# UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

# IMPACTO DEL 5G EN LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DE APLICACIONES IoT EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Tesis para optar el título profesional

INGENIERO DE SISTEMAS

MARINA SAAVEDRA, CRISTHIAN JONATHAN

Pucallpa, Perú

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS - FISEIC

# ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 039-2026

**GRADUANDO** : **Bach. MARINA SAAVEDRA CRISTHIAN JONATHAN**

**TEMA** : **"IMPACTO DEL 5G EN LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DE APLICACIONES IOT EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI".**

**ASESOR** : **Mg.YUPANQUI VILLANUEVA ARTURO**

| CRITERIOS | PUNTAJE | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3 | 2 | 1 | 0 |
| **I- PRESENTACIÓN** | | | | |
| * MOTIVACIÓN | | X | | |
| * TONO DE VOZ | | X | | |
| * CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL | | X | | |
| **II- DESARROLLO DE CONTENIDO** | | | | |
| * SECUENCIA | | | X | |
| * DOMINIO DE VOZ | | | X | |
| * USO ADECUADO DEL MATERIAL | | X | | |
| * VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS | | | X | |
| **III- ABSOLUCIÓN DE PREGUNTAS** | | | | |
| * RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO | | | X | |
| **IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO** | | | | |
| * AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD | | X | | |
| * A LA PROFESIÓN | | X | | |

**EVALUACIÓN**

- EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO 15 A MENOS

**CALIFICACIÓN FINAL** :
**PUNTAJE** : 16 / 30

**CONCLUSIONES:**
**APROBADO POR** : MAYORIA
**DESAPROBADO POR** :

**JURADO EVALUADOR**

Mg.FERRARI FERNANDEZ, FREDDY ELAR
**PRESIDENTE**

Mg.AGURTO CHERRE, CESAR AUGUSTO
**PRIMER MIEMBRO**

M.Sc.BARDALES LINARES, RICHARD PIERO
**SEGUNDO MIEMBRO**

Dra. RIOS HIDALGO DE CERNA, CLOTILDE
**SECRETARIA ACADÉMICA**

PUCALLPA, 24 DE SEPTIEMBRE DEL 2026

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**
**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL**
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**COMISION DE GRADOS Y TITULOS**

**TESIS TITULADA:**

"IMPACTO DEL 5G EN LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DE APLICACIONES IOT EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI"

**ELABORADO POR:**

BACH. CRISTHIAN JONATHAN MARINA SAAVEDRA

**APROBADO POR:**

MG. FREDDY ELAR FERRARI FERNANDEZ
Presidente

MG. CESAR AUGUSTO AGURTO CHERRE
Primer Miembro

MG. RICHARD PIERO BARDALES LINARES
Segundo Miembro

MG. YUPANQUI VILLANUEVA ARTURO
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

# CONSTANCIA

## ORIGINALIDAD DE TESIS

Nº **V/260-2026.**

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que la Tesis titulada:

"**IMPACTO DEL 5G EN LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DE APLICACIONES IoT EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**"

| | | |
|---|---|---|
| Autor(es) | : | **MARINA SAAVEDRA, CRISTHIAN JONATHAN** |
| Facultad | : | **INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL** |
| Escuela | : | **ING. DE SISTEMAS** |
| Asesor(a) | : | **Mg. YUPANQUI VILLANUEVA, ARTURO** |

Presenta un **porcentaje de similitud de 8%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica: "todo trabajo de investigación no debe superar el 10%". **En tal sentido, se declara, que la TESIS presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 21/04/2026

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

## Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, CRISTHIAN JONATHAN MARINA SAAVEDRA

Autor de la tesis titulada : IMPACTO DEL 5G EN LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DE APLICACIONES IOT EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Sustentada el año 2026

Asesor(a): MG. YUPANQUI VILLANUEVA, ARTURO

Facultad: INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

Escuela Profesional: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

**Primero**: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

**Segundo**: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 03 / 10 / 2026

Email: MARINA1_33@HOTMAIL.COM Firma: [signature]

Teléfono: 933207178 DNI: 47131026

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

.

***Cristhian Jonathan Marina Saavedra***

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la salud y fortaleza para culminar esta etapa.

A mis padres, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos y guiarme en mi formación académica.

A mi asesor al Dr. Arturo Yupanqui Villanueva por su dedicación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de esta tesis

Y a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la realización de esta tes

## RESUMEN

La presente investigación analiza el impacto de la tecnología 5G en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones basadas en el Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali. Con la llegada del 5G, se proyectan mejoras significativas en la velocidad de transmisión de datos, reducción de la latencia y aumento en la capacidad de dispositivos conectados simultáneamente. Estos avances tecnológicos representan una oportunidad clave para optimizar procesos académicos, administrativos y de investigación mediante soluciones IoT. La metodología empleada incluyó revisión bibliográfica, encuestas a estudiantes y personal técnico, así como entrevistas con expertos en telecomunicaciones. Los resultados muestran un alto interés por parte de la comunidad universitaria en adoptar tecnologías IoT, especialmente en áreas como monitoreo ambiental, seguridad, gestión de recursos y automatización de laboratorios. Asimismo, se identifican desafíos relacionados con infraestructura, capacitación y políticas de implementación. Se concluye que la integración de 5G e IoT en la UNU tiene un alto potencial transformador, siempre que se planifique estratégicamente y se considere el contexto local

**Palabras claves:** 5G, internet de las cosas y conectividad universitaria

## ABSTRACT

This research analyzes the impact of 5G technology on connectivity and the development of Internet of Things (IoT)-based applications at the National University of Ucayali. With the arrival of 5G, significant improvements in data transmission speeds, reduced latency, and increased capacity for simultaneously connected devices are projected. These technological advances represent a key opportunity to optimize academic, administrative, and research processes through IoT solutions. The methodology employed included a literature review, surveys of students and technical staff, as well as interviews with telecommunications experts. The results show a high level of interest among the university community in adopting IoT technologies, especially in areas such as environmental monitoring, security, resource management, and laboratory automation. Likewise, challenges related to infrastructure, training, and implementation policies are identified. It is concluded that the integration of 5G and IoT at the UNU has a high transformative potential, provided it is strategically planned and the local context is considered.

**Keywords:** 5G, the Internet of Things, and university connectivity.

# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA** ..... vi
**AGRADECIMIENTO** ..... vii
**RESUMEN** ..... vii
**ABSTRACT** ..... ix
**ÍNDICE GENERAL** ..... x
**ÍNDICE DE TABLAS** ..... xii
**ÍNDICE DE FIGURAS** ..... xiii
**INTRODUCCIÓN** ..... xiv
**CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA** ..... 16
**1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA** ..... 16
**1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA** ..... 17
1.2.1. Problema General ..... 17
1.2.2. Problemas Específicos ..... 17
**1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN** ..... 18
1.3.1. Objetivo general ..... 18
1.3.2. Objetivos específicos ..... 18
**1.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA** ..... 18
1.4.1. Justificación ..... 18
1.4.2. Importancia ..... 20
**1.5. HIPOTESIS** ..... 20
1.5.1. Hipótesis general ..... 20
1.5.2. Hipótesis secundarias ..... 21
**1.6. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN** ..... 21
1.6.1. Delimitación espacial ..... 21
1.6.2. Delimitación social ..... 21
1.6.3. Delimitación temporal ..... 21
1.6.4. Delimitación conceptual ..... 21
**1.7. VARIABLES** ..... 22
1.7.1. Definición conceptual ..... 22
1.7.2. Definición operacional ..... 23
**CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO** ..... 24
**2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION** ..... 24
2.1.1. Antecedentes Internacionales ..... 24
2.1.2. Antecedentes Nacionales ..... 26

**2.2. BASES TEÓRICAS** ..... 30
**2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS** ..... 45
**CAPÍTULO III: METODOLOGIA** ..... 46
**3.1. METODO DE INVESTIGACION** ..... 46
3.1.1. Tipo de investigación ..... 46
3.1.2. Nivel de investigación ..... 46
3.1.3. Diseño de investigación ..... 46
**3.2. POBLACION Y MUESTRA** ..... 47
**3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS** ..... 48
3.3.1. Técnicas ..... 48
3.3.2. Instrumentos ..... 48
**3.4. TRATAMIENTO DE DATOS** ..... 48
**CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS** ..... 49
**4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS** ..... 64
**4. 2 DISCUSION DE RESULTADOS** ..... 69
**CONCLUSIONES** ..... 70
**RECOMENDACIONES** ..... 71
**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS** ..... 72
**ANEXOS** ..... 73

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Pregunta de encuesta N° 1..... 50

Tabla 02: Pregunta de encuesta N° 2..... 51

Tabla 03: Pregunta de encuesta N° 3..... 52

Tabla 04: Pregunta de encuesta N° 4..... 53

Tabla 05: Pregunta de encuesta N° 5..... 54

Tabla 06: Pregunta de encuesta N° 6..... 55

Tabla 07: Pregunta de encuesta N° 7..... 56

Tabla 08: Pregunta de encuesta N° 8..... 57

Tabla 09: Pregunta de encuesta N° 9..... 58

Tabla 10: Pregunta de encuesta N° 10..... 59

Tabla 11: Pregunta de encuesta N° 11..... 60

Tabla 12: Pregunta de encuesta N° 12..... 61

Tabla 13: Pregunta de encuesta N° 13..... 62

Tabla 14: Pregunta de encuesta N° 14..... 63

Tabla 15: Correlación de la implementación de la tecnología 5G y la conectividad y desarrollo de aplicaciones (IoT)..... 64

Tabla 16: Correlación de la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión calidad de la conectividad ..... 65

Tabla 17: Correlación de la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión desarrollo y uso de aplicaciones. ..... 66

Tabla 18: Correlación de la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión procesos y servicios..... 67

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Facultades del sistema de Internet of Things..... .....31
Figura 02: Arquitectura de un sistema de IoT ……...33
Figura 03: Arquitectura de 5 capas de IoT ...…….34
Figura 04: Placa Arduino Uno .....……...……..38
Figura 05: Tablero electrónico Arduino MEGA/2560…….....39
Figura 06: Radio frecuencia (RFID).....……40
Figura 07: Diseño de investigación …….....……47
Figura 08: Pregunta de encuesta N° 01…….50
Figura 09: Pregunta de encuesta N° 02…….51
Figura 10: Pregunta de encuesta N° 03...…….52
Figura 11: Pregunta de encuesta N° 04...…….53
Figura 12: Pregunta de encuesta N° 05...…….54
Figura 13: Pregunta de encuesta N° 06…...…….55
Figura 14: Pregunta de encuesta N° 07……...…….56
Figura 15: Pregunta de encuesta N° 08……...…….57
Figura 16: Pregunta de encuesta N° 09……...…….58
Figura 17: Pregunta de encuesta N° 10…….....…….59
Figura 18: Pregunta de encuesta N° 11……...…….60
Figura 19: Pregunta de encuesta N° 12……...…….61
Figura 20: Pregunta de encuesta N° 13……...…….62
Figura 21: Pregunta de encuesta N° 14…….....…….63

# INTRODUCCIÓN

La tecnología 5G representa una revolución en el ámbito de las telecomunicaciones, permitiendo mayores velocidades, menor latencia y una conectividad más eficiente. Su implementación ofrece nuevas oportunidades para el desarrollo de aplicaciones basadas en el Internet de las Cosas (IoT), especialmente en entornos educativos. Esta investigación analiza el impacto del 5G en la conectividad y el desarrollo de soluciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali, evaluando su potencial para mejorar procesos académicos, administrativos y de investigación en beneficio de la comunidad universitaria. Para la investigación se tomó muchos puntos importantes las cuales se dividieron en los siguientes capítulos.

**Capítulo I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA,** Donde se describe el contexto actual de la empresa y la problemática que afronta, además de formular los objetivos de la investigación, las hipótesis planteadas y las variables que guían el desarrollo del estudio.

**Capítulo II MARCO TEÓRICO,** En esta sección se presentan los antecedentes relacionados con la investigación, considerando tesis, libros y artículos científicos consultados. Asimismo, se desarrolla el marco teórico que fundamenta el estudio y se precisan los conceptos principales utilizados.

**Capítulo III METODOLOGÍA,** Donde se expone la metodología de la investigación, indicando el enfoque, tipo, nivel, método y diseño empleados. También se detalla la población y la muestra, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información.

**Capítulo IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS,** En este capítulo se muestran y analizan los resultados obtenidos, incluyendo la interpretación de tablas y figuras, la comprobación de la hipótesis planteada y la discusión de los hallazgos más relevantes del estudio.

# CAPÍTULO I
# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En los últimos años, el desarrollo de nuevas tecnologías ha transformado la manera en que se gestiona y accede a la información en las instituciones educativas. En este contexto, la tecnología 5G se presenta como una innovación con el potencial de revolucionar la conectividad y la implementación de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en diversos sectores, incluida la educación superior. Sin embargo, en la universidad, a pesar de los avances tecnológicos, existen diversos desafíos que limitan la adopción efectiva de esta tecnología.

Actualmente, la infraestructura de conectividad de muchas universidades sigue operando en redes 4G o Wi-Fi, lo que a menudo no garantiza el rendimiento necesario para soportar el creciente número de dispositivos conectados y el desarrollo de aplicaciones IoT a gran escala. Esto genera limitaciones en términos de velocidad, latencia y capacidad de respuesta en redes, afectando negativamente la calidad de las soluciones tecnológicas y educativas que dependen de una conectividad robusta.

El potencial del 5G radica en su capacidad para proporcionar una mayor velocidad de conexión, menores tiempos de latencia y la posibilidad de conectar una enorme cantidad de dispositivos simultáneamente. Esto es fundamental para facilitar la implementación de soluciones IoT, que pueden transformar el entorno universitario en un campus inteligente. Estas soluciones incluyen la automatización de procesos administrativos, el monitoreo de instalaciones en tiempo real, la gestión de energía, y la optimización de la

seguridad y el bienestar de la comunidad educativa.

No obstante, a pesar de los beneficios prometidos, la adopción de la tecnología 5G en las universidades se enfrenta a desafíos clave, tales como los altos costos de

infraestructura, la necesidad de desarrollar competencias técnicas específicas para diseñar y mantener redes IoT, y la resistencia al cambio en algunos sectores académicos y administrativos. Asimismo, es fundamental analizar el impacto que podría tener en términos de privacidad y seguridad de los datos, dado el creciente número de dispositivos conectados.

## 1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

### 1.2.1. Problema General

¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali?

### 1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali?
- ¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional?
- ¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali?

## 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la tecnología 5G en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia de la tecnología 5G en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.
- Determinar la influencia de la tecnología 5G en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.
- Determinar la influencia de la tecnología 5G en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali.

## 1.4. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

### 1.4.1. Justificación

**Teórica:** La justificación teórica se fundamenta en la creciente importancia de la tecnología 5G como habilitadora de nuevas aplicaciones y servicios, especialmente en el contexto del Internet de las Cosas (IoT). La implementación de 5G promete mejorar la velocidad de transmisión de datos, reducir la latencia y permitir la conexión de un mayor número de dispositivos simultáneamente. Estos avances teóricos se alinean con las expectativas de mejorar la conectividad en entornos académicos, donde la interacción entre dispositivos inteligentes puede optimizar procesos de enseñanza y

aprendizaje. Además, la literatura existente destaca la capacidad del 5G para transformar la infraestructura educativa, facilitando la implementación de tecnologías emergentes y aplicaciones innovadoras que pueden mejorar la calidad de la educación.

