro lado, se corre el riesgo de elegir a un grupo atípico o que en el momento del experimento no se encuentre en su estado normal. En ocasiones este diseño se utiliza con un solo individuo (estudio de caso experimental). Sobre tal diseño se abunda en el capítulo 4 adicional: Estudios de caso, el cual se puede descargar de la página web de esta obra. Los diseños de un grupo único no poseen un control riguroso y más bien se les utiliza como exploratorios, sus resultados deben analizarse con cuidado.

## Representación

Ilustración 2 Representación diseño preexperimental preprueba/posprueba



Técnica e instrumentos de recolección y análisis de datos

### TECNICAS

Para nuestro trabajo usaremos múltiples técnicas de recolección de datos tales como:

- **Encuesta:** Se realizó a los stake holders, para recoger sus visiones sobre la evaluación de desempeño docente y lo que se quiere diseñar e implementar.
- **Revisión documental:** Se revisó documentos normativos (Reglamentos de Dirección de Desempeño Docente de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería, Reglamento de Organización y Funciones, Manual de Organización y Funciones, directivas, etc.); documentos técnicos y manuales que nos orienten sobre el hardware y las herramientas software a usar.
- **Observación:** Se realizó el proceso de observación in situ que nos orientes de los procesos y actividades que realiza cada stakeholders o involucrado en la situación problemática para definir y discriminar los procesos que se realizan en la gestión de responsabilidad social.

### INSTRUMENTOS

- **Para la Encuesta:** Se utilizó un cuestionario el cual será validado por expertos en el análisis y diseño de sistemas de información.
- **Para la revisión documental:** Se utilizó una ficha de revisión documental el cual será validado por expertos en el análisis y diseño de sistemas de información.
- **Para la Observación:** Se utilizó una ficha de observación el cual será

validado por expertos en el análisis y diseño de sistemas de información.

### 3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

“Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo con nuestro problema de estudio e hipótesis (si es que se establecieron), la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestreo/ análisis o casos (participantes, grupos, fenómenos, procesos, organizaciones, etcétera). Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. Este plan incluye determinar:

Por definición el análisis es un proceso de pensamiento que implica un examen sistemático y sistemático de algo para determinar sus partes, las relaciones entre las partes, y sus relaciones con el todo. Así en la presente investigación se partirá de las pautas de los datos, tal como afirma Niño (2011) el análisis y recolección de datos comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos, y no recogiendo datos para evaluar hipótesis o teorías preconcebidas.

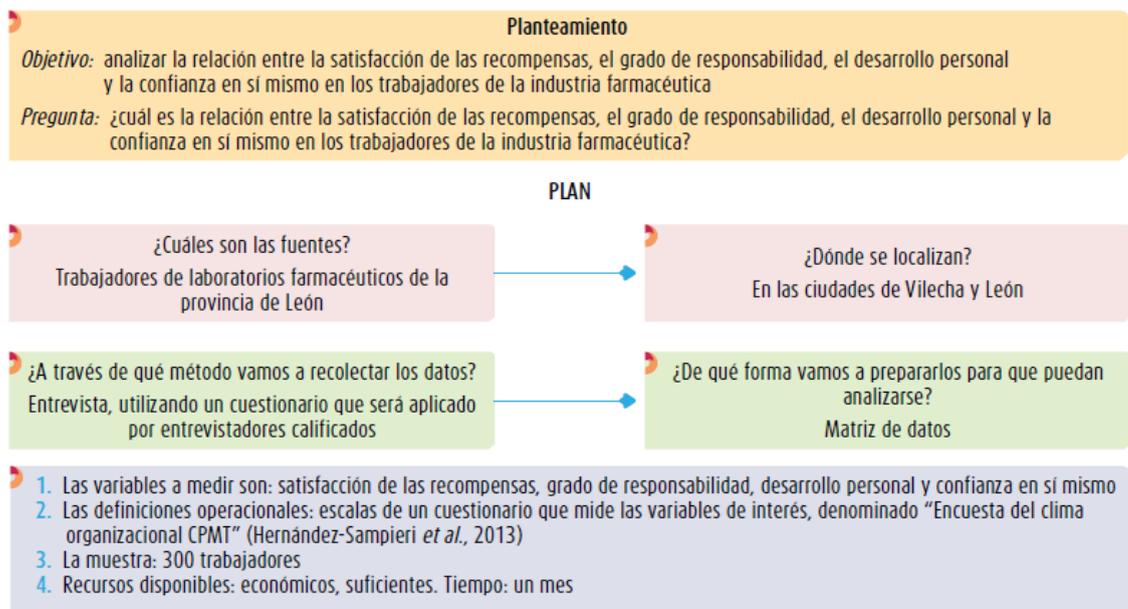
Así mismo, Niño (2011), señala tres aspectos a tener en cuenta en el desarrollo (recogida y análisis de la información) de la investigación cualitativa.

- a) **¿Cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos?** Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones y registros o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etcétera.
- b) **¿En dónde se localizan tales fuentes?** Regularmente en la muestra seleccionada, pero es indispensable definir con precisión.
- c) **¿A través de qué medio o método vamos a recolectar los datos?** Esta fase implica elegir uno o varios medios y definir los procedimientos que utilizaremos en la recolección de los datos. El método o métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.
- d) Una vez recolectados, **¿de qué forma vamos a prepararlos para que**

**puedan** analizarse y **respondamos al planteamiento del problema?** El plan se nutre de diversos elementos.

1. Las variables, conceptos o atributos a medir (contenidos en el planteamiento e Hipótesis o directrices del estudio).
2. Las definiciones operacionales. La manera como hemos operacionalizado las variables es crucial para determinar el método para medirlas, lo cual, a su vez, resulta fundamental para realizar las inferencias de los datos.
3. La muestra.
4. Los recursos disponibles (de tiempo, apoyo institucional, económicos, etcétera).

