



**UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**E INFORMÁTICA**

**TESIS**

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DE**  
**PARÁMETROS ELÉCTRICOS, DE LA MINI CENTRAL**  
**HIDROELÉCTRICA CHIJSIA – SANDIA, UTILIZANDO**  
**PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN GPRS-REGIÓN PUNO,**  
**2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**AUTOR:**

**Bach. APAZA QUILCA, FROILAN ROBERTO**

**LIMA - PERÚ**

**2018**

**ASESOR DE TESIS**

---

**Dr. MARCELINO PAUCAR ÁLVAREZ**

**JURADO EXAMINADOR**

---

**Dr. EDMUNDO BARRANTES RIOS**  
**Presidente**

---

**Mg EDWIN HUGO BENAVENTE ORELLANA**  
**Secretario**

---

**Mg. DANIEL SURCO SALINAS**  
**Vocal**

## **DEDICATORIA**

Le dedico primeramente todo mi trabajo a Dios, que fue el creador del mundo y todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad de mi corazón que puede emanar.

De igual forma, a mis Padres, a quienes les debo toda mi vida, les agradezco el cariño, apoyo moral incondicional y comprensión, como también a mi familia, de igual forma a ustedes quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

A la Universidad Telesup, gracias por la oportunidad que nos brinda, a todo los estudiantes que redoblamos esfuerzos a pesar del trabajo, lo cual se transmiten en el desarrollo de nuestra formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero.- dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Segundo.- agradecer hoy y siempre a mi familia por el esfuerzo realizado por ellos. El apoyo en mis estudios, de ser así no hubiese sido posible. A mis padres y demás familiares ya que me brindan el apoyo, la alegría y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

Tercero.-un agradecimiento a la Universidad Telesup, por darme la oportunidad de seguir mis estudios a pesar del trabajo y agradecer por la oportunidad que nos brinda a todos los estudiantes.

## RESUMEN

Con la investigación científica de tipo correlacional, se determinó como la Implementación del sistema de medición de parámetros eléctricos, de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia, utilizando protocolo de comunicación GPRS. - región Puno. Por la ubicación geográfica de la zona agreste con alto riesgo de accidentabilidad en el viaje, pérdida económica, tiempo y perdida horas hombre.

Donde se aplicó la prueba de normalidad y seleccionando la prueba de Shapiro-Wilk, porque nuestra muestra es menor a 50 datos, se obtuvo un nivel de significancia de 0.001 para la condición y adecuación del protocolo de comunicación GPRS, los beneficios para la implementación de protocolos de comunicación es 0.000, todos los niveles de significancia son menores que 0,05, lo que ha relacionado con las variables, objetivos, dimensiones, resultado de hipótesis. Prueba estadística, para el análisis de los datos se utilizó la estadística de coeficiente de correlación de Spirman, donde la relación de las variables toma valor comprendido entre -1 y +1 pasando por 0. En el primer objetivo se pudo obtener un valor de coeficiente de 0,422 por lo que podemos afirmar que existe correlación entre la condición del medidor con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva media, como también se muestra en el presente resultado se tiene una significancia de 0.004 menor a 0,05, lo que me permite afirmar que existe relación entre estas variables.

**Palabras clave:** Medición, eléctrico, Hidroeléctrica, GPRS

## ABSTRACT

With correlational scientific research, it was possible to determine the implementation of the electric parameters measurement system of the chijisia mini hydroelectric power station - Sandia, using GPRS communication protocol. - Puno region. Due to the location of the rural area with high risk of accidents during the trip, economic loss, time and man-hours.

Where the normality test was applied and selecting the Shapiro-Wilk test, because our sample is less than 30 data, a level of significance of 0.001 was obtained for the condition and adequacy of the GPRS communication protocol, the benefits for the implementation of communication protocols is 0.000, all levels of significance are less than 0.05, relating it to the variables, objectives, dimensions, hypothesis result. Statistical test, for the analysis of the data the Spirman correlation coefficient statistic was used, where the relationship of the variables takes value between -1 and +1 passing 0. The first objective was able to obtain a coefficient value of 0.422, so we can affirm that there is a correlation between the condition of the meter and the GPRS communication protocols, with the mean positive correlation. In the present result we have a significance of 0.004 less than 0.05, which allows me to state that there is a relationship between these variables.

**Keywords:** Measurement, electrical, Hydroelectric, GPRS

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CARÁTULA</b> .....	<b>i</b>
<b>ASESOR DE TESIS</b> .....	<b>ii</b>
<b>JURADO EXAMINADOR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>17</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	17
1.2. Formulación del problema .....	19
1.2.1. Problema general.....	19
1.3. Problemas específicos .....	20
1.3.1. Justificación del estudio .....	20
1.4. Objetivo de la investigación .....	21
1.4.1. Objetivo general.....	21
1.4.2. Objetivos específicos .....	22
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>23</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	23
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	23
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	24
2.2. Bases teóricas de las variables .....	26
2.2.1. Condición del medidor .....	26
2.2.2. Medidores totalmente electrónicos .....	27
2.2.3. Potencia.....	29
2.2.4. Ventajas de una red GPRS.....	30
2.2.5. Implementación.....	32
2.2.6. Beneficios .....	33



2.2.7. Confiabilidad de la información .....	33
2.2.8. Referente a la dirección IP internet protocol. ....	34
2.2.9. Mediciones.....	37
2.2.10. Base de datos .....	38
2.3. Definición de términos básicos .....	39
<b>III. MÉTODOS Y MATERIALES .....</b>	<b>42</b>
3.1. Hipótesis de la investigación .....	42
3.1.1. Hipótesis general .....	42
3.1.2. Hipótesis específicos .....	43
3.2. Variables de estudio .....	44
3.2.1. Definición conceptual.....	44
3.2.2. Definición operacional.....	45
3.3. Operacionalidad de variables .....	46
3.4. Tipo y nivel de investigación.....	47
3.5. Diseño de investigación.....	48
3.6. Población y muestra de estudio.....	49
3.6.1. Población .....	49
3.5.2. Muestra .....	50
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	52
3.7.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	52
3.7.2. Instrumentos de Recolección de Datos .....	53
3.7. Métodos de análisis de datos .....	53
3.8. Aspectos éticos. ....	54
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>55</b>
4.1. Análisis descriptivo .....	55
4.1.1. Validez y la confiabilidad.....	55
4.2. Análisis descriptivo de los ítems.....	56
4.2.1. Implementación del Sistema de Medición de Parámetros Eléctricos .....	56
4.3. Análisis descriptivo de las dimensiones y de las variables.....	66
Resultados del Objetivo General: .....	72
4.4. Prueba de normalidad .....	77
4.4.1. Contraste de hipótesis .....	78

<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>85</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>88</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>89</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>90</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>94</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	95
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables .....	96
Anexo 3: Instrumento.....	97
Anexo 4: Validación de instrumento.....	100
Anexo 5: Propuesta de valor.....	103
Anexo 6: Configuración del modem para la comunicación a distancia GPRS .....	104
Anexo 7: Tiempo de implementación de la comunicación GPRS de la mini central hidroeléctrica. ....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Validadores de los instrumentos.....	55
Tabla 2.	Todos los medidores instalados en la Central Sandia se encuentran en buenas condiciones y registran los parámetros eléctricos .....	56
Tabla 3.	Todos los medidores instalados en la Central Sandia registran los diferentes parámetros eléctricos necesarios para realizar análisis de datos.....	57
Tabla 4.	Que tan factible es adecuar todos los medidores instalados en la Central Sandia al protocolo de comunicación con GPRS .....	58
Tabla 5.	La adecuación de los medidores instalados en la Central Sandia para la comunicación GPRS cuan económico es, sobre la adecuación para otras alternativas de comunicación .....	59
Tabla 6.	¿Es confiable el tipo de comunicación GPRS con los demás protocolos de comunicación?.....	60
Tabla 7.	¿Es importante las condiciones geográficas, medioambientales y climatológicas en la elección del tipo de protocolo de comunicación GPRS? .....	61
Tabla 8.	¿La comunicación remota con GPRS cuan económico es, sobre las otras alternativas de comunicación? .....	62
Tabla 9.	¿Optimiza la descarga de registros de los parámetros eléctricos en tiempo real?.....	63
Tabla 10.	¿Economiza los gastos del personal técnico en viaje como viáticos y combustible a la empresa?.....	64
Tabla 11.	¿Reduce notablemente la pérdida de tiempo del personal técnico para aprovechar en otras labores de la empresa? .....	65
Tabla 12.	Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018 .....	66
Tabla 13.	Implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018 .....	67

Tabla 14. Condición del medidor de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018. ....	68
Tabla 15. Adecuación del medidor de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018 .....	69
Tabla 16. Implementación de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018 .....	70
Tabla 17. Beneficios implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018 .....	71
Tabla 18. Relación que existen entre la condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs y la implementación del protocolo comunicación gprs.....	72
Tabla 19. Relación que existen entre la condición del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs. ....	73
Tabla 20. Relación que existen entre la adecuación del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs. ....	74
Tabla 21. Relación que existen entre la implementación del protocolo comunicación gprs.....	75
Tabla 22. Relación que existen entre los beneficios y la implementación del protocolo comunicación gprs.....	76
Tabla 23. Prueba estadística del objetivo general.....	79
Tabla 24. Prueba estadística del objetivo específico 1 .....	80
Tabla 25. Prueba estadística del objetivo específico 2.....	81
Tabla 26. Prueba estadística del objetivo específico 3.....	83
Tabla 27. Prueba estadística del objetivo específico 4.....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Medidor .....	26
Figura 2. Medidor eléctrico .....	27
Figura 3: Medidor trifásicos .....	27
Figura 4. Medidor electronico .....	28
Figura 5. Potencia .....	29
Figura 6. Atenuador de medidor .....	30
Figura 7. Arquitectura de red GPRS:.....	31
Figura 8. Implementación de red .....	32
Figura 9. Electro puno SAA: .....	33
Figura 10. Confiabilidad de la información .....	34
Figura 11. JMSS.....	35
Figura 12. La dirección IP.....	36
Figura 13. Mediciones .....	37
Figura 14. Base de datos.....	38
Figura 15. Todos los medidores instalados en la Central Sandia se encuentran en buenas condiciones y registran los parámetros eléctricos .....	56
Figura 16. ¿Todos los medidores instalados en la Central Sandia registran los diferentes.....	57
Figura 17. ¿Que tan factible es adecuar todos los medidores instalados en la Central Sandia al protocolo de comunicación con GPRS?.....	58
Figura 18. ¿La adecuación de los medidores instalados en la Central Sandia para la comunicación GPRS cuan económico es, sobre la adecuación para otras alternativas de comunicación? .....	59
Figura 19. ¿Es confiable el tipo de comunicación GPRS con los demás protocolos de comunicación?.....	60
Figura 20. ¿Es importante las condiciones geográficas, medioambientales y climatológicas en la elección del tipo de protocolo de comunicación GPRS? .....	61
Figura 21. ¿La comunicación remota con GPRS cuan económico es, sobre las otras alternativas de comunicación? .....	62

Figura 22. ¿Optimiza la descarga de registros de los parámetros eléctricos en tiempo real?.....	63
Figura 23. ¿Economiza los gastos del personal técnico en viaje como viáticos y combustible a la empresa?.....	64
Figura 24. ¿Reduce notablemente la pérdida de tiempo del personal técnico para aprovechar en otras labores de la empresa? .....	65
Figura 25. Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región puno, 2018.....	66
Figura 26. Implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – sandia región puno, 2018 .....	67
Figura 27. Condición del medidor de la mini central hidroeléctrica chijisia – sandia región Puno, 2018 .....	68
Figura 28. Adecuación del Medidor de la Mini Central Hidroelectrica Chijisia – Sandia Region Puno, 2018.....	69
Figura 29. Implementación de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018 .....	70
Figura 30. Beneficios implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018 .....	71
Figura 31. Relación que existen entre la condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs y la implementación del protocolo comunicación gprs.....	72
Figura 32. Relación que existen entre la condición del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs. ....	73
Figura 33. Relación que existen entre la adecuación del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs. ....	74
Figura 34. Relación que existen entre la implementación del protocolo comunicación gprs.....	75
Figura 35. Relación que existen entre los beneficios y la implementación del protocolo comunicación gprs.....	76

## INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología en las redes informáticas industriales, no es ajeno a la industria eléctrica, ya que en la actualidad los mercados eléctricos van cambiando de forma rápida, en la venta de energía eléctrica, la medición y la facturación en tiempo real, por lo que se hace aún de mayor importancia, debido a la venta de energía en grandes volúmenes por el orden de los Mega Vatios. La implementación del sistema de medición, de parámetros eléctricos, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, utilizando protocolo de comunicación GPRS - General Packet Radio Service, siendo este un gran desafío, para la obtención de la Data, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, debido a que se encuentra en una zona agreste, en su accesibilidad, con riesgo de accidentabilidad alta. El objetivo de este trabajo de investigación es el de tener una medición de los parámetros de la Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, en tiempo real aplicando la tecnología de comunicación GPRS.

La Central Hidroeléctrica de Chijisia Sandia de la Empresa Electro Puno, no cuenta a la fecha con un sistema de comunicación en tiempo real, para la obtención de datos se tiene que viajar al lugar y extraer la información, como también retornar, procesar entregar la información. Se requiere de acuerdo al avance de la tecnología instalar equipos de medición a distancia entre chijisia Sandia y la localidad de Puno, datos de parámetros de generación voltaje, corriente, potencia generada, energía eléctrica en horas punta, fuera de horas punta y otros parámetros que se requiere medir para ver y controlar a distancia con respecto a la información de la central hidroeléctrica de chijisia- Sandia.

**Cuáles son las causas.** Las causas son información a destiempo por la distancia de la central hidroeléctrica, error de información, zona agreste con riesgo de accesibilidad, tiempo de viaje, condiciones ambientales climatológicas, lluvias, deslizamiento de tierras, huaycos, otros.





## I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema.

En los inicios del siglo XX la instalación de centrales hidroeléctricas de pequeña potencia fue apreciable en Europa, Asia y América del Norte. Sin embargo, posteriormente, un importante porcentaje de ellas fueron abandonadas por la fuerte competencia que ofrecían las centrales de gran potencia, que presentaban altos rendimientos. Las crisis del petróleo de los años 1970 y posteriormente los frenos impuestos por diversos países a la implantación de grandes centrales hidroeléctricas que impactasen negativamente en el medioambiente, la necesidad de hacer llegar el suministro eléctrico a zonas remotas, etc., ha vuelto a impulsar la instalación de pequeñas centrales hidroeléctricas (Llamo, 2016)

A partir de 1996, se puso en marcha una política de modernización del sector eléctrico que preveía: a) la entrada en vigor de la LGE; b) la reestructuración de las dos mayores empresas eléctricas públicas; c) la privatización del sector de la distribución y de la mayor parte de la producción; d) la creación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), entidad encargada de la regulación del sector eléctrico y de la protección de los derechos de los clientes. (Guzman, contruccion y operacion de centrala hidroelectrica en Guatemala., 2012)ç

Las centrales hidroeléctricas, de acuerdo a la forma de aprovechamiento del recurso hídrico, fundamentalmente se dividen en:

- a) A pie de presa o con embalse: Son aquellas situadas aguas debajo de los embalses destinados a usos hidroeléctricos o a otros fines. Generalmente se encuentran ubicadas en las montañas y aprovechan el salto del agua que se acumula en las cuencas naturales o artificiales. Tienen la ventaja de almacenar la energía para diferentes períodos y poder emplearla en los momentos en que más se necesiten.
- b) A filo de agua: Son aquéllas que captan parte del caudal del río y lo conducen hacia una casa de máquinas para producir la energía. Posteriormente el caudal retorna al río después de que pasa por las turbinas. En este tipo de

central, la potencia instalada está relacionada con el caudal del río.

- c) Plantas micro y mini hidroeléctricas: Son pequeñas plantas de generación de energía que se integran en el ecosistema local y utilizan directamente la corriente de los ríos sin necesidad de realizar obras de contención (Guzman, construcción y operación de central hidroeléctrica en Guatemala., 2012).

Como es de conocimiento general que, nuestro país por su relieve geográfico que presenta, cuenta con un gran potencial hídrico de los ríos, lagos, lagunas y represas, que son factores importantes para la construcción de micro, mini, y centrales hidroeléctricas, para generar energía eléctrica. Esta generación de energía hidroeléctrica representa el 60% del total de nuestra electricidad y el otro 40% es generado por las centrales termo-eléctricas, cuyo combustible principal es, el petróleo y el gas natural. (LLAMO, 2016)

El presente proyecto diseña e implementa un sistema para monitorear el consumo de energía eléctrica de clientes especiales (varias tarifas), utilizando la plataforma GSM/GPRS, para mejorar la gestión empresarial y dar solución de manera eficaz a necesidades de control y monitoreo en todos los ámbitos y, más concretamente, en aquellos procesos dispersos en extensión geográfica. Se mejora el control del consumo eléctrico de los clientes especiales, para esta manera determinar con precisión el origen de las pérdidas de energía y, en general, hacer estadísticas que ayuden a controlar y realizar proyecciones del consumo eléctrico, así como disminuir al mínimo el porcentaje de errores en la adquisición de información en línea evitando posibles infracciones que perjudiquen a la institución. El trabajo de lecturas de medidores de consumo eléctrico es complicado debido al tipo de zona en donde se realizan y el tiempo que toma en hacer el trabajo, como también solventar los gastos realizados en estas lecturas de mediciones. (Castro, LECTURA DE MEDIDORES CHAVIMOCHIC, 2014)

La Mini Central Hidroeléctrica de Chijisia Sandia de la Empresa Electro Puno S.A.A, se encuentra en una zona agreste en su accesibilidad con riesgo de accidentabilidad alta, no cuenta a la fecha con un sistema de comunicación en tiempo real, para la obtención de datos, se tiene que viajar al lugar y extraer la información, como también retornar, procesar entregar la información. Así mismo se requiere de acuerdo al avance de la tecnología instalar equipo de comunicación

y medición a distancia de GPRS entre la central Chijisia Sandia y la localidad de Puno, para la medición en tiempo real, obtener datos y registros de parámetros eléctricos, voltaje, corriente, potencia generada, energía eléctrica en horas punta, fuera de horas punta y otros parámetros que se requiere medir para ver y controlar a distancia con respecto a la información de la central hidroeléctrica de Chijisia-Sandia región Puno 2018.

El proyecto se busca de una solución inalámbrica para poder mejorar la toma de datos de los medidores, mejorar la eficiencia del uso de los recursos de la empresa y a la vez evitar los riesgos de sus trabajadores. (Ana Rosa Pimentel Castro, 2014, pág. 16) lo cual mejoraría la calidad del servicio, como también la satisfacción del cliente frente a la empresa.

## **1.2. Formulación del problema**

Se requiere la implementación del sistema de medición de parámetros eléctricos, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, utilizando protocolo de comunicación GPRS – región Puno 2018, siendo este un gran desafío, para la obtención de la Data, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, debido a que se encuentra en una zona agreste, en su accesibilidad, con riesgo de accidentabilidad alta. El objetivo de este trabajo de investigación es el de tener una medición de los parámetros eléctricos de la Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia en tiempo real aplicando la tecnología de comunicación GPRS.

### **1.2.1. Problema general**

PG ¿Cómo se relaciona el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, Región Puno, 2018?

### **1.3. Problemas específicos**

- PE 1 ¿De qué manera se relaciona las condiciones del medidor de energía con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?
- PE 2 ¿En qué medida se relaciona la adecuación del medidor con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?
- PE 3 ¿Qué factores se relacionan con la implementación y los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?
- PE 4 ¿En qué medida se relaciona los beneficios con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?

#### **1.3.1. Justificación del estudio**

La finalidad de la investigación es de contribuir a la mejora y desarrollo de la empresa en el grado de medición y satisfacción del cliente que es el personal de la empresa. Como también beneficiando a la empresa disminuyendo el costo operativo, costos administrativos, viáticos, horas- hombre. La implementación de un sistema de medición de parámetros eléctricos, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, utilizando protocolo de comunicación GPRS - General Packet Radio Service, siendo este un gran desafío, para la obtención de la Data, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, debido a que se encuentra en una zona agreste, en su accesibilidad, con riesgo de accidentabilidad alta. La central hidroeléctrica de chijisia ubicado en la Provincia de Sandia- Centro poblado de chijisia a 3500 msnm. Esta central cuenta con tres grupos.

- 1) Grupo uno genera 1.20 mw.
- 2) Grupo dos genera 1.20 mw.
- 3) Grupo tres genera 1.29 mw. Haciendo un total de 3.69 mw.

La central hidroeléctrica chijisia inyecta energía la misma que alimenta en dos alimentadores siendo estos:

Alimentador 7501 centro poblado de Ananea- centro minero.

Alimentador 7502 centro poblado de San Juan del Oro y otros. Es por ello que reúne la importancia para la medición a distancia de parámetros que genera dicha central hidroeléctrica. Importancia de la investigación

Tiene como objetivo un proceso sistemático, organizado, cuyo propósito y finalidad es de tener una medición en tiempo real y confiable, de igual forma tener calidad de medición óptima sin interferencias. La importancia de la investigación tiene como propósito aumentar los conocimientos sobre una determinada materia, de acuerdo al avance tecnológico, medición a distancia un efecto de realizar actividades intelectuales y experimentales, para determinar el funcionamiento del proyecto. Como es la medición a distancia.

**Finalidad de la investigación.** La finalidad de la investigación es de contribuir a la mejora y desarrollo de la empresa en el grado de medición y satisfacción del cliente que es el personal de la empresa. Como también beneficiando a la empresa disminuyendo el costo operativo, costos administrativos, viáticos, horas- hombre, parte de la población.

**Beneficios.** Tanto para la empresa de Electro Puno en cuanto a la optimización de registros de medición en tiempo real, como el personal encargado de extraer información de equipos instalados en dicha central hidroeléctrica y la población en su conjunto de dichos sectores. Como también reduciendo económicamente los costos transporte viáticos del personal que se traslada al lugar para extraer los registro de medición, distancia perdida de horas – hombre, la Central hidroeléctrica se encuentra en un sitio agreste y accidentado.

#### **1.4. Objetivo de la investigación**

##### **1.4.1. Objetivo general**

OG Determinar la relación del sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- OE 1 Analizar la relación de las condiciones del medidor de energía con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.
- OE 2 Diagnosticar el grado se relaciona adecuación del medidor con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.
- OE 3 Sistematizar la relación de la implementación con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.
- OE 4 Describir la relación de los beneficios con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

## **II. MARCO TEÓRICO**

El marco teórico consiste en la recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas por donde se sustenta un proyecto de investigación, análisis, hipótesis o experimento, permitiendo la interpretación de los resultados y la formulación de conclusiones.

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

Arrieta (2015) indica según su tesis GPRS (Servicio de radiotransmisión de paquetes generales) Es una tecnología digital de telefonía móvil que consiste esencialmente en agregarle a GSM una infraestructura de datos en paquetes, esta añadidura permite un nuevo mundo de aplicaciones como navegación Web, aplicaciones multimedia y aplicaciones de tipo empresarial. Los intervalos de tiempo en GSM son asignado mediante una conexión conmutada, en tanto que en GPRS son asignados mediante un sistema basado en la necesidad a la conexión de paquetes (o conexión no conmutada), este tipo de comunicación se orienta al tráfico de datos. GPRS permite la transferencia de datos del paquete con una tasa de datos teóricos de alrededor de 171.2 Kbits/s (hasta 114 Kbits/s en la práctica”.

Copari & Turpo (2015) indica según su tesis GPRS (Análisis e implementación de un sistema de geolocalización, monitoreo y control de vehículos automotrices basado en protocolos GPS/GSM/GPRS para la ciudad de Puno) “las comunicaciones mediante el protocolo GPRS es efectivo e inmediatas para transmitir información utilizando la comunicación de internet y nos ayuda a optimizar los tiempos de envío en contraste con el servicio SMS, que nos garantiza que los datos lleguen en el instante que fueron enviados. GPRS utiliza los recursos de radio solamente cuando hay datos que enviar o recibir, adaptándose así perfectamente a las aplicaciones, donde la facturación de consumo se basa en la cantidad de datos enviados o recibidos”.