**Práctica:** Desde una perspectiva práctica, la tecnología 5 G en la Universidad Nacional de Ucayali podría abordar diversas problemáticas actuales, como la congestión de la red y la limitación en la conectividad de dispositivos en el campus. Al mejorar la infraestructura de conectividad, se espera que la universidad pueda adoptar aplicaciones IoT que optimicen la gestión de recursos, mejoren la eficiencia administrativa y aumenten la seguridad en el campus. Además, el uso de 5G puede facilitar la creación de entornos de aprendizaje más interactivos y personalizados, beneficiando tanto a estudiantes como a docentes. La integración de tecnologías de vanguardia es esencial para que la universidad se mantenga a la vanguardia en educación superior y responda a las demandas del entorno global.

**Metodológica:** La justificación metodológica radica en la necesidad de aplicar un enfoque integral y multidisciplinario para analizar la tecnología 5G en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones IoT. La investigación utilizará métodos tanto cualitativos como cuantitativos, permitiendo una comprensión holística del fenómeno. A través de encuestas, entrevistas y análisis de datos de rendimiento de red, se podrá obtener información relevante sobre la experiencia de los usuarios y las capacidades técnicas de la

infraestructura. Además, el uso de estudios de caso y la revisión de la literatura existente permitirá contextualizar los hallazgos en el marco más amplio de la implementación de 5G en otras instituciones educativas. Este enfoque metodológico asegura que la investigación aborde las diversas dimensiones del impacto del 5G, proporcionando recomendaciones basadas en evidencia para la mejora de la conectividad y el desarrollo de aplicaciones IoT en la universidad.

### 1.4.2. Importancia

La tecnología 5G en la conectividad y desarrollo de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali es fundamental para modernizar la infraestructura tecnológica. Esta tecnología ofrece mayor velocidad, menor latencia y capacidad para conectar múltiples dispositivos simultáneamente, facilitando la implementación de proyectos innovadores. Así, se potencia la investigación, la educación digital y la gestión eficiente de recursos, impulsando el desarrollo académico y tecnológico en la región amazónica

## 1.5. HIPOTESIS

### 1.5.1. Hipótesis general

La tecnología 5G influye significativamente en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.

1.5.2. Hipótesis secundarias

- La tecnología 5G influye significativamente en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.
- La tecnología 5G influye significativamente en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.
- La tecnología 5G influye significativamente en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali.

## 1.6. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Delimitación espacial

El estudio se enfocó en la Universidad Nacional de Ucayali, ubicada en Pucallpa, Perú, abarcando sus campus, laboratorios y áreas tecnológicas.

1.6.2. Delimitación social

Incluyo a estudiantes, docentes, investigadores y personal administrativo que interactúan con la infraestructura tecnológica de la universidad, además de los desarrolladores y usuarios de aplicaciones IoT dentro de la institución.

1.6.3. Delimitación temporal

La investigación se desarrolló durante este año 2025, considerando los procesos, recursos y políticas vigentes en dicho periodo.

1.6.4. Delimitación conceptual

Se centró en el análisis del impacto que la tecnología 5G tiene sobre la calidad de la conectividad, desarrollo y uso de aplicaciones basadas

en IoT dentro del ámbito académico y administrativo de la universidad.

## 1.7. VARIABLES

### 1.7.1. Definición conceptual

**Implementación de la tecnología 5G**: La tecnología 5G consiste en desplegar redes móviles de quinta generación que ofrecen alta velocidad, baja latencia y mayor capacidad de conexión.

Esto permite mejorar la comunicación, facilitar el desarrollo de aplicaciones avanzadas como IoT y potenciar la eficiencia en sectores como la educación y la industria.

**Conectividad y desarrollo de aplicaciones (IoT)**: La conectividad se refiere a la capacidad de dispositivos y sistemas para comunicarse entre sí mediante redes. El desarrollo de aplicaciones implica diseñar y crear software que aproveche esta conectividad para ofrecer soluciones tecnológicas eficientes, mejorando procesos, comunicación y acceso a información en diferentes ámbitos, como la educación y la industria.

### 1.7.2. Definición operacional

**Variable independiente.**

| Dimensión | Indicador | Escala |
|---|---|---|
| Infraestructura de red | • Cobertura<br>• Velocidad de transmisión<br>• Disponibilidad | • Totalmente en desacuerdo<br>• En desacuerdo<br>• Ni de acuerdo ni en desacuerdo<br>• De acuerdo<br>• Totalmente de acuerdo |
| Velocidad de conexión | • Consumo<br>• Velocidad de descarga.<br>• Velocidad de carga. | |
| Menor latencia. | | |
| Capacidad de soportar dispositivos conectados | • Promedio<br>• Mínimo<br>• Extremo a extremo<br>• Aplicaciones criticas<br>• Máximo de dispositivos conectados simultáneamente<br>• Dispositivos conectados por kilómetro cuadrado<br>• Desconexiones de dispositivos | |

**Fuente:** Elaboración propia

**Variable dependiente.**

| Dimensión | Indicador | Escala |
|---|---|---|
| Calidad de la conectividad | • Disponibilidad de red<br>Tasa de errores de conexión<br>• Calidad de servicio<br>• Perdida de paquetes | • Totalmente en desacuerdo<br>• En desacuerdo<br>• Ni de acuerdo ni en desacuerdo<br>• De acuerdo<br>• Totalmente de acuerdo |
| Desarrollo y uso de aplicaciones | • Número de aplicaciones desarrolladas para 5G<br>• Tasa de adopción de aplicaciones IoT | |
| Procesos y servicios | • Frecuencia de uso de aplicaciones<br>• Automatización de procesos<br>• Tiempo de respuesta de servicios<br>• Satisfacción de usuarios<br>• Reducción de costos operativos | |

**Fuente:** Elaboración propia

# CAPÍTULO II
# MARCO TEÓRICO

## 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

### 2.1.1. Antecedentes internacionales

**Flores (2021),** desarrolla una plataforma web para la empresa Galex con funcionalidad de servicios IoT, que mediante tarjetas modulares permita obtener la telemetría de máquinas de videojuegos, para el análisis de información a través de visualización gráfica. A partir de la investigación realizada, se identifica que el uso de una plataforma IoT es fundamental para centralizar la información recolectada de los equipos, en dicha telemetría es importante establecer que datos se necesitan recolectar, como por ejemplo la hora de recepción de la solicitud y el tiempo que existe entre ellas. Los resultados obtenidos muestran que el desarrollo de la plataforma IoT para el equipo fue favorable, demostrando que es posible predecir fallas en la recepción de solicitudes, esto ayuda a programar las visitas de mantenimiento al equipo, previniendo posibles fallas que requieran el reemplazo del equipo y así evitar un incremento en los costos.

**Romero(2021),** Desarrolla un sistema para el registro e identificación del custodio responsable de los activos fijos que ingresan y salen de un área de trabajo o unidad operativa, con el propósito de mejorar el control de los bienes pertenecientes a la Armada del Ecuador. Esta propuesta surge debido a que el robo de bienes constituye uno de los delitos más recurrentes en el país. Antes de la

implementación del sistema, se efectuó un análisis preliminar para definir la forma en que se ejecutaría el proyecto y establecer los procedimientos necesarios para su desarrollo.

Los autores concluyen que la implementación del sistema fue exitosa, ya que permite que, ante la denuncia por pérdida o robo de un equipo o activo fijo, el registro informático junto con las señales captadas por la antena identifique los bienes y determine en poder de qué persona se encuentran. De esta manera, el sistema facilita la localización inmediata del activo. Finalmente, recomiendan que el equipo no sea expuesto a la humedad, por lo que debe mantenerse en un ambiente fresco y seco para asegurar su adecuado funcionamiento.

**Mejía (2020)**, Desarrolla una propuesta piloto de diseño orientada a contribuir al avance tecnológico y optimizar el servicio de transporte en la ciudad de Quito, considerando que las líneas de autobuses del transporte público no disponen de la infraestructura necesaria para ofrecer información en tiempo real sobre su ubicación y disponibilidad, situación que genera que los usuarios experimenten tiempos de espera prolongados y sin información precisa. Por otra se resalta el congestionamiento vehicular, y la frecuencia de la formación de embotellamientos de tráfico en varias avenidas principales. Posteriormente a diseñar e implementar la tecnología se observaron grandes mejores, siendo una de ellas el promedio de espera en las paradas que disminuyo de 20 minutos a 5 minutos. Es así que el autor llego a la conclusión que los nodos y gateway escogidos para esta solución son capaces de crear una red de bajo coste y amplia cobertura.

**Galindo(2019),** desarrolla e implementa sensores electromagnéticos para detectar espesores y caracterizar la permitividad dieléctrica de materiales sólidos y líquidos. Tras validar la idoneidad de los sensores creados para las aplicaciones previstas, se ha llevado a cabo la implementación integral del sistema. Se ha ideado un modelo de lector estratificado con el fin de alcanzar un sistema plenamente operativo. En última instancia, el autor concluye que la tecnología de caracterización propuesta se adapta sin dificultades a este tipo de lectores, dando como resultado un sistema económico, portátil e inalámbrico.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

**Pucuhuayla (2024),** Se determinó la relación entre el Internet de las Cosas (IoT) con Inteligencia Artificial (IA) y el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en estudiantes de una universidad de Lima durante el año 2023. La investigación se desarrolló bajo el paradigma positivista, con un tipo de estudio aplicado y enfoque cuantitativo. Se empleó el método hipotético-deductivo y un diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por 215 estudiantes universitarios de ingeniería, aplicándose un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que permitió obtener una muestra de 160 estudiantes pertenecientes a las carreras de ingeniería mecatrónica, electrónica y otras ingenierías, distribuidos en distintos ciclos

académicos. Para la recolección de datos se utilizaron instrumentos de medición sobre IoT con IA y ABP, los cuales fueron validados mediante juicio de expertos. Asimismo, la confiabilidad de los instrumentos se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose 0.819 para IoT y 0.682 para ABP. Los resultados del análisis mediante tablas cruzadas evidenciaron una asociación significativa entre IoT y ABP (p = 0,003), lo que indica que los estudiantes con nivel medio en IoT también presentaron un nivel medio en ABP (41,9%). Para el análisis estadístico se utilizaron pruebas como correlación de Spearman, Chi-cuadrado, Kolmogorov-Smirnov y Pseudo R-cuadrado. Se evidenció una correlación significativa entre IoT con IA y ABP, presentando un coeficiente de Nagelkerke de 11,8%, lo que explica el comportamiento del modelo. Respecto a las dimensiones analizadas, no se encontró relación significativa entre los sensores de IoT y el ABP, con un coeficiente de Nagelkerke de 2,7%. En cambio, las redes de IoT mostraron una relación significativa con el ABP, alcanzando un coeficiente de 6,7%. Por otro lado, la dimensión nube/IA de IoT no evidenció un aporte significativo al ABP, con un coeficiente de 1%. Finalmente, la dimensión aplicación de IoT presentó una contribución significativa al ABP, con un coeficiente de Nagelkerke de 9,3%.

**Vivar (2022),** Se diseñó e implementó un sistema de alarma destinado a detectar y alertar ante robos o intentos de robo en viviendas. En la actualidad existen diversas tecnologías que permiten desarrollar soluciones de seguridad; por ello, en este estudio se empleó tecnología basada en sensores vinculados al Internet de las Cosas (IoT), considerada adecuada para el desarrollo de la investigación. Para la

implementación del sistema se utilizaron sensores de contacto, el módulo NodeMCU ESP8266 y una red WiFi de alta velocidad que permite la comunicación y transmisión de datos. En cuanto a la metodología, la investigación se desarrolló bajo el método científico, empleando específicamente el método experimental, y se clasificó como investigación de tipo aplicada. Los resultados evidenciaron que el sistema alcanzó una eficiencia del 97,4 % en la activación y desactivación de la alarma mediante la plataforma Blynk, así como una eficiencia del 97,4 % en el monitoreo del estado de la alarma a través de la misma plataforma.

**Aguilar (2020),** Se planteó el diseño de una solución basada en el Internet de las Cosas (IoT) empleando la tecnología LoRaWAN, con el propósito de mejorar los indicadores de supervisión y control de los parámetros productivos en cultivos agrícolas del Perú. El estudio se desarrolló en el distrito de Pachacútec, ubicado en la provincia y departamento de Ica. En el desarrollo de la propuesta se definió la arquitectura de red, estableciendo las especificaciones técnicas de los sensores agrícolas, el circuito de control de riego, los equipos de comunicación y los servicios en la nube necesarios. Para cada uno de estos componentes se analizaron tres alternativas tecnológicas con el fin de seleccionar la opción más adecuada. Asimismo, se determinó la banda de frecuencia de operación de la tecnología LoRaWAN en el Perú, además de los requerimientos energéticos para las estaciones de monitoreo instaladas en campo. También se realizó el cálculo de enlace para los dispositivos LoRaWAN dentro del área de estudio, obteniéndose las pérdidas de propagación mediante el modelo Okumura-Hata, así como la distancia máxima de enlace y la cobertura del sistema en el terreno. Estos

resultados fueron verificados mediante un simulador de cobertura, el cual arrojó resultados similares, validando los cálculos realizados. Adicionalmente, se desarrolló una simulación de la solución propuesta, en la que se modeló un nodo final LoRaWAN y se emplearon servidores LoRaWAN e IoT alojados en plataformas de computación en la nube.

**De la Cruz (2019),** implemento un sistema de control de acceso basado en tecnología RFID en la Gerencia Regional de Transporte y Comunicaciones con la finalidad de mejorar la seguridad en las oficinas de la institución, permitiendo un control adecuado y seguro en las horas no laborables dentro de las áreas restringidas. Es muy importante resaltar que existe una opinión compartida a lo que se pretende realizar dentro de este proyecto de investigación para el comedor universitario de la Universidad Nacional de Ucayali, poniendo como principal factor la tecnología RFID (Radio Frecuency Identification) y mediante la integración de hardware, software e internet formar una interconexión (Internet of Things) para la mejora de un determinado servicio. Posteriormente de haber realizado su investigación llegaron a la conclusión de que un sistema basado en RFID mejora el registro de accesos en las áreas restringidas de la Gerencia Regional de Transporte y Comunicaciones, aportando de cierto modo al mejoramiento en cuanto al control de los accesos que se dan diariamente.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### Internet of Things (IoT)

El Internet de las Cosas (IoT) se refiere a una tecnología que consiste en la interconexión de objetos de uso cotidiano a través de Internet, permitiendo que estos intercambien, recopilen y procesen información sobre su entorno físico con el fin de ofrecer servicios de valor agregado a los usuarios. Asimismo, estos sistemas tienen la capacidad de detectar eventos o variaciones en su entorno y responder de manera automática y adecuada. En este sentido, su propósito principal es proporcionar una infraestructura tecnológica que permita integrar el mundo físico con los sistemas de información, superando la barrera existente entre los objetos reales y su representación digital. El concepto de Internet de las Cosas fue introducido por Kevin Ashton en 1999, durante una presentación realizada para la empresa multinacional Procter & Gamble. **Objetivos del Internet of Things (IoT).**

Los principales objetivos son los siguientes:

- Interconectividad: El primer objetivo de IoT es montar una interconectividad digitalizada y automatizada entre objetos; esta es la esencia y razón de ser tecnológica de IoT, es decir, crear nexos que permitan una continua comunicación entre las cosas a través de sensores, softwares, Inteligencia Artificial y sistemas computarizados.