“El procedimiento se efectúa para obtener los datos requeridos, no olvidemos que todos los atributos, cualidades y variables deben ser medibles.



Recopilación información se realizará las siguientes técnicas:

A nivel de desarrollo de la metodología de diseño de redes PPDIOO se realizó.

A nivel de recolección de datos de la muestra universal se utilizó la técnica de Observación y el instrumento es la Ficha de Observación.

## **CAPITULO IV**

### **DESARROLLO DEL INFORME**

#### **4.1. Resultados**

Para el diseño de la red en la I.E. JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI se ha aplicado la metodología de diseño de red PPDIOO de CISCO, ya que esta posee grandes prestaciones y sobre todo es la que más se adapta a las necesidades una institución.

Para el presente diseño se utilizan las tres primeras fases de la metodología de diseño de red (planear, preparar y diseñar), en las cuales se indica con detalle las: falencias, potencialidades, necesidades y requerimientos que la institución necesita para que la red pueda funcionar.

Al comienzo de cada sección se realiza una descripción de los parámetros que se deben seguir para el desarrollo del diseño, la forma y criterios sobre los cuáles va a estar sustentado el diseño y para finalizar se presenta el

dimensionamiento de la red para cada una de las áreas que posee la I.E.

JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI.

#### **4.1.1. Fase 1: Preparar**

Para el desarrollo de esta etapa se realizaron entrevistas al Director, así como a los responsables de cada área que conforma la institución educativa, y se identificaron una serie de parámetros como los más importantes para el diseño de la red.

#### **4.1.2. Fase II: Planear**

Con base en la información recopilada anteriormente, encontramos que la instalación no tiene suficiente infraestructura de red para operar de manera efectiva, debido a los dispositivos no administrados, la administración de la red es compleja y escalable.

La carencia más significativa observada en las instalaciones de la instalación fue la falta de equipos de distribución y acceso administrativo que podrían haber permitido una mejor organización de las direcciones para evitar la saturación de la red interna.

También es necesario segmentar la red para mantener una gestión eficiente del uso del ancho de banda; Esto se logra si se asigna una VLAN a cada partición y se organiza jerárquicamente.

Otro requerimiento que los jefes de cada área que conforma la institución solicitan, es que en el diseño propuesto contemple un incremento aproximado de un 50 % de usuarios finales, lo que permitiría agregar nuevos departamentos para distribuir de mejor manera las actividades de la institución; numéricamente se aumentará 15 puntos de red

adicionales que se van a distribuir en los diferentes departamentos de acuerdo a las necesidades.

*Tabla 1: Estudiantes matriculados hasta el 2020*

Matrícula por periodo según grado, 2004-2020

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	1369	1335	1341	1296	1269	1173	1056	1021		930	865	782	701	704	638	573	547
1° Grado	316	274	314	245	274	225	208	237		192	184	130	147	138	114	91	74
2° Grado	271	299	261	293	229	245	206	202		189	168	166	117	146	130	105	88
3° Grado	263	258	280	249	279	209	216	188		197	157	146	146	115	128	119	102
4° Grado	280	240	255	268	235	258	191	209		180	189	150	147	161	107	147	130
5° Grado	239	264	231	241	252	236	235	185		172	167	190	144	144	159	111	153

Fuente: MINEDU – Escala

En el presente año la institución educativa José Carlos Mariátegui tiene 530 usuarios, tal como se muestra en la tabla 2

*Tabla 2: Total de usuarios de la institución*

PERSONAL	CANTIDAD
DOCENTES	60
ADMINISTRATIVOS	11
ESTUDIANTES	459

La institución educativa José Carlos Mariátegui, como se muestra en la tabla 3, **no cuenta con cámaras IP**, para poder verificar o hacer el seguimiento pertinente de las medidas sanitarias o normas institucionales.

Tabla 3: Fotos de la I.E. José Carlos Mariátegui



Según las evidencias fotográficas se determinó la existencia de 90 cámaras IP, que serán necesarios para el monitoreo de los protocolos de bioseguridad, tal como se muestra en la tabla 4

Ítem	Ambiente	Cantidad	Cámaras IP	
1	Aulas	18	36	Interior
2	Administrativos	14	24	Interior
3	Baños	6	6	Exterior
4	Pasadizos pabellón 1	6	12	Exterior
5	Pasadizos pabellón 2	3	6	Exterior
6	Espacio libre pabellón 1	1	2	Exterior
7	Espacio libre pabellón 2	1	2	Exterior
8	Entra principal	1	2	Exterior
		<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	

Para realizar el seguimiento de las medidas de seguridad recalcamos en la instalación de cámaras IP en los puntos estratégicos (ingreso principal de entrada y salida, pabellones y patios.) de la institución educativa emblemática José Carlos Mariátegui.

#### 4.1.3. Fase III: Diseñar

Dadas las deficiencias del diseño actual y de acuerdo con los requisitos mencionados en la etapa de planificación, el diseño propuesto incluye el enrutamiento, un esquema de direccionamiento lógico en el que coexisten tanto el modo IPV4 como el IPV6. y asignación automática de direcciones IP a dispositivos periféricos mediante DHCP.