Alcóce (2015) indica según su tesis (Diseño de un sistema de monitoreo de parámetros eléctricos basado en tecnología GSM para un riogenerador PUCP) “es el diseño de un sistema de monitoreo de parámetros eléctricos de un riogenerador

PUCP, empleando tecnología GSM. Para determinar la operatividad del riogenerador, se eligió monitorear constantemente el voltaje y la corriente entre el regulador de carga y sus baterías. Este riogenerador, construido por el Grupo PUCP, tiene como finalidad generar energía eléctrica para zonas rurales aprovechando el caudal de un río”.

Muñoz (2017) indica según su tesis (Sistema de adquisición, registro y monitoreo de parámetros vehiculares vía GSM-GPRS) “Para desarrollar un proyecto es necesario conocer y entender todos los pormenores del problema a resolver. Una vez que se ha comprendido el problema, se deben buscar las soluciones más adecuadas para el proyecto. Las soluciones más adecuadas para un proyecto serán aquellas que puedan resolver el problema del proyecto, pero que permitan respetar el tiempo de entrega y el presupuesto del mismo”.

Reinosa (2019) indica según su tesis (Desarrollo y construcción de un sistema de monitoreo de alarmas a través de GPRS y Arduino para el nodo Buenos Aires, Buga) “Es de destacar que el protocolo MQTT fue de gran ayuda para la implementación del proyecto, ya que este protocolo posee características excepcionales con respecto a SNMP. Una de ellas es el tamaño de trama, la cual es muy pequeña lo que permite implementarse en redes con poco ancho de banda como lo son las redes celulares”.

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

Estévez (2016) en su trabajo de investigación especificó; Automatización de centrales hidroeléctricas En todo aprovechamiento hidroeléctrico, es necesaria la instalación de diversos mecanismos que regule y controlen el buen funcionamiento de la central, así como dispositivos de protección, tanto de la central como de la línea, ante los posibles fallos que puedan producirse. Al producirse una variación de la carga en la turbina, es decir, cuando se modifica la carga conectada, ya sea aumentando o disminuyendo la misma, la turbina por su parte reducirá o aumentará el número de revoluciones con que estuviese en funcionamiento antes de producirse dicha variación. Por lo que se hace necesario adaptar el par motor al par resistente, y esto se lleva a cabo regulando convenientemente la entrada de agua, para que aumente o disminuya el caudal (puesto que la altura del salto no se habrá



modificado), disponiendo en cada momento de la potencia requerida y con ello se obtendrá, salvo ligeras variaciones, el número de revoluciones de funcionamiento normal de la turbina”. (p.33)

Velásquez (2015) según el trabajo de investigación, GPRS es una nueva tecnología que comparte el rango de frecuencias de la red GSM utilizando una transmisión de datos por medio de ‘paquetes’. La conmutación de paquetes es un procedimiento más adecuado para transmitir datos, hasta ahora los datos se habían transmitido mediante conmutación de circuitos, procedimiento más adecuado para la transmisión de voz. C. Propuesta de diseño Se desea diseñar un sistema de control monitoreable de un motor AC de 110V/500W (Figura 1), para lo cual se usara un Arduino uno el cual posee una lógica programada que controla dicho motor y la comunicación con el shield SM5100B-D, este shield se comunica a la red mediante GPRS con una base datos My SQL que recibirá la data enviada por el shield, de igual manera esta posee la interfaz web con la cual el usuario podrá interactuar, de tal forma que este pueda enviar y recibir información.

Martinez (2016) módulo 3g/gprs+gps para arduino/raspberry PI: Este es el modelo más completo entre todas las shields GPRS disponibles. A parte del sistema GPRS, gracias a su módulo SIM5218, integra también servicios 3G y tecnología GPS. Su precio es bastante elevado, unos 149€ unos 511000 pesos Colombianos más envío, incluso permite la conexión de una cámara para la toma de imágenes. En la figura 21 podemos ver el aspecto que presenta esta shield.

Analuisa (2016) indica según su tesis (Diseño e implementación de un prototipo de entrenamiento de telefonía móvil para aplicaciones de laboratorio de telemetría y control, usando el servicio de la red celular GSM Y GPRS, mediante módems OEM programables) “El desarrollo de este tema de tesis significó el desenvolvimiento de habilidades en el diseño de tarjetas electrónica a través del programa ALTIUM, programación en C++ para los programas de laboratorio en módem Q2687 en la aplicación Developer Studio de Sierra Wireless, manejo de comandos AT y, ejecución de aplicaciones prácticas con propósito didáctico”.

## 2.2. Bases teóricas de las variables

### 2.2.1. Condición del medidor

Es un dispositivo de medición que cumple la función de medir o registrar parámetros eléctricos, de acuerdo a sus características especificadas. Mide energía. Causada por el movimiento de las cargas eléctricas, electrones positivos y negativos a través de los conductores. Es decir, cada vez que se acciona el interruptor de nuestra lámpara, se cierra un circuito eléctrico y se genera el movimiento de electrones a través de cables metálicos. Corriente es el flujo de carga por unidad de tiempo que recorre un material eléctrico. Se debe a un movimiento de los electrones en el interior del material. En el Sistema Internacional de Unidades se expresa y se denomina amperio. También Frecuencia Para calcular la frecuencia de un suceso. Según el SI Sistema Internacional de Unidades, la frecuencia se mide en Hercios Hz, en honor a Heinrich Rudolf Hertz. Un hercio es aquel suceso o fenómeno repetido una vez por segundo. Así, dos hercios son dos sucesos períodos por segundo.

Según (comisión federal de electricidad, 2006) nos indica: “Un medidor que cuenta con terminales tipo bayoneta dispuestas en su parte posterior para insertarse en las mordazas de una base enchufe (socket).”.



**Figura 1.** Medidor

Fuentes: *globalenergy (ponce, 2018)*

Conclusiones son es un dispositivo que mide el consumo de energía eléctrica de un circuito o un servicio eléctrico, siendo éste su objetivo específico. Normalmente están calibrados en unidades de facturación, siendo la más común el kilovatio-hora [kWh].



**Figura 2.** Medidor eléctrico  
*Fuentes: Elaboración propia de autor*

### **2.2.2. Medidores totalmente electrónicos**

La medición de energía y el registro se realizan por medio de un proceso análogo-digital (sistema totalmente electrónico) utilizando un microprocesador y memorias. A su vez, de acuerdo a las facilidades implementadas, estos medidores se clasifican como: - Medidores de demanda: Miden y almacenan la energía total y una única demanda en las 24 horas. (un solo períodos, una sola tarifa).



**Figura 3: Medidor trifásicos**  
*Fuentes: globalenergy (ponce, 2018)*

Medidores multitarifa: Miden y almacenan energía y demanda en diferentes intervalos de tiempo de las 24 horas, a los que le corresponden diferentes tarifas (cuadrantes múltiples). Pueden registrar también la energía reactiva, factor de potencia, y parámetros especiales adicionales. 32 Para los pequeños consumidores, industriales y domiciliarios, se mantiene aún el uso de medidores de inducción de energía activa. Para los medianos consumidores se instalan generalmente medidores electrónicos. Para los grandes consumidores, a fin de facilitar la tarea de medición y control, el medidor permite además la supervisión a distancia vía módem (en muchas marcas incorporado al medidor). (Castro, lecturas de medidores proyecto CHAVIMOCHIC, 2014, pág. 31) Como toda empresa debe de estar a la vanguardia de la tecnología y brindado el servicio de energía con calidad y confiabilidad.

Según ELGAMA- ELEKTRONIKA (2007) nos dice: “Medidor de energía eléctrica EMS (en adelante – EMS) es un medidor electrónico multitarifa de energía activa y reactiva (o sólo activa). EMS también registra demanda máxima de periodos de integración.”.



**Figura 4.** medidor electronico  
*Fuentes: Medidor electrónico de energía eléctrica  
(ELGAMA- ELEKTRONIKA, 2007)*

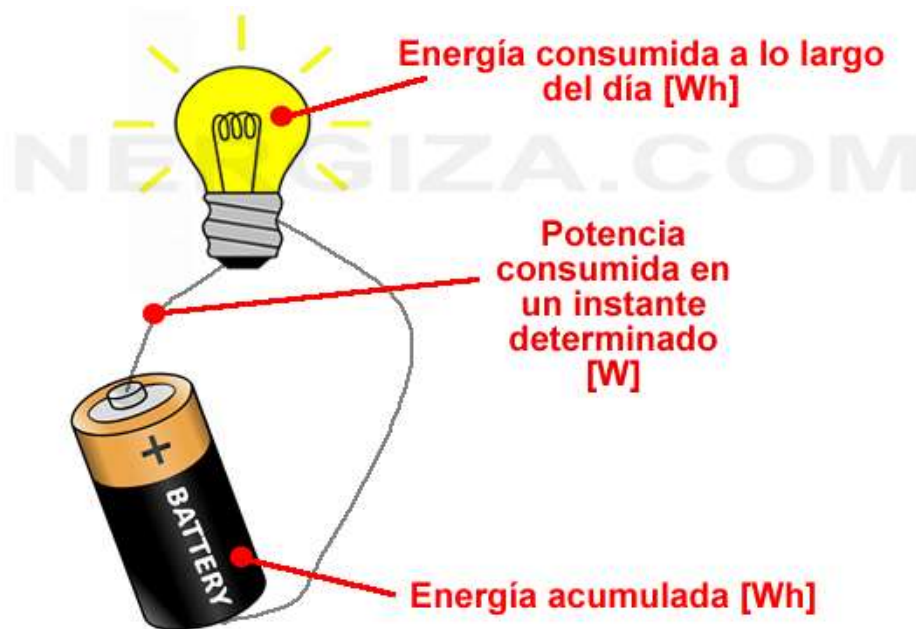
Se llegó a la conclusión que el medidor es el mecanismo encargado de medir el consumo eléctrico del hogar, y se instala cuando te das de alta en el suministro eléctrico. Lo modelos de medidores de luz o contadores de electricidad tiene un papel importante en el sistema energético doméstico, pues permiten contabilizar el gasto de electricidad de un consumidor para aplicar después la tarifa pactada y generar la factura de la luz.

La energía eléctrica hoy en día es la forma de energía más utilizada del mundo. La famosa historia de Benjamín Franklin sobre el cometa en una tormenta eléctrica fue el primer descubrimiento sobre la energía eléctrica. Después Thomas Alva Edison vino a perfeccionar estos principios con la invención del foco. Seguido a esto, Nikola Tesla desarrollo las nociones de la corriente alterna de la energía eléctrica. (ALFREDO, 2012, pág. 35) la energía eléctrica es de suma importancia, en todo el mundo lo utiliza, las grandes industrias, las medianas industrias, las pequeñas industrias y la comunidad en general, lo cual contribuye al desarrollo.

### 2.2.3. Potencia.

Es la unidad estándar para medir la potencia en watt, que tiene el símbolo W. Su nombre se debe al inventor y empresario escocés James Watt. A menudo en la vida cotidiana. La potencia de equipos eléctricos tales como bombillas o estéreos se anuncia generalmente en watts.

Según el autor (ecured, 2020) nos dice: “Es la magnitud física escalar que caracteriza o mide la rapidez con que el cuerpo realiza trabajo o intercambia energía con otro cuerpo.”.



**Figura 5.** Potencia:  
Fuentes: (ecured, 2020)

Se concluyo que la es la proporción por unidad de tiempo, o ritmo, con la cual la energía eléctrica es transferida por un circuito eléctrico

**Adecuación del medidor:** medidor multifunción con condiciones de medir, características adecuadas para la comunicación a distancia, puerto Ethernet, clase de precisión, otros.

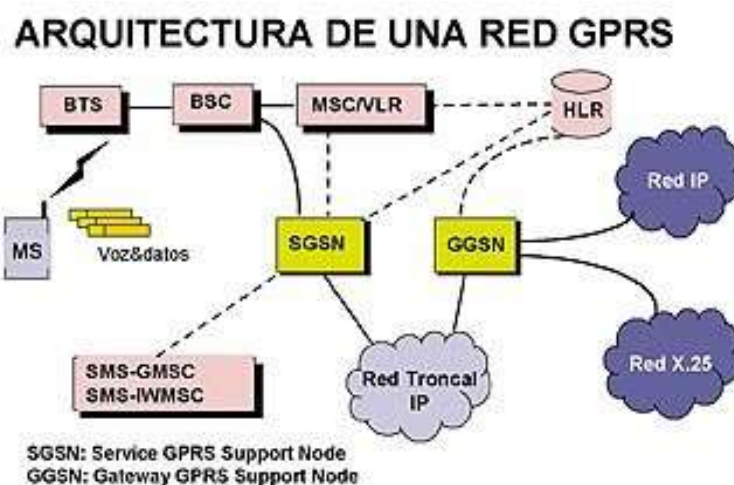


**Figura 6.** Atenuador de medidor  
**Fuentes:** *electricidad (grupo EA2000, 2018)*

#### **2.2.4. Ventajas de una red GPRS**

Característica de "Always connected": un usuario GPRS puede estar conectado todo el tiempo que desee, puesto que no hace uso de recursos de red (y por tanto no paga) mientras no esté recibiendo ni transmitiendo datos. - Tarificación por volumen de datos transferidos, en lugar de por tiempo. - Coste nulo de establecimiento de conexión a la red GPRS. - Mayor velocidad de transmisión. En GSM sólo se puede tener un canal asignado (un "timeslot"), sin embargo, en GPRS, se pueden tener varios canales asignados, tanto en el sentido de transmisión del móvil a la estación base como de la estación base al móvil. La velocidad de transmisión aumentará con el número de canales asignados. Además, GPRS permite el uso de esquemas de codificación de datos que permiten una velocidad de transferencia de datos mayor que en GSM. - Posibilidad de realizar/recibir llamadas de voz mientras se está conectado o utilizando cualquiera de los servicios disponibles con esta tecnología. - Modo de transmisión asimétrico, más adaptado al tipo de tráfico de navegación html o wml (un terminal GPRS 4+1 (4 slots downlink y 1 uplink) tendrá cuatro veces mayor capacidad de transmisión de bajada que de subida). (Castro, LECTURAS DE MEDIDORES PROYECTO CHIMOCHIC., 2014, págs. 37,38) donde este tipo de tecnología que empezó con fuerza en todo los países del mundo en el año 2000.

Según (creara, 2019) nos dice: “la tecnología GPRS es una versión mejora del GSM orientada a la trasmisión de datos. Esta tecnología surge por la necesidad de mejorar la velocidad de trasferencia, de forma que sitúa la velocidad teórica por encima de 40 kbps. El uso del GPRS introdujo la posibilidad de utilizar el protocolo IP, lo que permite que los equipos se puedan conectar a Internet. Los equipos conectados por GPRS siempre conectados, pero sin estar hacer uso de recursos de red, lo que hace que el tiempo de establecimiento de conexión sea inferior a un segundo.”.



**Figura 7.** Arquitectura de red GPRS:  
**Fuentes:** <https://www.creara.es> (creara, 2019)

Según (ecured, 2020) nos dice: “Sigla que corresponde a General Packet Radio Service (Servicio General de Paquetes Vía Radio), que es una evolución del estándar GSM, y es por eso que en algunos casos se denomina GSM++ (o GSM 2+). Dado que es un estándar de telefonía de segunda generación que permite una transición hacia la tercera generación (3G), el estándar GPRS por lo general se clasifica como 2.5G.”.

Se concluyó que GPRS se pueden dar todos los servicios que ahora están accesibles con WAP y otros nuevos que requieren mayor ancho de banda, como son los relacionados con contenidos multimedia (música e imágenes fijas o vídeo lento). El acceso al correo electrónico a través del móvil ya es una realidad, como también lo es la realización de cualquier tipo de transacciones electrónicas y pagos. Con GPRS, predominarán los servicios basados en la localización de los usuarios, su perfil y la situación en la que se encuentren. Podremos mandar postales

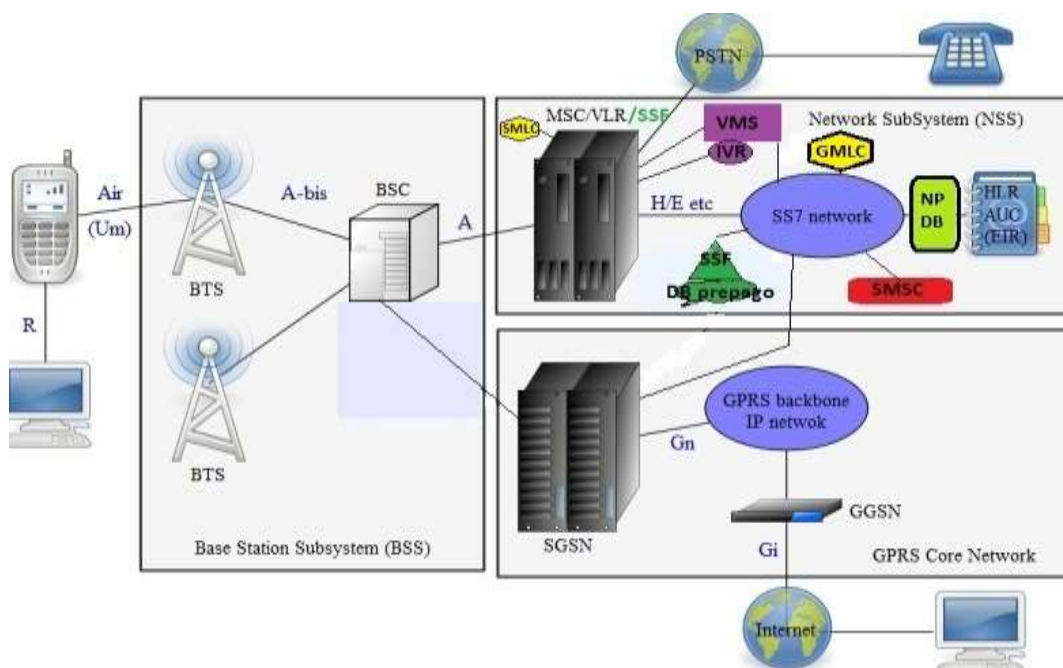


electrónicas cuando estemos de viaje, consultar rutas turísticas y ver las fotos de los hoteles donde nos vamos a alojar. El acceso a Internet, a gran velocidad empieza a ser una realidad con GPRS; es posible el control de flotas de vehículos, la reserva y compra de entradas, la contratación de valores, la lectura de prensa, reserva de viajes, publicidad, etc.

### 2.2.5. Implementación

Son equipos y accesorios que cumple la función de la medición a distancia de los parámetros de datos adquiridos en tiempo real, como son. Modem, suichs, medidor, interruptor, chips, otros.

- Parámetros eléctricos
- Parámetros:
  1. Tensión.
  2. Corriente.
  3. Potencia.
  4. Frecuencia.
  5. Nivel de carga y potencia activa
  6. Factor de potencia y potencia reactiva.



**Figura 8.** Implementación de red  
**Fuentes:** red GPRS(creara, 2019)



### 2.2.6. Beneficios

La empresa Electro Puno logra sobretodo económicamente con la implementación de medición a distancia.



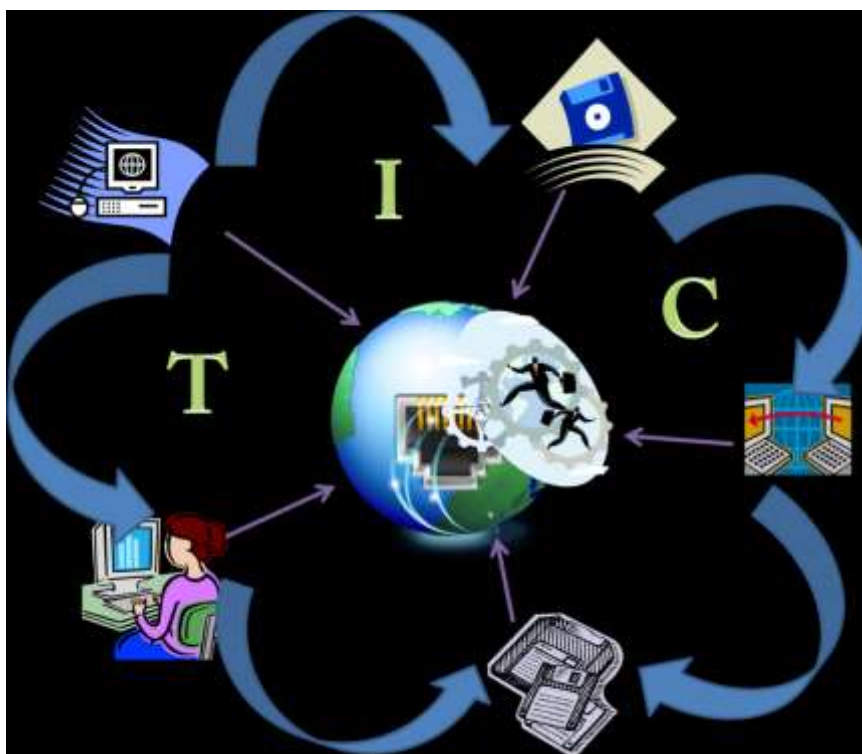
**Figura 9.** Electro puno SAA:  
**Fuentes:** *Elaboración de autor propia*

### 2.2.7. Confiabilidad de la información

La frecuencia del uso de Internet con propósitos de estudio entre jóvenes y niños pone de relieve la necesaria utilización de criterios de confiabilidad propios del medio. El tema es motivo de preocupación en el ámbito educativo y ha sido investigado, principalmente, con encuestas de opción múltiple. La originalidad del presente trabajo consiste en diseñar y aplicar un instrumento que permite un acercamiento a las discordancias entre datos de carácter declarativo y datos próximos a las decisiones a tomar en un contexto de acción, proveniente de la teoría literaria, con los ajustes necesarios para tratar textos informativos en el espacio digital

Según Marina Kriscautzky, (2014) nos dice: “La información disponible en Internet está constituida por textos, imágenes (fijas y en movimiento) y sonidos. Sin embargo, en este trabajo nos referimos primordialmente a la información textual que se consulta con fines de estudio, tal como ocurre en casi todos los trabajos de

investigación publicados sobre este tema.”.



**Figura 10.** Confiabilidad de la información  
**Fuentes:** (Marina Kriscautzky, 2014)

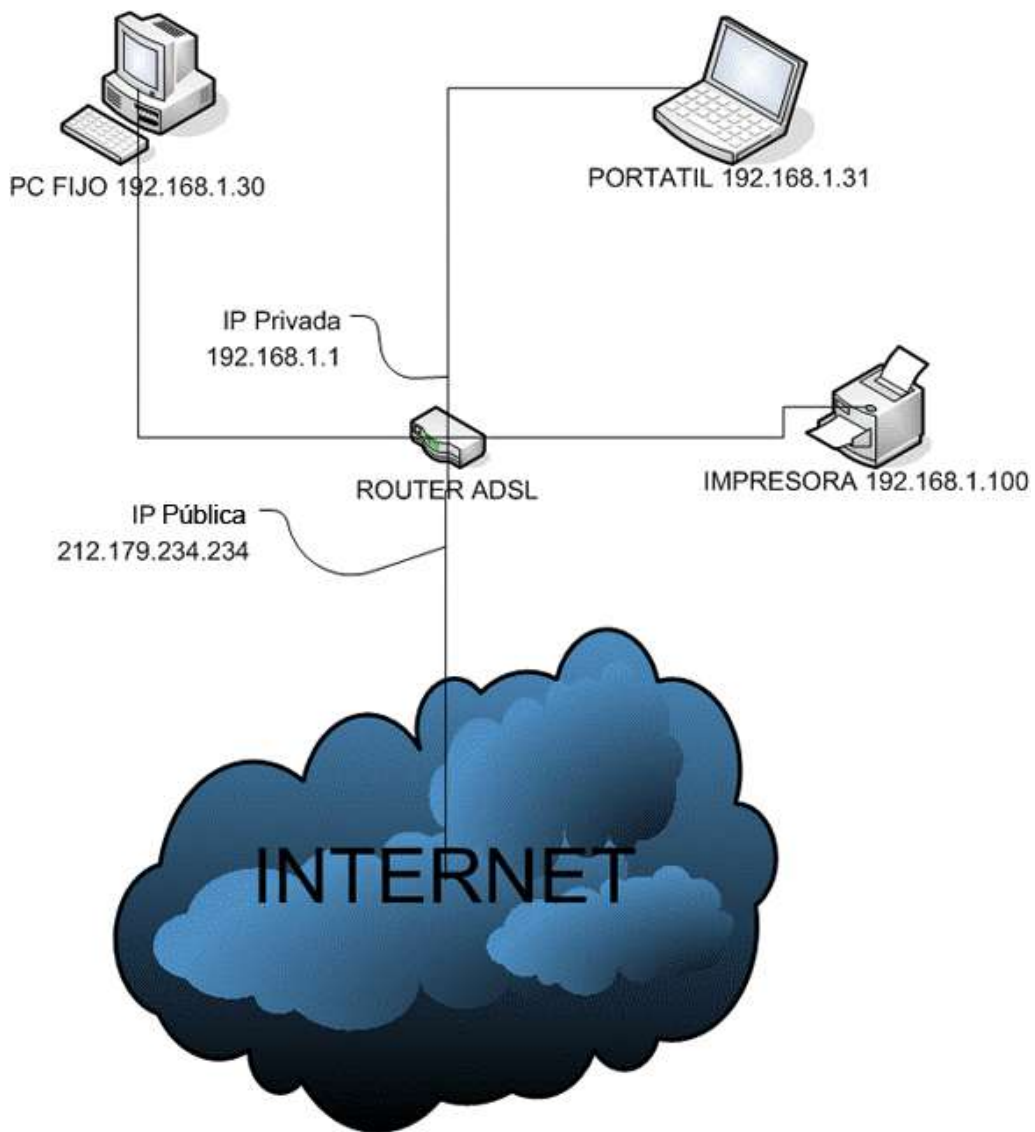
Se concluyó la confiabilidad de la información se refiere a que tanto podemos creer en la información que nos brinda una fuente de información. Algunos criterios para validar la información documental son: Porque está aprobado por una institución reconocida. Esta soportado por teorías o métodos de investigación científica.