- Por último, no podemos dejar de referir la ciberseguridad que IoT tiene que garantizar en sus dispositivos y operaciones; essabido de casos en los que IoT ha sido vulnerado por hackers maliciosos que se apoderan de información confidencial de personas y empresas; por ello, una de

las tareas imprescindibles de IoT es prevenir y blindarse ante las intromisiones y el mal uso de los datos ilegalmente obtenidos que no dejan de aumentar; todo ello para que los objetivos de IoT se cumplan cabalmente. (García, 2022).

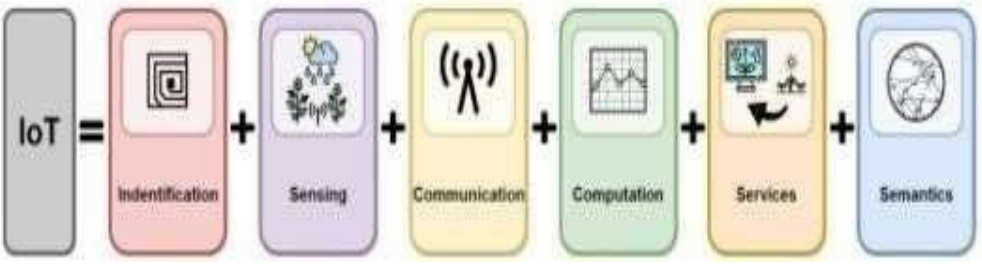
**Elementos que componen un sistema de Internet of Things (IoT)**

- Hardware: Es la parte tangible de los sistemas ya que son los dispositivos que los controlan, se encargan de recopilar datos y transmitirlo a su entorno.
- Plataforma Middleware: Es el software que permite el intercambio de información entre las aplicaciones, así como las herramientas computacionales que permiten el análisis de datos.
- Herramientas: Permiten la visualización e interpretación de la información, por lo que deben ser diseñadas para ser accedidas por diferentes aplicaciones y dispositivos. (Bonilla et al., 2016)

**Capacidades de un sistema de Internet of Things (IoT)**

Las facultades que tiene un sistema IoT están comprendidas dentro de los elementos que se presentan a continuación en la siguiente figura:

**Figura 1:** Facultades del sistema de Internet of Things



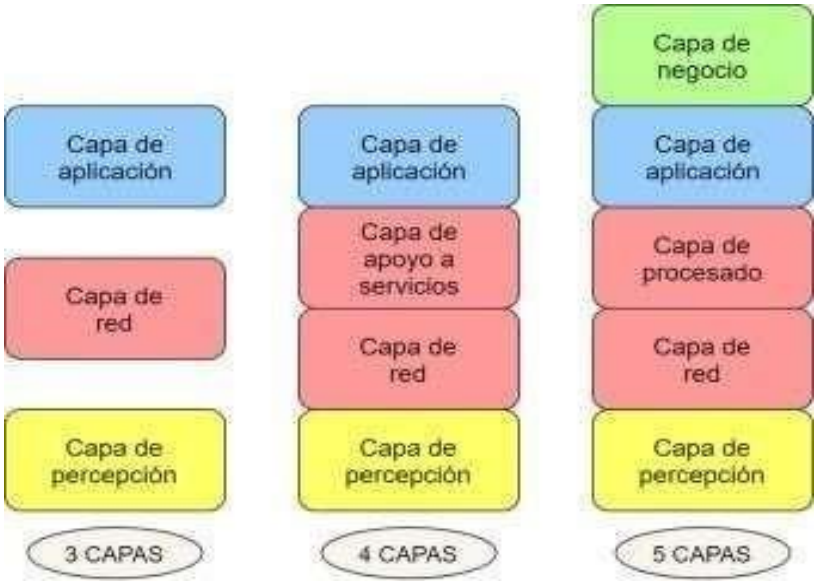

Identificación: Ofrecen una ID única a cada elemento dentro de la red, es decir, un nombre específico para cada objeto.

- Captación: Recopilación de la información deseada de los objetos que se encuentran en la red. Esta información es recogida por sensores o actuadores normalmente conectados a placas hardware de bajo coste como pueden ser: Raspberry Pi, Arduino.
- Comunicación: conexión inalámbrica entre los nodos que conforman el sistema. Existen varias tecnologías que se usan comúnmente para los sistemas de IoT, en función del alcance y las prestaciones que ofrece cada una de ellas, podemos encontrar: tecnologías móviles 3GPP de cuarta (4G) y quinta generación (5G), tales como, NB-IoT, eMTC; Lora/LoRaWAN, wifi, bluetooth.
- Computación: Hace mención al procesamiento de los datos, el cual puede ser ejecutado desde diferentes tipos de plataformas.
- Servicios: Se procesan los datos ofreciendo varios servicios a los interesados.
- Semántica: Brinda los servicios de la aplicación al usuario final,gracias a los datos que han sido procesados y analizados. (Ortiz, 2019).

**Arquitectura de un sistema de Internet of Things (IoT)**

Actualmente no existe un acuerdo sobre el modelo a utilizar, por ello, diferentes instituciones y/o investigadores han propuesto modelos equivalentes. De entre todos ellos, básicamente se pueden agrupar en los 3 tipos que se muestran a continuación:

**Figura 2:** Arquitectura de un sistema de IoT




- Arquitectura de 3 capas:

Se trata de la estructura más básica de las propuestas. Como su nombre indica, está formada por 3 capas, las cuales se explican a continuación:

- Capa de percepción: Hace referencia a la capa física. En esta capa es donde actúan los sensores, captando la información requerida para cada tipo de aplicación, como pueden ser diferentes parámetros físicos o la identidad de otros objetos inteligentes del entorno.

- Capa de red: Esta capa es la que se encarga de la conexión entre objetos inteligentes, o de la conexión de estos con servidores y dispositivos de red. En esta arquitectura de 3 capas, está también se encarga de transmitir y procesar los datos recogidos por los sensores.

- Capa de aplicación: Esta capa es la responsable de dar los servicios de cada tipo de aplicación a los usuarios. Entre los tipos de aplicaciones en las que se puede implementar IoT podemos encontrar hogares, ciudades inteligentes, etc.

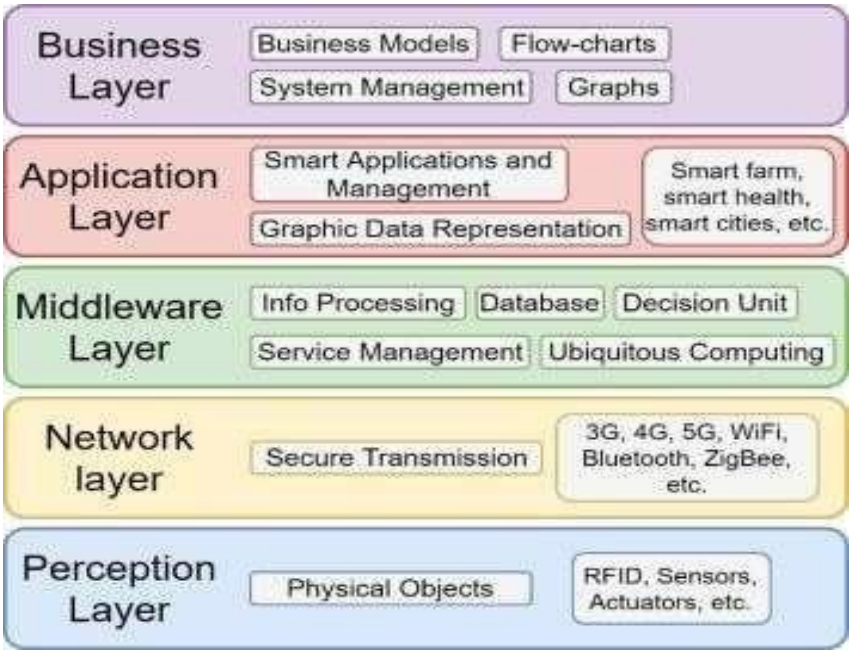
➢ Arquitectura de 4 capas:

La arquitectura de cuatro capas es bastante similar a la anteriormente mencionada. Su principal diferencia con la de cinco, es que no cuenta con la denominada capa de negocio, en la cual se gestiona todo el sistema IoT, incluyendo tanto las aplicaciones como los modelos de negocio, ganancias y privacidad de los usuarios.

➢ Arquitectura de 5 capas:

A continuación, se desarrolla el modelo de cinco capas, ya que generalmente es el más utilizado:

**Figura 3:** Arquitectura de 5 capas de IoT



- Capa de percepción o de objetos: Hace referencia a la capa física. En esta capa es donde actúan los sensores, captando la información requerida para cada tipo de aplicación, como pueden ser diferentes parámetros físicos o la identidad de otros objetos inteligentes del entorno.

- Capa de red o abstracción: En estas arquitecturas, la capa de transporte se encarga de transferir los datos recogidos por los sensores desde la capa de percepción hasta la capa de procesado y viceversa través de redes (NB-IoT, LoRa, LAN, Bluetooth, RFID, NFC, entre otros).

- Capa de procesado (middleware layer): En esta capa se almacenan y analizan los datos que llegan de la capa de transporte. Puede gestionar y proporcionar diferentes servicios a las capas inferiores. En esta capa se emplean tecnologías como bases de datos, Cloud Computing y módulos de procesamiento de Big Data.

- Capa de aplicación: Esta capa es la responsable de dar los servicios de cada tipo de aplicación a los usuarios. Como se hamencionado antes, entre los tipos de aplicaciones en las que se puede implementar IoT podemos encontrar hogares, agricultura, ciudades inteligentes, etc.

- Capa de negocio: Esta capa gestiona todo el sistema IoT, incluyendo aplicaciones, modelos de negocio, ganancias y privacidad de los usuarios. Al gestionarse las actividades, los servicios y los resultados, esta capa ofrece la posibilidad de llevar a cabo

optimizaciones y mejoras en el sistema IoT. Por ello la mayoría de los fabricantes hacen uso de la arquitectura que incluye esta capa. (Ortiz, 2019)

**Aplicaciones y servicios del Internet of Things (IoT)**

El número de aplicaciones y servicios que pueden proporcionar es prácticamente ilimitado y se puede adaptar a muchos campos de la actividad humana, facilitando y mejorando su calidad de vida en múltiples formas. (Salazar & Silvestre, 2014)

- Educación:
  - Vinculación de aulas virtuales y físicas para el aprendizaje.
  - Intercambio de informes y resultados en tiempo real.
  - Gestión de asistencia.
  - Servicios de acceso a bibliotecas virtuales educativas.
  - E-learning más eficiente y accesible.
- Salud:
  - Monitoreo de enfermedades crónicas.
  - Diagnostico remoto
  - Pulseras conectadas.
  - Cinturones interactivos.
  - Seguimiento del uso de drogas.
- Agricultura y medio ambiente:
  - Medición y control de la contaminación del medio ambiente.
  - Pronóstico de cambios climáticos.
  - Gestión de residuos.

- Pronóstico de cambios climáticos.

- Servicios de energía:
  - Datos de consumo de energía en tiempo real.
  - Análisis y predicción de comportamientos de consumo de energía y patrones.
  - Redes de sensores inalámbricos.
  - Producción de energía y reciclaje.

- Conectividad inteligente:
  - Gestión de datos y prestación de servicios.
  - Comunicación de grupo interactiva.
  - Realidad aumentada.
  - Supervisión de la seguridad de la red.
  - Análisis de grandes datos.
  - Métodos de autenticación biométrica.

- Compras:
  - Compras inteligentes.
  - RFID y otras etiquetas electrónicas y lectores.
  - Control de calidad de los alimentos y de la seguridad.

- Automoción:
  - Smart cars.
  - Control de tráfico.
  - Monitoreo inalámbrico de presión de neumáticos del coche. (Salazar & Silvestre, 2014).

## Modelos de Tarjetas de Arduino

Los diferentes modelos de Arduino han sido desarrollados gracias a la gran demanda de usuarios e investigaciones tecnológicas. Dos de los modelos más utilizados en las aplicaciones se describen a continuación.

## Arduino UNO

La placa Arduino Uno, se basa en un microcontrolador ATmega 328 que cumple funciones de programación y comunicación a la vez. Está compuesto por 14 pines digitales de E/S, de los cuales 6 son salidas PWM, 6 pines de entradas analógicas, memoria flash de 32KB, SRAM de 2KB y EEPROM de 1KB. Trabaja en un voltaje de operación de 5v, como se aprecia en la siguiente figura.

**Figura 4:** Placa Arduino Uno



## Arduino MEGA/2560

Se trata de un tablero electrónico más robusto y potente, basado en un microcontrolador ATmega 2560. Está integrado por 54 pines digitales de E/S, de los cuales 15 son salidas PWM, 16 pines de entradas analógicas, memoria flash de 256KB, SRAM de 8KB y EEPROM de 4KB. Trabaja en un voltaje de operación de 7 a 12V. Tal como se observa en la siguiente figura. (Mejia, 2020)

**Figura 5:** Tablero electrónico Arduino MEGA/2560



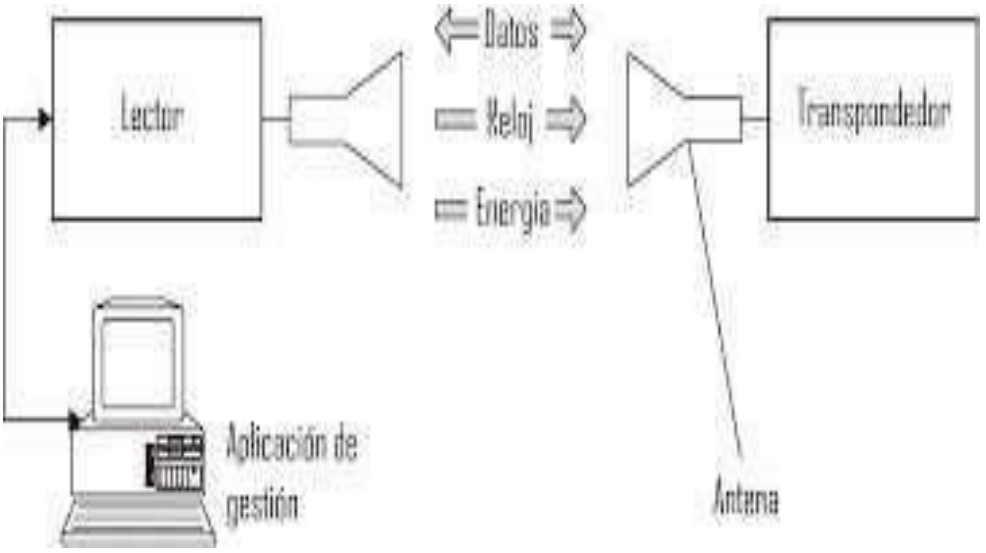

## Radio frequency identification (RFID)

La identificación por medio de radio frecuencia (RFID) es un medio para identificar una persona u objeto usando una transmisión de radio frecuencia, normalmente de 125kHz, 13.56 MHz o 800-900 MHz.