##### a. Diseño de la Topología de Red

Para el diseño de la topología de red se debe tomar en cuenta la distribución física de los diferentes departamentos que conforman I.E.

JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI, así como también una serie de factores que influyen en la selección adecuada de dicha topología; estos factores son:

- Las aplicaciones y servicios que se van a utilizar
- La escalabilidad de la red
- La redundancia de la red
- La disponibilidad de la red
- Tipo de administración que se va a dar a la red

Selección de la Topología de Red: De todas las topologías de red existentes para el diseño de red se ha seleccionado la topología tipo estrella porque es la que brinda mayores ventajas sobre las otras topologías, y es la que más se adapta a las necesidades de la institución.

A continuación, se presenta el diseño de la topología física “Tipo Estrella” desarrollada para la institución I.E. José Carlos Mariátegui.

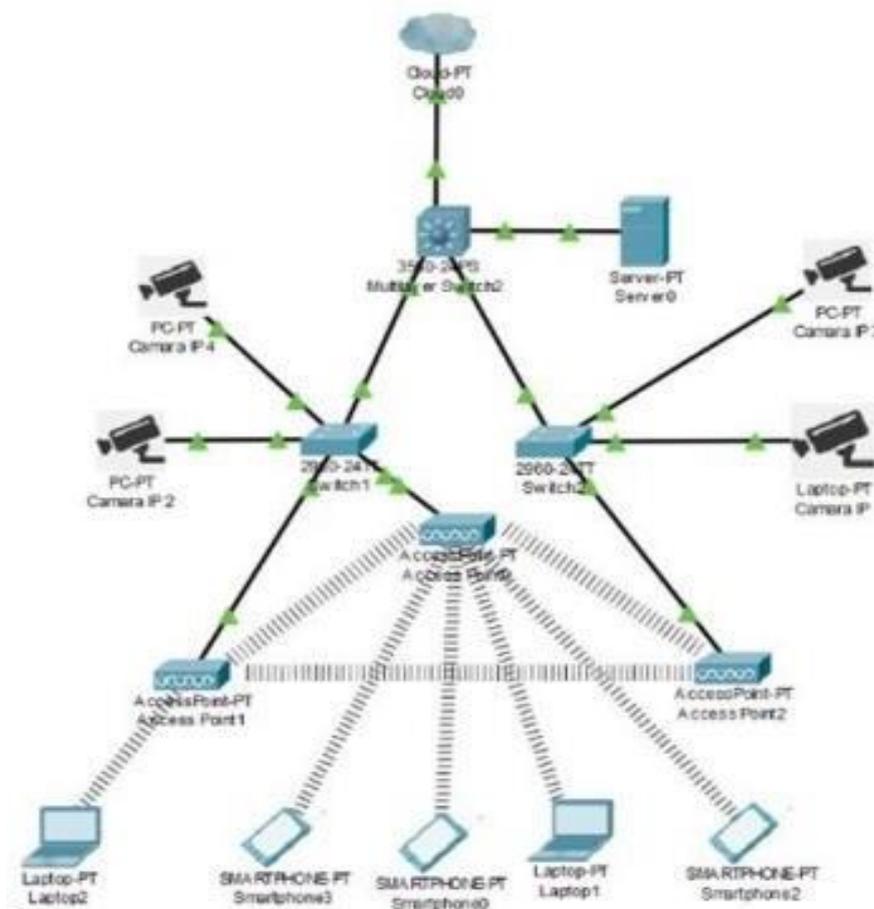
#### **b. Características técnicas equipos propuestos**

El sistema actual de CCTV implementado en el conjunto residencial con equipos análogos, para que a futuro tenga mayor usabilidad, flexibilidad y se adapte a las condiciones del entorno y a la evolución de la tecnología, es recomendable renovar la totalidad de los equipos por tecnología IP, teniendo en cuenta que las ventajas son superiores y tendrán mayor durabilidad en el tiempo.

**c. Diseño de la topología lógica.**

De acuerdo con los hallazgos obtenidos del diagnóstico realizado, se propone realizar un cambio de topología y de equipos, lo que permitirá aumentar la disponibilidad y velocidad de conexión, además de brindar el acceso remoto dentro del área de interés o de manera externa a esta a la comunidad y personales de seguridad al sistema CCTV según sus necesidades. Para el diseño se tiene en cuenta la red 192.168.1.0/24 asignada por el proveedor CLARO y la topología lógica para la red I.E. José Carlos Mariátegui propuesta es la siguiente:

Figura 4.1. Topología de red propuesta



NVR

Tabla 1. Características técnicas NVR.

ÍTEM	NVR 32 CANALES HIKVISION – 4K – H265+ DS7732NIK4
Resolución por canal	1 megapíxel: 32 Canales@30IPS. 2 Megapíxel: 32 Canales@30IPS. 5 Megapíxel: 32 Canales@12IPS. 8 Megapíxel (4K): 30 Canales@8IPS.
Salida	HDMI / VGA
Disco SATA	8TB
Estándar de compresión	H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264.
Alimentación	100 a 240Vca / 20 W.

### Cámaras IP PT

Tabla 2. Características técnicas Cámaras IP.