#### **2.2.8. Referente a la dirección IP internet protocol.**

Es una matrícula identificativa que te define dentro de una red, ya sea esta interna una red de un hogar, oficina, comercio o externa, de cara a internet. Dirección identificativa de la tarjeta de red de un equipo. La dirección ip es la matrícula que escogemos o se nos asigna dentro de una red. Básicamente, estamos hablando de una secuencia de cuatro grupos de tres números cada uno que siguen una secuencia lógica.

Según JMSS (2016) nos indica: “Un protocolo de comunicaciones es un conjunto de reglas que permiten que dos o más equipos o dispositivos dentro de

una red para el transporte de datos se comuniquen entre ellos para intercambiar información. Se basa en unas reglas estandarizadas que define la sintaxis, semántica y sincronización de la comunicación.”.



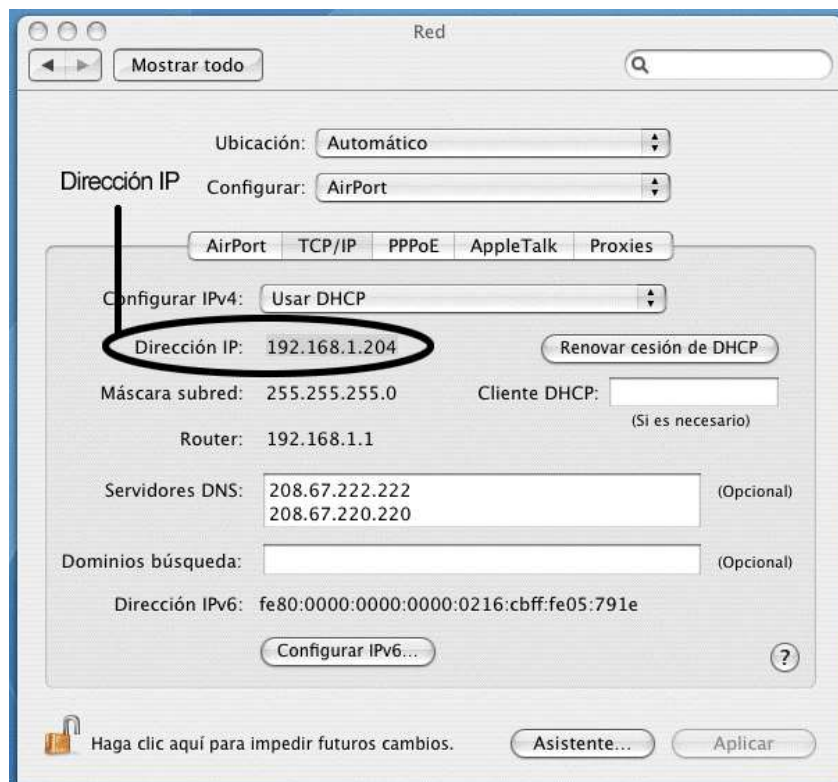
**Figura 11. JMSS**  
**Fuentes: distribución de JMSS (JMSS, 2016)**

Se concluyó que En esta práctica vamos a tratar de explicar cómo funciona la pila de protocolos TCP/IP, que nos permiten las comunicaciones a través de Internet. La pila TCP/IP recibe su nombre de los protocolos TCP (Transmission Control Protocol) e IP (Internet Protocol), pero involucra a muchos más protocolos, que generalmente se representan, y se pueden entender, como una pila formada por diversas capas.

La dirección IP de un equipo no tiene por qué ser siempre la misma. Esta

puede variar en función de las necesidades del entorno de red en el que nos encontremos. Así, por ejemplo, dentro de una red interna podremos asignar al router la tarea de repartir las direcciones IP a los diferentes equipos que se conectan a su red. Estaríamos utilizando entonces el protocolo dhcp (dynamic host configuration protocol).

Según el autor (userservers, 2020) nos dice:” Las direcciones IP (IP es un acrónimo para Internet Protocol) son un número único e irrepitable con el cual se identifica una computadora conectada a una red que corre el protocolo IP”.



**Figura 12.** La dirección IP  
**Fuentes:** *la distribución IP (userservers, 2020)*

Se concluyo es un conjunto de números que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, tableta, portátil, teléfono inteligente) que utilice el protocolo o (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP.

### 2.2.9. Mediciones.

Por lo general las mediciones eléctricas para que sean tomadas como válidas deben efectuarse en varias ocasiones bajo las mismas condiciones y sin ningún cambio en los equipos, esto debido a que cualquier cambio por minúsculo que sea puede cambiar la medición, si bien esto no afecta en escalas de unidades a las mediciones, si puede afectar a los decimales de dichas mediciones que a su vez pueden ser un factor determinante para crear lo que conocemos con un error de medición.

Está comprobado que los cambios físicos o ambientales tales como la humedad o temperatura pueden alterar las mediciones tomadas por un instrumento, para solventar este error se toma el resultado y se pasa por un proceso para llegar a un resultado preciso y exacto. Pero antes se debe clasificar que tipo de error está teniendo la medición obtenida.



**Figura 13.** Mediciones  
**Fuentes:** *Elaboración de autor propia*

Según (mipodo, 2020) nos dice: “El contador eléctrico se encarga de medir el consumo energético que se ha producido en una vivienda o negocio. Éste se instala en el momento en el que el cliente da de alta la electricidad en la misma y los costes de esta gestión se abonan en la primera factura.”.

Se concluyo el vatihorímetro, contador eléctrico, contador de electricidad, contador de luz o contador de consumo eléctrico, es un dispositivo que mide el consumo de energía eléctrica de un circuito o un servicio eléctrico, siendo éste su objetivo específico.

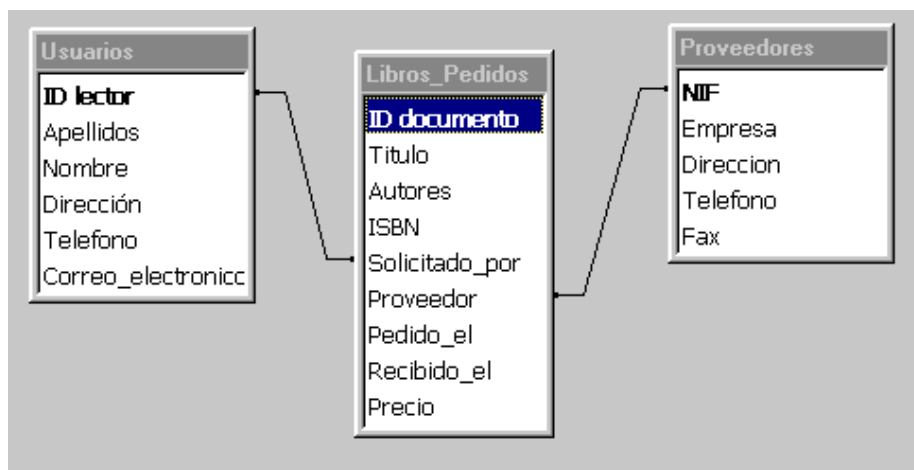
### 2.2.10. Base de datos

Las bases de datos contienen información relevante, actualizada, precisa, contrastada y de calidad. Para todas las áreas científicas existe alguna base de datos específica o al menos alguna multidisciplinaria.

Según ecured (2020) nos dice: “Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, una Biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.”.

Es útil para comprobar unas hipótesis, bajo la forma de relaciones entre dos o más variables; por ejemplo: comprobar si la participación frecuencia u ocurrencia en una actividad recreativa programada dentro de la ciudad universitaria varía según programa académico. El cuestionario el instrumento de recolección de datos.

Según Pérez Valdés (2007) nos dice: “Una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente. A continuación, te presentamos una guía que te explicará el concepto y características de las bases de datos.”.



**Figura 14.** Base de datos

**Fuentes:** administración de base de datos (Pérez Valdés, 2007)

Se concluyó una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido; una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.



### 2.3. Definición de términos básicos

**GPRS.** El servicio GPRS se desarrolló como una extensión del sistema GSM que permitiría habilitar el acceso a Internet, proveer velocidades aceptables de navegación en Internet, hacer posible que el usuario pudiese recibir llamadas y correos electrónicos en cualquier momento, así como disminuir los costos del servicio de transferencia de datos. El servicio GPRS comenzó a utilizarse comercialmente a inicios del año 2000 y representó el primer gran paso en la distribución de servicios de datos a través de las redes celulares. La implementación del servicio GPRS da inicio a la generación 2.5 de telefonía celular y es en una pieza clave para el desarrollo de las generaciones posteriores. Al igual que otros servicios de comunicación inalámbrica se desarrollaron diferentes versiones de la red GPRS, en el presente trabajo sólo se hablará del desarrollo implementado en la red GSM. Muñoz Villaruel, 2017, (p. 55) GPRS General Packet Radio Service (en castellano Servicio General de Paquetes vía Radio)

Según (entel, 2017) nos dice: “El GPRS (General Packet Radio Service) es una extensión de la tecnología de comunicaciones móviles GSM. En ella la información es dividida en pequeños bloques, los que posteriormente se reagrupan al llegar a destino. Este tipo de transmisión permite una mayor capacidad y velocidad.”.

**Protocolo de comunicación GPRS.** El servicio GPRS se desarrolló como una extensión del sistema GSM que permitiría habilitar el acceso a Internet, proveer velocidades aceptables de navegación en Internet, hacer posible que el usuario pudiese recibir llamadas y correos electrónicos en cualquier momento, así como disminuir los costos del servicio de transferencia de datos. El servicio GPRS comenzó a utilizarse comercialmente a inicios del año 2000 y representó el primer gran paso en la distribución de servicios de datos a través de las redes celulares. La implementación del servicio GPRS da inicio a la generación 2.5 de telefonía celular y es en una pieza clave para el desarrollo de las generaciones posteriores. Al igual que otros servicios de comunicación inalámbrica se desarrollaron diferentes versiones de la red GPRS, en el presente trabajo sólo se hablará del desarrollo implementado en la red GSM. (Muñoz Villaruel, 2017)

Según (Iacroix, 2015) nos dice: “es el protocolo de intercambios de informaciones entre software industrial en entorno Windows. Permite la apertura de comunicación gracias a la interoperabilidad de los equipos de diferentes fabricantes”.

**Protocolo de comunicación:** un protocolo es un método estándar que permite la comunicación entre procesos que potencialmente se ejecutan en diferentes equipos, es decir, es un conjunto de reglas y procedimientos que deben respetarse para el envío y la recepción de datos. De este modo, el protocolo de comunicación consiste en las reglas o un estándar con el que se define la sintaxis, semántica y la sincronización de la comunicación, al igual que los métodos posibles para la recuperación de los errores. Finalmente, un protocolo se puede implementar por hardware o software y si se quiere, en una combinación de ambos.

Según Rojas (2018) nos indica: “Los protocolos de comunicación, en telecomunicaciones e informática, se definen como un sistema de reglas a través del cual se permite que dos o más entidades que hacen parte de un sistema de comunicación, puedan justamente comunicarse entre sí, para transmitir información a través de cualquier clase de variación en una magnitud física.”.

**Mini central hidroeléctrica.** Se denomina mini centrales hidroeléctricas a las centrales hidroeléctricas de pequeña potencia, que generen menores de 10 MW, y se tratan aparte porque tienen un ordenamiento administrativo y económico llamado de Régimen Especial, distintos al de las centrales hidroeléctricas clásicas de mayor potencia.

Según Giz (2005) nos dice: “Es una instalación cuyos componentes permiten utilizar la energía contenida en el flujo de agua para generar energía eléctrica, a partir del movimiento de turbinas y generadores”.

**Medición de parámetros eléctricos:** La calidad de la energía la podemos definir como la ausencia de interrupciones, sobretensiones, deformaciones y variaciones de voltaje en el suministro y en el propio sistema del usuario. También podemos decir que es la medición, análisis y mejora del transporte de la energía, usualmente el transporte a una carga, conservando el voltaje senoidal y la relación voltaje-frecuencia. Esto involucra a la estabilidad del voltaje, la frecuencia y la continuidad del servicio. El tema de calidad de la energía se le ha dado mayor importancia ya



que las cargas que tienen los usuarios, son más sensibles a perturbaciones.

Según Brenzingenieria (2019) nos dice: “Para poder identificar, definir y planear cualquier actualización de un sistema eléctrico es necesario realizar la medición de parámetros en puntos específicos del sistema eléctrico por un intervalo de tiempo específico, con el fin de identificar cuáles son las condiciones actuales del sistema eléctrico y de esta forma definir qué tipo de adecuación o actualización es requerida.”.

### III. MÉTODOS Y MATERIALES

#### 3.1. Hipótesis de la investigación

En términos generales, una hipótesis es una posible solución a un problema específico. Es decir, es un conjunto de afirmaciones articuladas lógicamente que permite esclarecer una situación inexplicable hasta el momento de la formulación de la misma. Asimismo, según el diccionario de la RAE, es conveniente señalar que, en el ámbito científico, una hipótesis se establece *provisionalmente como base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella* (Real Academia Española 2017) Esta última precisión conceptual permite evidenciar que la hipótesis es el elemento central de toda investigación científica, ya que condensa las afirmaciones esenciales de la misma y permite determinar los objetivos de la investigación. No obstante, según la disciplina científica, la hipótesis puede ser validada o refutada a través de la experimentación durante el proceso de investigación.

Provisionalmente como base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella” (Real Academia Española 2017).

##### 3.1.1. Hipótesis general

**Ha:** Existe una relación significativa entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**Ho:** No existe una relación significativa entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

### **3.1.2. Hipótesis específicos**

#### **Hipótesis específico 1**

**Ha:** Existe una relación significativa de la condición del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**Ho:** No existe una relación significativa de la condición del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

#### **Hipótesis específico 2**

**Ha:** Existe un relación significativa de la adecuación del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**Ho:** No existe un relación significativa de la adecuación del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

#### **Hipótesis específico 3**

**Ha:** Existe un relación significativa de la implementación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**Ho:** No existe un relación significativa de la implementación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

#### **Hipótesis específico 4**

**Ha:** Existe un relación significativa de los beneficios entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**Ho:** No existe un relación significativa de los beneficios entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

#### **3.2. Variables de estudio**

- Implementación del sistema de medición de parámetros eléctricos.
- Protocolo de comunicación GPRS

##### **3.2.1. Definición conceptual**

Consideramos que la definición conceptual es un elemento del proceso de investigación científico, en que un concepto específico se define como ocurrencia mensurable –que se puede medir-. Básicamente le da el significado del concepto. Implementación sistema de medición, sistema de medición de parámetros eléctricos podemos decir que es la medición.

Análisis y mejora del transporte de la energía, usualmente el transporte a una carga, conservando el voltaje senoidal y la relación voltaje, frecuencia. Esto involucra a la estabilidad del voltaje, la frecuencia y la continuidad del servicio. Sistema de medición, de parámetros eléctricos. Es crucial obtener estos parámetros en todas las situaciones medio ambientales, identificando constantemente la corriente derivada de la línea de contacto. Un innovador sensor que permite a los operarios medir exactamente el voltaje y corriente usado por el parque móvil, utilizando protocolo de comunicación gprs. Las siglas GPRS son hoy en día muy conocidas por todos aquellos usuarios de servicios de telefonía móvil. Vienen de las palabras inglesas General Packet Radio Service (en castellano Servicio General de Paquetes vía Radio).

### **3.2.2. Definición operacional**

Una definición operacional está constituida por una serie de procedimientos o indicaciones para realizar la medición de una variable definida conceptualmente. En la definición operacional se debe tener en cuenta que lo que se intenta es obtener la mayor información posible de la variable seleccionada, de modo que se capte su sentido y se adecue al contexto, y para ello se deberá hacer una cuidadosa revisión de la literatura disponible sobre el tema de investigación. La operacionalización de las variables consiste en dividir en dimensiones indicadores e ítems con la finalidad de convertir el concepto abstracto y los empíricos susceptibles de ser medidos mediante instrumentos. Hernández 2013.

### 3.3. Operacionalidad de variables

**Tabla 1.**

*Operacionalización de las variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimension</b>	<b>Indicadores</b>
V1.- implementación del sistema de medición, de parámetros eléctricos.	1.-Condición del medidor. 2.-Adecuación del medidor.	1.- Minimizar Errores en el proceso de medición. 2.- Acceso a base de datos de la medición en línea. 3.- Confiabilidad de la comunicación.
V2.- utilizando protocolo de comunicación GPRS.	1.- Implementación. 2.- Beneficios.	1.- Lectura de registros en tiempo real. 2.- Minimización de costos económicos.

### **3.4. Tipo y nivel de investigación**

Método científico Investigación es de tipo descriptiva correlacional Hernández 2010, método científico descriptivo de investigación, relación que existe entre variable 1 implementación del sistema de medición de parámetros eléctricos y la variable 2 utilizando protocolo de comunicación gprs, es el procedimiento usado en ciencia para describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar. Al contrario que el método analítico, no describe por qué ocurre un fenómeno, sino que se limita a observar lo que ocurre sin buscar una explicación (Hernández Sampieri, 2006).

Método de triangulación. Consiste en relación y análisis de datos no dependientes, para luego someter estos análisis a comparación Benavidez 2005. Como y cuando se inicia el capítulo de la metodología lo primero que se encuentra el investigador es la definición del tipo de investigación que desea realizar. La escogencia del tipo de investigación determinará los pasos a seguir del estudio, sus técnicas y métodos que puedan emplear en el mismo. En general determina todo el enfoque de la investigación influyendo en instrumentos, y hasta la manera de cómo se analiza los datos recaudados. Así, el punto de los tipos de investigación en una investigación va a constituir un paso importante en la metodología, determinara el enfoque de la misma manera para lograr el mismo objetivo.

Consiste en especificar las características de uno o más sujetos o hechos sometidos a un análisis. Por otra parte, consiste en describir e interpretar sistemáticamente la relación o correlación entre hechos que tienen lugar en un determinado momento.

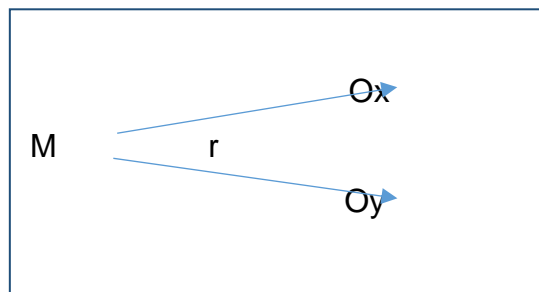
Nivel de investigación el nivel de investigación es descriptivo Hernández 2010 miden y evalúan con precisión el grado de relación entre la variable 1 implementación del sistema de medición de parámetros eléctricos y la variable 2 utilizando protocolo de comunicación gprs, en el cual se debe determinar la correlación si es positivo o si es negativo.

### 3.5. Diseño de investigación

“Diseño transaccional que sirve para dar respuesta a las preguntas de investigación es una investigación no experimental, es la búsqueda empírica y sistemática en la que el investigador no posee control directo de las variables Hernández 2014 el diseño que se aplico es transaccional de tipo correlacional, busco identificar la relación entre la variable 1 implementación del sistema de medición de parámetros eléctricos y la variable 2 utilizando protocolo de comunicación gprs (Tamayo).

En su libro Procesado de Investigación Científica, la investigación descriptiva “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”.

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño descriptivo - correlacional



M : Muestra

Ox : Observación de la variable 1

Oy : Observación de la variable 2

R : Coeficiente de relación



### 3.6. Población y muestra de estudio

#### 3.6.1. Población

La Población de estudio estuvo conformada por la población de Empresa y las áreas de Operaciones y Comercialización – región puno, 2018. La población para la presente investigación estuvo conformada por 20 personas

**Tabla 2.**

*Distribución de la población*

Población de ELPU región de Puno	Cantidad de población	Porcentaje
Población Operaciones	10	50%
Población Comercial	10	50%
Total	20	100%

Fuente: Población Total = 20

El muestreo es el procedimiento mediante el cual se extraen algunos elementos de una población total, Por lo tanto, muestra es un conjunto de elementos, casos, eventos o unidades que son tomadas o extraídas de una población, que de acuerdo a nuestro conocimiento de dicha población, posee algunas características similares.

El método muestral que se ha empleado es el muestreo probabilístico, y el tipo de muestreo es el muestreo aleatorio simple, donde cada elemento de la población tiene una probabilidad conocida para ser incluida dentro de la muestra, considerando lo siguiente:

$N = 27$	= Tamaño de la población
$P = 0,50$	= probabilidad favorable inicial
$Q = 0,50$	= probabilidad desfavorable inicial
$\alpha = 0,01$	= nivel de significancia
$Z = 1,96$	= $Z_{\alpha/2} = Z_{0.05/2} = 1.96$ (Z de distr. Normal 2 colas)
$e = 0,10$	= error planteado para la proporción P
$E = 0,05$	$E = e \cdot P =$ (error de la muestra) = 6%

El tamaño de la muestra para el muestreo aleatorio simple se calcula con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

El valor de  $n_0$  proviene de:

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \hat{p} \hat{q}}{e^2}$$

Al reemplazar los valores en ambas fórmulas tenemos:

$$n_0 = \frac{1.96^2}{0.01^2} (0.05 * 0.05) = 96.04$$
$$n = \frac{96.04}{1 + \frac{96.04}{27}} = 20$$

Lo cual nos indica que el tamaño de la muestra para este estudio es de 20 personas.

### 3.5.2. Muestra

La muestra de nuestra investigación es de tipo no probabilística. el muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo en la cual el investigador selecciona muestras basadas en un juicio subjetivo en lugar de hacer la selección al azar. El muestreo no probabilístico o no aleatorio se refiere a cualquier método de obtención de muestras en el que los individuos se seleccionan tomando en cuenta los criterios del investigador, la ubicación geográfica y la disponibilidad de la población, entre otros. A diferencia en el muestreo probabilístico, donde cada miembro de la población tiene una posibilidad conocida de ser seleccionado, en el muestreo no probabilístico, no todos los miembros de la población tienen la oportunidad de participar en el estudio. El muestreo no probabilístico es más útil para estudios

exploratorios como la encuesta piloto una encuesta que se implementa en una muestra más pequeña, en comparación con el tamaño de muestra predeterminado.

El muestreo no probabilístico se utiliza donde no es posible extraer un muestreo de probabilidad aleatorio debido a consideraciones de tiempo o costo.

El muestreo no probabilístico es un método menos estricto, este método de muestreo depende en gran medida de la experiencia de los investigadores. El muestreo no probabilístico comúnmente se lleva a cabo mediante métodos de observación, y se utiliza ampliamente.

