

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**TESIS**

**“USO DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE INFORMACIÓN Y SU  
EFECTO EN LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN DE  
UNA EMPRESA MINERA DEL PERÚ”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**Bach. Cancho Huamán Mery Georgina**

**ASESOR**

**Dr. Ing. Malpica Rodríguez Manuel Enrique**

**CAJAMARCA – PERÚ**

**2024**



## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

### - FACULTAD DE INGENIERÍA -

- Investigador:** Mery Georgina Cancho Huamán  
**DNI:** 46985785  
**Escuela Profesional:** Ingeniería de Sistemas
- Asesor:** Ing. Manuel Enrique Malpica Rodríguez  
**Facultad:** Ingeniería
- Grado académico o título profesional**  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
- Tipo de Investigación:**  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
- Título de Trabajo de Investigación:**  
Uso de un sistema de monitoreo de información y su efecto en la gestión de tecnologías de información de una empresa minera del Perú
- Fecha de evaluación:** 08 de octubre de 2024
- Software antiplagio:**       TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
- Porcentaje de Informe de Similitud:** 18%
- Código Documento:** 3117:390024081
- Resultado de la Evaluación de Similitud:**  
 APROBADO     PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 09 de octubre de 2024

 <hr/> <b>FIRMA DEL ASESOR</b> Ing. Manuel Enrique Malpica Rodríguez <b>DNI:</b> 26707158	 <hr/> <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</b> <b>Dra. Yonne Katherine Fernández León</b> <b>DIRECTORA</b> <b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI</b>
---	---

**COPYRIGHT © 2024**  
**Cancho Huamán Mery Georgina**  
**Todos los Derechos Reservados ®**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme todo lo que tengo, la vida y mi familia que siempre me incentiva día a día.

A mi asesor de tesis Ing. Manuel Enrique Malpica Rodríguez por su guía y compromiso en culminar este proyecto.

A la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

## **DEDICATORIA**

A mis hermanos, que en el día a día con su presencia y cariño me impulsan a salir adelante.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 Antecedentes teóricos de la investigación.....	4
2.1.1 A nivel internacional .....	4
2.1.2 A nivel nacional.....	5
2.2 Bases Teóricas (Marco Teórico) .....	7
2.2.1 Sistema de monitoreo .....	7
2.2.2 Gestión de tecnologías de información .....	12
2.3 Definición de términos básicos .....	15
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1 Procedimiento.....	17
3.1.1 Preparación del proyecto .....	22
3.1.2 Business Blueprint.....	32
3.1.3 Realización .....	35
3.1.4 Preparación final.....	59
3.1.5 Salida en vivo y soporte (producción).....	63
3.2 Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados .....	64
3.2.1 Tratamiento y análisis de datos .....	64
3.2.2 Presentación de resultados.....	76
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	82
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	87
5.1 Conclusiones .....	87
5.2 Recomendaciones .....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
ANEXOS.....	95
Anexo 1: Ficha para determinar RF y RNF .....	95

Anexo 2: Ficha para evaluación de requerimientos funcionales .....	96
Anexo 3: Ficha para evaluación de requerimientos no funcionales .....	97
Anexo 4: Análisis de confiabilidad del instrumento cuestionario.....	98
Anexo 5: Instrumento cuestionario .....	100
Anexo 6: Instrumento fichas de cotejo.....	105
Anexo 7: Validación de instrumentos por juicio de experto .....	133
Anexo 8: Manual de usuario de PRTG Network Monitor .....	136
Anexo 9: Acta de Inicio del proyecto a implementar.....	151
Anexo 10: Operacionalización de variables .....	152
Anexo 11: Matriz de consistencia .....	153
Anexo 12: Fotografías monitoreando los equipos de comunicación .....	154

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Procedimientos para obtención de información .....	19
Tabla II: Evaluación de la metodología a utilizar .....	20
Tabla III: Comparación de sistemas de monitoreo de información .....	25
Tabla IV: Nivel de prioridad de los requerimientos.....	27
Tabla V: Evaluación de los sistemas de monitoreo con los requerimientos de la “Empresa Minera” .....	28
Tabla VI: Requerimientos para instalar Windows Server 2012.....	34
Tabla VII: Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red (pre test y post test) .....	65
Tabla VIII: Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red (pre test y post test) .	65
Tabla IX: Tiempo de respuesta de incidencia (pre test y post test).....	66
Tabla X: Estadísticos descriptivos del tiempo promedio de detección de falla pre test y post test de la implementación de PRTG Network Monitor .....	66
Tabla XI: Estadísticos descriptivos de la disponibilidad operacional por equipo antes y después de la implementación de PRTG Network Monitor .....	67
Tabla XII: Estado de componentes interno de los equipos (pre test y post test).....	68
Tabla XIII: Estado de servicios de red (pre test y post test) .....	69
Tabla XIV: Número de caídas detectadas antes y después de la implementación de PRTG Network Monitor.....	69
Tabla XV: Número de atenciones realizadas antes y después de la implementación de PRTG Network Monitor.....	71
Tabla XVI: Prueba de normalidad de datos .....	72
Tabla XVII: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis general.....	73
Tabla XVIII: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis específica 1 .....	74
Tabla XIX: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis específica 2 .....	75
Tabla XX: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis específica 3 .....	75
Tabla XXI: Ficha para obtener requerimientos funcionales y no funcionales.....	95
Tabla XXII: Ficha de evaluación para requerimientos funcionales del sistema de monitoreo de información .....	96

Tabla XXIII: Ficha de evaluación para requerimientos funcionales del sistema de monitoreo de información .....	97
Tabla XXIV: Rangos de valoración del Alfa de Cronbach.....	98
Tabla XXV: Resumen de procesamiento de casos del cuestionario 01 .....	98
Tabla XXVI: Estadística de fiabilidad del cuestionario 01 .....	98
Tabla XXVII: Estadísticas de escala del cuestionario 01 .....	99
Tabla XXVIII: Resumen de procesamiento de casos del cuestionario 02 .....	99
Tabla XXIX: Estadística de fiabilidad del cuestionario 02.....	99
Tabla XXX: Estadísticas de escala del cuestionario 02 .....	99
Tabla XXXI: Escala valorativa para el cuestionario 01 .....	100
Tabla XXXII: Escala valorativa para cuestionario 02 .....	103
Tabla XXXIII: Operacionalización de variables .....	152
Tabla XXXIV: Matriz de consistencia.....	153

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Fase 1 Preparación del proyecto .....	22
Fig. 2: Retorno de inversión .....	31
Fig. 3: Fase 2 Business Blueprint.....	32
Fig. 4: Proceso de monitoreo de infraestructura de tecnologías de información (AS – IS).....	33
Fig. 5: Fase 3 Realización .....	35
Fig. 6: Panel de administrador del servidor Windows Server 2012.....	36
Fig. 7: Descarga del ejecutable y clave de licencia.....	36
Fig. 8: Solicitud de confirmación de control de cuentas de usuario de Windows. ....	37
Fig. 9: Configuración de selección de idioma.....	37
Fig. 10: Diálogo de configuración: Acuerdo de licencia .....	37
Fig. 11: Diálogo de configuración: clave de licencia.....	38
Fig. 12: Diálogo de configuración: configuración de descubrimiento automático .....	38
Fig. 13: Configuración: instalación de PRTG .....	39
Fig. 14: PRTG Network Monitor .....	39
Fig. 15: Interfaz de PRTG Network Monitor .....	40
Fig. 16: Configuración de licencia en PRTG Network monitor .....	40
Fig. 17: Información de licencia .....	41
Fig. 18: Activación de licencia.....	41
Fig. 19: Configuración de datos históricos.....	42
Fig. 20: Configuración de servidor central & sondas.....	42
Fig. 21: Ingreso de credenciales .....	43
Fig. 22: Purga de datos históricos .....	43
Fig. 23: Ingreso de datos para purga (depuración) de datos históricos .....	44
Fig. 24: Ingreso a PRTG Server para clonar datos.....	44
Fig. 25: Clonar máquina virtual existente .....	45
Fig. 26: Interfaz select storage para clonar máquina virtual existente .....	45
Fig. 27: Interfaz select clone options para clonar máquina virtual existente .....	46
Fig. 28: Interfaz del servidor clonado .....	46