ITEM	2 MP IR Fixed Bullet Network Camera	Carama IP Tipo domo	Carama IP Tipo domo antivandálica
Resolución	1920x1080	1920x1081	1920x1082
FPS	30	25-30	30
Estándar de protección	IP67	IP67	IP67 IK10
Formato de compresión	H.264 y H.264+	H.264 y MJPEG	H.264-H.265
Alimentación	POE	POE	POE
Relación de bits de video	32kb hasta 8Mbps	32kb hasta 8Mbps	32kb hasta 8Mbps

### Access Point

Tabla 3. Característicos técnicos Access Point.

ÍTEM	TP-LINK EAP110-Outdoor 300Mbps Wireless N Outdoor Access Point (EAP110-Outdoor)
Estándar	802.11 n/g/b
Frecuencia	2.4 GHz
Velocidad	300Mbps
PoE	SI
Consumo	3.12 W
Protección	IP65

### Switch capa 3 y switch capa 2 (2 switches)

Tabla A. Características técnicos Switch capa 3 y Switch copa 2.

ÍTEM	Switch Capa 3 Poe 24 Puertos Gigabit Uplink 4	Switch Smart Gigabit Poe 24 Puertos Tp-link T1600g-28ps
Nivel del equipo	Capa 3	Capa 2
Cantidad de puertos	24	24
Puertos gigabit	24	24
Puertos ethernet	0	0
POE	Si	Si
Capacidad de alimentación	420	192

Servidor

Tabla 5. Características técnicas servidor.

ÍTEM	Qnap Ts-231p
Procesador	AL-212 dual-core 1.7 GHz Cortex-A15
Memoria RAM	1GB DDR3
Estándar	802.11 n
Puerto USB	3 Puertos USB 3.2
Protocolo	Ethernet , Fast Ethernet , Gigabit Ethernet

**Ubicación de los equipos Se trabajarán con tres tipos de cámaras:**

**Cámaras fijas con housing:** Se ubicarán en los pasillos de los apartamentos y corredores vehiculares, con el fin de verificar el ingreso de las personas a sus residencias.

**Cámara antivandálica:** Se ubicará en la entrada vehicular para controlar el ingreso teniendo en cuenta que esta debe tener la cobertura de la placa del vehículo.

**Cámaras tipo domo:** Se ubican en el área de administración y ubicación del rack para controlar el ingreso e intervenciones en el rack.

Se plantea el rack aéreo por solicitud del cliente.

Se propone un patch panel para proteger los puertos de los switches y organizadores para la distribución del cableado en el rack.

**Cableado:** Se utilizará UTP categoría 6a para las conexiones de las cámaras y puntos de acceso lo cual garantice que no sobrepase los 90

metros con fin de garantizar la estabilidad de la conexión y el POE funcione correctamente.

Se utilizará fibra óptica monomodo y un conversor de medios para los dispositivos que superen los 90 metros para garantizar el funcionamiento.

### **Arquitectura de la red propuesta**

de los usuarios que requieran cierto fragmento de grabación, se plantea utilizar 2 switches capa 2 los cuales serán los encargados de recibir las señales de todas las cámaras y recibir las peticiones locales que hagan los usuarios mediante el software conectados de manera inalámbrica a los puntos de acceso repartidos por el terreno y dirigirlos al switch de capa 3.

También se consideró cambiar el modelo anticuado de cámaras que no manejaban el protocolo IP y tenían una baja resolución por unas cámaras más recientes que si manejaran el protocolo IP y una mayor resolución y nitidez, por consecuente a esto se retira el grabador de video (DVR) la cual digitalizaba las señales eléctricas que proporcionaban las cámaras antiguas y se propone remplazado por un (NVR) el cual graba la señal digital que nos ofrece las cámaras IP y permite manipular esta información guardada al antojo del usuario, se plantean utilizar la marca "Hikvision" tanto para las cámaras y el NVR ya que este cuenta con un software bastante completo y sencillo de usar, que permite tanto al supervisor de las cámaras de vigilancia configurar, revisar o extraer fragmentos de video según la necesidad de este, o el usuario remoto con su aplicativo que le permite acceder a este sistema de manera rápida y online, toda esta información será recopilada y almacenada por el NVR dando así el destino final a un servidor comunitario el cual los usuarios podrán acceder mediante su dispositivo inteligente o PC con posibilidad de WIFI a este servidor mediante el aplicativo anteriormente mencionado.

Se decide colocar 3 Puntos de acceso con una amplia cobertura, se denota que con dos dispositivos de estos se cubre todo el sector de interés, pero se decide colocar uno en todo el centro como nodo de respaldo el cual

cubre casi todo el terreno en cuestión y cumpla la función de interconectar los nodos y lograr que red la I.E. José Carlos Mariátegui cuente con la velocidad y estabilidad suficiente para que esta no colapse cuando varios usuarios ingresen simultáneamente, con esto planteado se logra una economía en dispositivos el cual no satura el ambiente y no sube la inversión.

### **Ancho de banda del sistema CCTV**

Para realizar el cálculo de ancho de banda mínimo requerido que permita reproducir las imágenes correctamente

- Resolución cámara tipo bala 1280x960 30fps, formato de compresión H.264
- Resolución cámara mini domo 1280x960 30fps, formato de compresión H.264
- Resolución cámara mini domo antivandálica 1280x960 30fps, formato de compresión H.264

Bitrate = FPS \* Bytes \* %Actividad Bitrate = 20\* 16KB \* 100%

BW = Bitrate \* 8 Bw=2.6 Mb por cámara 2.6mbx 32 = 81.92 Mb

Bitrate= Consta de la cantidad de bits que tendrá una imagen siendo este número más grande mejor calidad y resolución tendrá esta.