Los datos recopilados en un estudio transversal provienen de personas que son similares en todas las variables, excepto en la variable que se está estudiando. Esta variable es la que permanece constante en todo el estudio transversal. Cabe mencionar que este es diferente al Estudio longitudinal. Donde las variables en el estudio pueden cambiar a lo largo del curso de la investigación. Estudio longitudinal. Un estudio subcategoría del estudio longitudinal, ya que observa el efecto en un grupo específico de personas a través del tiempo. Con frecuencia, un estudio longitudinal es un estudio de caso extendido, en donde se observan individuos durante largos períodos y constituye una tarea puramente cualitativa.

La falta de datos cuantitativos significa que las observaciones son especulativas, como en muchos estudios de caso. Pero esto permite una perspectiva única y valiosa sobre algunos aspectos de la sociología y la cultura humana. Los sociólogos y economistas estudian los efectos a largo plazo en una población humana.

Por la cantidad de muestra. Los criterios de inclusión son las características que deben tener los posibles participantes para considerar su participación en una muestra o ensayo.

Exclusión es la situación que se produce como consecuencia de una o varias acciones llevadas a cabo por una sociedad en la cual un miembro de ésta se ve separado de su conjunto o de alguno de sus procesos más importantes por desconocimiento del trabajo.

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se aplicó es la encuesta, en esta técnica de recolección de datos se realizó el siguiente procedimiento, se encuestó a 10 personas del área comercial y 10 personas del área de operaciones, total de los encuestados 20 personas que conocen los sistemas de medición de acuerdo a las encuestas se realizara y se determinara los resultados. Los instrumentos se constituyen las vías que se vale el investigador para aplicar una determinada técnica. Los instrumentos de recolección de datos tienen un rol importante, debido a que de su selección, diseño y aplicación depende en parte el éxito de la investigación.

La encuesta es una técnica un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación.

#### **3.7.1. Técnicas de Recolección de Datos**

Que nos permite obtener información de la muestra representativa de la población objeto de estudio. Técnicas de la encuesta social: en primer lugar, hay que señalar que la encuesta social es una de las escasas técnicas disponibles para el estudio masivo de conocimientos, actitudes y prácticas sociales. En segundo lugar, las técnicas de encuesta social pueden adaptarse para obtener información generalizable de casi cualquier grupo de población. hay un tercer aspecto que hace recomendable el uso de encuestas y es que se trata de una técnica que permite recuperar información concreta sobre hechos pasados de los encuestados, como por ejemplo: historia académica, empleos desempeñados, Para la variable 1 es implementación del sistema de medición, de parámetros eléctricos, de la mini central hidroeléctrica chijisia considerando a: Eficacia en el proceso de la medición Confiabilidad del sistema y el instrumento empleado fue el cuestionario que se anexa en el presente estudio.

Con respecto a la variable 2 “utilizando protocolo de comunicación GPRS. Evaluar el nivel de conocimientos, nivel de habilidades y destrezas y el nivel actitudinal.

### **3.7.2. Instrumentos de Recolección de Datos**

Para el presente estudio después de haber seleccionado la técnica y el instrumento pertinente se encuestaron a las dos áreas relacionadas, área comercial como también al área de operaciones. Estas dos áreas tienen conocimiento de dichos equipos e instrumentos realizo del tipo ordinal bueno, malo, regular, mucho, bastante, poco, posteriormente se procesarán los datos y obtener los resultados requeridos de dicha investigación. GPRS General Packet Radio Service (en castellano Servicio General de Paquetes vía Radio)

### **3.7. Métodos de análisis de datos**

Se utilizó estadístico descriptivo para lo cual se utilizó tabla de frecuencia una para contrastar las hipótesis coeficiente de correlación ro de spearman, son vez concluidas las etapas de colección y procesamiento de datos se inician con una de las más importantes fases de una investigación: el análisis de datos. En esta etapa se determina como analizar los datos y que herramientas de análisis estadístico son adecuadas para éste propósito. El tipo de análisis de los datos depende al menos de los siguientes factores.

- a) El nivel de medición de las variables.
- b) El tipo de hipótesis formulada.
- c) El diseño de investigación utilizado indica el tipo de análisis requerido para la comprobación de hipótesis.

El análisis de datos es el precedente para la actividad de interpretación. La interpretación se realiza en términos de los resultados de la investigación. Esta actividad consiste en establecer inferencias sobre las relaciones entre las variables estudiadas para extraer conclusiones y recomendaciones (Kerlinger, 1982)

La interpretación se realiza en dos etapas:

- a) Interpretación de las relaciones entre las variables y los datos que las sustentan con fundamento en algún nivel de significancia estadística.
- b) Establecer un significado más amplio de la investigación, es decir, determinar el grado de generalización de los resultados de la investigación.

Las dos anteriores etapas se sustentan en el grado de validez y confiabilidad de la investigación. Ello implica la capacidad de generalización de los resultados obtenidos.

Los resultados de una investigación basados en datos muestrales, que requieren de una aproximación al verdadero valor de la población (Zorrilla, 1994). Para lograr lo anterior se requiere de una serie de técnicas estadísticas. Estas técnicas se derivan tanto de la estadística paramétrica como de la estadística no paramétrica. La primera tiene como supuestos que la población estudiada posee una distribución normal y que los datos obtenidos se midieron en una escala de intervalo y de razón. La segunda no establece supuestos acerca de la distribución de la población sin embargo requiere que las variables estudiadas se midan a nivel nominal u ordinal (ver Weiers, 1993).

### **3.8. Aspectos éticos.**

En la investigación que se desarrolló siempre se tuvo presente el respeto por la propiedad intelectual de las personas e instituciones que desarrollan actividades de investigación, motivo por el cual se consideraron los siguientes pasos: se solicitó el consentimiento informado por escrito a la jefatura del área de operaciones y el área comercial. Para aplicar las encuestas a los empleados de dichas áreas, guardando completa confidencialidad con respecto a los resultados obtenidos, así mismo la identidad de los participantes las que quedarán bajo el resguardo del anonimato. Los resultados de la investigación permitirán optimizar la información el tiempo distancia.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Análisis descriptivo

Se utiliza en los estudios cuantitativos como parte del método científico. Para la presente investigación se utilizó el cuestionario estructurado con la finalidad de recopilar datos descriptivos. Díaz (2012)

#### 4.1.1. Validez y la confiabilidad

Para la recolección de datos los instrumentos aplicados son válidos y confiables través del juicio de expertos, quienes juzgan la relevancia y congruencia de los ítems de la encuesta, con el contenido teórico, la claridad en la formulación de las preguntas, tendenciosidad o sesgo observaciones de manera independiente. (Corral 2009)

**Tabla 1.**

*Validadores de los instrumentos*

<b>Experto</b>	<b>Institución donde labora</b>	<b>Porcentaje de evaluación</b>
JALLO COAQUIRA, Juan David	SUTRAN. Responsable GPO	80%
APAZA CHOQUE, Edgar	Archivo Regional Puno	80%
Total		80%

## 4.2. Análisis descriptivo de los ítems

### 4.2.1. Implementación del Sistema de Medición de Parámetros Eléctricos

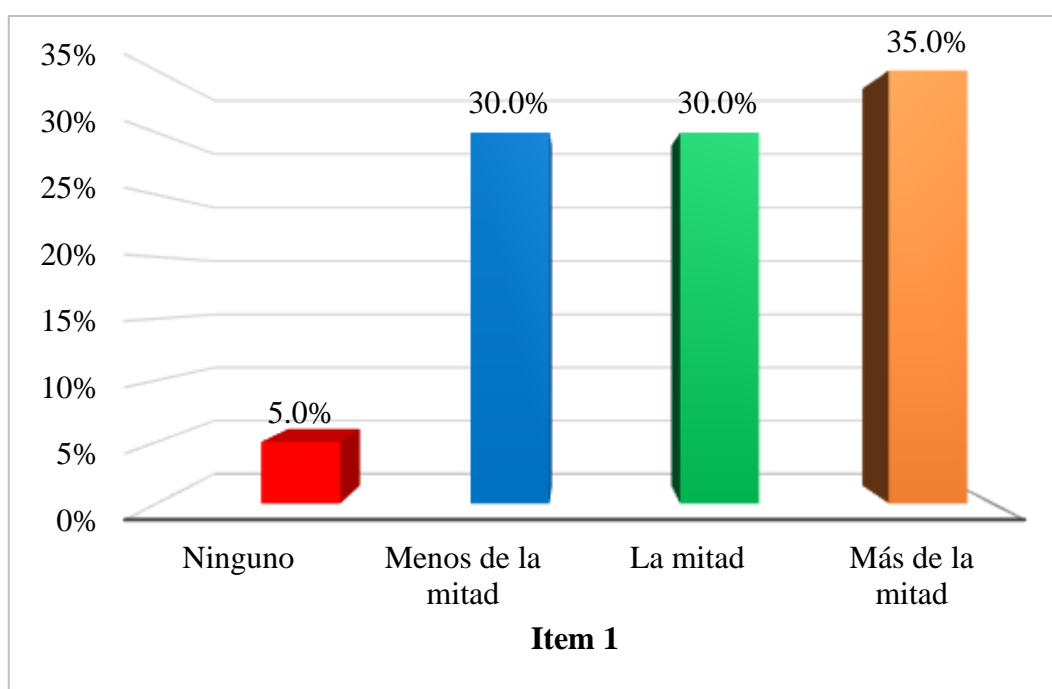
**Tabla 2.**

*Todos los medidores instalados en la Central Sandía se encuentran en buenas condiciones y registran los parámetros eléctricos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ninguno	1	5.0	5.0	5.0
Menos de la mitad	6	30.0	30.0	35.0
La mitad	6	30.0	30.0	65.0
Más de la mitad	7	35.0	35.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

En la tabla y figura 15 se muestra la respuesta al ítem 1 de la encuesta el 35% de los encuestados respondió Más de la mitad, el 30% afirmaron Menos de la mitad y la mitad respectivamente y el 5% respondió “Ninguno”.



**Figura 15.** Todos los medidores instalados en la Central Sandía se encuentran en buenas condiciones y registran los parámetros eléctricos

**Fuente:** Base de datos de la Investigación



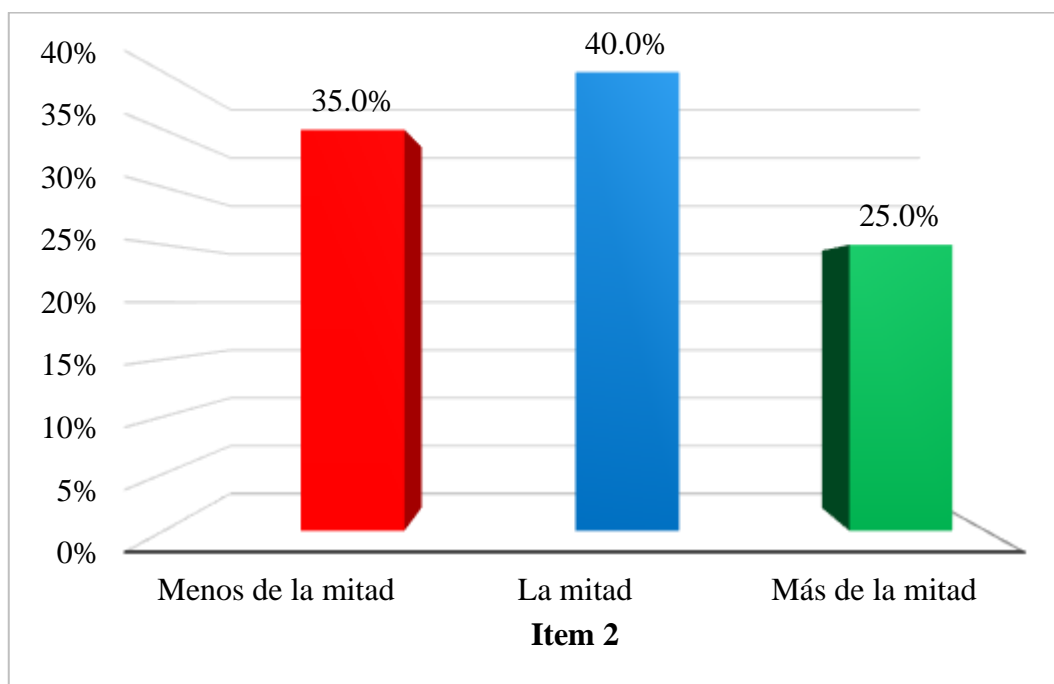
**Tabla 3.**

*Todos los medidores instalados en la Central Sandia registran los diferentes parámetros eléctricos necesarios para realizar análisis de datos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Menos de la mitad	7	35.0	35.0	35.0
La mitad	8	40.0	40.0	75.0
Más de la mitad	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta

En la tabla y Figura 16 se muestra respuesta al ítem 2 de la encuesta el 40% de los encuestados respondió “La mitad”, el 35% respondió “Menos de la mitad” y el 25% respondió “Más de la mitad”.



**Figura 16.** ¿Todos los medidores instalados en la Central Sandia registran los diferentes parámetros eléctricos necesarios para realizar análisis de datos?

**Fuente 1:** Base de datos de la Investigación

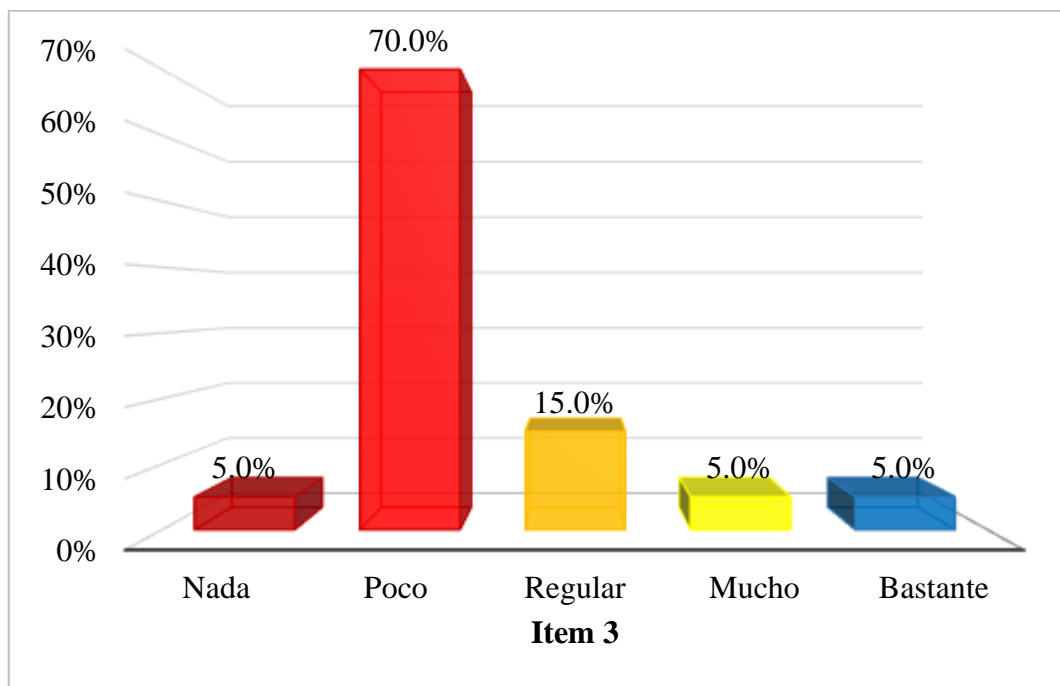
**Tabla 4.**

*Que tan factible es adecuar todos los medidores instalados en la Central Sandia al protocolo de comunicación con GPRS*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	1	5.0	5.0	5.0
Poco	14	70.0	70.0	75.0
Regular	3	15.0	15.0	90.0
Mucho	1	5.0	5.0	95.0
Bastante	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y Figura 17 se muestra la respuesta al ítem 3 de la encuesta el 70% de los encuestados respondió “Poco”, el 15% respondió “Regular” y el 5% respondió “Nada”, “Mucho”, “Bastante” respectivamente.



**Figura 17.** ¿Que tan factible es adecuar todos los medidores instalados en la Central Sandia al protocolo de comunicación con GPRS?

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

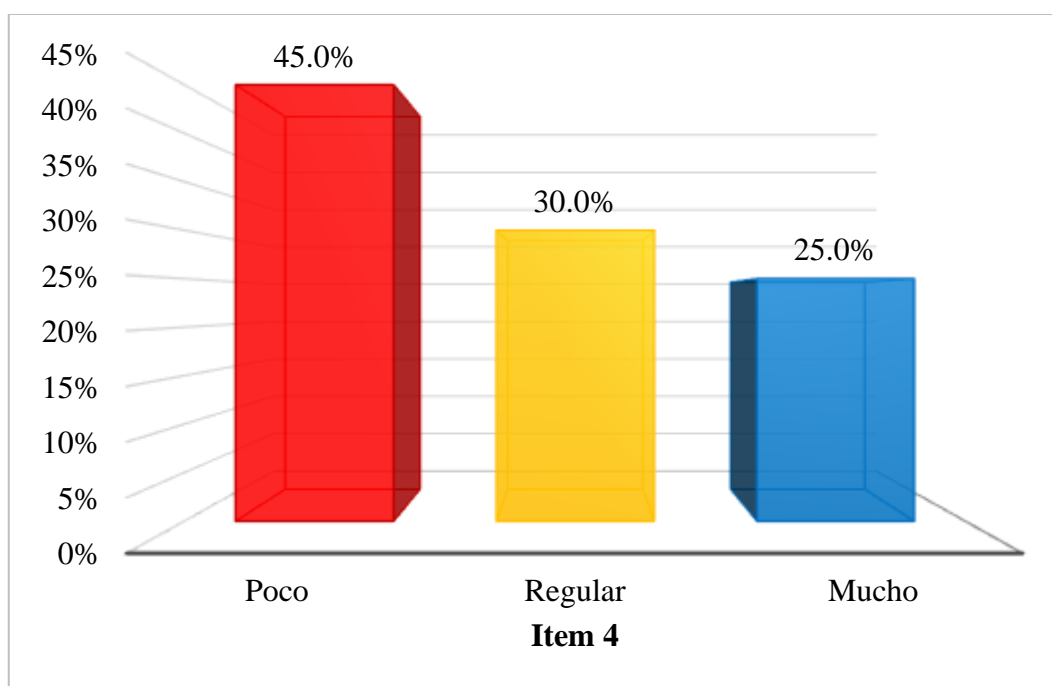
**Tabla 5.**

*La adecuación de los medidores instalados en la Central Sandia para la comunicación GPRS cuan económico es, sobre la adecuación para otras alternativas de comunicación*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco	9	45.0	45.0	45.0
Regular	6	30.0	30.0	75.0
Mucho	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y Figura 18 se muestra la respuesta al ítem 4 de la encuesta el 45% de los encuestados respondió “Poco”, el 30% respondió “Regular” y el 25% respondió “Mucho” .



**Figura 18.** ¿La adecuación de los medidores instalados en la Central Sandia para la comunicación GPRS cuan económico es, sobre la adecuación para otras alternativas de comunicación?

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

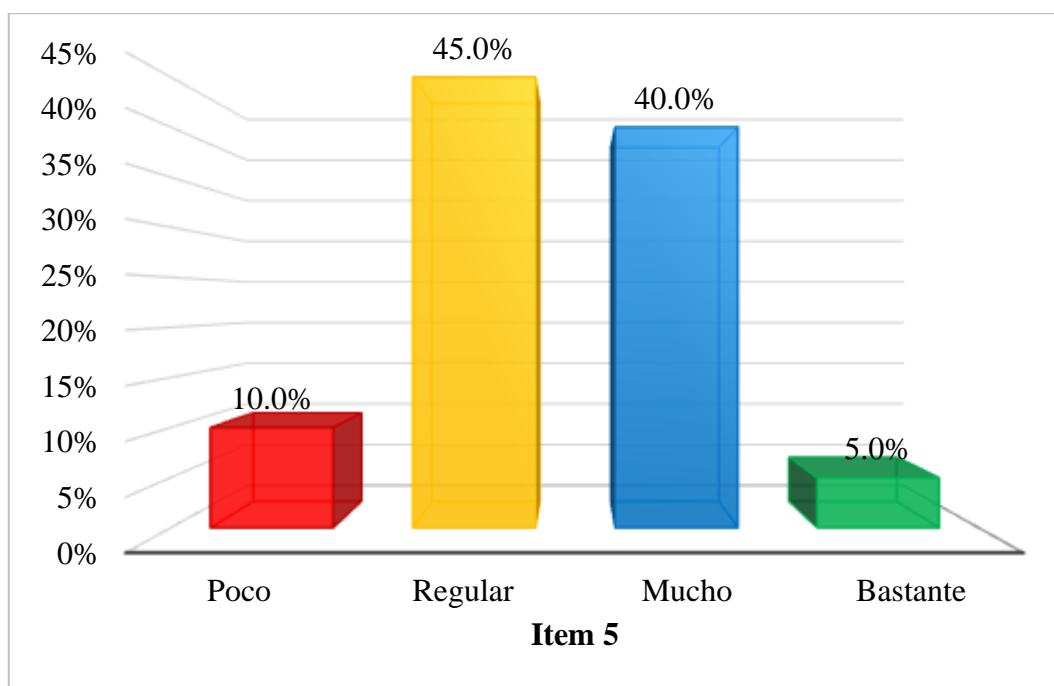
**Tabla 6.**

*¿Es confiable el tipo de comunicación GPRS con los demás protocolos de comunicación?*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco	2	10.0	10.0	10.0
Regular	9	45.0	45.0	55.0
Mucho	8	40.0	40.0	95.0
Bastante	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y figura 19 se muestra la respuesta al ítem 5 de la encuesta el 45% de los encuestados respondió “Regular”, el 40% respondió “Mucho”, el 10% respondió “Poco” y el 5% respondió “Bastante”.



**Figura 19.** ¿Es confiable el tipo de comunicación GPRS con los demás protocolos de comunicación?

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

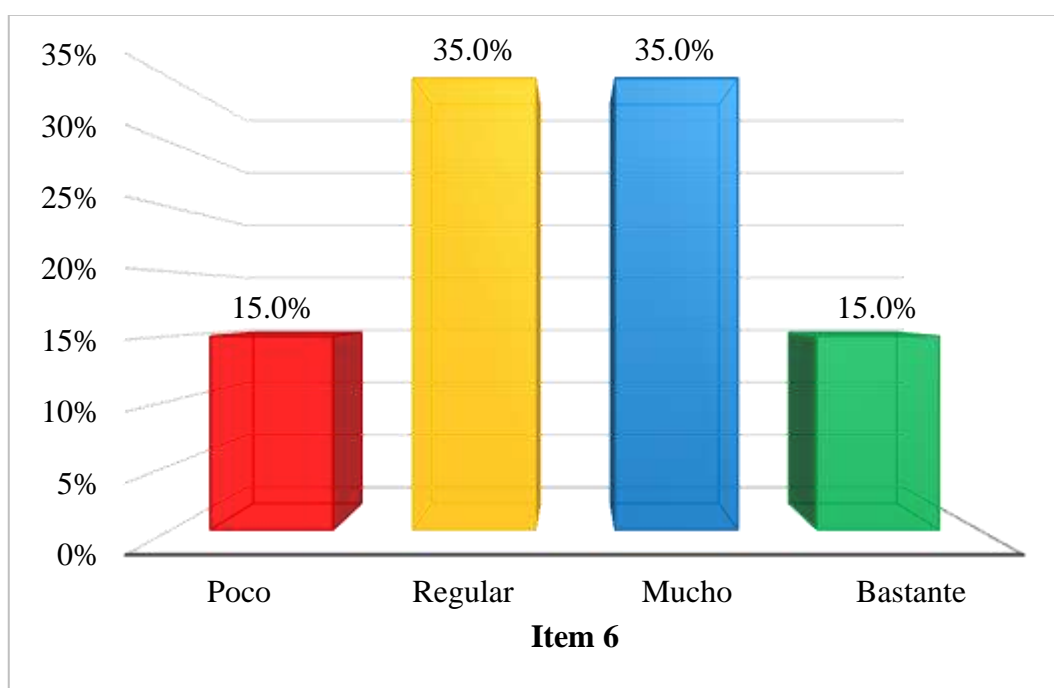
**Tabla 7.**

*¿Es importante las condiciones geográficas, medioambientales y climatológicas en la elección del tipo de protocolo de comunicación GPRS?*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco	3	15.0	15.0	15.0
Regular	7	35.0	35.0	50.0
Mucho	7	35.0	35.0	85.0
Bastante	3	15.0	15.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y Figura 20 se muestra la respuesta al ítem 6 de la encuesta el 35% de los encuestados respondió “Regular” y “Mucho” respectivamente, el 15% respondió “Poco” y “Bastante” respectivamente.