La tecnología RFID ha estado presente por más de dos décadas y ha sido ampliamente empleada en diversas áreas, como el pago de peajes, la

gestión de accesos, la emisión de boletos y la inmovilización de vehículos. Como se mencionó previamente, en los últimos años esta tecnología ha ganado mayor prominencia debido a diversos factores. Entre ellos se encuentran los avances tecnológicos, un incremento en las preocupaciones por la seguridad, la automatización de la cadena de valor y un continuo enfoque en la reducción y el control de costos en los sistemas industriales. (Potepan, 2016).

**Figura 6:** Radio frecuencia (RFID)




**Componentes del Sistema RFID**

Nos encontramos con el TAG de RFID, que consiste en un microchip unido a una antena. Las etiquetas son desarrolladas para operar en una frecuencia que se adapte a los requerimientos del sistema, considerando aspectos como el alcance de lectura y las condiciones del entorno donde se prevé realizar la identificación del tag.

- El lector de RFID: Cumple el mismo papel que un scanner de código de barras. También puede usar baterías para permitir lectores móviles. El lector maneja la comunicación entre el sistema de información y el tag de RFID.

- La antena de RFID: Va conectada al lector de RFID, puede ser de varios tamaños y formas, dependiendo de la distancia de comunicación requerida para el desempeño del sistema. La antena activa el tag y transmite los datos emitiendo pulsos.

- La estación RFID: Está hecha de un lector y una antena. Puede leer información almacenada en el tag y también puede actualizar el tag con nueva información. Generalmente contiene software específicamente diseñado para la tarea requerida. (Potepan, 2016).

**Ventajas de la identificación por radiofrecuencia**

- Seguridad: Se trata de una tarjeta cuyo diseño tecnológico dificulta su replicación sencilla. Cada tarjeta cuenta con un código único y no admite la posibilidad de que múltiples usuarios puedan tener copias idénticas. Esta característica es esencial al compararla con sistemas basados en banda magnética o códigos de barras, en los cuales la duplicación de tarjetas ocurre con bastante regularidad.

- Sin necesidad de alineación o línea vista: No requiere que la tarjeta sea deslizada a través de una ranura ni que se inserte en una dirección específica, lo que proporciona una mayor agilidad y comodidad en su utilización. Esto asegura el éxito en la introducción de un nuevo sistema, ya que, por lo general, los usuarios muestran cierta reticencia a ser

sometidos a control. Sin embargo, debido a su comodidad excepcional, este sistema recibe una aceptación considerable por parte de los usuarios.

- Inventarios de alta velocidad: Es posible leer varios dispositivos al mismo tiempo, lo que puede resultar en un ahorro de tiempo en comparación con otras tecnologías, donde se requiere alinear los dispositivos uno por uno para su lectura.

- Tarjetas sin desgaste: La tarjeta no experimenta ningún tipo de roce con el lector, lo que evita su desgaste y contribuye a una mayor durabilidad. Esto posibilita su reutilización después de ser asignada, incluso para el personal recién incorporado.

- Re escribible: Ciertas categorías de etiquetas RFID tienen la capacidad de ser leídas y escritas en diversas ocasiones. Cuando se aplica a componentes reutilizables, esta característica puede resultar sumamente beneficiosa.

- Factibilidad: La tecnología RFID encuentra aplicaciones en una amplia gama de áreas. (Potepan, 2016)

**Categorización de la tecnología de identificación por radiofrecuencia**

- Sistemas pasivos: Las etiquetas RFID carecen de una fuente de alimentación propia. En su lugar, la antena recibe la señal de radiofrecuencia proveniente del lector y almacena esta energía en un condensador.

- Sistemas activos: Emplean etiquetas que incorporan fuentes de energía propias, como baterías. Este tipo de dispositivos integra componentes

electrónicos más avanzados, lo que aumenta su capacidad para almacenar información, conectarse con sensores y ejecutar funciones especializadas; además, permiten que exista una mayor distancia de comunicación entre el lector y la etiqueta (20 m a 100 m).

- Sistemas semi – activos: Emplean etiquetas que tienen una fuente de poder integrada, la cual energiza al tag para su operación, sin embargo, para transmitir datos, una etiqueta semi-activa utiliza la potencia emitida por el lector. (Potepan, 2016).

**Rangos de frecuencia**

- Baja frecuencia (9-135 KHz): Los sistemas que utilizan este rango de frecuencia tienen la desventaja de una distancia de lectura de sólo unos cuantos centímetros. Sólo pueden leer un elemento a la vez.

- Alta frecuencia (13.56 MHz): Esta frecuencia es muy popular y cubre distancias de 1cm a 1.5 m. Típicamente las etiquetas que trabajan en esta frecuencia son de tipo pasivo.

- Ultra high frequency (0.3 – 1.2 GHz): Este rango se utiliza para tener una mayor distancia entre la etiqueta y el lector (de hasta 4 metros, dependiendo del fabricante y del ambiente). Estas frecuencias no pueden penetrar el metal ni los líquidos a diferencia de las bajas frecuencias, pero pueden trasmitir a mayor velocidad y por lo tanto son buenos para leer más de una etiqueta a la vez.

- Microondas (2.45 – 5.8 GHz): La ventaja de utilizar un intervalo tan amplio de frecuencias es su resistencia a los fuertes campos electromagnéticos, producidos por motores eléctricos, por lo tanto,

estos sistemas son utilizados en líneas de producción de automóviles. Sin embargo, estas etiquetas requieren de mayor potencia y son más costosas, pero es posible lograr lecturas a distancias de hasta 6 metros61. Una posible aplicación es el cargo automático en autopistas, en donde se coloca un tag en los automóviles que funciona como tarjeta de prepago. En las casetas de cobro existen lectores, antenas y sistemas que permiten realizar el cargo correspondiente, sin la necesidad de que el auto se detenga. (Potepan, 2016).

- Sistema web Se denomina sistema web a aquellas aplicaciones de software que puede utilizarse accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador. Las aplicaciones web son muy usadas hoy en día, debido a lo práctico del navegador web como cliente ligero, a la independencia del sistema operativo y otras ventajas. (San Juan, 2016).

## 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- ✓ **Internet of Things (IoT):** Tecnología basada en la conexión de objetos cotidianos a Internet que intercambian, agregan y procesan información sobre su entorno físico para proporcionar servicios de valor añadido a los usuarios finales. (Barrio, 2018).
- ✓ **Desarrollo de Software:** Conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, despliegue y de software. (¿Qué es el desarrollo de software?, 2017).
- ✓ **Base de Datos:** Conjunto de datos estructurados que pertenecen a un mismo contexto y, en cuanto a su función, se utiliza para administrar de forma electrónica grandes cantidades de información. («Base de datos», 2022).
- ✓ **Lenguaje de programación:** Conjunto de instrucciones que permiten a un programador escribir secuencias de órdenes y algoritmos a modo de controlar el comportamiento físico y lógico de una computadora con el objetivo de que produzca diversas clases de datos. (Trigueros, 2020)
- ✓ **Tiempo real:** Es la característica de un sistema digital que le permite interactuar activamente con un entorno con dinámica conocida en relación con sus entradas, salidas y restricciones temporales, para darle un correcto funcionamiento de acuerdo con los conceptos de predictibilidad, estabilidad, controlabilidad y alcanzabilidad. («Tiempo real», 2022)
- ✓ **RFID:** Es un medio para identificar una persona u objeto usando una transmisión de radio frecuencia, normalmente de 125kHz, 13.56 MHz o 800-900 MHz. (Potepan, 2016).

# CAPÍTULO III
# METODOLOGÍA

## 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

### 3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación corresponde al tipo aplicada, ya que su objetivo principal es dar solución a un problema específico en un plazo relativamente corto. Este tipo de estudio se orienta a la implementación inmediata de acciones concretas que permitan afrontar la problemática identificada. En consecuencia, su enfoque se centra en la aplicación práctica y oportuna del conocimiento, priorizando la resolución del problema mediante estrategias y actividades específicas, más que en la generación o desarrollo de teoría. (Chávez, 2007).

### 3.1.2. Nivel de investigación

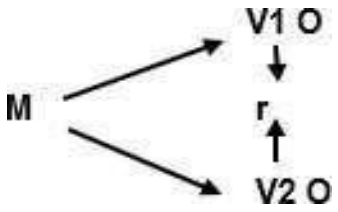
La presente investigación es de nivel descriptivo, si el objetivo principal es describir cómo la implementación de la tecnología 5G afecta o está relacionada con la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad

### 3.1.3. Diseño de investigación

La investigación presenta un diseño no experimental, debido a que las variables de estudio serán observadas y analizadas tal como se presentan en su contexto natural, sin realizar una manipulación deliberada de ellas. (Arias, 2012).

Siendo el diseño el siguiente:

**Figura 7:** Diseño de investigación




Donde:

O = Evaluación de la variable.

V1 = Implementación de la tecnología 5G.

V2 = Conectividad y desarrollo de aplicaciones

(IoT). M = Muestra.

R = Correlación entre ambas variables.

## 3.2. POBLACION Y MUESTRA

### Población

La población se refiere a todos los posibles elementos o individuos que podrían ser relevantes para el estudio. En el contexto de la tecnología 5G en la Universidad, la población fue constituido por 210 trabajadores que laboran en la Universidad Nacional de Ucayali.

### Muestra

Emplea la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \times Z_a^{\,2} \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_a^{\,2} \times p \times q}$$

donde:

N=210 (tamaño población).

Z = valor crítico de la distribución normal (1,96 para 95 % de confianza).

P = proporción esperada (si no tienes, usa 0,5 para maximizar la varianza).

E = margen de error (0,05 para ±5 %) n = 139.

## 3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.3.1. Técnicas

- Encuestas o cuestionarios estructurados.

### 3.3.2. Instrumentos

Durante la investigación fue necesario realizar actividades de recolección de datos y para esto se aplicó un cuestionario de preguntas el cual fue desarrollado a partir de las variables de investigación y fue aplicado a la muestra de la investigación.

## 3.4. TRATAMIENTO DE DATOS

Para esto se hizo uso del software estadístico denominado SPSS de IBM, a través del cual se obtuvo resúmenes, gráficos, tablas estadísticas para facilitar la evaluación e interpretación de la información.

# CAPÍTULO IV
# PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

### Resumen de procesamiento de casos

| | | N | % |
|---|---|---|---|
| Casos | Válido | 139 | 100,0 |
| | Excluido[a] | 0 | ,0 |
| | Total | 139 | 100,0 |

a. La eliminación por lista se basa en to variables del procedimiento.

### Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|---|---|
| ,696 | 14 |

### Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov[a] | | | Shapiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| VI_Implementacion | ,090 | 139 | ,008 | ,964 | 139 | ,001 |
| VD_Conectividaddesarrollo | ,102 | 139 | ,001 | ,971 | 139 | ,005 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

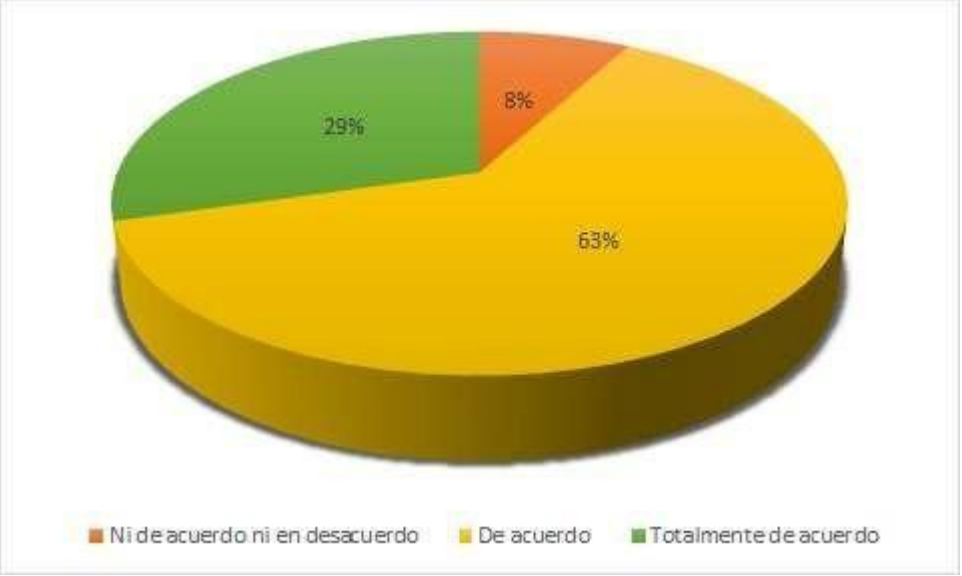
**Tablas de frecuencia:**

**Tabla 01:** La infraestructura de red actual de la Universidad Nacional de Ucayali está preparada para soportar la implementación de tecnología 5G.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 11 | 7,9 | 7,9 | 7,9 |
| | De acuerdo | 87 | 62,6 | 62,6 | 70,5 |
| | Totalmente de acuerdo | 41 | 29,5 | 29,5 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 08:**



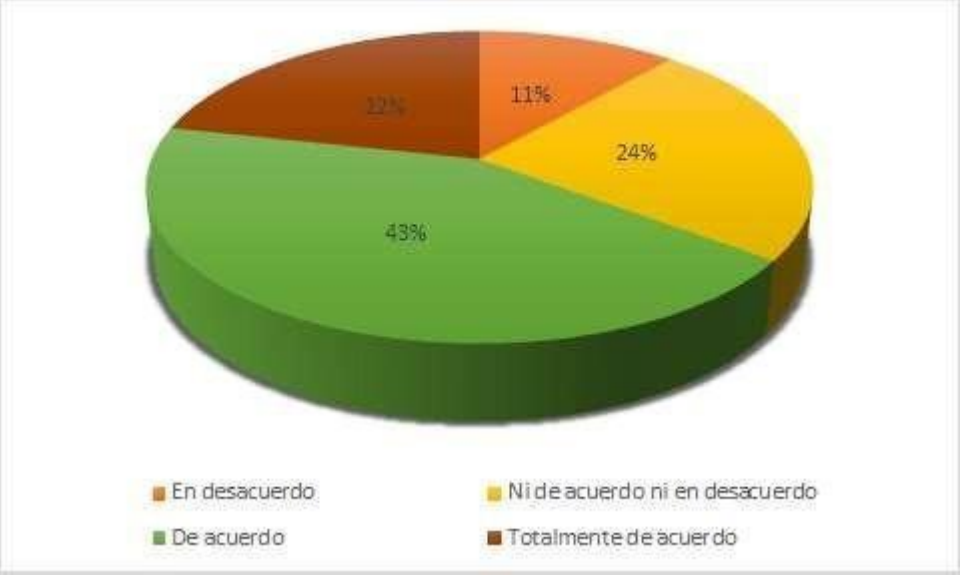

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 62.6% de acuerdo, 29.5% totalmente de acuerdo y un 7.9% ni de acuerdo ni en desacuerdo; con respecto a si la infraestructura de red actual de la Universidad Nacional.