Fig. 29: Interfaz del servidor reiniciado .....	47
Fig. 30: Interfaz de Command Prompt – ping 172.23.101.217 .....	47
Fig. 31: Interfaz de administración de sistema.....	48
Fig. 32: Formulario de cuentas de usuario .....	48
Fig. 33: Interfaz web Ajax.....	49
Fig. 34: Interfaz para añadir nuevo grupo de dispositivos .....	49
Fig. 35: Formulario para añadir dispositivos nuevos a grupo .....	50
Fig. 36: Interfaz para especificar el tipo de sensor .....	51
Fig. 37: Interfaz para configurar envío de notificación por correo electrónico .....	52
Fig. 38: Interfaz para definir método de envío de notificación .....	53
Fig. 39: Interfaz para configurar desencadenadores de notificaciones .....	53
Fig. 40: Interfaz para configurar desencadenadores del grupo creado.....	54
Fig. 41: Interfaz para configuración de informe básica .....	54
Fig. 42: Interfaz para incluir sensores en el informe.....	55
Fig. 43: Interfaz para incluir horarios y demás características en el informe .....	55
Fig. 44: Interfaz para seleccionar periodo, percentil, archivo de datos, comentarios y derechos de acceso en informe .....	56
Fig. 45: Archivo XML .....	56
Fig. 46: Directorio de instalación .....	57
Fig. 47: Tipo de sensor en máquina .....	57
Fig. 48: Sensor personalizado .....	58
Fig. 49: Consola de PRTG Network Monitor con detalles de los sensores y alarmas establecidas .....	58
Fig. 50: Fase 4 Preparación final.....	59
Fig. 51: Informe de Access Point diario.....	60
Fig. 52: Seleccionar periodo y procesamiento de informe de Access Point diario .....	60
Fig. 53: Tamaño de base de datos en el PRTG Server .....	61
Fig. 54: Sensores .....	61
Fig. 55: Datos históricos de un sensor ping .....	62
Fig. 56: Fase 5 Salida en vivo y soporte (producción).....	63

Fig. 57: Proceso de monitoreo de infraestructura de tecnologías de información (TO – BE).	64
Fig. 58: Índice del tiempo promedio de detección de falla pre test y post test de la implementación PRTG Network Monitor.....	67
Fig. 59: Índice de la disponibilidad operacional por equipo pre test y post test de la implementación PRTG Network Monitor.....	68
Fig. 60: Funcionalidad del sistema de monitoreo .....	76
Fig. 61: Usabilidad del sistema de monitoreo .....	77
Fig. 62: Rendimiento del sistema de monitoreo.....	78
Fig. 63: Nivel de satisfacción del usuario .....	79
Fig. 64: Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura y servicios de red: Pre test y post test de la implementación del sistema de monitoreo .....	79
Fig. 65: Tiempo de respuesta de incidencia, detección de falla, disponibilidad operacional por equipo .....	80
Fig. 66: Estados de los componentes internos de los equipos y servicios de red.....	80
Fig. 67: Número caídas de los equipos de comunicación detectadas: Pre test y post test de la implementación del sistema de monitoreo .....	81
Fig. 68: Número de atenciones realizadas: Pre test y post test de la implementación del sistema de monitoreo.....	81
Fig. 69: Ficha de validación del instrumento cuestionario 01.....	133
Fig. 70: Ficha de validación del instrumento cuestionario 02.....	134
Fig. 71: Ficha de validación del instrumento fichas de cotejo .....	135
Fig. 72: Monitoreo de los equipos de comunicación .....	154

## RESUMEN

Esta investigación abordó el problema de la deficiente gestión de las tecnologías de la información (TI) en una empresa minera del Perú, donde la falta de monitoreo adecuado conllevaba riesgos en la seguridad, confidencialidad de datos, obsolescencia de equipos y fallas que interrumpían las operaciones. El objetivo principal fue determinar el efecto del uso de un sistema de monitoreo de información en la gestión de TI de la empresa. La metodología fue de tipo aplicada, con alcance explicativo y diseño pre-experimental, considerando una muestra de 222 equipos de comunicación. Se implementó un sistema de monitoreo, PRTG Network Monitor, haciendo uso de la metodología ASAP y se recolectaron datos mediante cuestionarios y fichas de cotejo. Los resultados en la dimensión tiempo mostraron una reducción del tiempo de notificación de caídas de infraestructura de red de 1h38min a 70s, y de servicios de red de 2h07min a 60s. El tiempo promedio de respuesta a incidencias disminuyó de 2824 minutos a 22 minutos. En cuanto a incidentes presentados, se logró un monitoreo diario en lugar de mensual del estado de componentes internos y servicios, disminuyendo el número de caídas en un 40% y las atenciones requeridas en un 66.67%. La conclusión principal indica que el sistema de monitoreo tuvo un efecto positivo en la gestión de TI al optimizar los tiempos de respuesta, prevenir incidentes y minimizar el impacto negativo en las operaciones mineras.

**Palabras Claves:** PRTG Network Monitor, monitoreo y control, gestión de TI, Monitoreo en tiempo real.

## ABSTRACT

This research addressed the problem of poor information technology (IT) management in a mining company in Peru, where the lack of adequate monitoring led to security risks, data confidentiality, equipment obsolescence, and failures that interrupted operations. The main objective was to determine the effect of using an information monitoring system on the company's IT management. The methodology was applied, with an explanatory scope and pre-experimental design, considering a sample of 222 communication teams. A monitoring system, PRTG Network Monitor, was implemented using the ASAP methodology and data was collected through questionnaires and comparison sheets. The results in the time dimension showed a reduction in the notification time of network infrastructure outages from 1h38min to 70s, and of network services from 2h07min to 60s. Average incident response time decreased from 2824 minutes to 22 minutes. Regarding incidents presented, daily instead of monthly monitoring of the status of internal components and services was achieved, reducing the number of falls by 40% and the attention required by 66.67%. The main conclusion indicates that the monitoring system had a positive effect on IT management by optimizing response times, preventing incidents and minimizing the negative impact on mining operations.

**Key Words:** PRTG Network Monitor, monitoring and control, IT management, Real-time Monitoring.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La gestión efectiva de las Tecnologías de la Información (TI) es esencial para el éxito organizacional y su mala gestión puede tener repercusiones globales. Entre los problemas vinculados a esta mala gestión, la ciberseguridad es de preocupación crítica [1]. La falta de políticas de seguridad adecuadas puede exponer a las organizaciones a ciberataques, lo que conlleva la pérdida de datos confidenciales y amenazas a la privacidad [2], con posibles consecuencias globales debido al uso malicioso de la información robada.

Además, la inadecuada gestión de las TI puede frenar la innovación tanto en organizaciones como a nivel país [3]. La falta de inversión en nuevas tecnologías y formación del personal disminuye la competitividad en el mercado global, lo que puede tener un impacto negativo en la economía de un país y su posición a nivel mundial. La brecha digital, resultado de esta mala gestión, agrava la desigualdad económica y social [4], especialmente en países en desarrollo, limitando el acceso a la información y las oportunidades de empleo. También tiene implicaciones ambientales, como el alto consumo de energía y la generación de residuos electrónicos [5], si no se adoptan prácticas sostenibles contribuyen al agotamiento de recursos naturales y al cambio climático, resultando en una serie de problemas a nivel mundial, como la inseguridad cibernética, la falta de innovación, la desigualdad digital y el impacto ambiental [6].

En América Latina, las TI han generado desafíos económicos, sociales y educativos, siendo más notoria la persistente brecha digital [7], la falta de acceso a las TIC perpetúa la desigualdad, limitando el desarrollo de millones de personas [8]. Esto afecta negativamente la educación y la capacitación, ya que la falta de acceso y formación en habilidades digitales obstaculiza la adaptación al mercado laboral tecnológico [9], [10]. El sector público también se ve afectado, con la falta de desarrollo de sistemas de información eficaces y una infraestructura tecnológica adecuada que dificultan la implementación de políticas públicas eficientes [11], avanzando lentamente en la implementación de servicios digitales gubernamentales [12].

En el Perú, la mala gestión de las TI se refleja en la falta de políticas actualizadas y organismos rectores, y una ausencia de estrategia nacional a largo plazo para incorporar adecuadamente las TIC en la producción y prestación de servicios [13], [14]. La brecha digital en el país se manifiesta en el acceso limitado a Internet y la falta de habilidades digitales debido a la insuficiente inversión estatal en infraestructura tecnológica y capacitación [15]. Es esencial una

gestión mejorada de las TI que incluya políticas actualizadas, inversión y la promoción de la inclusión digital.

En la empresa minera en estudio, la falta de monitoreo adecuado de las tecnologías de información conlleva problemas significativos como la seguridad, que amenaza la confidencialidad de datos vitales (información financiera, datos de clientes y proveedores, y detalles técnicos de operaciones). La falta de monitoreo conduce a la obsolescencia y daño de equipos, que es en la minera por falta de actualizaciones de software y hardware para mantener su eficiencia y productividad. Además, los sistemas tecnológicos a menudo fallan o presentan errores, interrumpiendo las operaciones y creando un riesgo de accidentes que afecta la seguridad de los trabajadores. Dado que los sistemas mineros dependen de tecnologías como motores, bombas y sistemas de ventilación, su funcionamiento confiable es esencial para la seguridad y la eficiencia en esta industria crítica.

Es por ello que se plantea la pregunta de investigación ¿Cuál es el efecto del uso de un sistema de monitoreo de información en la gestión de tecnologías de información en una empresa minera de una ciudad del Perú? Asimismo, se propone como hipótesis general de la investigación: El uso de un sistema de monitoreo de información mejora la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú; y como hipótesis específicas se plantea que: El uso de un sistema de monitoreo disminuye el tiempo de la gestión de las tecnologías de información; tiene un efecto positivo en la atención de los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información y mejora la satisfacción del usuario dentro de la gestión de las tecnologías de información.