**Figura 20.** ¿Es importante las condiciones geográficas, medioambientales y climatológicas en la elección del tipo de protocolo de comunicación GPRS?

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

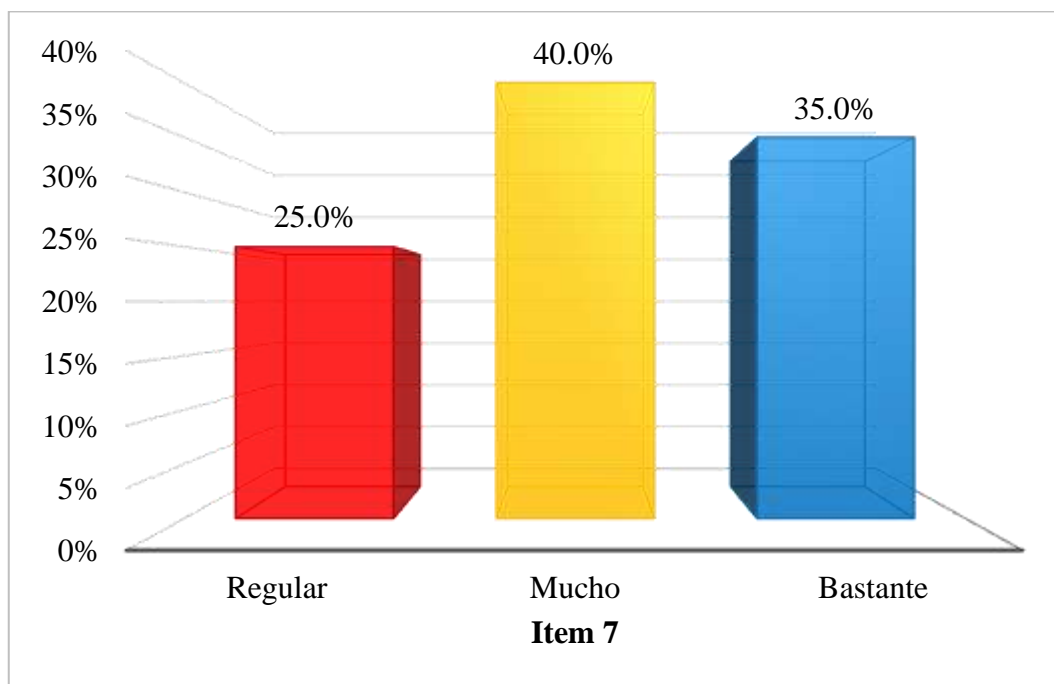
**Tabla 8.**

*¿La comunicación remota con GPRS cuan económico es, sobre las otras alternativas de comunicación?*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	5	25.0	25.0	25.0
Mucho	8	40.0	40.0	65.0
Bastante	7	35.0	35.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y Figura 21 se muestra la respuesta al ítem 7 de la encuesta el 40% de los encuestados respondió “Mucho”, el 35% respondió “Bastante” y el 25% respondió “Regular”.



**Figura 21.** ¿La comunicación remota con GPRS cuan económico es, sobre las otras alternativas de comunicación?

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

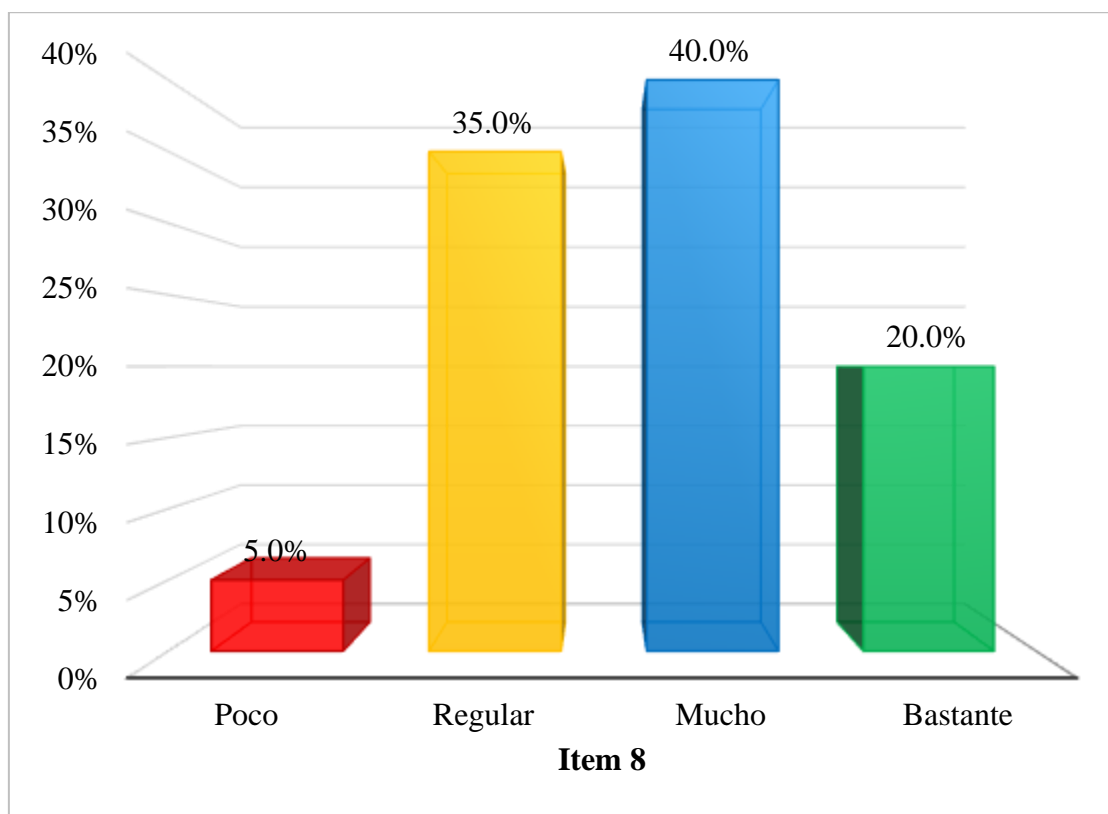
**Tabla 9.**

*¿Optimiza la descarga de registros de los parámetros eléctricos en tiempo real?*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco	1	5.0	5.0	5.0
Regular	7	35.0	35.0	40.0
Mucho	8	40.0	40.0	80.0
Bastante	4	20.0	20.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y Figura 22 se muestra la respuesta al ítem 8 de la encuesta el 40% de los encuestados respondió “Mucho”, el 35% respondió “Regular”, el 20% respondió “Bastante” y el 5% “Poco”.



**Figura 22.** *¿Optimiza la descarga de registros de los parámetros eléctricos en tiempo real?*

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

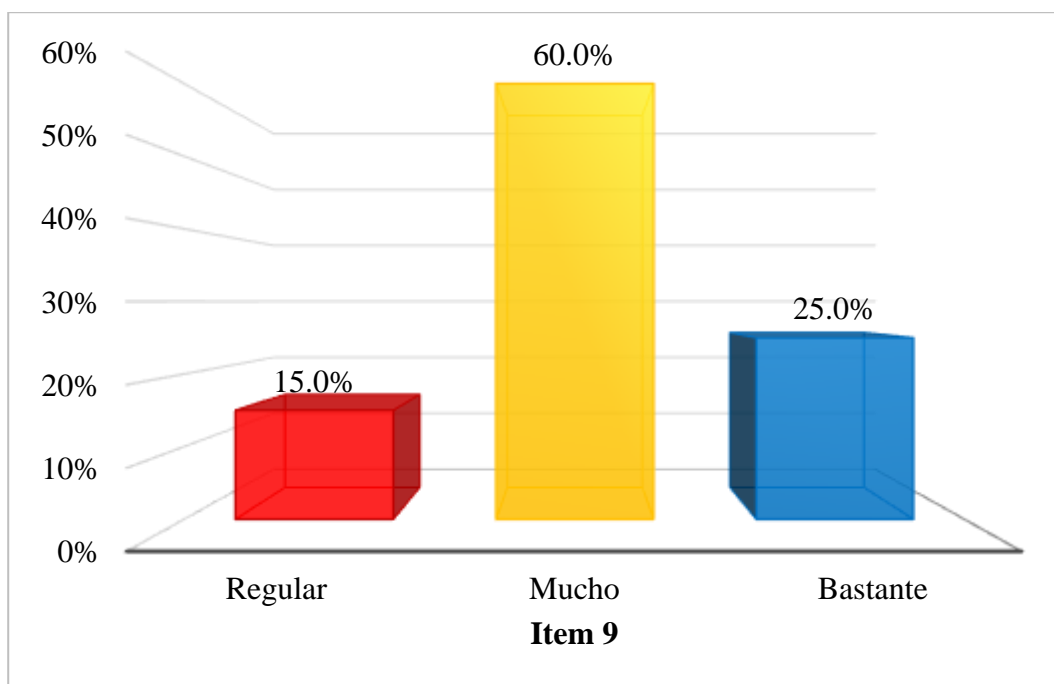
**Tabla 10.**

*¿Economiza los gastos del personal técnico en viaje como viáticos y combustible a la empresa?*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	3	15.0	15.0	15.0
Mucho	12	60.0	60.0	75.0
Bastante	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y Figura 23 se muestra la respuesta al ítem 9 de la encuesta el 60% de los encuestados respondió “Mucho”, el 25% respondió “Bastante” y el 15% “Regular”.



**Figura 23.** ¿Economiza los gastos del personal técnico en viaje como viáticos y combustible a la empresa?

**Fuente:** Base de datos de la Investigación



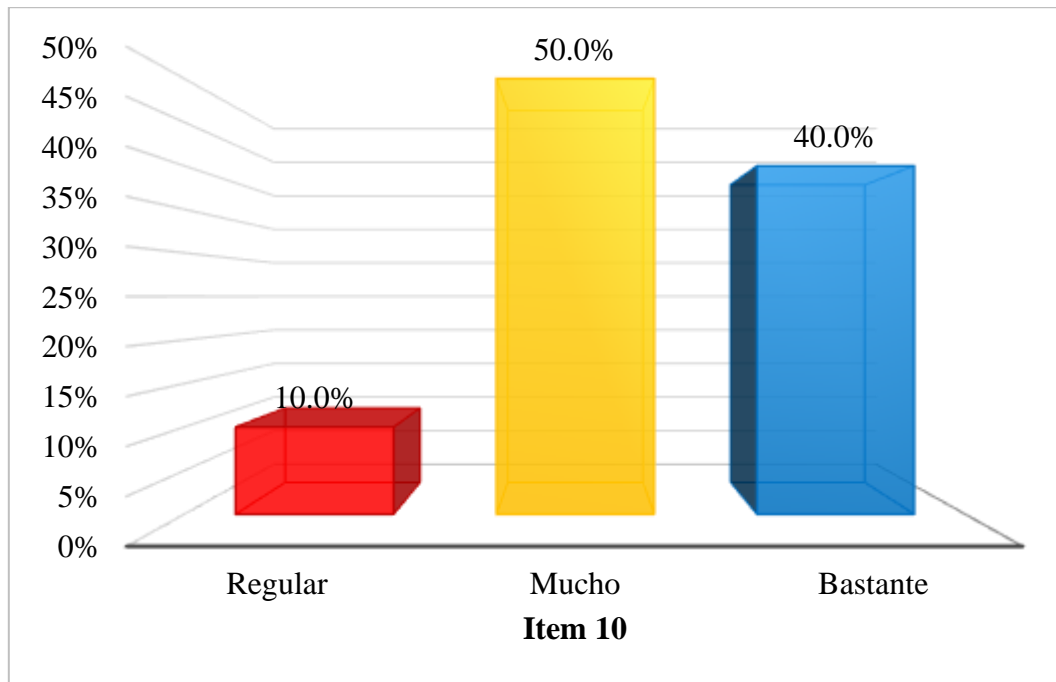
**Tabla 11.**

*¿Reduce notablemente la pérdida de tiempo del personal técnico para aprovechar en otras labores de la empresa?*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	2	10.0	10.0	10.0
Mucho	10	50.0	50.0	60.0
Bastante	8	40.0	40.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación

En la tabla y Figura 24 se muestra la respuesta al ítem 10 de la encuesta el 50% de los encuestados respondió “Mucho”, el 40% respondió “Bastante” y el 10% “Regular”.



**Figura 24.** *¿Reduce notablemente la pérdida de tiempo del personal técnico para aprovechar en otras labores de la empresa?*

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

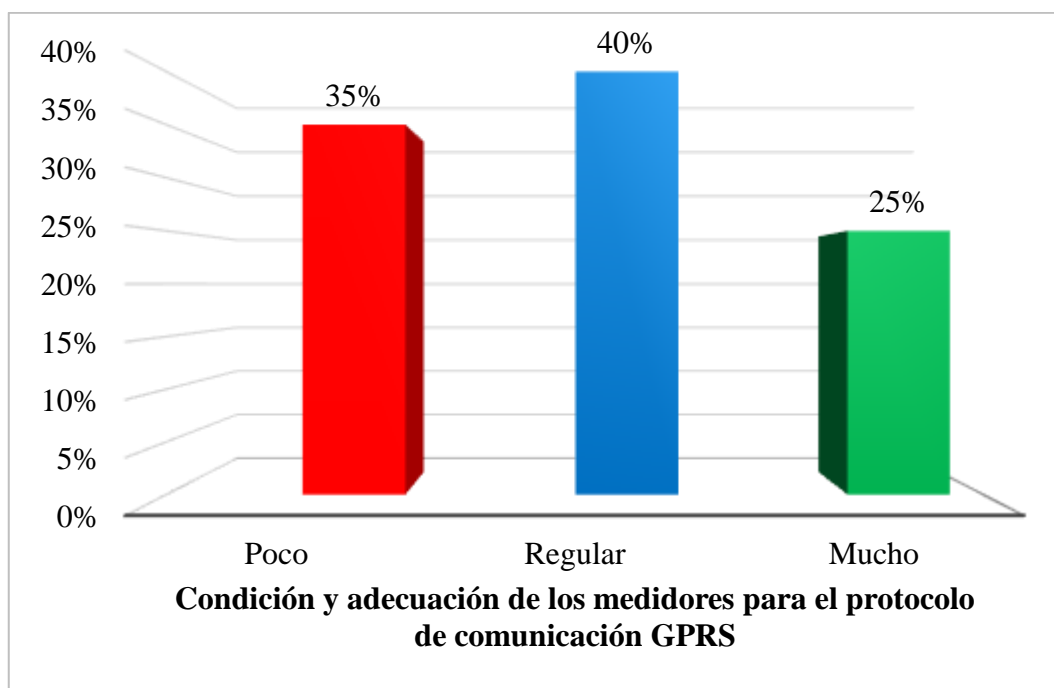
### 4.3. Análisis descriptivo de las dimensiones y de las variables

**Tabla 12.**

*Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandía región Puno, 2018*

Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco	7	35.0	35.0	35.0
Regular	8	40.0	40.0	75.0
Mucho	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 25.** Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandía región puno, 2018

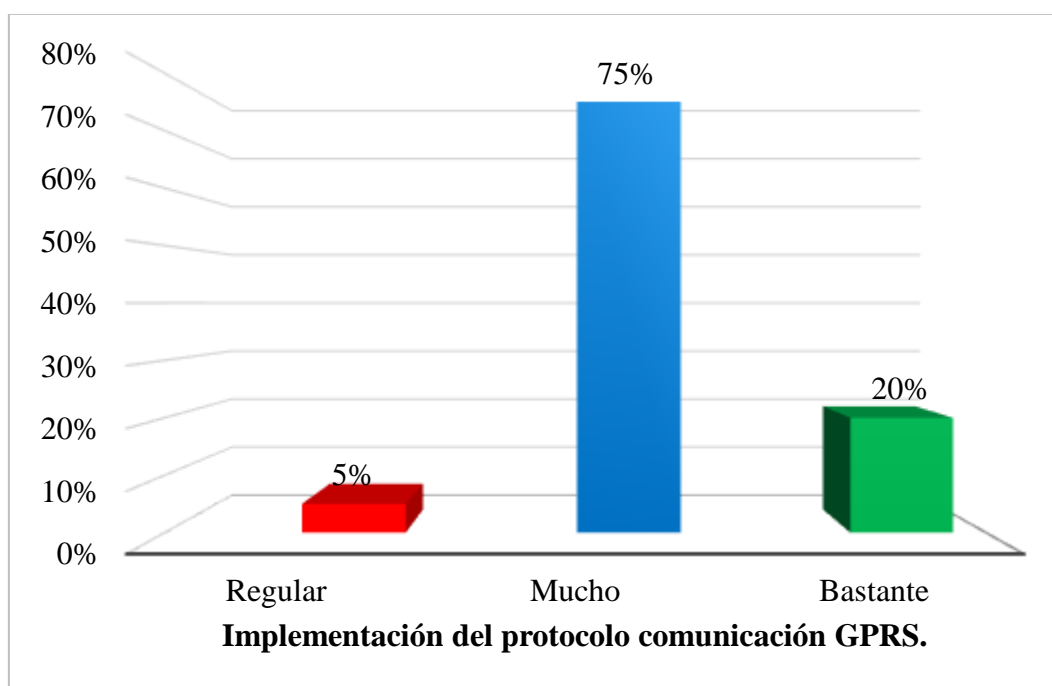
**Fuente:** Base de datos de la Investigación

**Tabla 13.**

*Implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandía región Puno, 2018*

Implementación del protocolo comunicación GPRS.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	1	5.0	5.0	5.0
Mucho	15	75.0	75.0	80.0
Bastante	4	20.0	20.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 26.** Implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – sandia región puno, 2018

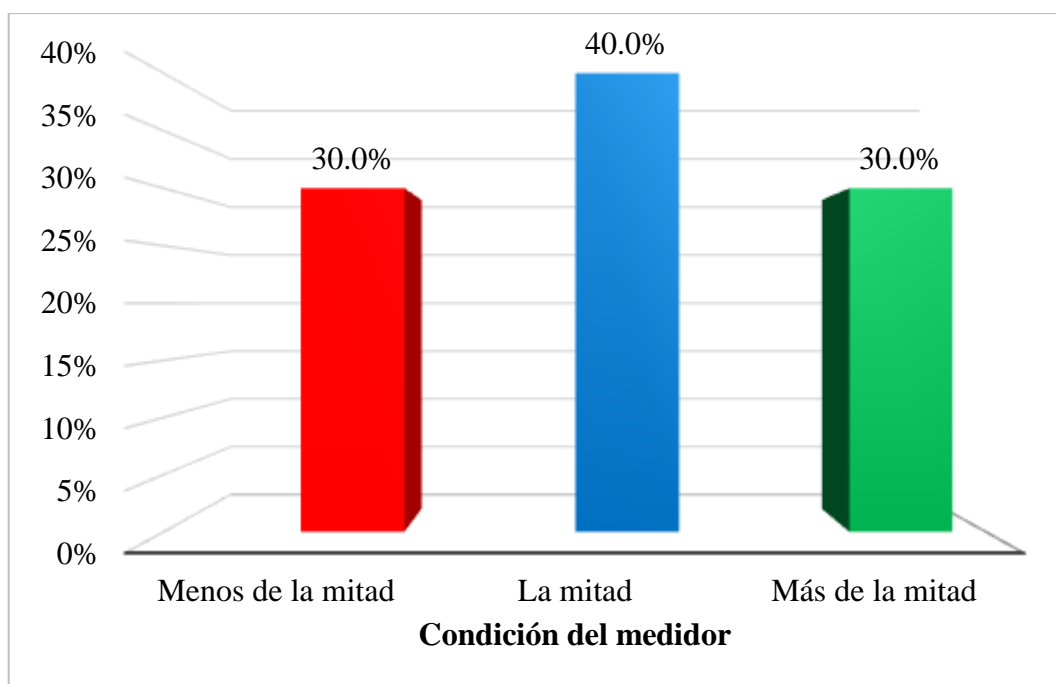
**Fuente:** Base de datos de la Investigación

**Tabla 14.**

*Condición del medidor de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandía región Puno, 2018.*

Condición del medidor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Menos de la mitad	6	30.0	30.0	30.0
La mitad	8	40.0	40.0	70.0
Más de la mitad	6	30.0	30.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 27.** Condición del medidor de la mini central hidroeléctrica chijisia – sandía región Puno, 2018

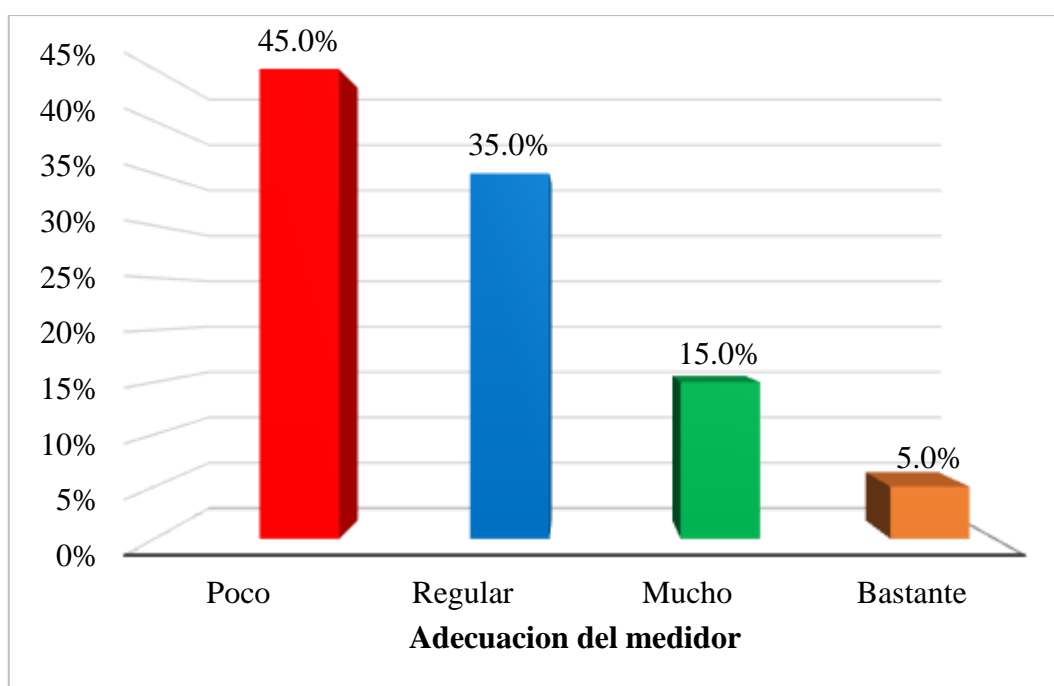
**Fuente:** Base de datos de la Investigación

**Tabla 15.**

*Adecuación del medidor de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandía región Puno, 2018*

Adecuación del medidor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco	9	45.0	45.0	45.0
Regular	7	35.0	35.0	80.0
Mucho	3	15.0	15.0	95.0
Bastante	1	5.0	5.0	100
Total	20	100	100	

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 28.** Adecuación del Medidor de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandía Region Puno, 2018