BW= Se refiere al ancho de banda necesario para una cámara.

%Actividad= Se refiere al tiempo (en porcentaje) de grabación que tendrá la cámara.

FPS= Indica a que cantidad de Imágenes por segundo grabará la cámara.

### **Direccionamiento IP**

Por consiguiente, el direccionamiento IP propuesto se tienen las siguientes subredes:

## Administrativo Cámaras Usuarios

192.168.1.193/28 - 192.168.1.206/28

192.168.1.129/26-192.168.1.190/26

192.168.1.1/25- 192.168.1.126/25

El conjunto administrativo se refiere a los equipos que hacen parte del manejo de información y brindar el acceso a los usuarios entran (switch capa 3 y 2, Puntos de acceso y servidor).

La capacidad de usuarios simultáneos serán 126.

Tabla 6. Asignación de IP y subredes para la red I.E. José Carlos Mariátegui.

<b>Direccionamiento IP</b>			
<b>Cámara 1</b>	192.168.1.129/26	<b>Cámara 21</b>	192.168.1.149/26
<b>Cámara 2</b>	192.168.1.130/26	<b>Cámara 22</b>	192.168.1.150/26
<b>Cámara 3</b>	192.168.1.131/26	<b>Cámara 23</b>	192.168.1.151/26
<b>Cámara 4</b>	192.168.1.132/26	<b>Cámara 24</b>	192.168.1.152/26
<b>Cámara 5</b>	192.168.1.133/26	<b>Cámara 25</b>	192.168.1.153/26
<b>Cámara 6</b>	192.168.1.134/26	<b>Cámara 26</b>	192.168.1.154/26
<b>Cámara 7</b>	192.168.1.135/26	<b>Cámara 27</b>	192.168.1.155/26
<b>Cámara 8</b>	192.168.1.136/26	<b>Cámara 28</b>	192.168.1.156/26
<b>Cámara 9</b>	192.168.1.137/26	<b>Cámara 29</b>	192.168.1.157/26
<b>Cámara 10</b>	192.168.1.138/26	<b>Cámara 30</b>	192.168.1.158/26
<b>Cámara 11</b>	192.168.1.139/26	<b>Cámara 31</b>	192.168.1.159/26
<b>Cámara 12</b>	192.168.1.140/26	<b>Cámara 32</b>	192.168.1.160/26
<b>Cámara 13</b>	192.168.1.141/26	<b>Switch capa 3</b>	192.168.1.193/28
<b>Cámara 14</b>	192.168.1.142/26	<b>Switch capa 3</b>	192.168.1.194/28
<b>Cámara 15</b>	192.168.1.143/26	<b>Server</b>	192.168.1.195/28
<b>Cámara 16</b>	192.168.1.144/26	<b>NVR</b>	192.168.1.196/28
<b>Cámara 17</b>	192.168.1.145/26	<b>Switch capa 2</b>	192.168.1.197/28
<b>Cámara 18</b>	192.168.1.146/26	<b>Switch capa 2</b>	192.168.198/28
<b>Cámara 19</b>	192.168.1.147/26	<b>Router</b>	192.168.1.199/28
<b>Cámara 20</b>	192.168.1.148/26	<b>Dirección de Red</b>	192.168.1.0/24

Las IP disponibles para los usuarios se encuentran en el rango 192.168.1.1/25 hasta la 192.168.1.126/25, estas serán asignadas mediante

el protocolo DHCP (Protocolo de configuración dinámica de host), el cual se propone sea configurado en la switch capa 3.

### **Uso del software de monitoreo**

Para que la comunidad acceda a la red de cámaras desde su smartphone tendrá que descargar el aplicativo desde la Google Play store (Android) o App Store (IOS), buscando el nombre de iVMS-4500, una vez descargada en el apartado de Hik-Connect se registran en la misma aplicación como usuarios, y por consiguiente confirman la cuenta por correo electrónico.

Por consiguiente, el administrador de la red deberá publicar en el salón comunal y/o portería del conjunto una imagen con el código Qr del NVR y su código de verificación para estar totalmente vinculados con la Red y tener acceso total de las cámaras, y disfrutar de los beneficios que esta nos ofrece, bien sea grabar tramas de interés, o ver en tiempo real las diferentes cámaras, todo esto de manera remota, así el usuario se encuentre en el conjunto residencial o fuera de este en el momento que el desee.

Para que el usuario que desee ingresar de manera remota desde su PC con capacidad WIFI tendrá que entrar por su navegador web y descargar el cliente IVMS-4200 ofrecido en la página web de Hikvision e ingresar los datos anteriormente registrados por la aplicación o hacer el registro manual en la página de Hikvision para así obtener el acceso a la red y obtener los beneficios anteriormente mencionados.

Nota: Los usuarios que se conecten de manera local a la Red inalámbrica tendrán prioridad en esta es decir las peticiones de los puntos de acceso estarán por encima de las que lleguen de internet.