Esta investigación se justifica desde una perspectiva práctica al aportar a la reducción de tiempos de inactividad, mejora en la respuesta a incidencias y detección temprana de problemas en equipos de comunicación y servicios de red en la operación minera. Además, garantiza la disponibilidad de componentes internos y ayuda a prevenir riesgos de seguridad, asegurando el cumplimiento de regulaciones ambientales y de seguridad para mejorar la reputación de la empresa. Académicamente permite conocer cómo resolver problemas utilizando la tecnología disponible, lo que puede resultar en ahorro de tiempo y costos, aparte de servir como referencia para futuras investigaciones. Socialmente contribuye a la reducción del impacto ambiental y la promoción de prácticas sostenibles en la operación minera, beneficiando a las comunidades locales y protege la biodiversidad. También mejora la seguridad de los trabajadores y sus

familias, al tiempo que genera empleo, lo que contribuye al desarrollo económico de la comunidad y del país en su conjunto.

Como alcance se plantea mejorar la gestión de tecnologías de información de la empresa minera en estudio usando un sistema de monitoreo de información, para ello se va a trabajar en el periodo comprendido desde mayo a agosto de 2023. Además, se tiene acceso al sistema de monitoreo de información en tiempo real teniendo en cuenta las necesidades de la empresa minera. Para lograr lo antes mencionado se plantea como objetivo general: Determinar el efecto del uso de un sistema de monitoreo de información en la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú; de igual manera como objetivos específicos: Analizar el efecto del uso de un sistema de monitoreo en el tiempo de la gestión de las tecnologías de información, examinar el efecto del uso de un sistema de monitoreo en los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información, establecer el efecto del uso de un sistema de monitoreo en la satisfacción del usuario dentro de la gestión de las tecnologías de información.

Este documento se estructura en varios capítulos. El Capítulo I aborda la introducción, que incluye el contexto, los problemas a investigar, la justificación, los alcances y los objetivos. El Capítulo II se centra en los fundamentos teóricos, antecedentes y definiciones de términos clave relacionados con las variables de investigación. El Capítulo III describe los materiales y métodos utilizados, detallando la ubicación de la investigación y los pasos seguidos para implementar el sistema de monitoreo, así como el tratamiento aplicado a cada variable de estudio. En el Capítulo IV, se analizan y discuten los resultados obtenidos en relación con los objetivos planteados y se revisan los antecedentes. Finalmente, el Capítulo V presenta las conclusiones y las recomendaciones derivadas de la investigación.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes teóricos de la investigación**

#### **2.1.1 A nivel internacional**

Montero [16] en su investigación: "Implementación de un sistema de monitoreo y control de la infraestructura de TI para la gestión de incidencias en la red interna de la empresa avícola Pollo Favorito S.A. (POFASA)" planteó como objetivo analizar los sistemas de monitoreo más representativos del mercado actual para implementar el que mejor se ajustara a las necesidades de la empresa. Se implementó un sistema de código abierto que permitió monitorear de forma permanente la infraestructura de TI de la empresa, así como recibir notificaciones inmediatas de eventos relevantes. Como resultados se observa que la implementación del sistema de monitoreo tuvo un impacto positivo en la gestión de incidencias de la red interna de la empresa. En términos de tiempo de respuesta para la atención de incidentes, se logró una reducción del 92,5%, pasando de 4 horas a 30 minutos. Además, se disminuyó el tiempo para encontrar los dispositivos y servicios afectados en un 85%, de 2 horas a 30 minutos, también mejoró la calidad del servicio de la empresa, lo que se reflejó en la calificación de satisfacción de los usuarios. Antes de la implementación, la empresa tenía una calificación pésima en cuanto a la satisfacción de los usuarios, sin embargo, después de la implementación se obtuvo una calificación excelente. Concluye que, la implementación de un sistema de monitoreo de TI tuvo un impacto significativo en la gestión de incidencias de la red interna, mejorando la eficiencia y eficacia en la atención de incidentes y disminuyendo el tiempo de respuesta, lo que permitió minimizar las pérdidas económicas. Asimismo, la implementación del sistema mejoró la calidad del servicio de la empresa, lo que se reflejó en la satisfacción de los usuarios. Esta investigación resulta relevante e importante porque demuestra la importancia de la implementación de sistemas de monitoreo de TI en las empresas para garantizar el buen funcionamiento de su infraestructura de TI y la satisfacción de sus usuarios.

El propósito del estudio de Baño y Llerena [17] titulado "Monitoreo de la infraestructura de red en la dirección distrital 18D01 salud utilizando herramientas basadas en software libre" es la implementación de un sistema de monitoreo de red en la Dirección Distrital de Salud 18D01 mediante el uso de herramientas de software libre. Después de la implementación de la herramienta CACTI, se obtuvo como resultado que el enlace de Internet experimenta saturación, la cual varía entre el 70% y el 80%, y esto afecta la calidad del servicio que se brinda

a los usuarios. Además, se observó que el servicio de videoconferencia, utilizado con frecuencia, consume una gran parte del ancho de banda y que el equipo que funge como firewall y proxy presenta problemas de sobrecarga en los núcleos de su procesador, lo que influye en la velocidad con que se procesan las reglas de bloqueo y filtrado de la red. Se concluye que, tanto las redes empresariales públicas como privadas deben estar preparadas para soportar una amplia gama de servicios tecnológicos, manteniendo una calidad de servicio adecuada y una alta disponibilidad. En general, esta investigación es relevante para empresas e instituciones que necesitan mantener una red de datos eficiente y confiable para brindar servicios de calidad a sus usuarios.

La investigación de Alvarado et Al. [18] "Sistema dinámico para el monitoreo y control de redes inalámbricas de sensores que operan bajo el protocolo de comunicación ZigBee" se enfoca en diseñar y construir un sistema para el monitoreo y control de una red inalámbrica de sensores bajo el protocolo ZigBee, con el objetivo de mejorar la gestión del agua potable en México. Los resultados indican que hay una relación constante entre el número de nodos y la latencia, lo que implica que se debe aumentar la latencia al incrementar el número de nodos para tener una recepción de datos sin pérdida. Las pruebas realizadas muestran que la distancia influye directamente en la eficiencia del sistema de comunicación. El sistema permite una comunicación interactiva con los sensores, manipular la cantidad de nodos y controlar el flujo de datos. Además, cuenta con una interfaz amigable para administrar y mostrar la información de los nodos. Como conclusión demuestra el diseño y construcción de un sistema de monitoreo mediante una red inalámbrica de sensores que operan bajo el protocolo ZigBee. Destaca la gran escalabilidad y la robustez en el manejo de la información que posibilita su uso en distintas aplicaciones. Es posible agregar otros sensores y personalizar el intervalo de tiempo de registro sin modificar la estructura original de la base de datos. Resalta la importancia de este sistema, ya que tiene un gran potencial para mejorar la eficiencia de la gestión del agua potable en México y puede ser aplicado en otros campos.

### **2.1.2 A nivel nacional**

En la tesis titulada "Implementación del software APM para monitorear eficientemente las aplicaciones en la empresa América Móvil Perú S.A.C.", Sarumo [19], se propone implementar el software APM CA Introscope en el área NOC TI de la empresa América Móvil Perú S.A.C. con el objetivo de mejorar el monitoreo de las aplicaciones utilizadas por los usuarios y clientes finales de la organización. Se busca obtener una disponibilidad del 99.9% de las aplicaciones

24/7/365. Para ello, se instalaron agentes de monitoreo en los servidores donde se encuentran las aplicaciones a monitorear y se extrajo información sobre el rendimiento de las mismas para ser procesada y mostrada en forma de alertas configuradas dentro de un dashboard interactivo. Como resultados, se mejoró el monitoreo de las aplicaciones de la empresa en un 62.7%, se redujo el tiempo de solución de incidencias en un 59% y se mejoró el nivel de satisfacción de los usuarios al momento de utilizar las aplicaciones de la empresa en un 66.3%. Concluye que la implementación del software APM permitió a la empresa América Móvil Perú S.A.C. contar con una herramienta eficiente para monitorear el rendimiento de sus aplicaciones, lo que garantizó una mayor disponibilidad y una reducción en el tiempo de solución de problemas en dichas aplicaciones.

Duffaut y Reyes [20] en su estudio "Influencia del software Zabbix para el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI - Sede Ica" analiza la implementación del software Zabbix en la institución indicada, para el monitoreo de su infraestructura de TI. El objetivo del estudio fue determinar la influencia del software Zabbix en el monitoreo de la infraestructura de TI. Se utilizó un diseño experimental de tipo pre experimental y se aplicó la metodología FCAPS, elegida mediante la validación de expertos. La población y muestra fueron de 28 equipos de infraestructura de TI. Los resultados obtenidos demostraron que el software Zabbix mejoró significativamente la minimización del tiempo promedio de detección de fallas, pasando de 14.43' a 5.93'. Asimismo, se mejoró la disponibilidad operacional, mostrando un ligero incremento de 99.76% a 99.95%. En conclusión, se determinó que el software Zabbix tuvo una influencia positiva en el monitoreo de la infraestructura de TI de la Zona Registral N° XI - Sede Ica, permitiendo una mejora en la gestión de la infraestructura de TI de la SUNARP. Este estudio es relevante porque destaca la importancia de implementar herramientas de monitoreo en la infraestructura de TI de una institución para mejorar la eficiencia de su gestión y optimizar su funcionamiento.