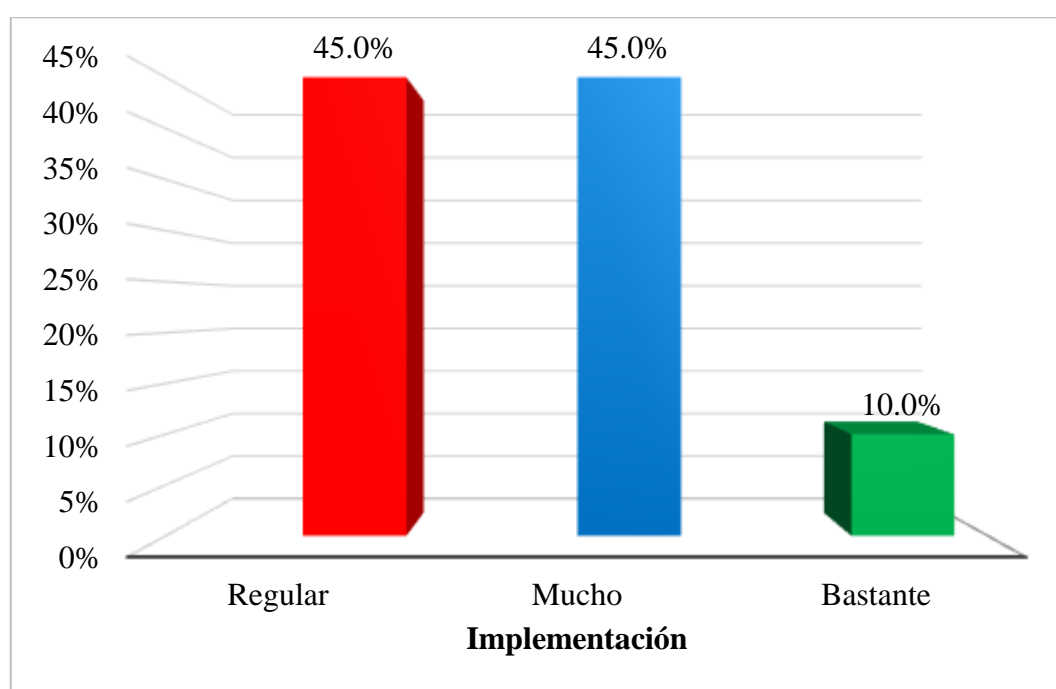
**Fuente:** Base de datos de la Investigación

**Tabla 16.**

*Implementación de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018*

Implementación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	9	45.0	45.0	45.0
Mucho	9	45.0	45.0	90.0
Bastante	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 29.** Implementación de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018

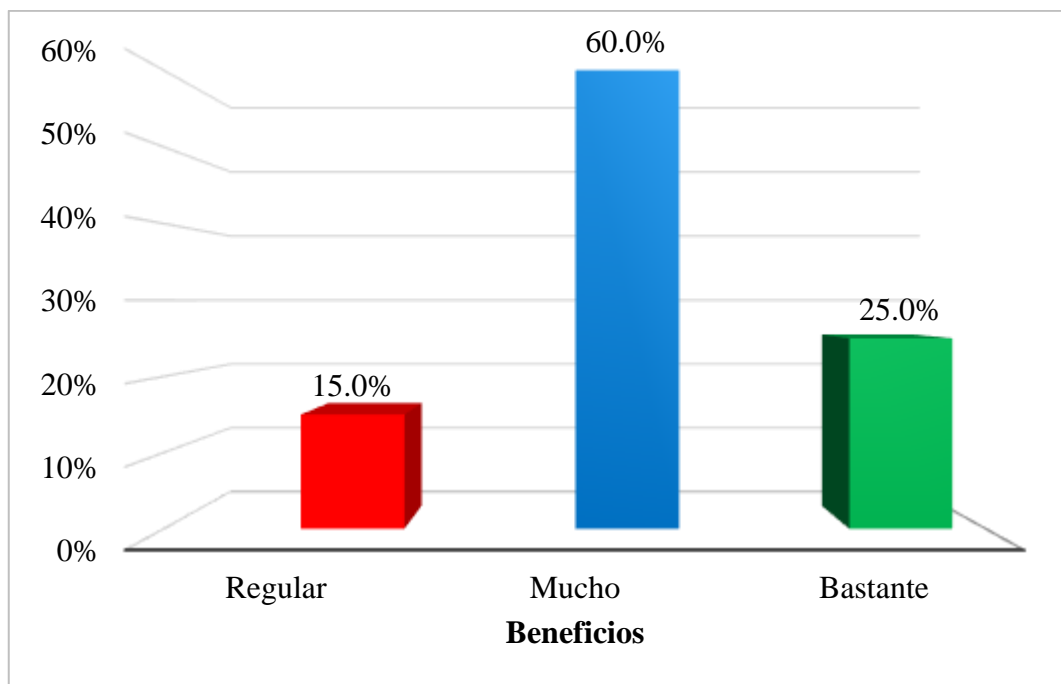
**Fuente:** Base de datos de la Investigación

**Tabla 17.**

*Beneficios implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018*

Beneficios	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	3	15.0	15.0	15.0
Mucho	12	60.0	60.0	75.0
Bastante	5	25.0	25.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 30.** Beneficios implementación del protocolo comunicación gprs de la mini central hidroeléctrica chijisia – Sandia región Puno, 2018

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

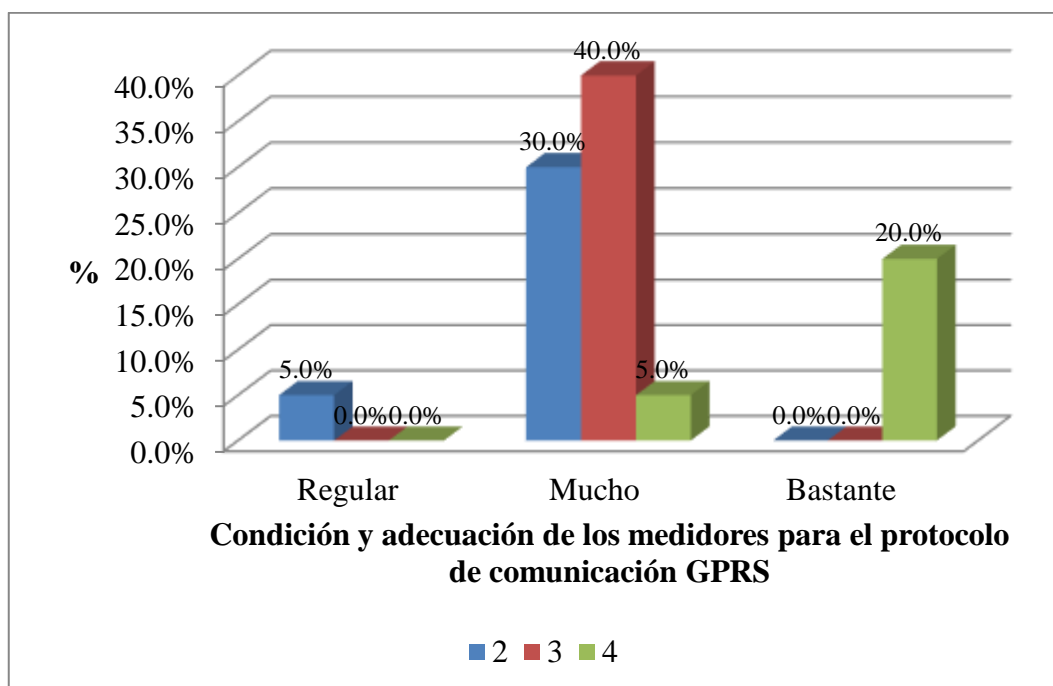
## Resultados del Objetivo General:

**Tabla 18.**

*Relación que existen entre la condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs y la implementación del protocolo comunicación gprs.*

Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS	Implementación del protocolo comunicación GPRS.						Total	
	Regular		Mucho		Bastante		f	%
	F	%	f	%	f	%		
POCO	1	5.0%	6	30.0%	0	0.0%	7	35.0%
REGULAR	0	0.0%	8	40.0%	0	0.0%	8	40.0%
MUCHO	0	0.0%	1	5.0%	4	20.0%	5	25.0%
Total	1	5.0%	15	75.0%	4	20.0%	20	100.0%

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 31.** Relación que existen entre la condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación gprs y la implementación del protocolo comunicación gprs.

**Fuente:** Base de datos de la Investigación



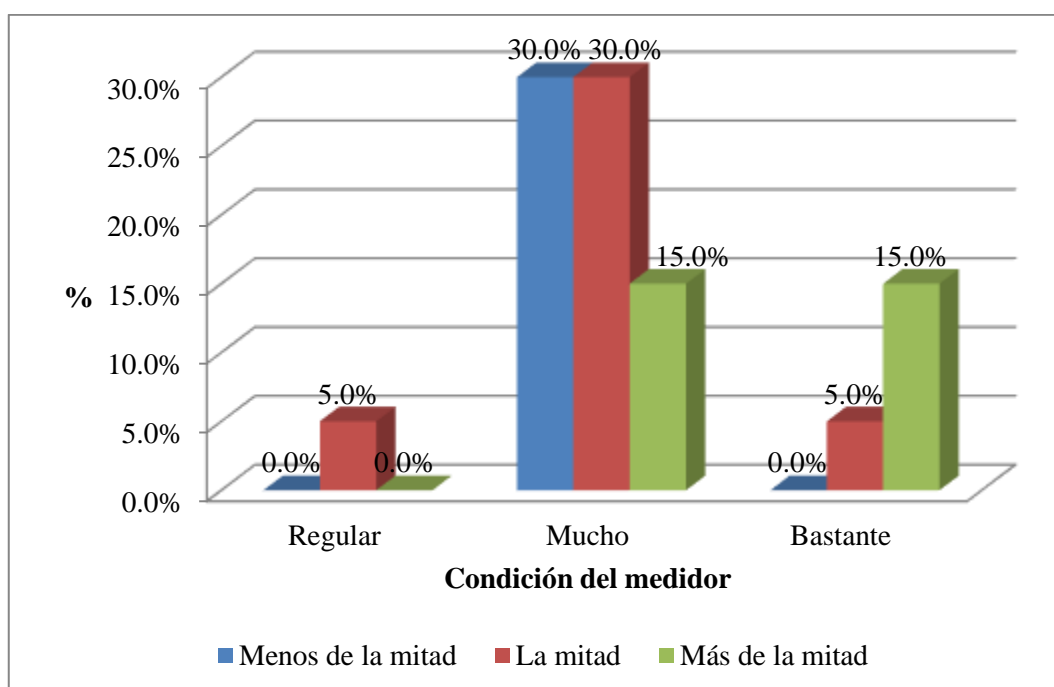
## Resultados para el objetivo específico 1:

**Tabla 19.**

*Relación que existen entre la condición del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs.*

Condición del medidor	Implementación del protocolo comunicación GPRS.						Total	
	Regular		Mucho		Bastante			
	f	%	f	%	f	%	f	%
Menos de la mitad	0	0.0%	6	30.0%	0	0.0%	6	30.0%
La mitad	1	5.0%	6	30.0%	1	5.0%	8	40.0%
Más de la mitad	0	0.0%	3	15.0%	3	15.0%	6	30.0%
Total	1	5.0%	15	75.0%	4	20.0%	20	100.0%

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 32.** Relación que existen entre la condición del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs.

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

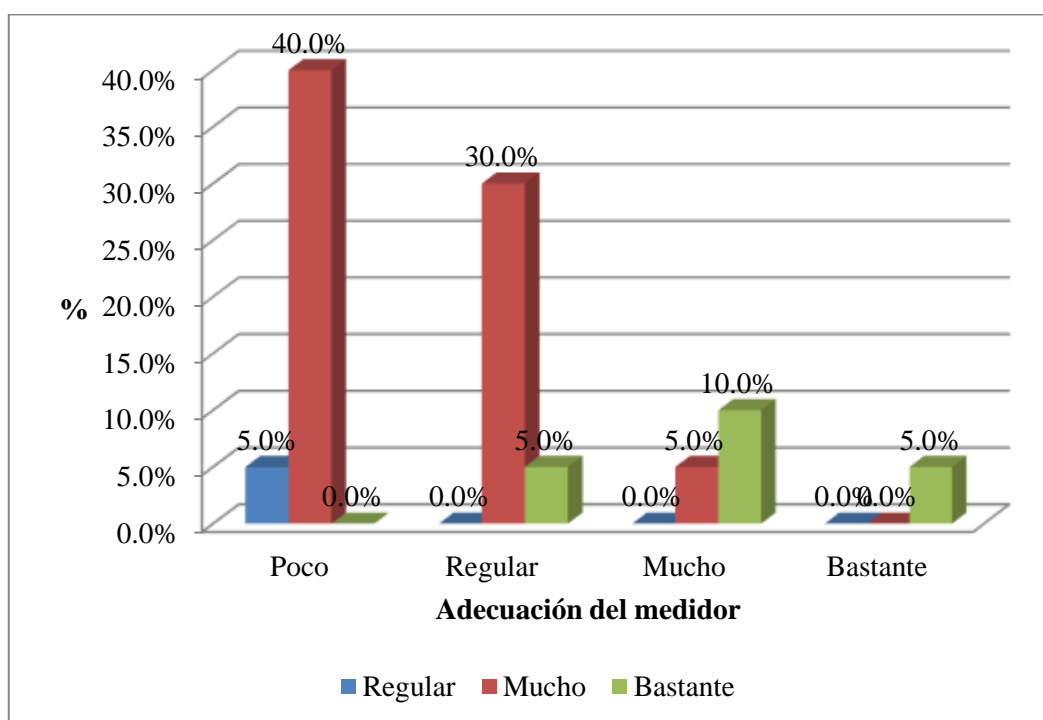
## Resultados para el objetivo específico 2:

**Tabla 20.**

*Relación que existen entre la adecuación del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs.*

Adecuación del medidor	Implementación del protocolo comunicación GPRS.						Total	
	Regular		Mucho		Bastante		f	%
	f	%	F	%	f	%		
Poco	1	5.0%	8	40.0%	0	0.0%	9	45.0%
Regular	0	0.0%	6	30.0%	1	5.0%	7	35.0%
Mucho	0	0.0%	1	5.0%	2	10.0%	3	15.0%
Bastante	0	0.0%	0	0.0%	1	5.0%	1	5.0%
Total	1	5.0%	15	75.0%	4	20.0%	20	100.0%

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 33.** Relación que existen entre la adecuación del medidor y la implementación del protocolo comunicación gprs.

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

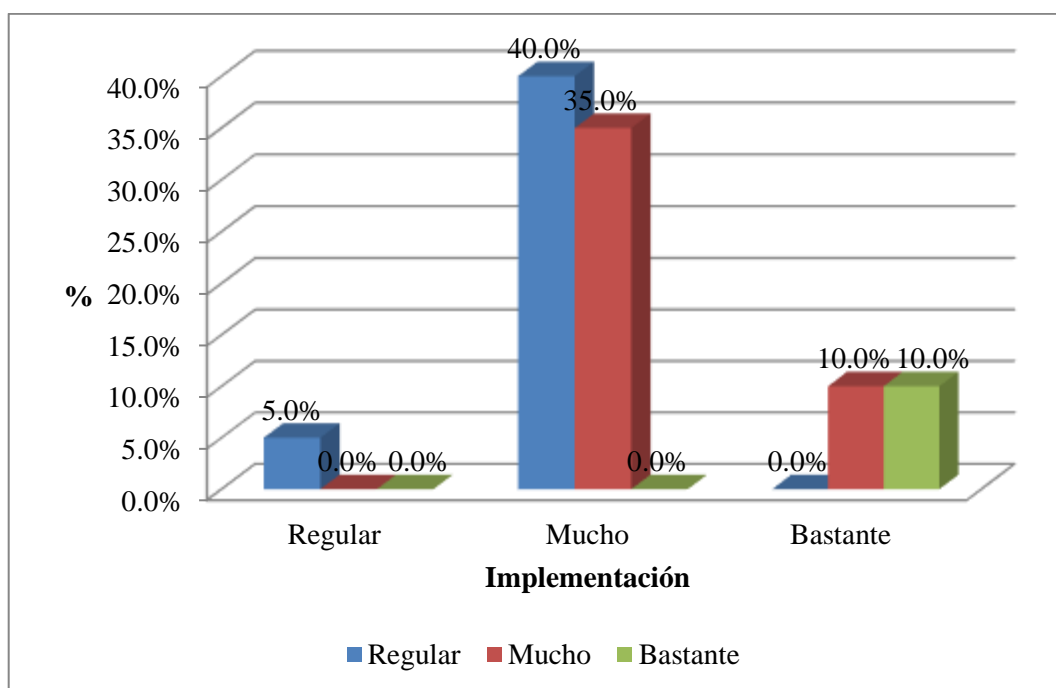
### Resultados para el objetivo específico 3:

**Tabla 21.**

*Relación que existen entre la implementación del protocolo comunicación gprs.*

Implementación del protocolo comunicación GPRS.								
Implementación	Regular		Mucho		Bastante		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Regular	1	5.0%	8	40.0%	0	0.0%	9	45.0%
Mucho	0	0.0%	7	35.0%	2	10.0%	9	45.0%
Bastante	0	0.0%	0	0.0%	2	10.0%	2	10.0%
Total	1	5.0%	15	75.0%	4	20.0%	20	100.0%

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 34.** Relación que existen entre la implementación del protocolo comunicación gprs.

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

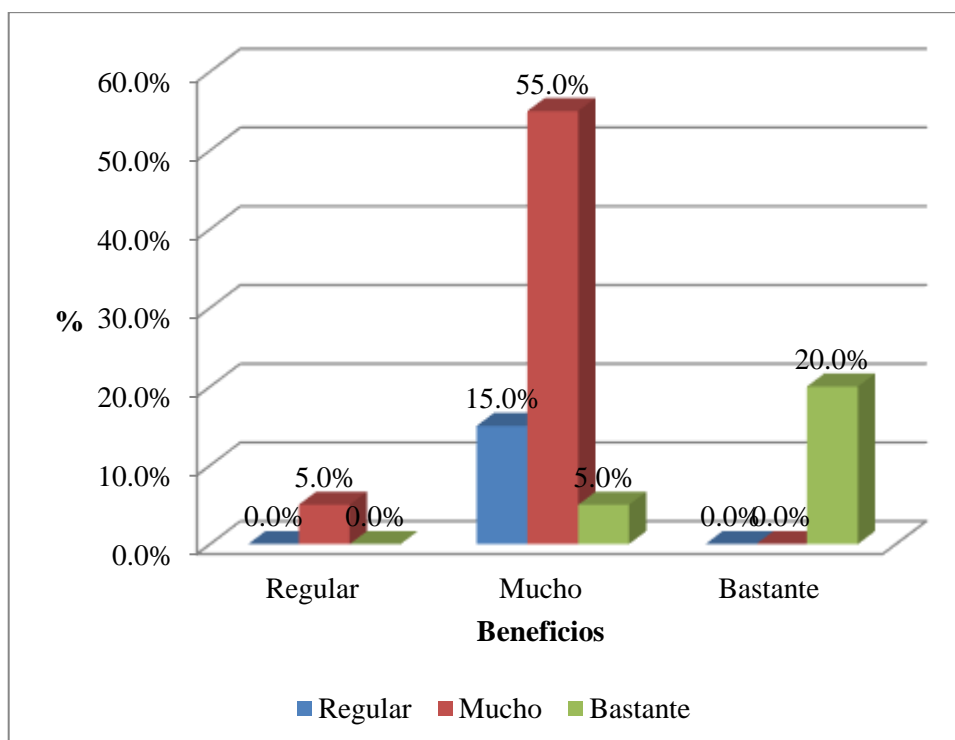
## Resultados para el objetivo específico 4:

**Tabla 22.**

*Relación que existen entre los beneficios y la implementación del protocolo comunicación gprs.*

Beneficios	Implementación del protocolo comunicación GPRS.							
	Regular		Mucho		Bastante		Total	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Regular	0	0.0%	3	15.0%	0	0.0%	3	15.0%
Mucho	1	5.0%	11	55.0%	0	0.0%	12	60.0%
Bastante	0	0.0%	1	5.0%	4	20.0%	5	25.0%
Total	1	5.0%	15	75.0%	4	20.0%	20	100.0%

**Fuente:** Base de datos de la investigación



**Figura 35.** Relación que existen entre los beneficios y la implementación del protocolo comunicación gprs.

**Fuente:** Base de datos de la Investigación

#### 4.4. Prueba de normalidad

##### a) Hipótesis

H<sub>0</sub>: Las Variables y sus respectivas dimensiones siguen una distribución normal

H<sub>1</sub>: Las Variables y sus respectivas dimensiones no siguen una distribución normal

##### b) Nivel de Significancia.

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

##### c) Prueba Estadística

Para la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk

Porque nuestra muestra es menor de 30 datos (20)

##### d) Resultados de la prueba estadística.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS	.223	20	.010	.809	20	.001
Implementación del protocolo comunicación GPRS.	.420	20	.000	.660	20	.000
Condición del medidor	.200	20	.035	.813	20	.001
Adecuación del medidor	.264	20	.001	.810	20	.001
Implementación	.284	20	.000	.773	20	.000
Beneficios	.312	20	.000	.788	20	.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

##### e) Conclusión para la Hipótesis.

Se obtuvo un nivel de significancia de 0.001 para la Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS, Condición del medidor, Adecuación del medidor, Beneficios y 0.000 para Implementación del protocolo

comunicación GPRS e Implementación.

Todos los niveles de significancia son menores que 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna concluyendo que las variables y sus respectivas dimensiones no siguen una distribución normal; por ende se aplicó una prueba no paramétrica (Coeficiente de correlación de Spearman) para el contraste de hipótesis para los objetivos.

#### **4.4.1. Contraste de hipótesis**

##### **1) Objetivo general**

Determinar la relación del sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

##### **a) Prueba de Hipótesis.**

$H_0: \rho = 0$  No existe una relación significativa entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

$H_a: \rho \neq 0$  Existe un relación significativa entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

##### **b) Nivel de Significancia.**

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

##### **c) Prueba Estadística**

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística de **Coeficiente de Correlación de Spearman**, donde la relación de las variables toma valores comprendidos entre  $-1$  y  $+1$  pasando por  $0$ .

**d) Resultados de la prueba estadística.**

**Tabla 23.**

*Prueba estadística del objetivo general*

				Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS	Implementación del protocolo comunicación GPRS.
Rho de Spearman	de Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS	y Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) de N	de	1.000	.715**
				.	.000
				20	20
	Implementación del protocolo de comunicación GPRS.	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral) de N	de	.715**	1.000
				.000	.
				20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**e) Conclusión para la hipótesis.**

Se ha obtenido un valor del coeficiente de Spearman distinto de 0 ( $r_h = 0,715$ ), por lo que podemos afirmar que existe correlación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable

En el presente resultado se tiene una significancia de 0.000, menor a 0.05, lo que permite afirmar que existe relación entre estas variables.

**2) Objetivo específico 1:**

Analizar la relación de las condiciones del medidor de energía con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**a) Prueba de Hipótesis**

$H_0: \rho = 0$  No existe una relación significativa de la condición del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

$H_a: \rho \neq 0$  Existe una relación significativa de la condición del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**b) Nivel de significancia.**

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

**c) Prueba Estadística**

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística de **Coefficiente de Correlación de Spearman**, donde la relación de las variables toma valores comprendidos entre  $-1$  y  $+1$  pasando por  $0$ .

**d) Resultados de la prueba estadística.**

**Tabla 24.**  
*Prueba estadística del objetivo específico 1*

			Condición del medidor	Implementación del protocolo comunicación GPRS.
Rho de Spearman	Condición del medidor	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1.000	.422
		N	.	.004
			20	20
Implementación del protocolo comunicación GPRS.	Implementación del protocolo comunicación GPRS.	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	.422	1.000
		N	.004	.
			20	20

**e) Conclusión para la Hipótesis.**

Se ha obtenido un valor del coeficiente de Spearman distinto de  $0$  ( $r_h = 0,422$ ), por lo que podemos afirmar que existe correlación entre la condición del medidor con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva media.

En el presente resultado se tiene una significancia de  $0.004$ , menor a  $0.05$ , lo que permite afirmar que existe relación entre estas variables.



### 3) Objetivo específico 2:

Diagnosticar el grado de adecuación del medidor con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

#### a) Prueba de Hipótesis

Ho:  $\rho = 0$  No existe una relación significativa de la adecuación del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

Ha:  $\rho \neq 0$  Existe una relación significativa de la adecuación del medidor entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

#### b) Nivel de significancia.

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

#### c) Prueba Estadística

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística de Coeficiente de Correlación de Spearman, donde la relación de las variables toma valores comprendidos entre  $-1$  y  $+1$  pasando por  $0$ .

#### d) Resultados de la prueba estadística.

**Tabla 25.**

*Prueba estadística del objetivo específico 2*

		Implementación del protocolo de comunicación GPRS. Adecuación del medidor		
Rho de Spearman	Implementación del protocolo de comunicación GPRS.	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1.000	.643**
		N	20	20
	Adecuación del medidor	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	.643**	1.000
		N	20	20

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**e) Conclusión para la Hipótesis.**

Se ha obtenido un valor del coeficiente de Spearman distinto de 0 ( $r_h = 0,643$ ), por lo que podemos afirmar que existe correlación entre la adecuación del medidor con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable.