**Tabla 02:** La actualización de la infraestructura de red a 5G mejorará significativamente la conectividad y permitirá el desarrollo de aplicaciones IoT en la universidad.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 16 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 33 | 23,7 | 23,7 | 35,3 |
| | De acuerdo | 60 | 43,2 | 43,2 | 78,4 |
| | Totalmente de acuerdo | 30 | 21,6 | 21,6 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 09:**



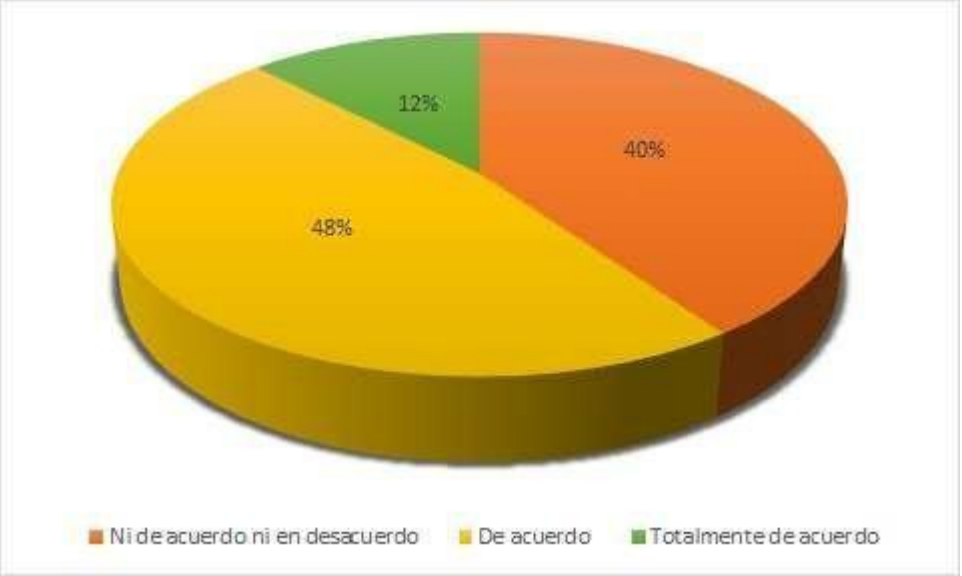

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 43.2% de acuerdo, 23.7% ni de acuerdo ni en desacuerdo, 21.6% totalmente de acuerdo y 11.5% en desacuerdo; con respecto a si la actualización de la infraestructura de red a 5G mejorará.

**Tabla 03:** La implementación de 5G mejorará significativamente la velocidad de conexión en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 56 | 40,3 | 40,3 | 40,3 |
| | De acuerdo | 66 | 47,5 | 47,5 | 87,8 |
| | Totalmente de acuerdo | 17 | 12,2 | 12,2 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 10:**



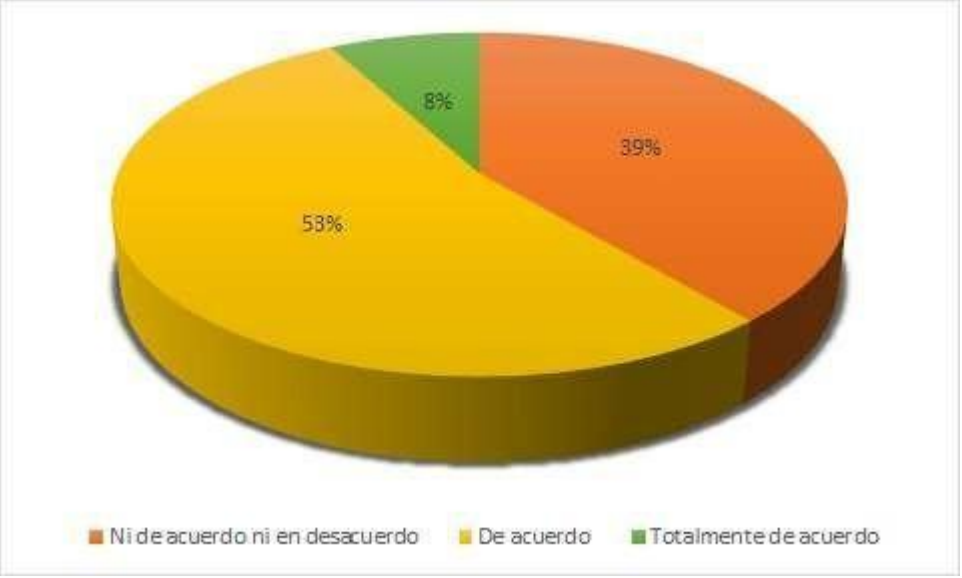

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 40.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo, 47.5% de acuerdo y un 12.2% totalmente de acuerdo; con respecto a la implementación de 5G mejorará significativamente la velocidad de conexión en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla 04:** Una mayor velocidad de conexión gracias al 5G permitirá el desarrollo eficiente de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 54 | 38,8 | 38,8 | 38,8 |
| | De acuerdo | 74 | 53,2 | 53,2 | 92,1 |
| | Totalmente de acuerdo | 11 | 7,9 | 7,9 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 11:**



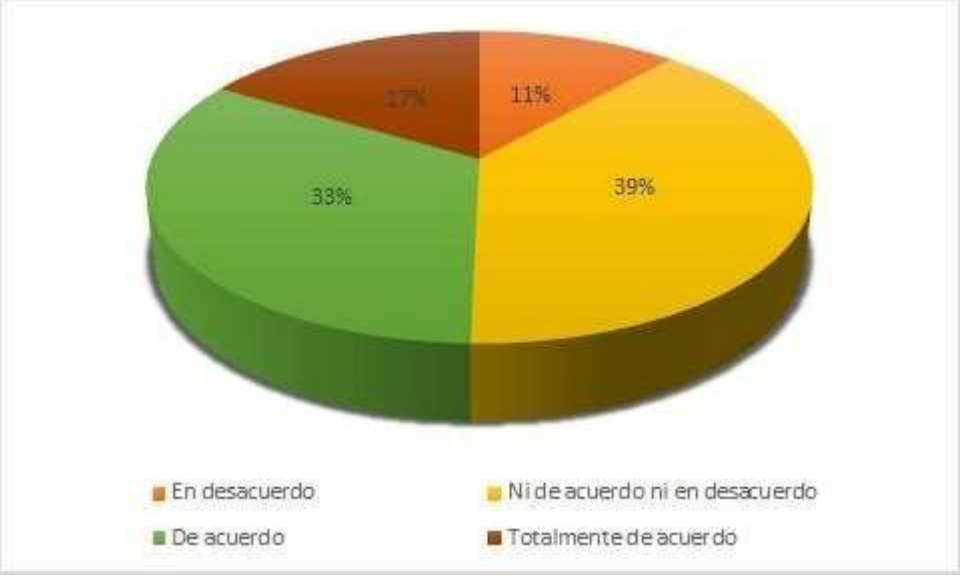

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 38.8% ni de acuerdo ni en desacuerdo, 53.2% de acuerdo y un 7.9% totalmente de acuerdo; con respecto a si una mayor velocidad de conexión gracias al 5G permitirá el desarrollo eficiente de aplicaciones IoT en la UNU.

**Tabla 05:** La implementación del 5G reducirá significativamente la latencia en las conexiones de la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 16 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 54 | 38,8 | 38,8 | 50,4 |
| | De acuerdo | 46 | 33,1 | 33,1 | 83,5 |
| | Totalmente de acuerdo | 23 | 16,5 | 16,5 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 12:**



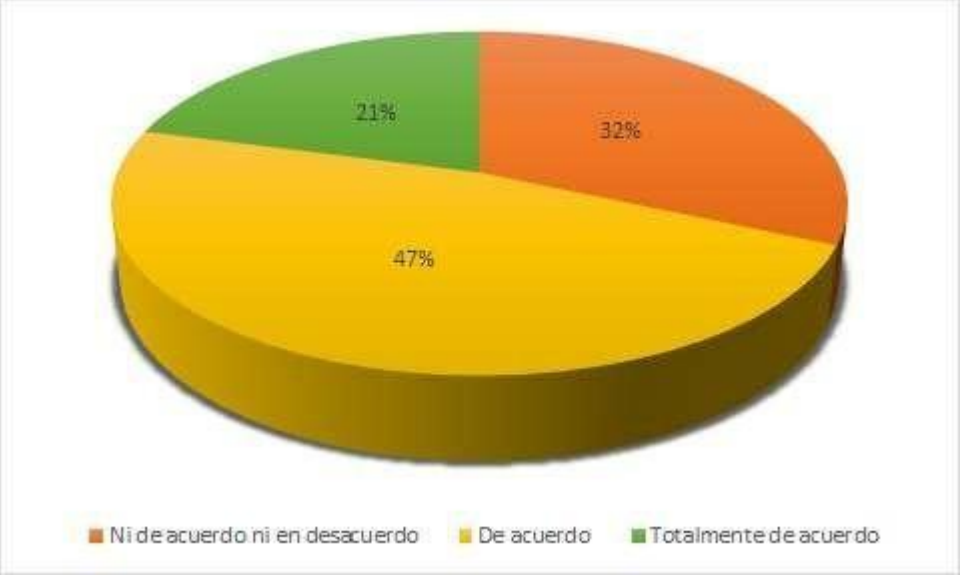

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 38.8% ni de acuerdo ni en desacuerdo, 33.1% de acuerdo, 16.5% totalmente de acuerdo y 11.5% en desacuerdo; con respecto a si implementación del 5G.

**Tabla 06:** La menor latencia del 5G facilitará el uso eficiente de aplicaciones IoT en tiempo real en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 44 | 31,7 | 31,7 | 31,7 |
| | De acuerdo | 66 | 47,5 | 47,5 | 79,1 |
| | Totalmente de acuerdo | 29 | 20,9 | 20,9 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta.*

**Figura 13:**



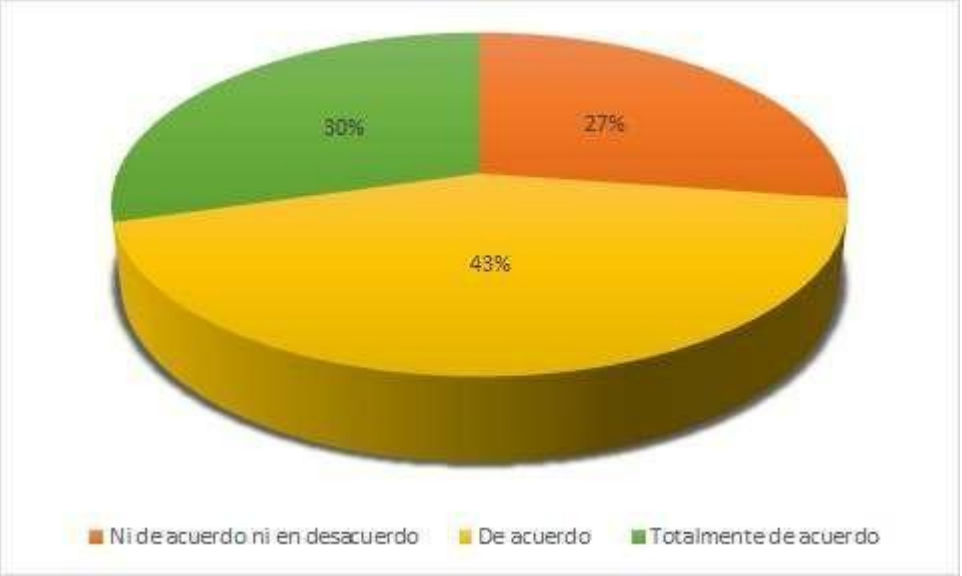

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 47.5% de acuerdo, 31.7% ni de acuerdo ni en desacuerdo y un 20.9% totalmente de acuerdo; con respecto a si la menor latencia del 5G facilitará el uso eficiente de aplicaciones IoT en tiempo real en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla 07:** La implementación de 5G en la Universidad Nacional de Ucayali permitirá soportar un mayor número de dispositivos conectados simultáneamente sin afectar la calidad de la conexión.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 38 | 27,3 | 27,3 | 27,3 |
| | De acuerdo | 60 | 43,2 | 43,2 | 70,5 |
| | Totalmente de acuerdo | 41 | 29,5 | 29,5 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 14:**



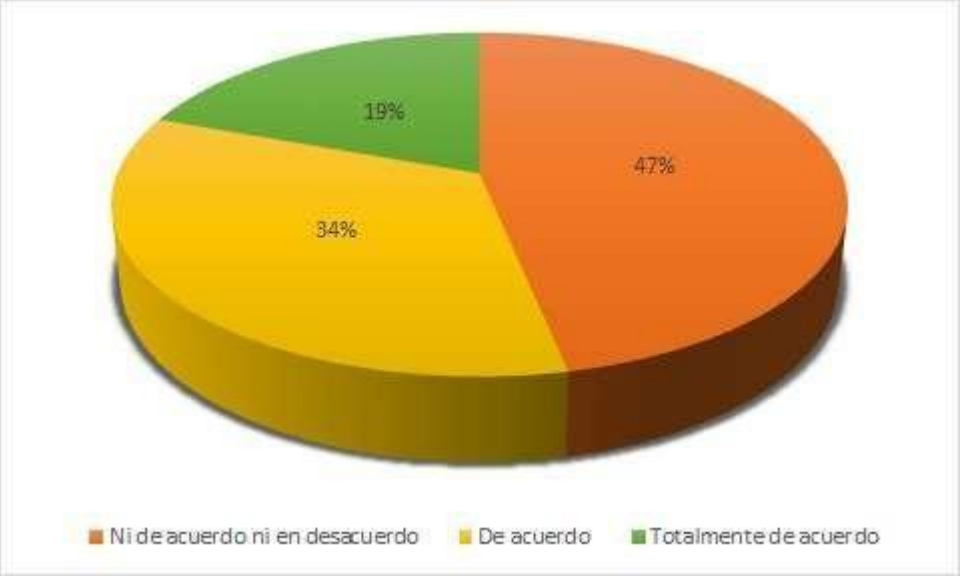

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 43.2% de acuerdo, 29.5% totalmente de acuerdo y un 27.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo; con respecto a si la implementación de 5G en la Universidad Nacional de Ucayali permitirá soportar un mayor número de dispositivos conectados simultáneamente sin afectar la calidad de la conexión.