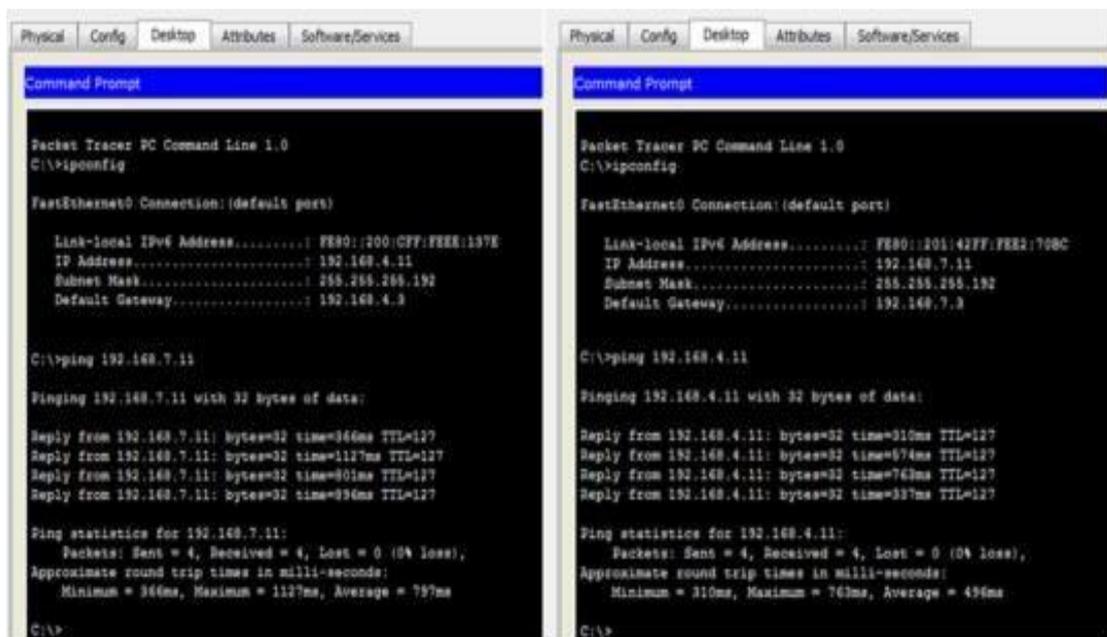
## **4.2. Discusión de los Resultados**

Culminada la configuración de todos los dispositivos en el software se procede a realizar pruebas de operación que verifican la funcionalidad de la red.

Pruebas de Conectividad IPv4 e IPv6: La figura 4.5 muestra una prueba de ping con direccionamiento Ipv4 que corrobora que existe comunicación entre los terminales finales y dos de las distintas Vlan's configuradas previamente. Los tiempos de respuesta mostrados en la figura están en el rango de los milisegundos y son adecuados para una conexión entre los dispositivos.

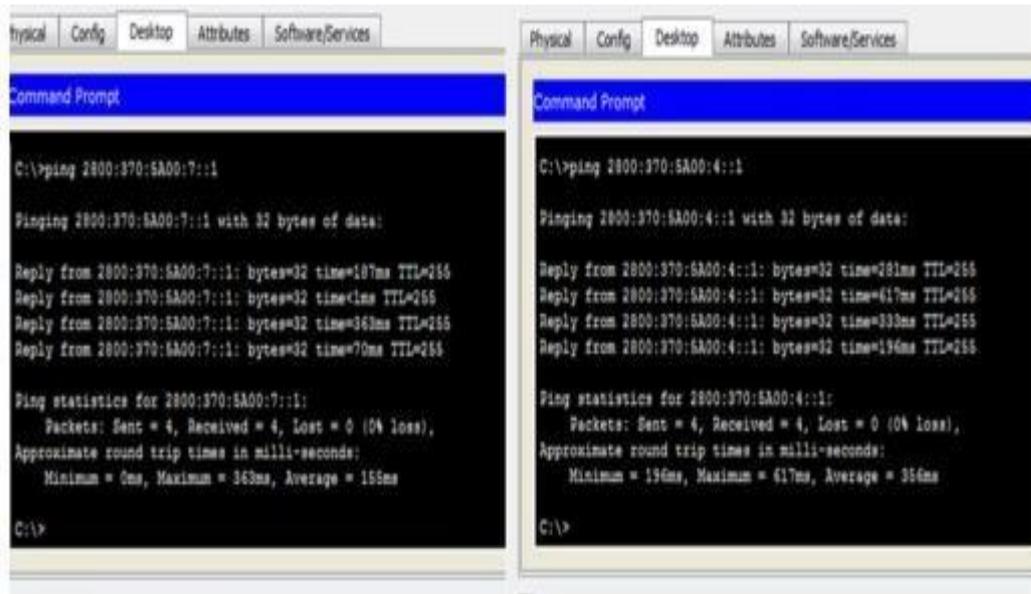
Se desarrollará de acuerdo al cronograma establecido, el cual será flexible: Las actividades a realizar en el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Figura 4.5. Prueba de Ping (Inter Vlan's IPv4)



En la figura 4.6 se muestra las pruebas de ping realizadas con direccionamiento Ipv6 e ínter Vlan's obteniendo tiempos de respuesta óptimos que están en el orden de los milisegundos, lo que corrobora la funcionalidad del direccionamiento IPv6.

Figura 4.6. Prueba de Ping (Inter Vlan's IPv6)



Finalmente se realiza una prueba de ping entre un dispositivo final y una de las interfaces del router de frontera con el direccionamiento Ipv4 e Ipv6, los cuales se muestran en las figuras 4.7 y 4.8 respectivamente. Las pruebas realizadas determinan que existe una conexión entre todos los dispositivos de la red diseñada con tiempos adecuados de trabajo en el orden de los milisegundos y comprueba que el enrutamiento OSPF está funcionando correctamente tanto para IPv4 como para IPv6.