En el presente resultado se tiene una significancia de 0.002, menor a 0.05, lo que permite afirmar que existe relación entre estas variables.

**3) Objetivo específico 3:**

Existe una relación significativa de la implementación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**a) Prueba de Hipótesis**

$H_0: \rho = 0$  No existe una relación significativa de la implementación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

$H_a: \rho \neq 0$  Existe una relación significativa de la implementación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**b) Nivel de significancia.**

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

**c) Prueba Estadística**

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística de **Coefficiente de Correlación de Spearman**, donde la relación de las variables toma valores comprendidos entre  $-1$  y  $+1$  pasando por  $0$ .

#### d) Resultados de la Prueba Estadística.

**Tabla 26.**

*Prueba estadística del objetivo específico 3*

			Implementación del protocolo comunicación GPRS.	Implementación
Rho de Spearman	de Implementación del protocolo comunicación GPRS.	Coeficiente de correlación	1.000	.619**
		Sig. (bilateral)	.	.004
		N	20	20
	Implementación	Coeficiente de correlación	.619**	1.000
		Sig. (bilateral)	.004	.
		N	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

#### e) Conclusión para la Hipótesis.

Se ha obtenido un valor del coeficiente de Spearman distinto de 0 ( $r_h = 0,619$ ), por lo que podemos indicar que existe correlación entre la implementación con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable.

En el presente resultado se tiene una significancia de 0.004, menor a 0.05, lo que permite afirmar que existe relación entre estas variables.

#### 4) Objetivo Especifico 4

Describir la relación de los beneficios con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

##### a) Prueba de hipótesis

$H_0: \rho = 0$  No existe un relación significativa de los beneficios entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

$H_a: \rho \neq 0$  Existe un relación significativa de los beneficios entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.

**b) Nivel de significancia.**

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

**c) Prueba Estadística**

Para el análisis de los datos se utilizó la estadística de **Coefficiente de Correlación de Spearman**, donde la relación de las variables toma valores comprendidos entre  $-1$  y  $+1$  pasando por  $0$ .

**d) Resultados de la Prueba Estadística.**

**Tabla 27.**

*Prueba estadística del objetivo específico 4*

		Implementación del protocolo comunicación	
		GPRS.	Beneficios
Rho	de Implementación		
Spearman	del protocolo	1.000	.666**
	comunicación	.	.001
	GPRS.	20	20
	Beneficios	.666**	1.000
		.001	.
		20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**e) Conclusión para la Hipótesis.**

Se ha obtenido un valor del coeficiente de Spearman distinto de  $0$  ( $r_h = 0,666$ ), por lo que podemos afirmar que existe correlación entre los beneficios con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable.

En el presente resultado se tiene una significancia de  $0.001$ , menor a  $0.05$ , lo que permite afirmar que existe relación entre estas variables.

## V. DISCUSIÓN

En el desarrollo de la investigación, Objetivo general se nos permitió encontrar entre las variables donde existe una relación entre las dimensiones donde se ha obtenido un valor coeficiente de Spearman distinto de 0 ( $r_h = 0,715$ ) por lo que podemos afirmar que existe correlación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable. Pimentel Castro –( 2014) manifestó la aplicación de una solución inalámbrica en el sistema de lecturas de medidores eléctricos tienen las siguientes ventajas: a. Capacidad de Comunicación en tiempo real: se va lograr monitorear y controlar el consumo de energía eléctrica de cada usuario, ver también el consumo diario en línea para comprender mejor los hábitos de consumo de cada usuario. Visualización en tiempo real, de Tensión (por fase, por línea, promedio) indicados por GÁVEZ, L; FLORÍAN, D. (2006). Sistema de monitoreo y control de subestaciones eléctricas, orientados a la gestión de la demanda y basada en sistemas de control inteligente.

Primer objetivo se obtuvo un valor del coeficiente de 0,422 por lo que podemos indicar que existe correlación entre la condición del medidor con los protocolos de comunicación gprs siendo la relación positiva media. De igual forma, esta investigación se asemeja con la manifestaciones indicados por GÁVEZ, L; FLORÍAN, D. (2006). Sistema de monitoreo y control de subestaciones eléctricas, orientados a la gestión de la demanda y basada en sistemas de control inteligente. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima - Perú. Las telecomunicaciones comprenden los medios para transmitir, emitir o recibir signos, señales, escritos, imágenes fijas o en movimiento, sonidos o datos de cualquier naturaleza, entre dos o más puntos geográficos a cualquier distancia a través de cables, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

El avance de las telecomunicaciones nos ha permitido desarrollar diferentes medios de transmisión de información no solo de datos sino también de voz como la comunicación alámbrica, la comunicación inalámbrica y la comunicación satelital.

Con respecto al segundo objetivo específico, el presente resultado Se ha obtenido un valor del coeficiente 0,643 por lo que podemos afirmar que existe correlación entre la adecuación del medidor con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable. En el presente resultado se tiene una significancia de 0,002, menor a 0,05 lo que permite afirmar que existe relación entre estas variables. Así mismo manifestó Pazmiño, 2015-diseño e implementación de un prototipo multimodal por Ing. Patricio Romero características del Módulo GSM/GPRS SIM900 donde indico

Mayor velocidad de transmisión. En GSM sólo se puede tener un canal asignado (un "timeslot"), sin embargo, en GPRS, se pueden tener varios canales asignados, tanto en el sentido de transmisión del móvil a la estación base como de la estación base al móvil. La velocidad de transmisión aumentará con el número de canales asignados. Como también manifiesta Pimentel Castro 2014 Trujillo p.83 Se describió de manera breve y concisa las diferentes tecnologías inalámbricas aplicadas en sistemas de medición eléctrica y se sustentó la opción de GPRS-2G como la mejor alternativa elegida principalmente por temas de costos, mantenimiento y cobertura.

Viendo al tercer objetivo específico, se tuvo un resultado significativo valor de coeficiente de Spearman de 0,619 por lo que posemos afirmar que existe correlación entre la implementación con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la relación considerable. En el presente resultado se tiene una significancia de 0.004, menor a 0,05 donde permite afirmar que existe relación entre estas variables.

De lo cual manifiesta Caicedo-Altamirano 2018 De allí, que es importante una innovación tecnológica que permita que se tomen las muestras al exterior de la planta industrial, cuyo objetivo principal sea obtener resultados de manera inmediata, fiable y sobretodo cuidar la salud humana y el medio ambiente. Cabe destacar, que existe desconocimiento por parte de los trabajadores de la empresa de refinación de petróleos, de posibles soluciones tecnológicas que complementen las labores realizadas dentro de la empresa. Esta nueva tendencia tecnológica en redes inalámbricas logra que muchas empresas la vean con la mejor opción a futuro. El objetivo de este artículo, es hacer la propuesta del uso de las redes de

sensores inalámbricas, basadas con la tecnología GPRS/GMS\_GPS, para medir, detectar, controlar, observar y monitorizar la calidad del aire, a través de un dron, cuya finalidad es obtener datos inmediatos y en tiempo real para luego tomar las respectivas medidas de seguridad en caso de encontrar algún grado de contaminación del aire al momento de su uso.

Respecto al cuarto objetivo específico donde se ha obtenido un valor del coeficiente de Spearman distinto a cero lo cual 0,666 por lo que podemos afirmar existe correlación entre los beneficios con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable, de igual forma el presente resultado se tiene una significancia de 0,002, menor a 0,05 lo que permite e indica afirmar que existe relación entre estas variables. La importancia del análisis de la demanda y mercado eléctrico radica en que un análisis confiable nos permite identificar la potencial base, la cual se debe satisfacer, para que la población tenga un servicio eléctrico adecuado con fluidez de manera constante, y permitir un desarrollo acorde con las exigencias en salud y educación. Para que estos cálculos de la demanda y proyecciones tengan un valor confiable se recomienda realizar confrontaciones de distintos métodos de igual forma La presente tesis de Arce, G., & Julver, E. (2017). Estudio y diseño para la mini central hidroeléctrica II etapa del distrito de Phara-Sandia-Puno. Trata sobre el estudio y diseño de la mini central hidroeléctrica II etapa, ubicado en el distrito de Phara provincia de Sandia departamento de Puno. Se ha realizado el estudio de mercado eléctrico con la cual se pudo cuantificar la demanda de potencia y energía eléctrica del distrito de Phara donde se obtuvo una demanda actual de 225.22 KW, también se ha evaluado para un horizonte de 25 años donde para el año 2041 se requerirá una demanda de potencia de 342.46 KW. Para determinar la factibilidad del proyecto se realiza el diseño hidráulico de la mini central hidroeléctrica II etapa, lo que permite e indica afirmar que existe relación entre estas variables.

## VI. CONCLUSIONES

Se analizó y describió la problemática que existe en la mini central hidroeléctrica chijisia ubicado en Sandia, donde se vio por conveniente de manera breve y concisa las diferentes tecnologías inalámbricas aplicadas en sistemas de medición eléctrica y se sustentó la opción de GPRS como la mejor alternativa elegida principalmente por temas de costos, mantenimiento y cobertura. Mediante el objetivo general y la prueba estadística, para el análisis de los datos se utilizó la estadística de coeficiente de correlación de Spearman, donde la relación de las variables toma valores comprendidos entre -1 y +1 pasando por 0. Lo cual se llegó a una conclusiones hipótesis, donde el valor del coeficiente de Spearman 0,715, por lo que podemos afirmar que existe correlación entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS, siendo la correlación positiva considerable.

El presente resultado se tiene una significancia de 0,000, menor a 0,05, lo que permite afirmar que existe relación entre estas variables.

Se realizó el estudio a detalle de la Solución GPRS, recomendando el uso de tarjetas de comunicaciones serial, módems y servicios adicionales para la integración e implementación del sistema de medición de parámetros eléctricos, de la mini central hidroeléctrica chijisia- Sandia, utilizando protocolo de comunicación GPRS, región Puno, 2018 de la Empresa Electro Puno S.A.A. Proyecto importante Especial en el sistema, observándose que el uso de la solución inalámbrica mejoraría tiempos de lectura en línea, depreciación de vehículos, costos asociados. El aspecto de mejora entre costos y beneficio.



## VII. RECOMENDACIONES

- Primero.** Gobierno Central. Ministerio Energía y Minas MEM Preocuparse del entorno de toda las empresas relacionadas en todo el país, promoviendo seminarios, cursos de capacitación a los tecnológicos, colegios técnicos, Universidades y empresas técnicas, de este tipo de trabajos de investigación, proyectos, acorde al avance de la tecnología. Esto motivaría a los estudiantes de carreras de ingenierías y empresas para mejorar sus equipos, infraestructuras, calidad de atención y de mano calificada.
- Segundo.** Gobierno regional. Dirección General de Energía, también es una preocupación del DGE. Que debe de apoyar proyectos en empresas, instituciones, la población articulando con el Gobierno central y MEM. No estar ajenos al problema ya que el avance de la tecnología es cada vez más.
- Tercero.** Gobierno local, Trabajar de la mano y dar las facilidades para ejecutar proyectos, obras, trabajos de investigación que beneficie a la sociedad, en articulación con el gobierno regional DGE y MEM para lograr beneficios comunes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arce, G., & Julver, E. (2017). Estudio y diseño para la mini central hidroeléctrica II etapa del distrito de Phara-Sandia-Puno
- Caicedo-Altamirano, F. S., Núñez, D. I. B., & Rubio, M. M. R. (2018). Uso de las redes de sensores inalámbricas, basadas con la tecnología GPRS/GMS\_GPS, en el monitoreo de la calidad del aire. *Polo del Conocimiento*, 3(6), 297-306.
- Guaylupo, O. M., Mendo, S. F., Rivas, S. B., Torres, S. C., & Gálvez, E. Z. (2016). Analysis and Identification of Potential Business Opportunities with TPP Member Countries in Fresh Food Sector. *Journal of Business*, 8(1), 110-139.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 2014• Hernández, R. Metodología de la Investigación. 6a Edición, Mc Graw Hill, México.
- Hernández, Fernández y Baptista (2010), las técnicas de recolección de datos comprenden. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a y, por último, algunos autores distinguen de las dos anteriores.
- HIPÓLITO C. (2007); Diseño de un equipo para indicar el consumo de Energía Eléctrica, en sectores de bajos ingresos, con tecnología de micro controladores. Universidad de Carabobo, Valencia.
- Mancebo Piqueras, J. A., Adrada Guerra, T., & Martínez, C. (2013). Energía Mini hidráulica.
- Alfaro, J. H. (2006). Modernización De Los Sistemas De Medición De Energía. Lima.
- Alfredo, E. (2012). Redes Electricas Inteligentes Como Alternativa Para El Uso De La Energia Electrica. Carabobo
- Álvarez, J. (2010). Diseño E Implementación De Un Sistema. Sangolqui Ecuador.
- Ana Rosa Pimentel Castro, R. A. (2014). "Estudio De La Mejora En El Sistema De Lectura De. Trujillo.
- Arrieta, L. E. (2015). Propuesta De Mejoramiento Del Sistema De. Piura.
- Brenzingenieria. (10 De 05 De 2019). [Http://Www.Brenzingenieria.Com/](http://Www.Brenzingenieria.Com/). Obtenido De [Http://Www.Brenzingenieria.Com/1-Medicion-De-Parametros-Electricos-Analisis-De-Redes/](http://Www.Brenzingenieria.Com/1-Medicion-De-Parametros-Electricos-Analisis-De-Redes/)
- Camargo, M. &. (2013). Sistema De Monitoreo Para Pacientes De Alto Riesgo

- Integrando Módulos Gps, Gsm/Gprs Y Zigbee. Venezuela.
- Castillon, A. H. (2014). Sistema Remoto En Red Multipunto Para Las. Huancavelica.
- Castro, A. R. (2014). Lectura De Medidores Chavimochic. Trujillo.
- Castro, A. R. (2014). Lecturas De Medidores Proyecto Chavimochic. Trujillo.
- Castro, A. R. (2014). Lecturas De Medidores Proyecto Chimochic. Trujillo.
- Chavimochic. (2011). Situación del Sistema de Distribución de Electricidad en la zona de concesión del P.E. CHAVIMOCHIC. Recuperado el 26 de Agosto del 2013, de: [http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/II\\_Foro\\_regional\\_electricidad\\_Trujillo/Tema%201%20Situacion%20del%20Sistema%20de%20Distribucion%20de%20Electricidad.pdf](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/II_Foro_regional_electricidad_Trujillo/Tema%201%20Situacion%20del%20Sistema%20de%20Distribucion%20de%20Electricidad.pdf) [metodologia02.blogspot.com/p/operacionalizacion-de-variables.html](http://metodologia02.blogspot.com/p/operacionalizacion-de-variables.html)
- Comision Federal De Electricidad. (2006). Wathorímetros Monofásicos Y Polifásicos Electrónicos, Clase De Exactitud 0,5 . Cfe Gwh00-78 , 1-33.
- Cortez, & Valencia, (2014). Estudio y diseño a nivel preliminar de una pequeña central hidroeléctrica en el distrito de Comas, provincia de Concepción perteneciente al departamento de Junín. Lima - Perú. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/560/pdf>
- Creara. (23 De 06 De 2019). <https://www.crea.es/>. Obtenido De <https://www.crea.es/post/ventajas-del-gprs-frente-al-gsm-en-la-telemedida-de-equipos>
- DHCP (DynamicHost Configuration Protocol, Protocolo de configuración dinámica de computadoras), según (Bermeo, Pacheco, & Castro, 2009) señalan que, prevalecen direcciones IP de equipos móviles con performance, siempre dinámicas.
- Ecured. (20 De 01 De 2020). <https://www.ecured.cu/>. Obtenido De <https://www.ecured.cu/potencia>
- Elgama- Elektronika. (2007). Medidor Electrónico De Energía Eléctrica . Elgama, 1-42.
- Entel. (12 De 12 De 2017). <http://personas.entel.cl/>. Obtenido De [http://personas.entel.cl/portalpersonas/appmanager/entelpcs/personas?\\_Nfpb=True&\\_Pagelabel=P11800567291273156038130](http://personas.entel.cl/portalpersonas/appmanager/entelpcs/personas?_Nfpb=True&_Pagelabel=P11800567291273156038130)
- Estévez, J. M. (2016). La Utilización De Los Automatas Programables. Santa Clara.
- Giz. (12 De 1 De 2005). <http://4echile.cl/>. Obtenido De <http://4echile.cl/>
- GPRS (2012). Module with RS232. Recuperado de <http://www.gsm->

modem.de/gprs-module.html.

Guzman, A. B. (2012). Construcción Y Operación De Central Hidroeléctrica En Guatemala. Guatemala.

Guzman, A. B. (2012). Construcción Y Operación De Central Hidroeléctrica En Guatemala. Guatemala.

Hernández 26 abr. 2015 - En una investigación, la recolección de datos es un proceso. Para Ángulo U., J. M. & Ángulo M., I. (2003). Micro controladores <>. Diseño Práctico de Aplicaciones. Primera Parte: El PIC16F84. Lenguajes PBASIC y Ensamblador. Tercera Edición. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

Jmss. (15 De 11 De 2016). <https://cdn.mycomandia.com/>. Obtenido De [https://cdn.mycomandia.com/uploads/comandia\\_jmss-electronics/t/direccion-ip-como-funciona.pdf](https://cdn.mycomandia.com/uploads/comandia_jmss-electronics/t/direccion-ip-como-funciona.pdf)

Lacroix. (25 De 10 De 2015). <https://www.interempresas.net/>. Obtenido De <https://www.interempresas.net/robotica/feriavirtual/producto-frontales-y-servidores-opc-116354.html>

Llamo, G. (2016). Centra Hidroeléctrica Renovables. España.

Llamo, G. (2016). Construcción De Mini Central Hidroeléctrica. Jaén.

Marina Kriscautzky, E. F. (2014). La Confiabilidad De La Información En Internet. Scielo, 812-912.

Martínez. (2016). Sistema De Alarmas, Transmisión Y Monitoreo De Datos.

Mena, D. V. (2014). Diseño De La Red De Sensores Inalámbricos. Ecuador.

Mipodo. (25 De 01 De 2020). <https://www.mipodo.com/>. Obtenido De <https://www.mipodo.com/blog/ahorro/medidor-luz-digital-inteligente/>

Morales. (2011). Quito. Ecuador.

Muñoz Villaruel, O. (2017). Sistema De Adquisición, Registro Y Monitoreo De Parámetros Vehiculares Vía Gsm-Gprs. Mexico Df, Mexico.

Navarría. (2011). Análisis De Alternativas Para. Buenos Aires.

Osorio, J. F. S. (2008). Energía hidroeléctrica (Vol. 139). Universidad de Zaragoza.

Parrales. (2009). Transmisión De Señal Cardíaca Mediante Sistema Gprs. . Guayaquil Ecuador.

Pazmiño, c; romero, D. (2013). Diseño e implementación de un prototipo para monitoreo y control remoto mediante GPRS, de tableros de medidores comerciales de la empresa eléctrico

- Pérez Valdés, D. (26 De 10 De 2007). [Http://Www.Maestrosdelweb.Com/](http://Www.Maestrosdelweb.Com/). Obtenido De [Http://Www.Maestrosdelweb.Com/Que-Son-Las-Bases-De-Datos/](http://Www.Maestrosdelweb.Com/Que-Son-Las-Bases-De-Datos/)
- Pimentel Castro 2014 Trujillo p. 83Br. Ronald Adrián Vislao Quispe. Asesor: Ing. Eduardo Elmer Cerna Sánchez. Trujillo - Perú. necesarios para la realización de nuestro Trabajo de Tesis y así abrimos cambio en el... Especial CHAVIMOCHIC en cuanto a la toma manual de lectura de los medidores.
- Pimentel Castro, A. R., & Vislao Quispe, R. A. (2014). Estudio de la mejora en el sistema de lectura de medidores eléctricos de la división de agua potable y energía eléctrica del proyecto especial Chavimochic mediante una solución inalámbrica
- Ponce, J. M. (26 De 06 De 2018). [Https://Globalenergy.M](https://Globalenergy.M). Obtenido De [Https://Globalenergy.Mx/Noticias/Electricidad/Gobierno-Federal-Debera-Renovar-Medidores-De-Cfe-Con-Costo-Aproximado-De-15-Mil-Mdp/](https://Globalenergy.Mx/Noticias/Electricidad/Gobierno-Federal-Debera-Renovar-Medidores-De-Cfe-Con-Costo-Aproximado-De-15-Mil-Mdp/)
- Presas, e. c. y. (2014). Sistema de telemetría para la transmisión y despliegue de datos en tiempo real del gasto (q) de medidores.
- Publication 116. Herts. Cotero Ochoa, José Bernardo 2006 Control clásico y control inteligente. Grant, D.C. Gallant, R.W. 1998 Computer-based electric energy cost management This paper appears in: Industry Applications, IEEE Transactions on
- Regis "Bud" J. Bates, Regis J. B. Bates, GPRS, mcgraw-Hill Professional | 2001, 12 diciembre 2011 MACHINE TO MACHINE, [http://www.conradforum.com/upload/m2mpower\\_App.pdf](http://www.conradforum.com/upload/m2mpower_App.pdf),
- Rojas, J. L. (29 De 04 De 2018). [Https://247tecno.Com/](https://247tecno.Com/). Obtenido De [Https://247tecno.Com/Protocolos-De-Comunicacion-Tipos-Ejemplos/](https://247tecno.Com/Protocolos-De-Comunicacion-Tipos-Ejemplos/)
- SEMINARIOS, Y., GABRIEL, x. c. l. y. j., rodríguez, b., de elaboración, d. c., punto, e., decir, d., ... & director, i. resoluciones del consejo directivo de la facultad de ingeniería en electricidad y computación (fiec) reunido el 17 de junio del 2009.
- Users. (12 De 01 De 2020). [Http://Web.Userservers.Net/](http://Web.Userservers.Net/). Obtenido De [Http://Web.Userservers.Net/Ayuda/Soluciones/Dominios/Que-Es-Una-Direccion-Ip\\_Ntk.Html](http://Web.Userservers.Net/Ayuda/Soluciones/Dominios/Que-Es-Una-Direccion-Ip_Ntk.Html)
- Valdivia M., C. (2014). Sistemas Informáticos y Redes Locales. Ediciones Paraninfo S.A. Madrid, España.
- Velásquez. (2015). Sistema De Control Por Gprs A Traves Del Modulo. Guayana.

## **ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE			METODOLOGÍA
			VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	
<p><b>PG:</b> ¿Cómo se relaciona el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?</p> <p><b>PE1:</b> ¿De qué manera se relaciona la energía en kw con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?</p> <p><b>PE2:</b> ¿Por qué se relaciona la corriente en amp con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?</p> <p><b>PE3:</b> ¿Qué factores se relacionan con la frecuencia y los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?</p> <p><b>PE4</b> ¿En qué medida se relaciona la potencia con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018?</p>	<p><b>OG:</b> Determinar la relación del sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>OE:</b> Analizar la relación de la energía en kw con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>OE2:</b> Diagnosticar en grado se relaciona la corriente en amp con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>OE3:</b> Sistematizar la relación de la frecuencia con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>OE4:</b> Describir la relación de la potencia con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p>	<p><b>HG:</b> Existe un relación significativa entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>HE1:</b> Existe un relación significativa de la energía entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>HE2:</b> Existe un relación significativa de la corriente entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>HE3:</b> Existe un relación significativa de la frecuencia entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p> <p><b>HE4:</b> Existe un relación significativa de la frecuencia entre el sistema de medición de parámetros eléctricos con los protocolos de comunicación GPRS - general packet radio service, de la mini central hidroeléctrica Chijisia-Sandia, región Puno, 2018.</p>	<p><b>V1.</b> Sistema de Medición, de parámetros eléctricos.</p> <p><b>V2.</b> Utilizando protocolo de comunicación gprs.</p>	<p>1.- Energía kW. 2.- Corriente amp. 3.- Frecuencia Hz. 4.- Potencia w</p> <p>1.- Calidad de la señal 2.- Buena calidad <b>3.- Mala calidad</b></p>	<p>1.- Minimizar Errores en el proceso de medición. 2.- Acceso a base de datos de la medición en línea. <b>3.- Confiabilidad de la comunicación.</b></p> <p>1.- Lectura de registros en tiempo real. <b>2.- Minimización de costos económicos.</b></p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Descriptivo correlacional.</p> <p><b>METODOLOGÍA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptivos. Es un estudio de las características de la población, como es y cómo se comporta en fenómeno y sus componentes. Se detalla ampliamente el fenómeno estudiado a través de la medición de uno o más de sus atributos.</li> <li>- Correlacional: visualiza como se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre si o si no existe ninguna relación entre ellos. Lo más importante aquí es ver cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de otra relacionada.</li> </ul> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudio ha establecido como técnica de recolección de datos a juicio de expertos y como instrumento la encuesta y registro, esto para ambas variables de estudio. Recopilar información: artículos Científicos, libros, revistas, tesis guías y manuales.</li> </ul>

## Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Dimension	Indic adores
V1.- implementación del sistema de medición, de parámetros eléctricos.	1.-Condición del medidor. 2.-Adecuación del medidor.	1.- Minimizar Errores en el proceso de medición. 2.- Acceso a base de datos de la medición en línea. 3.- Confiabilidad de la comunicación.
V2.- utilizando protocolo de comunicación GPRS.	1.- Implementación. 2.- Beneficios.	1.- Lectura de registros en tiempo real. 2.- Minimización de costos económicos.