Unviveros [21] en su investigación "Influencia de la implementación de un sistema de monitoreo de infraestructura TI para gestionar las incidencias en la red LAN de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, 2022", analizó e implementó un sistema de monitoreo de infraestructura TI en la red LAN de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía con el objetivo de determinar su influencia en la gestión de incidencias. Los resultados obtenidos demostraron una mejora del 81.93% en la gestión de incidencias, un aumento del 218.83% en el tiempo promedio de atención a incidencias, un incremento del 88.49% en el nivel de satisfacción del cliente, una disminución del 123.05% en el promedio de incidencias

atendidas y una disminución del 691.31% en el promedio de quejas. En conclusión, la implementación del sistema de monitoreo de infraestructura TI influyó de manera positiva en la gestión de incidencias en la red LAN de la universidad y resulta de gran importancia contar con las herramientas adecuadas para garantizar la disponibilidad de los recursos de TI en todo momento.

## **2.2 Bases Teóricas (Marco Teórico)**

### **2.2.1 Sistema de monitoreo**

Prácticamente todas las actividades que se realizan dentro de nuestro qué hacer diario se pueden medir y analizar. Los meteorólogos utilizan datos climáticos para predecir cambios en la temperatura, la presión barométrica y la velocidad del viento. Los estadísticos deportivos analizan las tendencias por jugadores y equipos para identificar a los atletas más productivos y las estrategias de entrenamiento más efectivas [22]. Y lo que es más importante para los ingenieros de software y los administradores de sistemas utilizan la telemetría (medidas registradas) para medir la eficacia de los diseños e implementaciones de sus sistemas; la telemetría se refiere a la recopilación de mediciones, generalmente de instrumentos remotos, con fines de monitoreo. La palabra en sí tiene orígenes griegos; tele significa “remoto” y metron es “medir” [23].

Entonces, interactuamos con datos de series temporales prácticamente todos los días de nuestras vidas, incluso si no los reconocemos inmediatamente como tales. Los informes meteorológicos, los teletipos financieros e incluso el visualizador de audio en SoundCloud usan series de tiempo para transmitir cómo las cosas que nos importan, como inversiones personales o la posibilidad de lluvia en el almuerzo, en un formato visual fácil de entender que podemos absorber rápida y fácilmente [24].

Estos datos que se recopilan pueden entenderse como series temporales, y no son más que una secuencia de valores recopilados a intervalos regulares y uniformemente espaciados. Si le pidiera que saliera cada hora y me diera su mejor estimación de la temperatura actual en grados Fahrenheit, el acto de registrar esos números en una computadora (o incluso en una hoja de papel) constituiría una recopilación de datos de series temporales. Ciertamente, este no es el método más científico para rastrear patrones climáticos locales, pero no se trata de la precisión de los datos sino simplemente de que estamos realizando el experimento de manera regular y

uniforme. Para almacenar estos datos se necesita de una base de datos de series temporales, que (TSDB un acrónimo popular para Time-Series Databases) [25].

El monitoreo es una forma genérica de describir la colección de software y procesos que utilizamos para garantizar la disponibilidad y el estado de nuestros sistemas y servicios de TI. En un sentido abstracto, el monitoreo se puede dividir en tres categorías principales: detección de fallas, alertas y planificación de la capacidad [26].

- ❖ Detección de fallas. El objetivo principal de cualquier sistema de monitoreo debe ser identificar cuando un recurso (o conjunto de recursos) deja de estar disponible o comienza a tener un desempeño deficiente. Se usa técnicas de detección de fallas para comparar el estado actual de un activo con un buen estado conocido (o simplemente operativo). Tradicionalmente se emplea umbrales para reconocer el delta en el comportamiento de un sistema.
- ❖ Alertas. la alerta constituye el momento en que su sistema de monitoreo identifica una falla que exige alguna acción adicional. En la mayoría de los casos, el sistema está diseñado para enviar un correo electrónico o una página a un miembro de sus equipos de ingeniería u operaciones. Pero hacer que su alerta llegue a su destino no siempre es tan simple como parece. A veces, el destinatario puede estar fuera del alcance del servicio celular o simplemente tener el timbre apagado (accidentalmente, estoy seguro). Esta es la razón por la que también debemos incluir la programación de guardias, el enrutamiento de notificaciones y los escalamientos en cualquier discusión sobre alertas.
- ❖ Planificación de la capacidad. El acto de planificar la capacidad es realmente solo la capacidad de estudiar tendencias en sus datos y usar ese conocimiento para tomar decisiones informadas para agregar capacidad ahora o en un futuro cercano. Los datos de series temporales juegan un papel importante en la ejecución exitosa de su estrategia de planificación de la capacidad.

Como se puede ver, hay un montón de responsabilidades funcionales para un sistema de monitoreo moderno. Ensamblar uno, o incluso comprar uno requerirá muchas consideraciones y casi seguramente algunos compromisos. En este sentido se hace necesario se tome un tiempo para analizar sus fortalezas y debilidades actuales, y para determinar qué brecha es importante que aborde en este momento. Para la mayoría de las empresas, la recopilación y visualización de series de tiempo es una necesidad operativa vital para ellas.

Un sistema de control es un conjunto de componentes que interactúan entre sí a través de la lógica de control para que pueda medir, registrar, mantener continuamente una variable en particular a lo largo del tiempo.

Es un conjunto de elementos que solo registran o monitorean un valor en tiempo real y luego brindan ese valor al usuario para informar la acción o estado de un parámetro o variable en particular. Asimismo, dichos sistemas no afectan los parámetros, solamente registran e informan.

El monitoreo de la infraestructura es un proceso usado por las organizaciones el cual les permite recopilar, analizar datos sobre los componentes de la infraestructura que afectan el rendimiento de los sistemas de las TIC. Las herramientas del sistema de administración de red (NMS) incluyen herramientas de monitoreo, configuración y solución de problemas a nivel de dispositivo. Estas herramientas se pueden utilizar para investigar y solucionar problemas de red. El software de monitoreo de red muestra una representación física gráfica de los dispositivos de red, lo que permite a los administradores monitorear los dispositivos de forma remota sin tener que inspeccionarlos físicamente; y el software de gestión de dispositivos proporciona información dinámica sobre el estado, estadísticas, configuración [27].

Los beneficios de un software de monitoreo de TI en una organización permiten obtener información de aplicaciones, servicios en la nube, hardware, servicios web, entornos físicos, además de ayudar en [28]:

- ❖ Reconocimiento de errores de manera oportuna.
- ❖ Obtener reportes de errores de la infraestructura de TI.
- ❖ Reconocer posibles malware y alertar al personal.
- ❖ Seguimiento integral en tiempo real de los dispositivos.
- ❖ A evitar pérdidas financieras causadas por la identificación de fallos retrasados.
- ❖ A disponer de recursos gestionados en la organización.
- ❖ A optimizar el rendimiento de la red, mantener la infraestructura de TI y controlar el tiempo de inactividad.
- ❖ A dar seguimiento a las direcciones IP de la infraestructura de TI para evitar la intrusión de cualquier dispositivo desconocido en la red.

## Metodología de implantación del sistema de monitoreo

La metodología ASAP (Accelerated SAP) fue diseñada específicamente para la implementación de sistemas SAP, por lo que su enfoque y estructura están alineados con las necesidades particulares de este tipo de proyectos. Sin embargo, los principios y la estructura general de ASAP pueden ser adaptados a otros tipos de proyectos fuera de SAP, pero con ciertas consideraciones.

ASAP es una metodología orientada a entregables y resultados, permite facilitar la implementación de proyectos, minimizar el riesgo y reducir los costos totales de implementación; ASAP adopta un enfoque disciplinado para la gestión de proyectos, gestión del cambio, gestión de decisiones y otro principio utilizado al implementar soluciones SAP. Este método admite grupos de proyectos con formatos herramientas, cuestionarios y listas de verificación incluidas con instrucciones [29].

Las etapas de la metodología ASAP son:

1. **Preparación del proyecto:** consiste en establecer los fundamentos del proyecto para asegurar que todo esté bien organizado desde el principio. En esta etapa se define el equipo del proyecto, identificando a los miembros clave que serán responsables de su ejecución, y se alinean los objetivos con las metas estratégicas de la organización. También se determina el alcance del proyecto, especificando qué áreas y procesos serán cubiertos, y se crea un plan inicial que incluye el cronograma, los recursos necesarios y un enfoque para la gestión de riesgos. La preparación del proyecto es esencial para asegurar que todos los participantes comprendan claramente sus roles y las expectativas antes de comenzar la implementación del sistema.
2. **Business Blueprint:** se enfoca en definir y documentar los requisitos del sistema que se va a implementar, alineando los procesos de negocio de la empresa con la solución SAP. En esta etapa, se realiza un análisis profundo de cómo la organización funciona actualmente, identificando su estructura organizacional, procesos clave y áreas que necesitan mejoras. El Business Blueprint se desarrolla en varios niveles:
  - ❖ En el Nivel 0, se valida el alcance del proyecto, asegurándose de que los objetivos estén alineados con las expectativas del negocio.
  - ❖ En el Nivel 1, se documenta la situación actual de la empresa, incluyendo su estructura organizacional y cómo se ejecutan sus procesos.