Figura 4.7. Prueba de Ping con el R. Frontera

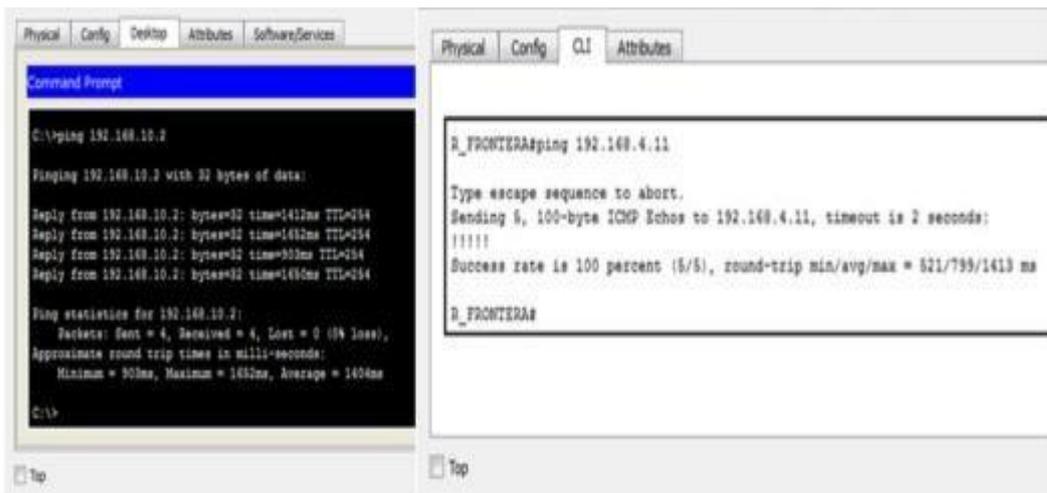
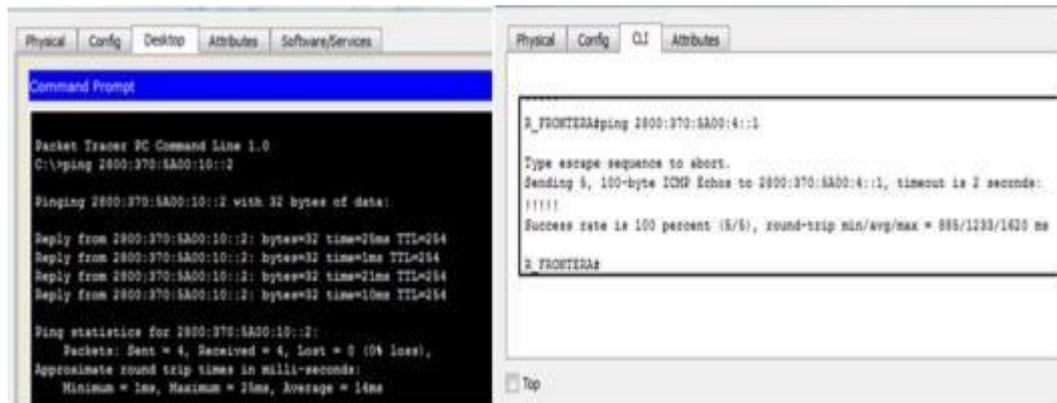


Figura 4.8 Prueba de Ping con el R. Frontera



## CONCLUSIONES

- ✓ Para el diseño e implementación de las cámaras se tomaron en cuenta aspectos como el reflejo y contra luz, fuentes que pueden ocasionar fallos en la emisión de imágenes en tiempo real que serán almacenadas en el grabador. Al tener una infraestructura variada para la colocación de las cámaras, en las áreas con estructura metálica fue requerido unas bases de madera, de esta manera se logró una mejor fijación y ángulo de visión.
- ✓ En el sistema implementado se utilizó la marca Hikvision ya que posee gran variedad de soluciones en sistemas de video vigilancia, fácil instalación, sus equipos son plug and play y posee una interfaz amigable para el usuario
- ✓ Una de las razones principales del sistema de seguridad es poder monitorear y visualizar en tiempo real sus bienes por tal razón se utilizó un NVR el cual permite la conexión de cámaras de mayor resolución, graba y transmite el video recibido sin pérdidas en la calidad de imagen porque los datos no pasan por un proceso de conversión como sucede en los sistemas análogos, sino que las imágenes son procesadas directamente desde las cámaras.
- ✓ En el sistema implementado se utilizó un Switch PoE aprovechando la alimentación eléctrica que suministra a las cámaras IP usando el mismo cable de conexión de datos de las mismas, eliminando la necesidad de colocar tomas de corriente en cada punto de ubicación de las cámaras. Además, al utilizar este tipo de Switch conectado a un UPS es posible tener un sistema de video vigilancia continua en caso de cortes eléctricos ya que todas las cámaras funcionan con una sola fuente de alimentación que es el Switch PoE.
- ✓ Solo las personas autorizadas pueden acceder al sistema ya que se asegura la información por medio de un nombre de usuario y contraseña, con lo cual cualquier persona ajena no podrá manipular o monitorear la actividad de las cámaras.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Se debe administrar cuentas de usuarios con los privilegios requeridos por cada uno evitando el ingreso de personas no autorizadas al sistema, como cuenta para el propietario, operador de mantenimiento.
- ✓ Se recomienda que por ningún motivo se introduzca dispositivos de memoria USB no autorizados en el DVR, para evitar posibles virus o desconfiguración del sistema.
- ✓ Recomienda que solo se opte por la utilización de equipos de la marca HIKVISION para evitar problemas de compatibilidad con el software de monitoreo remoto y administración del DVR.
- ✓ Realizar respaldos de información almacenada en el disco duro del NVR en unidades de almacenamiento externos como memorias USB, discos duros externos o servidores de almacenamiento por lo menos cada 7 días, puesto que pasado este periodo los archivos de grabación comenzarán a sobrescribirse.
- ✓ Para determinar una mejor ubicación de los puntos de vigilancia se recomienda la utilización de algún tipo de software de diseño de sistemas de vigilancia para obtener con exactitud los datos técnicos de cobertura e instalación de las cámaras.
- ✓ Para prolongar la vida útil de los equipos se recomienda realizar el mantenimiento preventivo del sistema, es decir, realizar limpieza en las cámaras, DVR y monitor, así como también verificar el almacenamiento de la información periódicamente.
- ✓ Para mejorar en el futuro el funcionamiento del sistema de videovigilancia instalado, se puede utilizar un medio de transmisión inalámbrico para el envío de información desde los puntos de vigilancia hasta el cuarto de equipos, se lo puede hacer utilizando radioenlaces, esto con el fin de eliminar el cableado físico, aumentar el número de cámaras y adoptar una tecnología moderna.
- ✓ Para aumentar las zonas de vigilancia se recomienda instalar cámaras de vigilancia IP, puesto que el DVR tiene una capacidad de soportar hasta 16 de este tipo de cámara.