**Tabla 08:** La capacidad de 5G para soportar múltiples dispositivos conectados impulsará el desarrollo de nuevas aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 65 | 46,8 | 46,8 | 46,8 |
| | De acuerdo | 47 | 33,8 | 33,8 | 80,6 |
| | Totalmente de acuerdo | 27 | 19,4 | 19,4 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 15:**



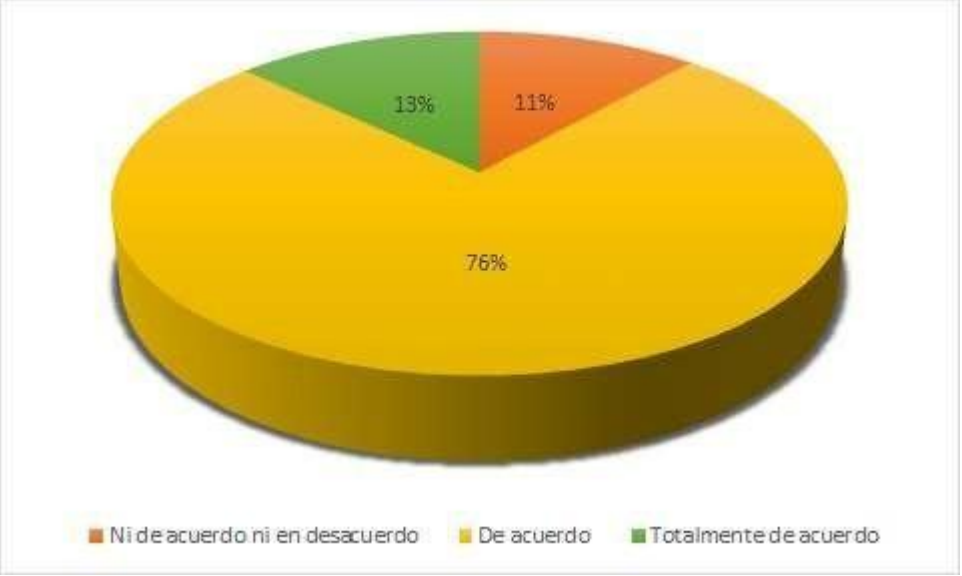

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 46.8% ni de acuerdo ni en desacuerdo 33.8% de acuerdo, y un 19.4% totalmente de acuerdo; con respecto a si la capacidad de 5G para soportar múltiples dispositivos conectados impulsará el desarrollo de nuevas aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla 09:** La implementación de 5G mejorará significativamente la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 16 | 11,5 | 11,5 | 11,5 |
| | De acuerdo | 105 | 75,5 | 75,5 | 87,1 |
| | Totalmente de acuerdo | 18 | 12,9 | 12,9 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta.*

**Figura 16:**



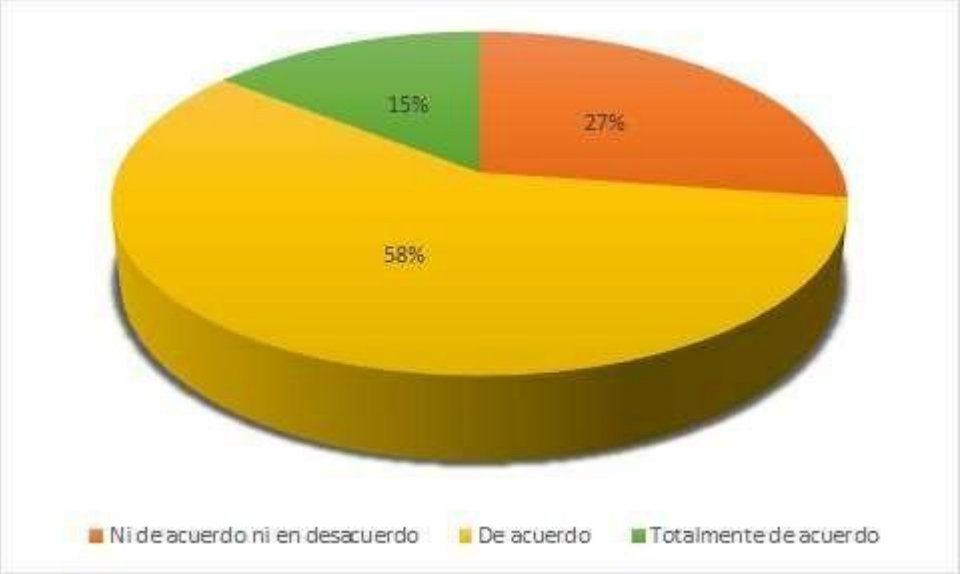

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 75.5% de acuerdo, 12.9% totalmente de acuerdo y un 11.5% ni de acuerdo ni en desacuerdo; con respecto a si la implementación de 5G mejorará significativamente la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla 10:** La mayor calidad de conectividad proporcionada por el 5G permitirá un rendimiento más eficiente de las aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 38 | 27,3 | 27,3 | 27,3 |
| | De acuerdo | 81 | 58,3 | 58,3 | 85,6 |
| | Totalmente de acuerdo | 20 | 14,4 | 14,4 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 17:**



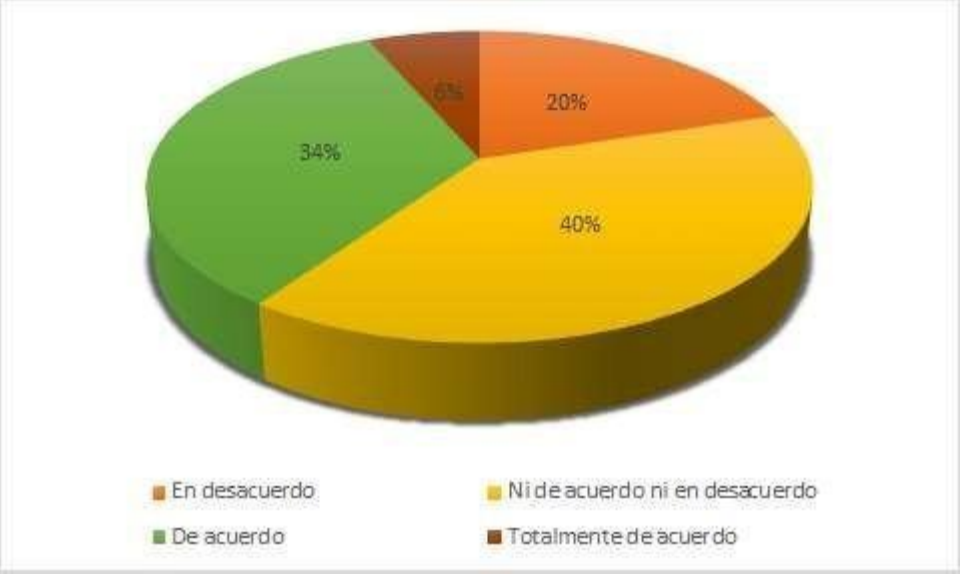

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 58.3% de acuerdo, 27.3% ni de acuerdo ni en desacuerdo y un 14.4% totalmente de acuerdo; con respecto a si la mayor calidad de conectividad proporcionada por el 5G permitirá un rendimiento más eficiente de las aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla 11:** La implementación de 5G en la Universidad Nacional de Ucayali impulsará el desarrollo de nuevas aplicaciones IoT para mejorar los procesos académicos y administrativos.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 28 | 20,1 | 20,1 | 20,1 |
| | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 55 | 39,6 | 39,6 | 59,7 |
| | De acuerdo | 47 | 33,8 | 33,8 | 93,5 |
| | Totalmente de acuerdo | 9 | 6,5 | 6,5 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta.*

**Figura 18:**



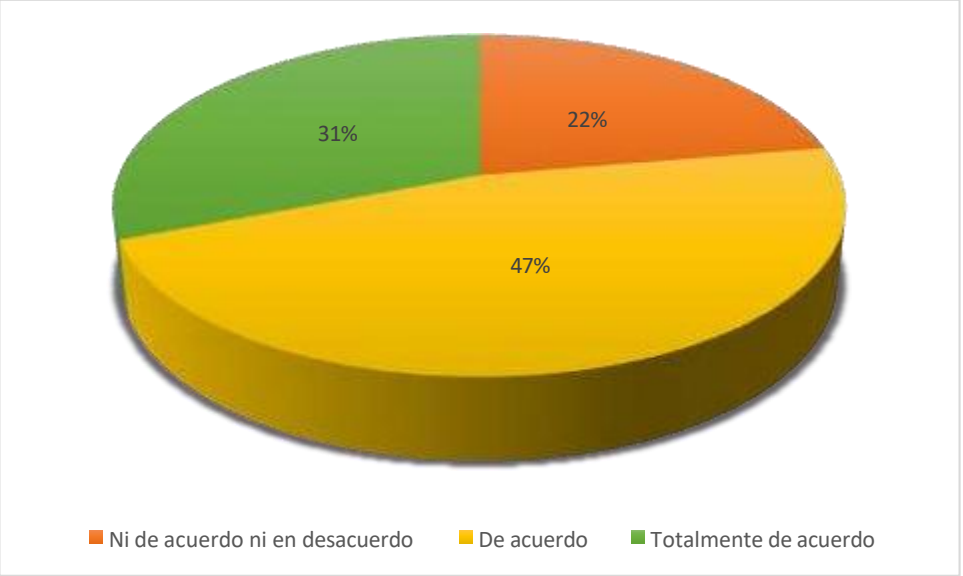

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 39.6% ni de acuerdo ni en desacuerdo, 33.8% de acuerdo, 20.1% en desacuerdo y 6.5% totalmente de acuerdo.

**Tabla 12:** El uso de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali será más eficiente con la llegada de 5G, mejorando la experiencia de los usuarios.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 22 | 15,8 | 15,8 | 15,8 |
| | De acuerdo | 70 | 50,4 | 50,4 | 66,2 |
| | Totalmente de acuerdo | 47 | 33,8 | 33,8 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta.*

**Figura 19:**



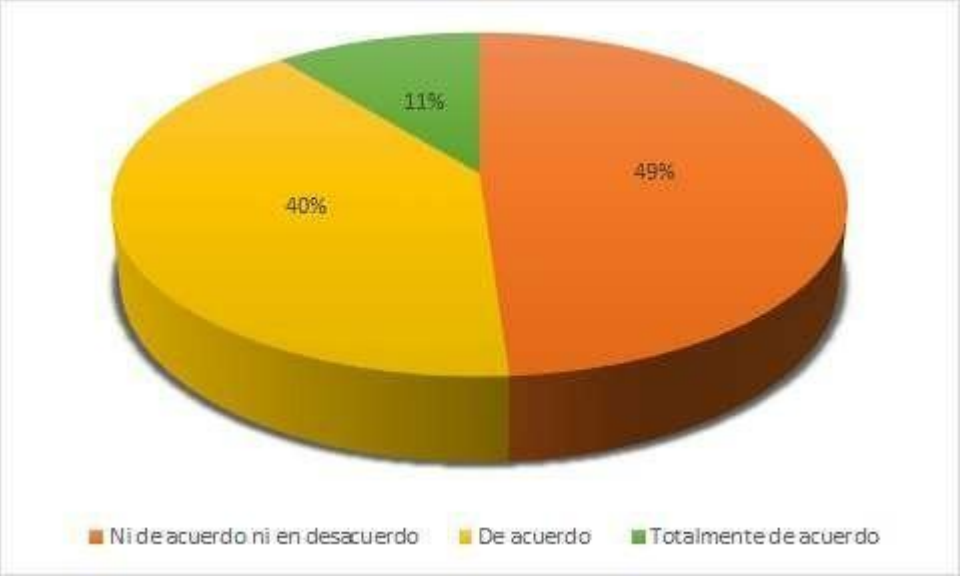

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 50.4% de acuerdo, 33.8% totalmente de acuerdo y un 15.8% ni de acuerdo ni en desacuerdo; con respecto a si el uso de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali será más eficiente con la llegada de 5G, mejorando la experiencia de los usuarios.

**Tabla 13:** La implementación de 5G mejorará la eficiencia de los procesos administrativos y académicos en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 68 | 48,9 | 48,9 | 48,9 |
| | De acuerdo | 56 | 40,3 | 40,3 | 89,2 |
| | Totalmente de acuerdo | 15 | 10,8 | 10,8 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 20:**



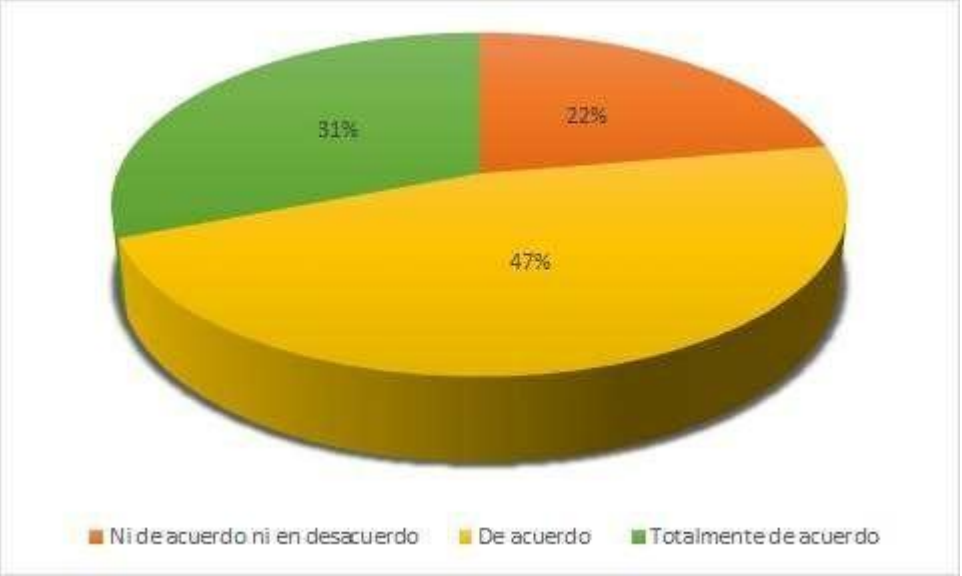

***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 48.9% ni de acuerdo ni en desacuerdo, 40.3% de acuerdo y un 10.8% totalmente de acuerdo; con respecto a si la implementación de 5G mejorará la eficiencia de los procesos administrativos y académicos en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla 14:** El uso de aplicaciones IoT basadas en 5G optimizará la calidad de los servicios ofrecidos en la Universidad Nacional de Ucayali.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---|---|---|---|---|---|
| Válido | En desacuerdo | 31 | 22,3 | 22,3 | 22,3 |
| | Ni de acuerdo ni en desacuerdo | 65 | 46,8 | 46,8 | 69,1 |
| | De acuerdo | 43 | 30,9 | 30,9 | 100,0 |
| | Total | 139 | 100,0 | 100,0 | |

***Fuente:*** *Datos recolectados de la encuesta*

**Figura 21:**




***Interpretación:*** Según los datos recopilados, se identifica un 30.9% de acuerdo, 22.3% en desacuerdo y un 46.8% ni de acuerdo ni en desacuerdo con respecto a si el uso de aplicaciones IoT basadas en 5G optimizará la calidad de los servicios ofrecidos en la Universidad Nacional de Ucayali.

## 4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### Prueba de Hipótesis General

Ho: La tecnología 5G no influye significativamente en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali

Ha: La tecnología 5G influye significativamente en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla N° 15:** Correlación de la implementación de la tecnología 5G y la conectividad y desarrollo de aplicaciones (IoT)

| | | | VI Implementación | VD Conectividad desarrollo |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | VI Implementación | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,321 |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,803 |
| | | N | 139 | 139 |
| | VD Conectividad desarrollo | Coeficiente de correlación | ,321 | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,803 | . |
| | | N | 139 | 139 |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** Se concluye de la tabla 15 según los resultados de la correlación entre la implementación de la tecnología 5G y la conectividad y desarrollo de aplicaciones (IoT) es positiva baja, con un valor rho(138)=

.321, p=.0. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: El impacto de la implementación de la tecnología 5G mejora la conectividad y el desarrollo de aplicaciones (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Prueba de Hipótesis específicas 1**

Ho: La tecnología 5G no influye significativamente en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.