- ❖ En el Nivel 2, se especifican los requisitos funcionales y no funcionales, detallando lo que el sistema debe ser capaz de hacer, como las características técnicas y operativas necesarias.
- ❖ En el Nivel 3, se profundiza en la configuración técnica del sistema SAP, detallando cómo se adaptará para cumplir con los requerimientos definidos

- 3. Realización:** se enfoca en configurar el sistema SAP según los requisitos establecidos en la etapa anterior. Aquí se ajusta el sistema a los procesos clave de la empresa, se migran los datos necesarios y se realizan pruebas iniciales para validar su funcionamiento. Los usuarios clave revisan y validan el sistema configurado, asegurando que cumpla con los objetivos del proyecto. Si es necesario, se realizan personalizaciones específicas para cubrir necesidades adicionales. Esta fase garantiza que el sistema esté listo para las pruebas más exhaustivas y su implementación final.
  
- 4. Preparación final:** Consiste en realizar pruebas exhaustivas para asegurar que el sistema SAP funcione correctamente antes de su lanzamiento. Durante esta etapa, se llevan a cabo pruebas unitarias y de integración para verificar que todos los módulos del sistema funcionen bien tanto individualmente como en conjunto. Además, se realizan pruebas de aceptación por parte de los usuarios para confirmar que el sistema cumple con los requisitos del negocio. También se hacen pruebas de rendimiento para asegurar que el sistema pueda manejar la carga de trabajo prevista. Finalmente, se capacita a los usuarios en el uso del sistema, preparando así a la organización para la salida en vivo.
  
- 5. Salida en vivo y soporte (producción):** Se centra en facilitar la transición del sistema SAP al entorno productivo, asegurando su estabilidad y funcionamiento óptimo. En esta etapa, el equipo del proyecto proporciona asistencia intensiva para resolver cualquier problema técnico o funcional que surja, lo que es crucial para un inicio sin inconvenientes. A medida que se utiliza el sistema, se identifican oportunidades de optimización para mejorar la eficiencia y adaptarse a las necesidades del negocio. Además, el equipo capacita a los usuarios finales en el manejo del sistema y los nuevos procedimientos, asegurando que estén cómodos y preparados para aprovechar al máximo las herramientas disponibles. El objetivo es garantizar que el sistema opere sin problemas en la producción y que los empleados se sientan seguros en su uso.

La metodología ASAP representa estructura estandarizada de jerarquías de trabajo.

Finalmente, la evaluación de la calidad del software es un proceso esencial que implica la consideración de varios indicadores agrupados en diferentes dimensiones. En la dimensión de funcionalidad, se evalúan aspectos como la completitud funcional, que se refiere a la capacidad del software para ofrecer todas las funciones previamente especificadas; la corrección funcional, que mide la precisión y exactitud en el desempeño de estas funciones; y la pertinencia funcional, que se centra en la relevancia y utilidad de las funciones para los usuarios. La dimensión de usabilidad se concentra en la experiencia del usuario, evaluando la facilidad de aprendizaje, que se refiere a la rapidez con la que los usuarios pueden aprender a utilizar el software; la facilidad de entendimiento, que analiza la claridad y accesibilidad de la interfaz de usuario; la facilidad de operaciones, que mide la comodidad y eficiencia en la realización de tareas; y la satisfacción de uso, que refleja la satisfacción general de los usuarios con la experiencia proporcionada por el software. En la dimensión de rendimiento, se considera el tiempo de respuesta, que se relaciona con la velocidad y eficacia en la ejecución de tareas. Estas dimensiones y sus indicadores asociados son fundamentales para garantizar que el software cumpla con los estándares de calidad y satisfaga las necesidades de sus usuarios de manera efectiva y eficiente [30].

### **2.2.2 Gestión de tecnologías de información**

Un sistema de información gerencial (MIS) es una integración organizada de tecnologías de hardware y software, datos, procesos y elementos humanos diseñados para producir información oportuna, integrada, relevante, precisa y útil para la toma de decisiones [31].

Los componentes de hardware, que se analizan más adelante, incluyen dispositivos de entrada, salida y memoria, y varían según la aplicación y la organización. El software MIS, puede incluir programas comerciales, software desarrollado internamente o ambos. La aplicación u organización determina el tipo de software utilizado. Los procesos suelen ser métodos para realizar una tarea en una aplicación MIS. El elemento humano incluye usuarios, programadores, analistas de sistemas y otro personal técnico [32]. Al diseñar un MIS, la primera tarea es definir claramente los objetivos del sistema. En segundo lugar, los datos deben recopilarse y analizarse; finalmente, la información debe proporcionarse en un formato útil para la toma de decisiones.

Muchas aplicaciones MIS se utilizan tanto en el sector público como en el privado. Por ejemplo, un MIS para el control de inventario proporciona datos (como cuánto de cada producto está

disponible), qué artículos se han pedido y qué artículos están en espera. Otro MIS podría pronosticar el volumen de ventas para el próximo período fiscal. Este tipo de sistema utiliza datos históricos recientes y modelos matemáticos o estadísticos para generar el pronóstico más preciso, y los gerentes de ventas pueden usar esta información con fines de planificación. En el sector público, un MIS para un departamento de policía, por ejemplo, podría proporcionar información como estadísticas delictivas, pronósticos delictivos y asignación de unidades policiales. La gerencia puede examinar estas estadísticas para detectar aumentos y disminuciones en las tasas de delincuencia o tipos de delitos y analizar estos datos para determinar el despliegue futuro del personal encargado de hacer cumplir la ley [33].

Como componentes principales de un sistema de información, además del hardware, el software y los elementos humanos, un sistema de información incluye cuatro componentes principales, que se analizan en las siguientes secciones: datos, una base de datos, un proceso e información [34].

- ❖ Datos: El componente de datos de un sistema de información se considera la entrada al sistema. La información que los usuarios necesitan afecta el tipo de datos que se recopilan y utilizan. Generalmente, hay dos fuentes de datos: externa e interna. Un sistema de información debe recopilar datos de ambas fuentes, aunque los objetivos organizacionales y el tipo de aplicación también determinan qué fuentes utilizar. Los datos internos incluyen registros de ventas, registros de personal, etc.
- ❖ Base de datos: Una base de datos, el corazón de un sistema de información, es una colección de todos los datos relevantes organizados en una serie de archivos integrados. Una base de datos integral es esencial para el éxito de cualquier sistema de información. Para crear, organizar y administrar bases de datos, se utiliza un sistema de administración de bases de datos (DBMS), como Microsoft Access o FileMaker Pro para uso doméstico o de oficina pequeña. En una organización grande, se puede usar un DBMS como Oracle o IBM DB2.
- ❖ Proceso: El propósito del componente de proceso de un sistema de información es generar el tipo de información más útil para la toma de decisiones. Este componente generalmente incluye informes de procesamiento de transacciones y modelos para el análisis de decisiones que pueden integrarse en el sistema o accederse desde fuentes externas.
- ❖ Información: Aunque puedan parecer lo mismo, los datos y la información son diferentes. Los datos consisten en hechos en bruto y por sí mismos son difíciles de usar para tomar decisiones. La información, la salida de un sistema de información, consta de hechos que han sido analizados por el componente del proceso y, por lo tanto, son más útiles para el

usuario del MIS. Por ejemplo, las ventas totales de la empresa XYZ el mes pasado fueron de 5 millones. Este número es un dato porque no dice cómo se desempeñó la empresa. ¿Cumplió con la meta de ventas? ¿Las ventas aumentaron o disminuyeron con respecto al mes anterior? ¿Cómo se desempeñó la empresa frente a sus principales competidores? Estas preguntas y más pueden ser respondidas por la información que proporciona un sistema de información.

La calidad de la información está determinada por su utilidad para los usuarios, y su utilidad determina el éxito de un sistema de información. La información es útil si permite a los responsables de la toma de decisiones tomar la decisión correcta en el momento oportuno. Para ser útil, la información debe tener las siguientes cualidades: puntualidad, integración con otros datos e información, consistencia y precisión, relevancia [33].

Es supervisar y administrar los sistemas de TI de la organización como: componentes de hardware, red y software que incluyen computadoras, servidores, enrutadores, aplicaciones, microservicios y tecnologías móviles. La gestión de TI se centra en cómo hacer que los sistemas de TI funcionen de manera eficiente [35].

Además, es la coordinación de todos los recursos, sistemas, plataformas, personas y entornos de TI; asimismo, el entorno dinámico actual requiere un nuevo enfoque de gestión que pueda acelerar, escalar y garantizar la estabilidad de un entorno de TI empresarial. La automatización es un elemento importante y estratégico de la modernización y la transformación digital. La gestión de tecnologías de información incluye[36]:

- ❖ Identificar los requisitos de negocio para los sistemas de TI.
- ❖ Administrar el presupuesto y los gastos de TI.
- ❖ Seguimiento de la seguridad y el cumplimiento.
- ❖ Gestión del sistema y seguridad de la red.
- ❖ Implementación de nuevos sistemas de datos, hardware y software.
- ❖ Proporcionar soporte técnico o referencias.