## Anexo 3: Instrumento

Encuesta de Tesis para implementación del Sistema de medición, de parámetros eléctricos, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, utilizando protocolo de comunicación GPRS-región Puno, 2018

Nombre y Apellidos:

DNI:

Profesión:

Especialidad:

- I. **Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS**
  - A. **Condición del medidor**
    1. ¿Todos los medidores instalados en la Central Sandia se encuentran en buenas condiciones de registrar los parámetros eléctricos?
      - A) Si
      - B) Mas de la mitad
      - C) La mitad
      - D) Menos de la mitad
      - E) Ninguno
    2. ¿Todos los medidores instalados en la Central Sandia registran los diferentes parámetros eléctricos necesarios para realizar análisis de datos?
      - A) Si
      - B) Mas de la mitad
      - C) La mitad
      - F) A Menos de la mitad
      - D) Ninguno
  - B. **Adecuación del medidor**
    3. ¿Qué tan factible es adecuar todos los medidores instalados en la Central Sandia al protocolo de comunicación con GPRS?
      - A) Bastante
      - B) Regular
      - C) Poco
    4. ¿La adecuación de los medidores instalados en la Central Sandia para la comunicación GPRS cuan económico es, sobre la adecuación para otras alternativas de comunicación?
      - A) Bastante
      - B) Mucho
      - C) Regular
      - D) Poco
      - E) Nada
- II. **Implementación del protocolo comunicación GPRS.**
  - A. **Implementación**
    5. ¿Es confiable el tipo de comunicación GPRS con los demás protocolos de comunicación?
      - A) Bastante
      - B) Mucho
      - C) Regular
      - D) Poco

E) Nada

6. ¿Es importante las condiciones geográficas, medioambientales y climatológicas en la elección del tipo de protocolo de comunicación GPRS?

A) Bastante

B) Mucho

C) Regular

D) Poco

E) Nada

7. ¿La comunicación remota con GPRS cuan económico es, sobre las otras alternativas de comunicación?

A) Bastante

B) Mucho

C) Regular

D) Poco

E) Nada

I. **Beneficios**

8. ¿Optimiza la descarga de registros de los parámetros eléctricos en tiempo real?

A) Bastante

B) Mucho

C) Regular

D) Poco

E) Nada

9. ¿Economiza los gastos del personal técnico en viaje como viáticos y combustible a la empresa?

A) Bastante

B) Mucho

C) regular

D) poco

E) Nada

10. ¿Reduce notablemente la pérdida de tiempo del personal técnico para aprovechar en otras labores de la empresa?

A) Bastante

B) Mucho

C) regular

D) poco

E) Nada

Encuesta de Tesis para implementación del Sistema de medición, de parámetros eléctricos, de la Mini Central Hidroeléctrica Chijisia – Sandia, utilizando protocolo de comunicación GPRS-región Puno, 2018

Nombre y Apellidos:

DNI:

Profesión:

Especialidad:

I. Condición y adecuación de los medidores para el protocolo de comunicación GPRS

A. Condición del medidor

1. ¿Todos los medidores instalados en la Central Sandia se encuentran en buenas condiciones de registrar los parámetros eléctricos?
  - A) Si
  - B) Mas de la mitad
  - C) La mitad
  - D) Menos de la mitad
  - E) Ninguno

2. ¿Todos los medidores instalados en la Central Sandia registran los diferentes parámetros eléctricos necesarios para realizar análisis de datos?
  - A) Si
  - B) Mas de la mitad
  - C) La mitad
  - F) A Menos de la mitad
  - D) Ninguno

B. Adecuación del medidor

3. ¿Qué tan factible es adecuar todos los medidores instalados en la Central Sandia al protocolo de comunicación con GPRS?
  - A) Bastante
  - B) Regular
  - C) Poco
4. ¿La adecuación de los medidores instalados en la Central Sandia para la comunicación GPRS cuan económico es, sobre la adecuación para otras alternativas de comunicación?
  - A) Bastante
  - B) Mucho
  - C) Regular
  - D) Poco
  - E) Nada

II. Implementación del protocolo comunicación GPRS.

A. Implementación

5. ¿Es confiable el tipo de comunicación GPRS con los demás protocolos de comunicación?
  - A) Bastante
  - B) Mucho
  - C) Regular
  - D) Poco

## **Anexo 4: Validación de instrumento**

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: Juho Cosquira Juan David  
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Responsable de Bertem Opuscula - SUTRAN  
 1.3. Especialidad del experto: Ing. de Sistemas  
 1.4. Tiempo de experiencia laboral: 05 años  
 1.5. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Encuesta  
 1.6. Variable medida: \_\_\_\_\_  
 1.7. Autor del instrumento: \_\_\_\_\_

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulada con lenguaje apropiado			60%		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables			60%		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de Ciencia y tecnología			60%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica			60%		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad			60%		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidad cognoscitivas.				20%	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos de la tecnología educativa			60%		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones			60%		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.			60%		

**II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

\_\_\_\_\_ favorable \_\_\_\_\_

**III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:**

63% (Bueno)



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: Apaza Choque Edgar  
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Universidad Nacional de Jilisco  
 1.3. Especialidad del experto: Inj. Estadística e Informática  
 1.4. Tiempo de experiencia laboral: 05 años  
 1.5. Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: Encuesta  
 1.6. Variable medida:  
 1.7. Autor del instrumento:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulada con lenguaje apropiado			60%		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables			60%		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de Ciencia y tecnología			60%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica			60%		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad			60%		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidad cognoscitivas.				80%	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos de la tecnología educativa			60%		
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones			60%		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.			60%		

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Los datos son válidos para su implementación.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

  
 OIP 125486  
 Ing. Edgar Apaza Choque

## Anexo 5: Propuesta de valor

<b>PRESUPUESTO DE GASTOS</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>MONTO</b>
Bienes	18,000.00
-Materiales de procesamiento de datos	3,500.00
- Materiales de escritorio	200.00
- Otros materiales	80.00
Servicios ( internet, otros)	500.00
- Típeo	260.00
- Impresión	160.00
- Anillado	100.00
- Empastado	130.00
- Fotocopias, libros revistas, folletos	140.00
Otros (pasajes, alimentos, etc.)	1200.00
Asesoramiento profesional	4000.00
Apoyo profesional	500.00
Total S/.	28,770.00

## Anexo 6: Configuración del modem para la comunicación a distancia GPRS

The screenshot shows the web interface for configuring the Ethernet interface (ETH 0) on a Digi TransPort WR21 device. The browser address bar shows the URL 10.157.210.9/default.asp. The page title is "TransPort WR21 (SN: 304381) Configuration and Mana". The left sidebar contains a navigation menu with categories: Home, Wizards, Configuration (Network, Alarms, System, Remote Management, Security, Position), Applications (Basic, Python), Management (Network Status, Connections, Position, Event Log, Analyser, Top Talkers), and Administration (System Information). The main content area is titled "Configuration - Network > Interfaces > Ethernet > ETH 0". It shows a "Description" field, two radio buttons for IP addressing ("Get an IP address automatically using DHCP" and "Use the following settings"), and input fields for IP Address (172.16.20.1), Mask (255.255.255.0), Gateway, DNS Server, and Secondary DNS Server. A warning message states: "Changes to these parameters may affect your browser connection." Below the fields are expandable sections for "Advanced", "QoS", and "VRRP", and an "Apply" button.

The screenshot shows the "Home" page of the Digi TransPort WR21 configuration interface. The browser address bar shows the URL 10.157.210.9/default.asp. The page title is "TransPort WR21 (SN: 304381) Configuration and Management". The left sidebar is identical to the previous screenshot. The main content area is titled "Home" and contains a "Getting Started" section with a link to the Quick Start wizard and a "System Summary" section. The system summary displays the following information: Model: TransPort WR21, Part Number: WR21-USB-DE1-XX, Hostname: digi.router, Eth 0: IP Address: 172.16.20.1, MAC Address: 00:04:2D:04:A4:FD, PPP 1 (W-WAN (HSPA 3G)): IP Address: 10.157.210.9, and Device ID: 00000000-00000000-00042DFF-FF04A4FD.



User : username

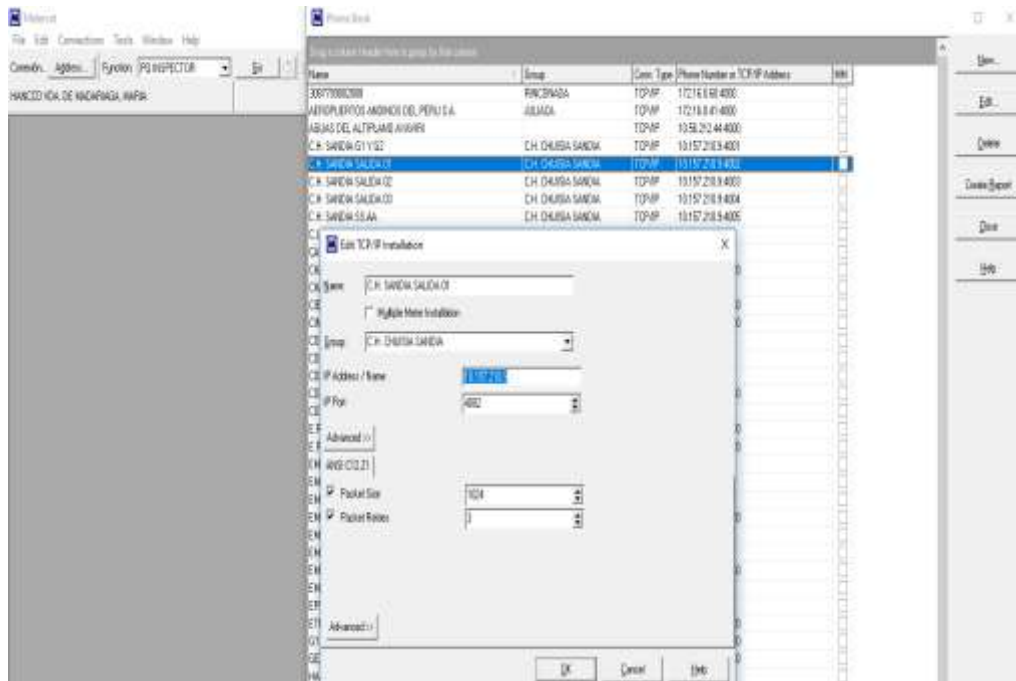
## Administration - Reboot

Rebooting the unit will take a minute. Remember to [save the con](#)

- Immediately
- In  hrs  mins  secs

**Reboot**


- Home
- Wizards
- Configuration
- Network
- Alarms
- System
- Remote Management
- Security
- Telemetry
- Applications
- Basic
- Python
- Management
- Network Status
- Connections
- Telemetry
- Event Log
- Analyser
- Top Talkers
- Administration
- System Information
- File Management
- X.509 Certificate Management
- Backup/Restore
- Update Firmware
- Factory Default Settings
- Execute a command
- Save configuration
- Reboot
- Logout



Digi Device ID: 2276 - Serial #: ...

No seguro | 10.157.210.9/default.asp

Aplicaciones EnergyUniversity | b... EIPu | Puno SEL Sistema Interno Rec... Pinterest Curso SQL - Lección... DSK



## TransPort WR21 (SN: 304381) Configuration and Management

User : username

**Configuration - Network > IP Routing/Forwarding > IP Port Forwarding/Static NAT Mappings**

- Interfaces
  - Ethernet
  - Mobile
  - GRE
  - Serial
  - Advanced
- DHCP Server
- Network Services
  - DNS Servers
  - Dynamic DNS
- IP Routing/Forwarding
  - IP Routing
  - Static Routes
  - RIP
  - OSPF
  - BGP
  - IP Port Forwarding/Static NAT Mappings

Forward connections from external networks to the following internal devices.  
In order to forward to an internal port, an interface must have its NAT configuration set to "IP address and Port".

(you may configure up to 30 forwarding rules):

External Min Port	External Max Port	Forward to Internal IP Address	Forward to Internal Port	
4001	4001	172.16.20.221	4001	Delete
4002	4002	172.16.20.222	4002	Delete
4003	4003	172.16.20.223	4003	Delete
4004	4004	172.16.20.224	4004	Delete
4005	4005	172.16.20.225	4005	Delete
				Add

Apply

Phone Book

Drag columns header here to group by the column

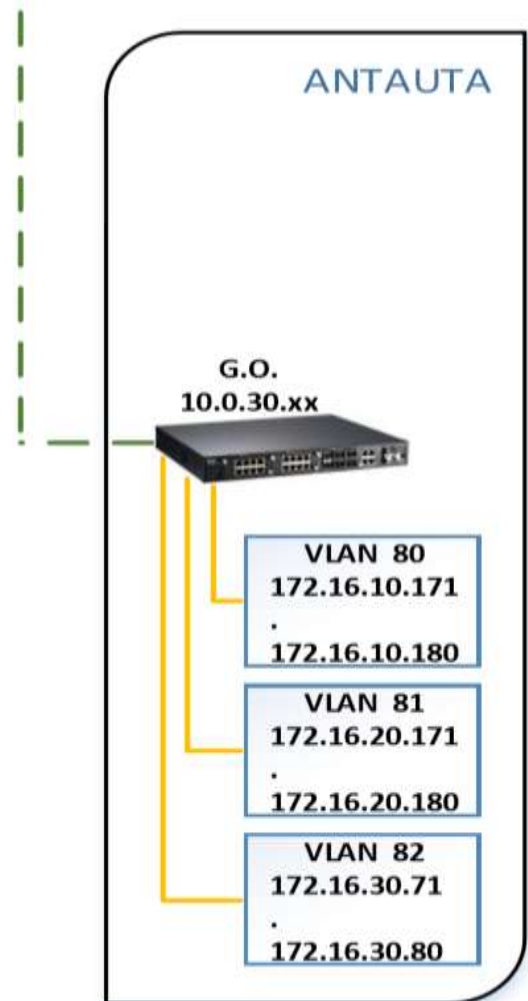
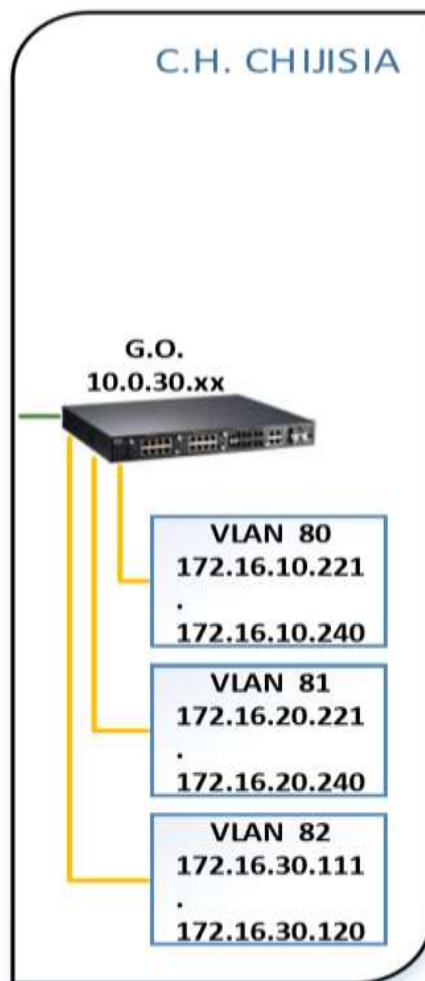
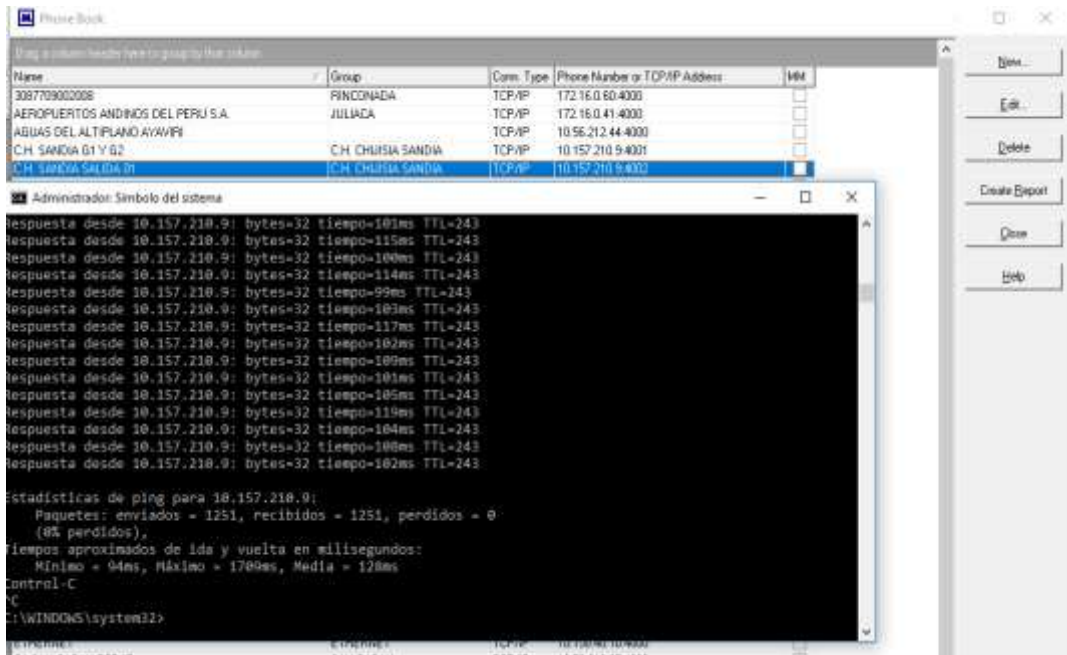
Name	Group	Conn. Type	Phone Number or TCP/IP Address	MM
208770802038	RINCONADA	TCP/IP	172.16.0.80.4000	
AEROPUERTOS ANDINOS DEL PERU S.A.	JULACA	TCP/IP	172.16.0.41.4000	
AGUAS DEL ALTIPLANO AYAYARI		TCP/IP	10.56.212.44.4000	
C.H. SANDIA GT Y G2	C.H. CHUISA SANDIA	TCP/IP	10.157.210.9.4001	
C.H. SANDIA SALIDA 01	C.H. CHUISA SANDIA	TCP/IP	10.157.210.9.4002	

Administrador Símbolo del sistema - PNG 10.157.210.9 - t

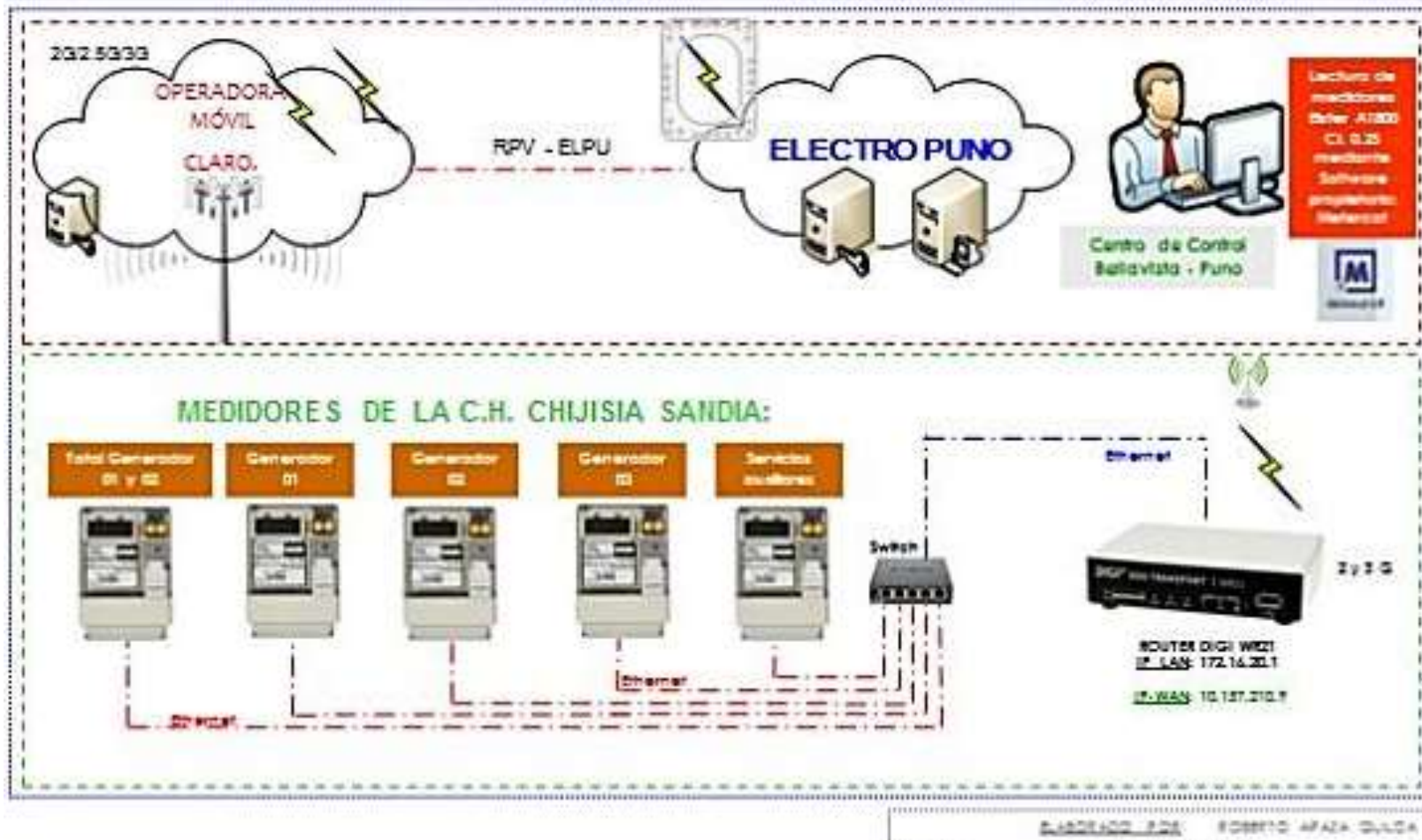
```

Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=117ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=112ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=97ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=181ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=95ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=189ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=184ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=98ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=183ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=97ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=181ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=126ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=178ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=124ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=119ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=183ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=97ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=182ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=117ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=179ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=98ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=123ms TTL=243
Respuesta desde 10.157.210.9: bytes=32 tiempo=128ms TTL=243
  
```

Buttons: New, Edit, Delete, Create Export, Close, Help



ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN REMOTO VÍA PLATAFORMA CELULAR.  
Esquema de Señales de Comunicación de Sistemas de Medición ELSTER - A1800 C.H. CHIJISIA SANDIA.



Anexo 7: Tiempo de implementación de la comunicación GPRS de la mini central hidroeléctrica.

**TIEMPO DE LA EJECUCION DE LA IMPLEMENTACION MINI CENTRAL CHIJSIA SANDIA.**

ITEM	CENTRO DE TRANSFORMACION	MEDICION	SWITCH	GPRS	TABLERO	MODEM	TIPO DE COMUNICACIÓN
1	ENERO	2	1	1	1	0	GPRS
2	FEBRERO	2	0	0	0	0	GPRS
3	MARZO	1	0	0	0	1	GPRS
4	ABRIL	0	0	0	0	0	GPRS
5	MAYO	0	0	0	0	0	GPRS
6	JUNIO	0	0	0	0	0	GPRS
7	JULIO	0	0	0	0	0	GPRS