- ✓ Se debe comprobar el estado del cable UTP por medio de un correcto ponchado en sus terminales con la ayuda de un tester.
- ✓ Recomienda llevar un control periódico del mantenimiento preventivo cada cuatro meses de los equipos que conforman el sistema de video vigilancia con la finalidad de prevenir daños en los mismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3C Tecnología. (2012). Revista de investigación Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L. 2–5.
- CISCO. (2022). PPDIOO Lifecycle Approach to Network Design and Implementation > Analyzing the Cisco Enterprise Campus Architecture, Cisco Press.  
<https://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=1608131&seqNum=3>
- Costas, J. (2006). Seguridad Informática (GRADO MEDIO) - Jesús Costas Santos  
- Google Libros.  
<https://books.google.com.pe/books?id=7l6fDwAAQBAJ&pg=PA62&dq=LAN+de+cámaras+IP&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiRoeCp5sX0AhUhFbkGHeC3B LIQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=LAN de cámaras IP&f=false>
- Diaz Huarancca, B., Alexi, I., Optar, P., Título, E. L., & De, P. (2018). Implementación del Sistema Videovigilancia IP para Mejorar la Seguridad de Activos en una Universidad Pública. Repositorio Institucional - UPLA.  
<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/831>
- IE-JCM. (2022). JOCAMA – Just another WordPress site.  
<https://jocamalaoroya.edu.pe/>
- Michael, B., Acuña, E., Dennis, G. B. E., Romero, A., Jesús, I. M., & Oliver, V. (2013). Propuesta de un sistema de video vigilancia para la seguridad del pabellón de Ingeniería campus UPAO -Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego.  
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/1137>
- MINEDU. (2022a). Resolución Ministerial N° 121-2022-MINEDU.

- MINEDU. (2022b). Resolución Ministerial N° 121-2022-MINEDU - Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/1747176-121-2022-minedu>
- MINSA. (2022). Minsa actualiza protocolos de bioseguridad para la prevención y control de la COVID-19 en el Perú - Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/551627-minsa-actualiza-protocolos-de-bioseguridad-para-la-prevencion-y-control-de-la-covid-19-en-el-peru>
- Obregon Hidalgo, P. E. (2017). Seguridad y monitoreo basado en camaras ip para la institución educativa La Libertad - Huaraz – 2016. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/883>
- OMS. (2022). Preguntas y respuestas sobre las escuelas y la COVID-19. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-schools-and-covid-19>.

# ANEXO



**PERÚ** Ministerio de Educación

## INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA

# “José Carlos Mariátegui”

IG.MD. N° 0000-DIREC-2008 (R.M.N. 0808-2010-ED)  
**SER MARIATEGUINO ES SER CADA VEZ MEJOR**



“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

La Oroya, Junio del 2022.

Señor(a)  
**HUAYNATE LEONARDO Denisse**  
**GONZALES CHIPANA José**  
**LA OROYA. -**

**ASUNTO: REMITO LOS DATOS DE LA CANTIDAD DE PERSONAL, DOCENTE, ADMINISTRATIVO Y ESTUDIANTES DE NUESTRA I.E.E. “JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI”.**

Me dirijo a usted, para saludarle en nombre de la Institución Educativa Emblema “José Carlos Mariátegui” de esta ciudad y a la vez manifestarle que; en atención al expediente N°270-MDP-JOCAMA-2021 ingresado por Mesa de Partes, solicitando los datos de la cantidad del personal Docente, Administrativo y Estudiantes para la realización de un proyecto de video cámaras de bioseguridad; por el cual se le informa los siguientes datos:

PERSONAL	CANTIDAD
DOCENTES	60
ADMINISTRATIVOS	11
ESTUDIANTES	459

Agradeciendo anticipadamente su atención, hago propicia la ocasión para expresarle la muestra de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

  
  
**Victoria Pajón Tapia Aranda**  
DIRECTORA  
C.M. 182618778

DISE/VPIA  
Ser./web  
Cl. Archivo  
01/12/21

**064-391798** Carretera Central Km. 172 LA OROYA  
[www.jocamalaoroya.edu.pe](http://www.jocamalaoroya.edu.pe)