La gestión de TI también permite a la empresa reducir costos y garantizar una mayor seguridad, que son dos pilares clave del trabajo de la compañía. Esto se logra mediante el almacenamiento de datos y el uso adecuado de las nuevas tecnologías que permiten acceder a más sistemas de seguridad informática.

Finalmente, para evaluar de manera integral la gestión de tecnologías de información (TI), se consideran múltiples indicadores organizados en diferentes dimensiones. En la dimensión tiempo, se analiza el rendimiento en términos de notificaciones de caídas de la infraestructura de red, la duración de las notificaciones de caídas de los servicios de red, el tiempo de actividad de los servidores, el tiempo de respuesta ante incidencias y la disponibilidad operacional de los equipos [37]. La dimensión de incidentes presentados se centra en el estado de los componentes internos de los equipos y servicios de red, la disponibilidad de los equipos y servidores de red, y el número de caídas detectadas, lo que proporciona información valiosa sobre la fiabilidad y la capacidad de respuesta del sistema [38]. Y para la dimensión de satisfacción del usuario, se evalúa el nivel de satisfacción de los usuarios, reflejado en la retroalimentación y opiniones de los usuarios, así como en el número de atenciones realizadas por usuario. Estas dimensiones y sus respectivos indicadores son fundamentales para medir y mejorar continuamente la gestión de TI, garantizando un funcionamiento eficiente y satisfactorio de los sistemas y servicios de tecnologías de información [39].

### **2.3 Definición de términos básicos**

**Monitoreo:** El monitoreo en el contexto de las Tecnologías de Información se refiere al proceso de seguimiento y supervisión constante de sistemas, redes, aplicaciones o componentes de TI para garantizar su funcionamiento óptimo y detectar posibles problemas, anomalías o violaciones de políticas de seguridad. El monitoreo se realiza mediante herramientas y software especializado que generan alertas cuando se identifica una situación no deseada o fuera de los parámetros establecidos [21].

**Fallas:** Las fallas en el contexto de TI se refieren a problemas, errores o interrupciones en el funcionamiento de sistemas, hardware, software o servicios de tecnología. Estas fallas pueden variar en gravedad y pueden ser causadas por diversos factores, como errores de programación, mal funcionamiento del hardware, ataques cibernéticos o problemas de conectividad [16].

**Alertas:** Las alertas son notificaciones automáticas generadas por sistemas de monitoreo o herramientas de gestión de TI cuando se detectan condiciones anormales, fallas o eventos importantes en la infraestructura de TI. Las alertas son importantes para que el personal de TI pueda tomar medidas inmediatas para abordar problemas y minimizar el tiempo de inactividad [40].

**Infraestructura de TI:** La infraestructura de TI se refiere al conjunto de componentes físicos, como servidores, dispositivos de red, almacenamiento de datos, así como software y sistemas operativos, que permiten el funcionamiento de los sistemas y servicios de tecnología de una organización. Esta infraestructura es fundamental para el soporte de operaciones comerciales y procesos internos [41].

**Requisito del negocio:** Los requisitos del negocio en TI se refieren a las necesidades y especificaciones funcionales que una organización tiene para sus sistemas de tecnología de la información. Estos requisitos son esenciales para diseñar, implementar y mantener soluciones de TI que cumplan con los objetivos y necesidades comerciales de la empresa [42].

**Soporte técnico:** El soporte técnico es un servicio que brindan profesionales de TI para ayudar a los usuarios o clientes a resolver problemas técnicos relacionados con hardware, software o servicios de tecnología. Esto incluye la resolución de problemas, asistencia en la configuración, instalación y mantenimiento de sistemas, y proporcionar orientación para el uso adecuado de la tecnología [43].

**Gestión de TI:** La gestión de TI se refiere al monitoreo y gestión de los sistemas de tecnología de la información de una organización: hardware, software y redes; asimismo, se centra en cómo hacer que los sistemas de TI funcionen de manera eficiente [35].

**Metodología ASAP:** Es una metodología orientada a entregables y resultados, permite facilitar la implementación de proyectos, minimizar el riesgo y reducir los costos totales de implementación [29].

**Incidente de TI:** Es una interrupción inesperada de un servicio; altera el funcionamiento normal y afecta la productividad del usuario final en una organización [27].

**Usuario:** Persona que utiliza una computadora, sistema operativo y/o software; asimismo, se asigna un conjunto de permisos y recursos asignados a un operador como parte de una red informática [26].

## CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en una “Empresa Minera” cuyo nombre no se dio a conocer por un acuerdo de confidencialidad, se tiene la limitación de mencionar el nombre de la empresa minera donde se va a desarrollar la investigación, es por ello que en adelante se la llama “Empresa Minera”, no obstante, los datos fueron tomados integrante de sus equipos de comunicación que se encuentran en el tramo de red; los cuales están instalados y configurados para realizar el diagnóstico, análisis y mostrar los resultados.

La “Empresa Minera” se encuentra ubicada en la provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco; asimismo, la investigación inició en mayo de 2023 hasta agosto de 2023, durante 4 meses.

### 3.1 Procedimiento

La investigación es tipo aplicada usando los conocimientos propios y los resultados de investigación proporcionan un resultado riguroso, organizado y una comprensión sistemática de la realidad. De alcance explicativo, establece causa (uso de un sistema de monitoreo) – efecto (gestión de tecnologías de información) entre las variables de estudio de forma que se va observar y medir; asimismo, el diseño es pre experimental verificando cuantitativamente la causalidad de una variable sobre otra; lo que conlleva el control de la variable independiente para experimentar los efectos sobre la variable dependiente; realizando dos mediciones (antes y después del tratamiento) de este modo se podrá determinar si hubo cambios y/o diferencias entre el grupo de estudio.

Como población se consideró a los equipos de comunicación (equipos virtuales+ILOS, domain controllers, filer server, servidores Linux, servidores base de datos, switch, radio enlaces, UPS, cámaras, impresoras; entre otros) que se encuentran en el tramo de red, siendo un total de 524; se utilizó la técnica de muestreo aleatorio simple, procedimiento de muestreo probabilístico que proporciona cada elemento de una población objetivo y cada muestra puede tener un tamaño específico; es por ello, que la muestra se obtuvo mediante cálculos siendo 222 equipos con un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%; además, como unidad de análisis se consideró a cada equipo de comunicación; los cuales pueden ser medidos y analizados a través de los indicadores de tiempo promedio de identificación de fallas, disponibilidad operacional estratificado en 30 días.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos son utilizados con la finalidad de identificar el estado actual (pre test) y a futuro (post test) en el uso del sistema de monitoreo de información y la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú; para la recolección de datos de la variable independiente se usó la técnica de encuesta, elaborando el cuestionario 01 (Anexo 5) como instrumento; consta de 21 ítems con escala valorativa del 1 al 5 (1: Totalmente en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: indeciso; 4: de acuerdo; 5: totalmente de acuerdo), el cuál antes de ser aplicado se evaluó su confiabilidad y validez interna del conjunto de ítems mediante el Alfa de Cronbach obteniendo un índice  $\alpha = 0.855$  se considera “Bueno” (Anexo 4); se aplicó a tres expertos con conocimientos en evaluación de sistemas de monitoreo en sector minero de manera anónima sin la intervención del entrevistador. De igual manera, se creó el cuestionario 02 (Anexo 5) consta de 8 ítems con escala valorativa del 1 al 5 (1: Totalmente en desacuerdo; 2: en desacuerdo; 3: indeciso; 4: de acuerdo; 5: totalmente de acuerdo) obteniendo un índice  $\alpha = 0.876$  considerándose “Bueno” (Anexo 4). Los instrumentos fueron validados por un juicio de expertos (Anexo 7) quienes han emitido su juicio de manera imparcial y objetiva para su aplicabilidad.

El procedimiento para la recolección de datos para las variables de estudio se muestra en la Tabla I; asimismo, se hizo una previa coordinación para obtener el consentimiento del jefe de TI, se programó visitas continuas, además, se creó y usó los instrumentos de cuestionarios (Anexo 5) con preguntas cerradas enfocadas al objeto de estudio establecidas mediante el método de escalamiento de Likert, ficha de cotejo (Anexo 6) para registrar el tiempo de notificaciones de caídas de infraestructura, servicios de red; tiempo de actividad de servidores, tiempo de respuesta de incidencia, número de caídas detectadas, número de atenciones realizadas por usuario.

Tabla I: Procedimientos para obtención de información

<b>Datos generales</b>				
<b>Organización</b>		“Empresa Minera de Perú”		
<b>Coordinación</b>		Área de TI		
<b>Recolección</b>		Datos del monitoreo de la infraestructura de TI		
<b>Especificaciones</b>				
<b>Dimensión</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>	<b>Informante</b>
Tiempo	Encuesta	Cuestionario	Problemas identificados y registrados	Coordinador de mesa de ayuda Analista de redes y comunicaciones
Incidentes presentados	Análisis documental	Fichas de cotejo		

Para elegir la metodología de la implementación del sistema de monitoreo de información, se evaluó el tiempo de notificaciones de la gestión de red mediante fichas de cotejo, luego se realizó la implementación del sistema de monitoreo en la gestión de tecnologías de información en la “Empresa Minera” usando las fases de desarrollo de la metodología ASAP: preparación del proyecto, plan de negocio, realización, preparación final, soporte y puesta en marcha seleccionando la metodología que más se ajuste las fases de implementación del sistema de monitoreo como se muestra en la Tabla II; finalizando con la aplicación de un cuestionario, ficha de observación y ficha de cotejo.