Ha: La tecnología 5G influye significativamente en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla N° 16:** Correlación de la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión calidad de la conectividad

| | | | VI Implementación | D Calidad |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | VI Implementación | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,614** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 139 | 139 |
| | D Calidad | Coeficiente de correlación | ,614** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 139 | 139 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** Se concluye de la tabla 16 según los resultados de la correlación entre la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión calidad de la conectividad es positiva fuerte, con un valor rho(138)= 614, p=.0. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta

la hipótesis alterna: La tecnología 5G mejora significativamente la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Prueba de Hipótesis específicas 2**

Ho: La tecnología 5G no influye significativamente en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.

Ha: La tecnología 5G influye significativamente en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla N° 17:** Correlación de la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión desarrollo y uso de aplicaciones.

| | | | VI Implementación | D Desarrollo y uso de aplicaciones |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | VI Implementación | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,470** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,045 |
| | | N | 139 | 139 |
| | D Desarrollo y uso de aplicaciones | Coeficiente de correlación | ,470** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,045 | . |
| | | N | 139 | 139 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** Se concluye de la tabla 17 según los resultados de la correlación entre la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión desarrollo y uso de aplicaciones es positiva moderada, con un valor rho(138)= .470, p=.0. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se

acepta la hipótesis alterna: La tecnología 5G mejora significativamente el desarrollo y uso de aplicaciones en la Universidad Nacional de Ucayali.

**Prueba de Hipótesis específicas 3**

Ho: La tecnología 5G no influye significativamente en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali.

Ha: La tecnología 5G influye significativamente en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali.

**Tabla N° 18:** Correlación de la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión procesos y servicios

| | | | VI Implementación | D Procesos y servicios |
|---|---|---|---|---|
| Rho de Spearman | VI Implementación | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,508** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 139 | 139 |
| | D Procesos y servicios | Coeficiente de correlación | ,508** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 139 | 139 |

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Interpretación:** Se concluye de la tabla 24 según los resultados de la correlación entre la variable implementación de la tecnología 5G y la

dimensión procesos y servicios es positiva moderada, con un valor rho(138)= 508, p=.0. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: La tecnología 5G mejora significativamente los procesos y servicios en la Universidad Nacional de Ucayali.

## 4.2 DISCUSION DE RESULTADOS

- Los resultados estadísticos mostraron una correlación entre la implementación de la tecnología 5G y la conectividad y desarrollo de aplicaciones (IoT) es positiva baja p=.0, este hallazgo se alinea con varios estudios previos al nivel internacional, **Mejía (2020),** Desarrolla una propuesta piloto de diseño orientada a contribuir al avance tecnológico y optimizar el servicio de transporte en la ciudad de Quito, considerando que las líneas de autobuses del transporte público no disponen de la infraestructura necesaria para ofrecer información en tiempo real sobre su ubicación y disponibilidad.
- Los resultados de la correlación entre la variable implementación de la tecnología 5G y la dimensión desarrollo y uso de aplicaciones es positiva moderada, por lo tanto, La tecnología 5G mejora significativamente el desarrollo y uso de aplicaciones, de manera similar, **Vivar (2022),** Se diseñó e implementó un sistema de alarma destinado a detectar y alertar ante robos o intentos de robo en viviendas. En la actualidad existen diversas tecnologías que permiten desarrollar soluciones de seguridad; por ello, en este estudio se empleó tecnología basada en sensores vinculados al Internet de las Cosas (IoT), considerada adecuada para el desarrollo de la investigación.
- La implementación de la tecnología 5G y la dimensión calidad de la conectividad es positiva fuerte, con un valor rho(138)= 614, p=.0. Por lo tanto, a nivel nacional, **Aguilar (2020),** Se planteó el diseño basado en el Internet de las Cosas (IoT) empleando la tecnología LoRaWAN, con el propósito de mejorar los indicadores de supervisión y control, el estudio se desarrolló en el distrito de Pachacútec, ubicado en la provincia y departamento de Ica. En el desarrollo de la propuesta se definió la arquitectura de red.

# CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos evidencian que existe una relación positiva baja pero significativa entre la implementación de la tecnología 5G y la conectividad y el desarrollo de aplicaciones (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali, con un coeficiente de correlación de Spearman de rho = 0.321 y p = 0.000. Esto demuestra que, a medida que se implementa la tecnología 5G, se observan mejoras en la conectividad y en el desarrollo de aplicaciones basadas en Internet de las cosas.
- Se determinó que existe una relación positiva fuerte y estadísticamente significativa entre la implementación de la tecnología 5G y la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali, con un coeficiente rho = 0.614 y p = 0.000. Esto indica que la adopción de la tecnología 5G contribuye de manera importante a mejorar la velocidad, estabilidad y eficiencia de la conectividad institucional.
- Asimismo, se evidenció una relación positiva moderada entre la implementación de la tecnología 5G y el desarrollo y uso de aplicaciones, con un coeficiente rho

  = 0.470 y p = 0.000. Este resultado confirma que la disponibilidad de infraestructura 5G favorece la creación, implementación y utilización de aplicaciones tecnológicas que apoyan las actividades académicas y administrativas.
- Finalmente, se identificó una relación positiva moderada entre la implementación de la tecnología 5G y la mejora de los procesos y servicios institucionales, con un coeficiente rho = 0.508 y p = 0.000.

# RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las autoridades de la Universidad Nacional de Ucayali fortalecer la inversión en infraestructura tecnológica, con el propósito de mejorar la conectividad institucional y facilitar el desarrollo de soluciones basadas en Internet de las Cosas (IoT) que contribuyan al proceso de transformación digital de la universidad.
- Se recomienda implementar estrategias y proyectos orientados a optimizar la calidad de la conectividad, tales como la modernización de redes, ampliación del ancho de banda y la incorporación de tecnologías de última generación, a fin de garantizar mayor velocidad, estabilidad y cobertura en los servicios de comunicación dentro de la universidad.
- Se recomienda promover el desarrollo y uso de aplicaciones tecnológicas en los ámbitos académico, administrativo y de investigación, aprovechando las capacidades de la tecnología 5G para fomentar la innovación, el uso de plataformas inteligentes, aplicaciones móviles y sistemas basados en IoT que apoyen la gestión institucional.
- Se recomienda impulsar la digitalización y automatización de procesos y servicios universitarios, integrando soluciones tecnológicas que aprovechen las ventajas de la tecnología 5G, con la finalidad de mejorar la eficiencia operativa, optimizar la atención a los usuarios y fortalecer la gestión institucional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar. (2020). *Diseño de una solución basada en el internet de las cosas (IoT) empleando Lorawan para el monitoreo de cultivos agrícolas en Perú .* Lima: Universidad Tecnologica del Perú.

Cruz, D. I. (2019). *Sistema basado en RFID para mejorar la seguridad de acceso a las oficinas de la Gerencia Regional de Transporte y Comunicaciones - La Libertad, 2019.* Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.

Flores. (2021). *Propuesta de mejora para desarrollar un modelo de aplicación de servicios IoT en máquinas de entretenimiento".* Guadalajara: CIATEQ.

Gallindo. (2019). *Diseño e implementación de sensores y lectores IoT para la caracterización dieléctrica y la detección de espesores.* Madrid: Universidad Carlos III.

Mejia. (2020). *Propuesta de una solución IoT (Internet of things) piloto, para mejorar la movilidad y servicio en las líneas de autobuses del transporte público en la ciudad de Quito.* Quito: Universidad Catolica del Ecuador.

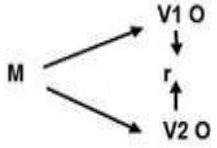
Pucuhuayla. (2024). *Internet de las cosas con inteligencia artificial y aprendizaje basado en proyectos en estudiantes de una universidad de Lima, 2023.* Lima: Universidad Cesar Vallejo.

Romero. (2021). *Desarrollo e implementación de un sistema antihurto por medio de antenas RFID, usando protocolo WEIGAND para el registro y control de los activos fijos en la comandancia de la Escuadra Naval.* Guayaquil: Universidad Politecnica Salesiana.

Vivar. (2022). *Diseño y construcción de un sistema internet de las cosas para alertar el robo en viviendas.* Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelca.

# ANEXOS

# ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

<table>
<tr><th>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPÓTESIS</th><th>VARIABLES/ DIMENSIONES</th><th>METODOLOGÍA</th></tr>
<tr>
<td>¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali?</td>
<td>Determinar la influencia de la tecnología 5G en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.</td>
<td>La tecnología 5G influye significativamente en la conectividad y el desarrollo de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.</td>
<td rowspan="2">INDEPENDIENTE<br>Implementación de la tecnología 5G<br><br>DIMENSIÓN<br>• Infraestructura de red<br>• Velocidad de conexión<br>• Menor latencia<br>• Capacidad de soportar dispositivos conectados<br><br>DEPENDIENTE<br>Conectividad y desarrollo de aplicaciones (IoT)<br><br>DIMENSIÓN<br>• Calidad de conectividad<br>• Desarrollo y uso de aplicaciones<br>• Procesos y servicios</td>
<td rowspan="2">Tipo: Aplicada<br><br>Nivel: Explicativo.<br><br>Diseño de la investigación: No Experimental<br><br><br><br>Población: La población se refiere a todos los posibles elementos o individuos que podrían ser relevantes para el estudio.<br><br>Muestra:<br>• Personal Administrativo.<br>• Dispositivos de Red.<br>• Edificios y Áreas del Campus<br>• Sistemas y Aplicaciones<br><br><table><tr><th>Fuentes</th><th>Técnicas</th><th>Instrumentos</th></tr><tr><td>Primaria</td><td>Encuesta</td><td>Cuestionarios</td></tr></table></td>
</tr>
<tr>
<td>- ¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali?<br>- ¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali?<br>- ¿Cuál es la influencia de la tecnología 5G en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali?</td>
<td>- Determinar la influencia de la tecnología 5G en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.<br>- Determinar la influencia de la tecnología 5G en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.<br>- Determinar la influencia de la tecnología 5G en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali.</td>
<td>- La tecnología 5G influye significativamente en la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali.<br>- La tecnología 5G influye significativamente en el desarrollo y uso de aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en la Universidad Nacional de Ucayali.<br>- La tecnología 5G influye significativamente en los procesos y servicios de la Universidad Nacional de Ucayali</td>
</tr>
</table>

**Fuente:** Elaboración propia

## ANEXO N° 2: INSTRUMENTO

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

### CUESTIONARIO

Estimado el siguiente formulario tiene como objetivo obtener información para la investigación: "IMPACTO DEL 5G EN LA CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DE APLICACIONES IOT EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI", la que tendrá como único fin, aportar datos que contribuyan a la realización del trabajo de tesis final. Por favor marque con una X la opción elegida.

**items**

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo,
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Total mente de acuerdo

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **VARIABLE 1: IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA 5G** | | | | | | |
| **DIMENSIÓN:** Infraestructura de red | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| P01 | La infraestructura de red actual de la Universidad Nacional de Ucayali está preparada para soportar la implementación de tecnología 5G | | | | | |
| P02 | La actualización de la infraestructura de red a 5G mejorará significativamente la conectividad y permitirá el desarrollo de aplicaciones IoT en la universidad | | | | | |
| **DIMENSIÓN:** Velocidad de conexión | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| P03 | La implementación de 5G mejorará significativamente la velocidad de conexión en la Universidad Nacional de Ucayali. | | | | | |
| P04 | Una mayor velocidad de conexión gracias al 5G permitirá el desarrollo eficiente de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |
| **DIMENSIÓN:** Menor latencia | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| P05 | La implementación del 5G reducirá significativamente la latencia en las conexiones de la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |
| P06 | La menor latencia del 5G facilitará el uso eficiente de aplicaciones IoT en tiempo real en la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |
| **DIMENSIÓN:** Capacidad de soportar dispositivos conectados | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| P07 | La implementación de 5G en la Universidad Nacional de Ucayali permitirá soportar un mayor número de dispositivos conectados simultáneamente sin afectar la calidad de la conexión | | | | | |
| P08 | La capacidad de 5G para soportar múltiples dispositivos conectados impulsará el desarrollo de nuevas aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |
| **VARIABLE 2: CONECTIVIDAD Y DESARROLLO DE APLICACIONES (IOT)** | | | | | | |
| **DIMENSIÓN: Calidad de la conectividad** | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| P09 | La implementación de 5G mejorará significativamente la calidad de la conectividad en la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P10 | La mayor calidad de conectividad proporcionada por el 5G permitirá un rendimiento más eficiente de las aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |
| **DIMENSIÓN:** Desarrollo y uso de aplicaciones | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| P11 | La implementación de 5G en la Universidad Nacional de Ucayali impulsará el desarrollo de nuevas aplicaciones IoT para mejorar los procesos académicos y administrativos | | | | | |
| P12 | El uso de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali será más eficiente con la llegada de 5G, mejorando la experiencia de los usuarios | | | | | |
| **DIMENSIÓN:** Procesos y servicios | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| P13 | La implementación de 5G mejorará la eficiencia de los procesos administrativos y académicos en la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |
| P14 | El uso de aplicaciones IoT basadas en 5G optimizará la calidad de los servicios<br>ofrecidos en la Universidad Nacional de Ucayali | | | | | |

**Fuente:** Elaboración propia

GRACIAS….

## ANEXO N° 3: FICHA DE OBSERVACIÓN

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

### FICHA DE OBSERVACION

Esta ficha de observación te permitirá recolectar información sobre las características de la conectividad 5G y su impacto en el desarrollo de aplicaciones IoT dentro del contexto de la Universidad.

**Título del estudio:** Impacto del 5G en la conectividad y desarrollo de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali
**Lugar de observación:** Universidad Nacional de Ucayali
**Fecha:** __/___/2025
**Hora:** Desde: _____Hasta: _____
**Observador(a):** _____

### 1. *Conectividad y Calidad del Servicio 5G*

- **Ubicación específica observada (Edificio, Sala, Área):** _____
- **Número de dispositivos conectados a la red 5G observados :** _____
- **Velocidad de conexión promedio (Mbps) :** _____
- **Estabilidad de la conexión (Señal fuerte, Intermitente, Débil) :**
- **Latencia promedio (ms) :** _____
- **Incidencias o fallos en la conexión 5G observados (Describa):**
  _____

### 2. *Aplicaciones IoT en uso*

- **Aplicaciones IoT observadas en uso (describa brevemente):**
  1. _____
  2. _____
  3. _____
- **Número de dispositivos IoT conectados (Sensores, Cámaras, Otros):** _____
- **Tipo de dispositivos IoT observados (Especificar):**
  - Sensores: _____
  - Cámaras: _____
  - Otros (especificar): _____
- **Propósito de las aplicaciones IoT (Monitoreo, Automatización, Control, etc.):**

  _____

### 3. *Impacto en el desarrollo de las actividades*

- **Facilidades observadas en las actividades universitarias gracias al 5G (Ejemplo: transmisión de datos en tiempo real, automatización):**

  _____

- **Dificultades o problemas observados (Ejemplo: saturación de la red, incompatibilidad de dispositivos IoT):**

---

### 4. *Comentarios adicionales*

- **Observaciones o detalles no contemplados en las categorías anteriores:**

---

---

Firmas:

- **Observador(a): _____**
- **Supervisor/a (si aplica): _____**

---

**Fuente:** Elaboración propia

# ANEXO N° 4: CONSOLIDADO DE RESULTADOS

## 1. CONECTIVIDAD Y CALIDAD DEL SERVICIO 5G

**Tabla 1. Estabilidad de la conexión 5G observada**

| Estabilidad de la conexión | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| Señal fuerte | 78 | 56.1 % |
| Intermitente | 42 | 30.2 % |
| Débil | 19 | 13.7 % |
| **Total** | **139** | **100 %** |

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:**

La mayoría de las observaciones evidenciaron una **señal fuerte de conectividad 5G (56.1%)**, lo que indica condiciones favorables para el uso de aplicaciones tecnológicas dentro del entorno universitario.