Tabla II: Evaluación de la metodología a utilizar

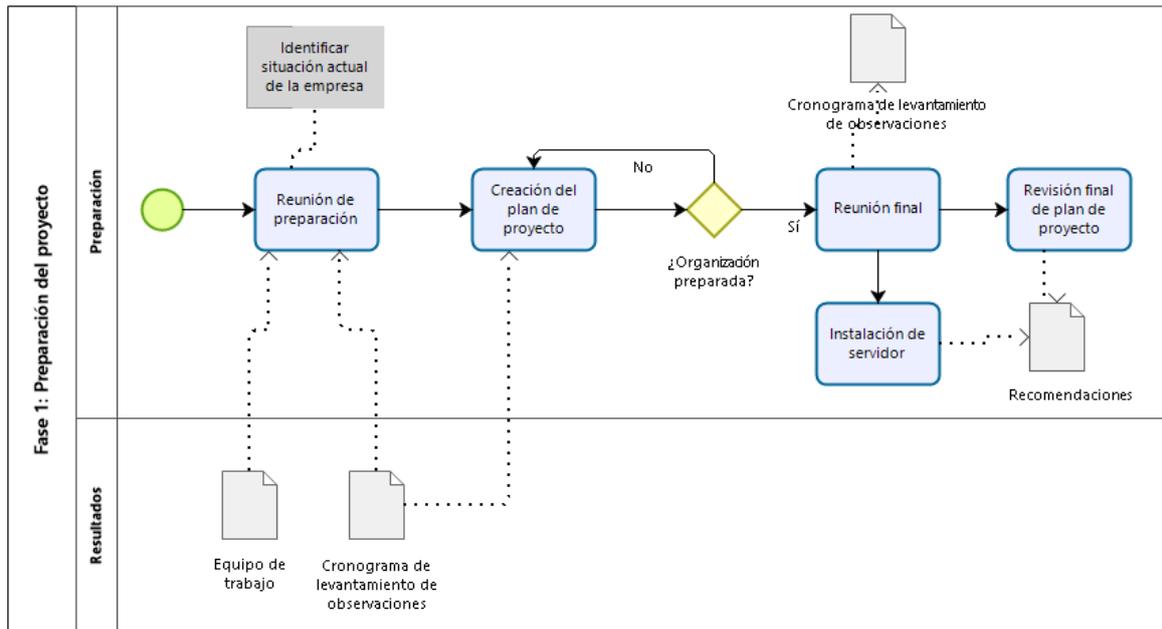
Metodología objetivo	Ponderación	Metodologías				
		Total Solution	Fast Track Plan	ASAP	AIM	Sure Step Up
		Fases				
Planeación del proyecto	1	Proposición de valor	Alcance y planeación	Preparación del proyecto	Fase de definición	Análisis
Validación requerimiento: - Hardware - Software	1	-	Arquitectura de los sistemas de información		-	
Definición de recursos	1	Dimensión del éxito	Alcance y planeación		Fase de definición	
Definición de objetivos y alcance	1	Enfoque de alineación	Visión y metas	Blueprint	Fase de análisis operacional	Diseño
Definición y control de riesgos	1	Entrega de valor	Administración del proyecto		Fase de análisis operacional	
Análisis de procesos	1	-	Re -diseño		Fase del diseño de la solución	

Diseño – rediseño de procesos	1	-	Re -diseño		Fase del diseño de la solución	
Construcción / parametrización	1	-	Configuración	Realización	Fase de construcción	Diseño / desarrollo
Pruebas	1	-	Pruebas y entrega		-	Implementación
Capacitaciones a usuarios finales	1	-	Configuración	Preparación final	Fase de transición	
Transición	1	-	Pruebas y entrega			
Producción / Salida en vivo	1	-	Pruebas y entrega	Entrada en producción y soporte	Fase de producción	Operación
Total		4	10	12	10	11

La tabla anterior indica las metodologías desarrolladas por empresas de software se asemejan en las etapas de implementación; sin embargo, teniendo en cuenta la ponderación la metodología seleccionada para la implementación del sistema de monitoreo es ASAP.

### 3.1.1 Preparación del proyecto

La finalidad de esta fase es identificar y analizar la situación actual de la gestión de tecnologías de información en la “Empresa Minera”, además de determinar solución propuesta, alcance del proyecto, equipo de trabajo; culminando esta fase con la firma del Acta de Inicio del Proyecto de Implementación (Anexo 9) como se muestra en la Fig.1; para ello se cuenta con el apoyo del recurso humano del área de tecnologías de información.



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fig. 1: Fase 1 Preparación del proyecto

#### 3.1.1.1 Situación actual

La “Empresa Minera” actualmente, cuenta con una herramienta que le permite monitorear y supervisar el comportamiento de los equipos de información (equipo virtual + ILOS, backups, domain controllers, files server, apps aplicaciones + tests, servidores linux, servidores base de datos, storage, firewall, switch, radio enlaces, controllers, arubas hp, biométricos, ups, aire acondicionado, circuitos digitales, netbotz, centro integrado de control (pc), cámaras, impresoras) de forma limitada; sin embargo, cuando se presentan problemas recurrentes con los equipos de comunicación; los coordinadores de mesa de ayuda suelen percatarse de alguna alerta física como también suelen recibir quejas de usuarios internos o relacionados; luego el personal evalúa según su experiencia el inconveniente que puede tardar un promedio de quince

minutos (falla básica) hasta una semana en detectar la falla, el cual puede haber sido resuelta en el personal de nivel I pero de existir dudas y/o complicaciones deberá comunicarse con el personal de nivel II indicando los detalles del problema tomándole un tiempo promedio de diez minutos; además, se realiza regularmente mantenimientos preventivos pero no presentan mayor detalle respecto al estado de los componentes internos como memoria RAM, CPU, tráfico de red, estado de servidores y tener información necesaria sobre si los equipos cuentan con los recursos suficientes para trabajar correctamente sin ocasionar ningún problema; los equipos de comunicación son monitoreados de manera individual teniendo problemas de seguridad que comprometen los datos confidenciales de la empresa, como información financiera, datos de clientes y proveedores, información técnica sobre sus operaciones, etc. aunque no se ha llegado a mayores, esto puede tener consecuencias legales y financieras graves. Es por ello, que, para mitigar estos riesgos, las compañías mineras deben implementar procesos de monitoreo de tecnologías y actualización constante de herramientas de monitoreo en caso usen.

Asimismo, sin un monitoreo constante los equipos de comunicación pueden dañarse o quedar obsoletos, y siendo una industria tan dinámica, los sistemas tecnológicos requieren actualizaciones constantes de software y hardware para mantenerse eficientes y productivos; finalmente, se observa que muy a menudo los equipos de comunicación fallan o presentan errores, interrumpiendo las operaciones, pudiendo causar accidentes y poner en riesgo a los trabajadores.

### **3.1.1.2 Solución propuesta**

Por lo indicado el monitoreo de los equipos de comunicación en gran parte es manual y últimamente con la implementación de trabajo remoto cada vez es más complejo identificar fallas físicas o lógicas, siendo necesario la adopción de un software para detectar y proporcionar información en tiempo real con el fin de agilizar y automatizar el monitoreo de los equipos en la “Empresa Minera”. Para ello, se realizó la búsqueda a través de internet, proyectos, investigaciones sobre la utilización de distintos softwares de monitoreo para luego hacer una comparación y análisis.

Entre los softwares de monitoreo de información más usados actualmente para la gestión de tecnologías de información se encuentran aquellas basadas tanto en entornos de uso libre y de distribución comercial como:

- ❖ Nagios
- ❖ PRTG Network Monitor
- ❖ Zabbix
- ❖ Zenoss
- ❖ Op5 Monitor
- ❖ Cacti
- ❖ SolarWinds
- ❖ Pandora FMS
- ❖ Wormly
- ❖ OpenNMS

Después de realizar el listado de sistemas de monitoreo de información para gestión de tecnologías se hizo el análisis y evaluación mediante comparación para cada criterio como se indica en la Tabla III.