**Tabla 2. Velocidad promedio de conexión**

| Rango de velocidad (Mbps) | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| 100 – 200 Mbps | 27 | 19.4 % |
| 201 – 400 Mbps | 49 | 35.3 % |
| 401 – 600 Mbps | 41 | 29.5 % |

**Fuente:** Elaboración propia

| Rango de velocidad (Mbps) | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| Más de 600 Mbps | 22 | 15.8 % |
| Total | 139 | 100 % |

**Fuente:** Elaboración propia

Promedio estimado: ≈ 420 Mbps

**Interpretación:**

La mayor parte de los registros se ubica entre 201 y 400 Mbps, lo que evidencia un nivel adecuado de velocidad para soportar aplicaciones IoT y transmisión de datos en tiempo real.

**Tabla 3. Latencia promedio observada**

| Latencia | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| Menos de 10 ms | 44 | 31.7 % |
| 10 – 20 ms | 58 | 41.7 % |
| 21 – 30 ms | 25 | 18.0 % |
| Más de 30 ms | 12 | 8.6 % |
| Total | 139 | 100 % |

**Fuente:** Elaboración propia

Promedio estimado: 15 ms

**Interpretación:**

Los resultados muestran baja latencia, característica clave de la tecnología 5G que permite aplicaciones en tiempo real.

## 2. APLICACIONES IOT OBSERVADAS

**Tabla 4. Número de dispositivos IoT conectados**

| Número de dispositivos | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| 1 – 5 dispositivos | 36 | 25.9 % |
| 6 – 10 dispositivos | 52 | 37.4 % |
| 11 – 15 dispositivos | 34 | 24.5 % |
| Más de 15 | 17 | 12.2 % |
| **Total** | **139** | **100 %** |

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5. Tipo de dispositivos IoT observados**

| Tipo de dispositivo | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| Sensores | 54 | 38.8 % |
| Cámaras inteligentes | 46 | 33.1 % |
| Otros (control de acceso, medidores, routers inteligentes) | 39 | 28.1 % |
| Total | 139 | 100 % |

**Fuente:** Elaboración propia

## 3. PROPÓSITO DE LAS APLICACIONES IOT

| Propósito | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| Monitoreo | 51 | 36.7 % |
| Automatización | 33 | 23.7 % |
| Control y seguridad | 31 | 22.3 % |
| Gestión de datos académicos | 24 | 17.3 % |
| **Total** | **139** | **100 %** |

**Fuente:** Elaboración propia

## 4. IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS

**Tabla 6. Facilidades observadas gracias al 5G**

| Beneficio observado | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| Transmisión de datos en tiempo real | 46 | 33.1 % |
| Automatización de procesos | 35 | 25.2 % |
| Mejor monitoreo de infraestructura | 31 | 22.3 % |
| Acceso rápido a plataformas digitales | 27 | 19.4 % |
| **Total** | **139** | **100 %** |

**Fuente:** Elaboración propia

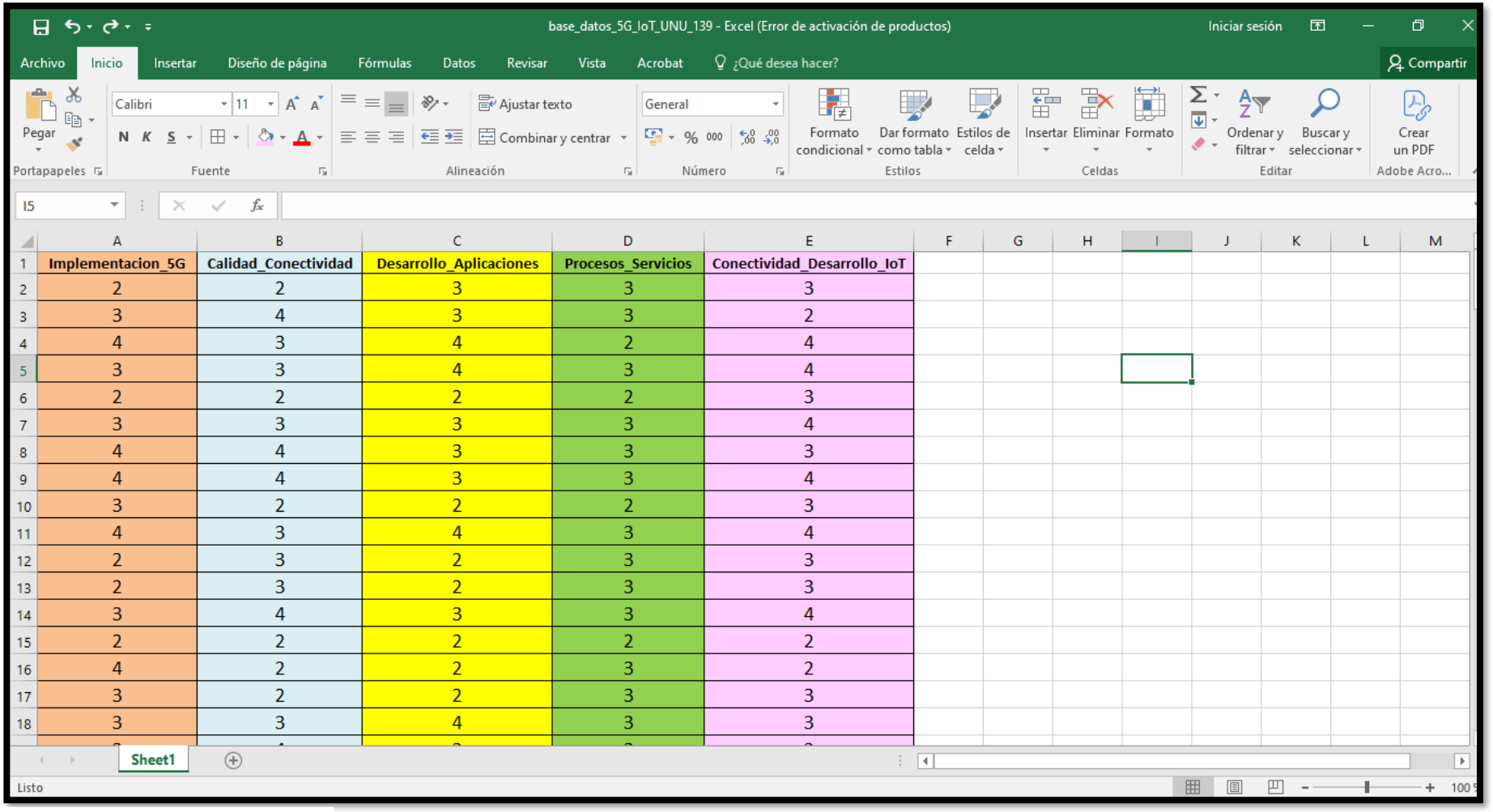
**Tabla 7. Problemas o dificultades observadas**

| Problema | Frecuencia | Porcentaje |
|---|---|---|
| Saturación ocasional de red | 38 | 27.3 % |
| Incompatibilidad de dispositivos | 29 | 20.9 % |
| Fallos intermitentes de señal | 34 | 24.5 % |
| No se observaron problemas | 38 | 27.3 % |
| **Total** | **139** | **100 %** |

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados del análisis de las 139 observaciones realizadas en la Universidad Nacional de Ucayali evidencian que la conectividad 5G presenta niveles adecuados de velocidad, estabilidad y baja latencia, lo que favorece la implementación de dispositivos y aplicaciones basadas en Internet de las Cosas (IoT). Asimismo, se identificó un uso significativo de sensores, cámaras inteligentes y otros dispositivos tecnológicos orientados al monitoreo, control y automatización de procesos universitarios. No obstante, se observaron algunas limitaciones relacionadas con saturación ocasional de la red e incompatibilidad de ciertos dispositivos, lo cual sugiere la necesidad de continuar fortaleciendo la infraestructura tecnológica institucional.

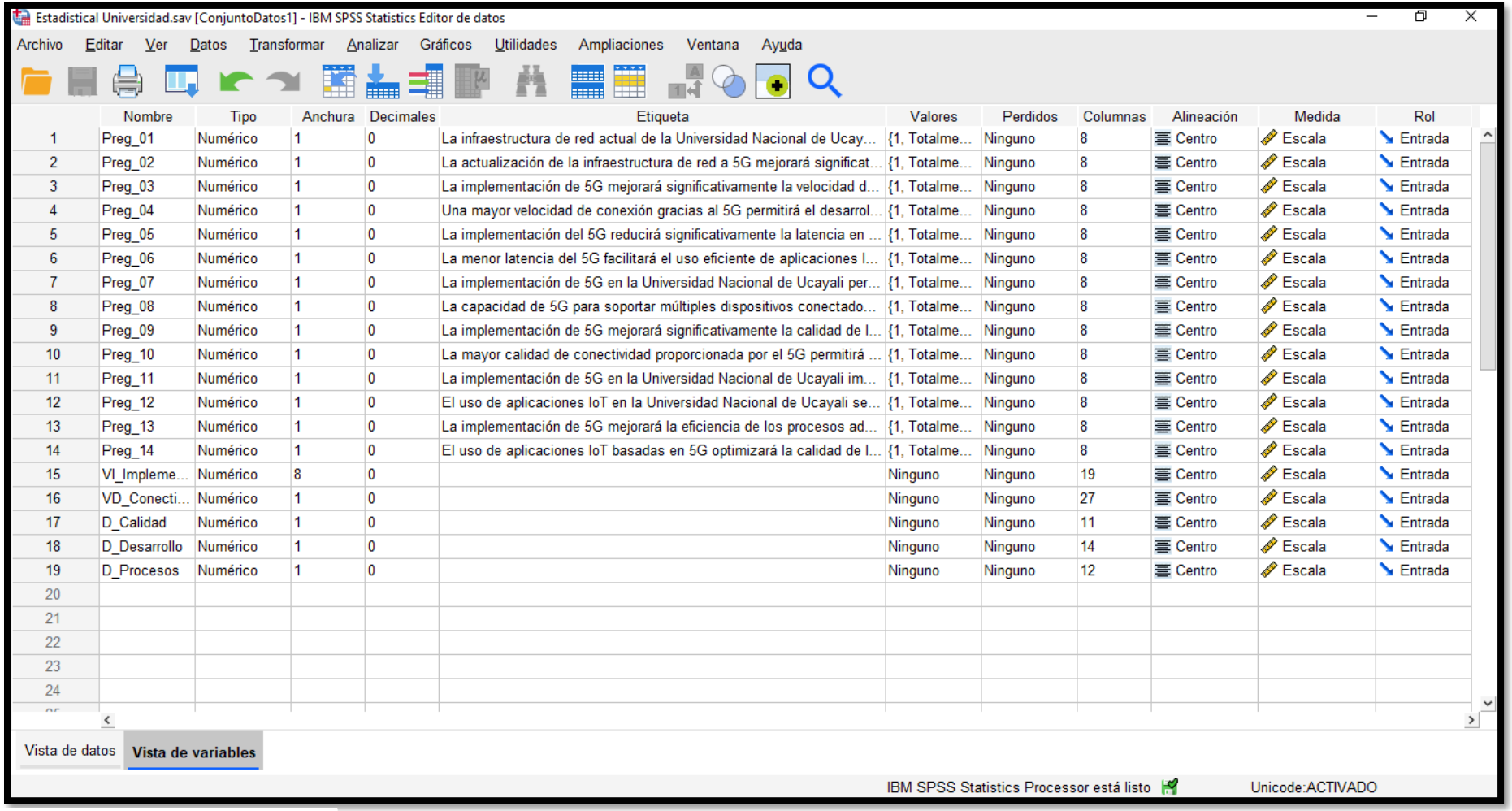
# ANEXO N° 5: BASE DE DATOS




| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Implementacion_5G | Calidad_Conectividad | Desarrollo_Aplicaciones | Procesos_Servicios | Conectividad_Desarrollo_IoT |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 9 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 10 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 11 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 12 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 13 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 14 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 15 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 16 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 17 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 18 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |

**Fuente:** Elaboración propia

# ANEXO N° 6: BASE DE DATOS EN SPSS



Estadistical Universidad.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

| | Nombre | Tipo | Anchura | Decimales | Etiqueta | Valores | Perdidos | Columnas | Alineación | Medida | Rol |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Preg_01 | Numérico | 1 | 0 | La infraestructura de red actual de la Universidad Nacional de Ucay... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 2 | Preg_02 | Numérico | 1 | 0 | La actualización de la infraestructura de red a 5G mejorará significat... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 3 | Preg_03 | Numérico | 1 | 0 | La implementación de 5G mejorará significativamente la velocidad d... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 4 | Preg_04 | Numérico | 1 | 0 | Una mayor velocidad de conexión gracias al 5G permitirá el desarrol... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 5 | Preg_05 | Numérico | 1 | 0 | La implementación del 5G reducirá significativamente la latencia en ... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 6 | Preg_06 | Numérico | 1 | 0 | La menor latencia del 5G facilitará el uso eficiente de aplicaciones l... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 7 | Preg_07 | Numérico | 1 | 0 | La implementación de 5G en la Universidad Nacional de Ucayali per... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 8 | Preg_08 | Numérico | 1 | 0 | La capacidad de 5G para soportar múltiples dispositivos conectado... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 9 | Preg_09 | Numérico | 1 | 0 | La implementación de 5G mejorará significativamente la calidad de l... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 10 | Preg_10 | Numérico | 1 | 0 | La mayor calidad de conectividad proporcionada por el 5G permitirá ... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 11 | Preg_11 | Numérico | 1 | 0 | La implementación de 5G en la Universidad Nacional de Ucayali im... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 12 | Preg_12 | Numérico | 1 | 0 | El uso de aplicaciones IoT en la Universidad Nacional de Ucayali se... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 13 | Preg_13 | Numérico | 1 | 0 | La implementación de 5G mejorará la eficiencia de los procesos ad... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 14 | Preg_14 | Numérico | 1 | 0 | El uso de aplicaciones IoT basadas en 5G optimizará la calidad de l... | {1, Totalme... | Ninguno | 8 | Centro | Escala | Entrada |
| 15 | VI_Impleme... | Numérico | 8 | 0 | | Ninguno | Ninguno | 19 | Centro | Escala | Entrada |
| 16 | VD_Conecti... | Numérico | 1 | 0 | | Ninguno | Ninguno | 27 | Centro | Escala | Entrada |
| 17 | D_Calidad | Numérico | 1 | 0 | | Ninguno | Ninguno | 11 | Centro | Escala | Entrada |
| 18 | D_Desarrollo | Numérico | 1 | 0 | | Ninguno | Ninguno | 14 | Centro | Escala | Entrada |
| 19 | D_Procesos | Numérico | 1 | 0 | | Ninguno | Ninguno | 12 | Centro | Escala | Entrada |
| 20 | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | |

Vista de datos | Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO

**Fuente:** Elaboración propia