Tabla III: Comparación de sistemas de monitoreo de información

Nombre	Nagios	PRTG Network Monitor	Zabbix	Zenoss	Op5 Monitor	Cacti	SolarWinds	Pandora FMS	Wormly	OpenNMS
<b>Gráficas</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Informes</b>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	En tiempo real o programados	Desconocido	Sí
<b>Grupos Lógicos</b>	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
<b>Auto Descubrimiento</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Plugins	Sí	Sí	No	Sí
<b>Agentes</b>	Sí	Sí	Sí	SNP, WMI, JMX	Sí	Sí	SNMP, WMI	Con agente y sin agente	Windows, Linux	SNMP, WMI, JMX, NRPE
<b>SNMP</b>	Plugins	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
<b>Plugins</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
<b>Aplicación web</b>	Solo visualización	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total	Control Total
<b>Alertas</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Enrutamiento, escalas y horarios

<b>Nombre</b>	<b>Nagios</b>	<b>PRTG Network Monitor</b>	<b>Zabbix</b>	<b>Zenoss</b>	<b>Op5 Monitor</b>	<b>Cacti</b>	<b>SolarWinds</b>	<b>Pandora FMS</b>	<b>Wormly</b>	<b>OpenNMS</b>
<b>Monitoreo Distribuido</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Cliente mínimo o SNMP Proxy
<b>Base de Datos</b>	SQL	SQL	SQL	RRDtool y MySQL	SQL	RRDtool y MySQL	Archivos Planos	MySQL y Oracle	Desconocido	Jrobn, RRDtool, PostgreSQL
<b>Licencia</b>	GLP	Comercial	GLP	GLP	Comercial	GPL	Comercial	GPL, Comercial	Comercial	GPL

Asimismo, los requerimientos y el nivel de impacto han sido planteados según las necesidades de la “Empresa Minera”. El nivel de criticidad sobre la infraestructura y los servicios de red; es decir, que los requerimientos con nivel de impacto “Alto” son fundamentales para mejorar; asimismo, los requerimientos registrando en la Ficha para determinar RF y RNF (Anexo 1) y se determinan en conjunto con los coordinadores de mesa de ayuda. Además, en la Tabla IV se muestra el nivel de prioridad de los requerimientos.

Tabla IV: Nivel de prioridad de los requerimientos

Requerimientos	Prioridad	Valor mínimo	Valor máximo
El sistema operativo debe estar basado en Software Comercial.	Alto	0	5
Monitoreo en tiempo real de las tecnologías de información.			5
Monitoreo en tiempo real de los servicios de red.			5
Generar de reportes y estadísticas.			5
Envío de notificaciones vía correo electrónico.			5
Envío de notificaciones vía aplicaciones móviles.			5
Mostrar Topología de red.			5
Representación de gráficas.			5
Uso del protocolo SNMP.	Medio	0	3
Variedad de agentes.			3
Variedad de plugin.			3
Auto reconocimiento de la red.			3
Soporte y documentación.	Bajo	0	2
Actualizaciones constantes del sistema de monitoreo.			2
<b>Total</b>			<b>56</b>

Considerando la Tabla 3 se realiza la evaluación con los sistemas de monitoreo como se muestra en la Tabla V.

Tabla V: Evaluación de los sistemas de monitoreo con los requerimientos de la “Empresa Minera”

Requerimientos	Nagios	PRTG Network Monitor	Zabbix	Zenoss	Op5 Monitor	Cacti	SolarWinds	Pandora FMS	Wormly	OpenNMS
El sistema operativo debe estar basado en Software Comercial.	NO (0)	SI (5)	NO (0)	NO (0)	SI (5)	NO (0)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)
Monitoreo en tiempo real de las tecnologías de información.	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)
Monitoreo en tiempo real de los servicios de red.	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)
Generación de reportes y estadísticas.	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)
Envío de notificaciones vía correo electrónico.	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)	SI (5)
Envío de notificaciones vía aplicaciones móviles.	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	NO (0)	NO (0)	SI (3)	SI (3)	NO (0)	NO (0)
Mostrar Topología de red.	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (2)	SI (3)	SI (2)	SI (3)	SI (2)
Representación de gráficas.	SI (2)	SI (3)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (2)
Uso del protocolo SNMP.	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)
Variedad de agentes.	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)
Variedad de plugin.	SI (3)	SI (3)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)	SI (2)

<b>Requerimientos</b>	<b>Nagios</b>	<b>PRTG Network Monitor</b>	<b>Zabbix</b>	<b>Zenoss</b>	<b>Op5 Monitor</b>	<b>Cacti</b>	<b>SolarWinds</b>	<b>Pandora FMS</b>	<b>Wormly</b>	<b>OpenNMS</b>
Auto reconocimiento de la red.	NO (0)	SI (3)	NO (0)	NO (0)	SI (3)	NO (0)	NO (3)	SI (3)	SI (3)	SI (3)
Soporte y documentación.	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)
Actualizaciones constantes del sistema de monitoreo.	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (1)	SI (2)	SI (2)	SI (2)	SI (2)
<b>TOTAL</b>	41	<b>50</b>	40	40	45	36	47	49	47	44

Después de haber realizado la comparación y evaluación de los sistemas de monitoreo de información seleccionados como se muestra en la Tabla IV; Tabla V y conjuntamente con los involucrados de la “Empresa Minera” se opta por elegir PRTG Network Monitor el cual se adapta a las necesidades y características de la empresa.

Asimismo, para conocer la viabilidad de la implementación del sistema de monitoreo se estableció de forma cualitativa el estudio de factibilidad operativa, económica y técnica.

### **Factibilidad operativa**

La implementación del sistema de monitoreo de información para la gestión de tecnologías de información satisface una necesidad en la “Empresa Minera” por lo que la factibilidad operativa es positiva; además, el desarrollo de la propuesta cuenta con el total apoyo de la dirección de la “Empresa Minera” con la responsabilidad directa del investigador. El sistema de monitoreo de información permite resolver problemas antes mencionados, parte del trabajo realizado como analista del sistema permite comprender cómo los procedimientos y prácticas actuales respaldan el nuevo sistema y cómo los cambios organizacionales afectan las tareas que los participantes deben realizar. Por lo tanto, la implementación inicial del sistema de monitoreo puede causar algunos obstáculos y aumentar las dificultades de los empleados en su trabajo diario, pero puede superarse mediante capacitación y trabajo regular con el personal de la “Empresa Minera”. Se sabe que una posible solución puede fallar debido a objeciones del usuario final o de la administración, como cuando el entorno de trabajo del usuario final cambia o si el usuario final y la administración pueden adaptarse a estos cambios.

Asimismo, la “Empresa Minera” dispone de equipos tecnológicos como servidores, switch, routers; entre otros, permitiendo el buen desarrollo de la implementación.

### **Factibilidad económica**

Actualmente, las empresas del rubro de minería cuentan con herramientas que requieren una gran inversión, pero muchas veces por desconocimiento lo usan de manera limitada; sin embargo, teniendo en cuenta los requerimientos de la empresa el software utilizado es comercial, respecto al hardware la empresa cuenta con los equipos tecnológicos necesarios para la implementación; asimismo, los recursos adicionales que se requieran son cubiertos por el investigador.

## Retorno de inversión

El retorno de la inversión en tecnologías de información está relacionado con los beneficios que aportan estas inversiones en TI y el costo de implementarlas. El ROI generalmente se expresa como porcentaje y es una medida cuantitativa del desempeño financiero de un proyecto. Es por ello que en la Fig. 2 se muestra un retorno de inversión positivo del 27.07%; asimismo, indica que los beneficios económicos generados superan los costos de inversión, lo que demuestra la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

ROI CALCULADO (%)	INVERSIÓN		BENEFICIOS	
	DIRECTA	INDIRECTA (hH x)	TANGIBLE (hH x)	INTANGIBLE
<b>27.07%</b>				
Licencia PRTG (anuales)	9,250.00		Ahorro de tiempo para la solución de problemas (Sistema de incidencia)	1,512.00
Servidor virtual	4,218.00		Reducción de tiempo de inactividad de sistemas y	1,512.00
Licencia WS (\$6.155)	759.12		Reducción de costo de personal (1 analistas)	5,000.00
HW (Servidor HP ProLiant DL380 Gen9 )	633.33		Reducción de traslados y viajes (800 vuelo + 200	6,400.00
Otros (Imprevistos)	743.02		Otros (Imprevistos)	721.20
Recursos humanos dedicación al4 proyecto			Mejora imagen del área	5,000.00
Capacitación (Bolsa de 10 horas)		1,200.00	Automatización de actividades en procesos	1,512.00
Recopilación datos (10 días laborables)		1,660.00	Alineamiento SI-procesos empresa	1,000.00
Mantenimiento y actualizaciones (2 veces por mes)		330.00	Análisis de información	1,000.00
Otros (Imprevistos)		159.50	Otros (Imprevistos)	425.60
<b>TOTALES</b>	<b>15,603.47</b>	<b>3,349.50</b>	<b>TOTALES</b>	<b>15,145.20</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>		<b>18,952.97</b>	<b>TOTAL BENEFICIOS</b>	<b>24,082.80</b>

Fig. 2: Retorno de inversión

## Factibilidad técnica

La investigadora cuenta con el material e información necesaria tanto como software y hardware para la implementación del sistema de monitoreo de información; además, está vinculada de forma directa con la coordinación en mesa de ayuda de la “Empresa Minera”.

### 3.1.1.3 Alcance del proyecto

El alcance del proyecto incluye la implementación del sistema de monitoreo de información para cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales que la “Empresa Minera” determinó.

### 3.1.1.4 Objetivos del proyecto

- ❖ Disminuir el tiempo de respuesta ante alerta física o falla de tecnologías de información.
- ❖ Capacitar al usuario final en el uso del sistema de monitoreo.
- ❖ Evitar duplicidad de datos.
- ❖ Realizar el monitoreo de tecnologías de información en tiempo real.

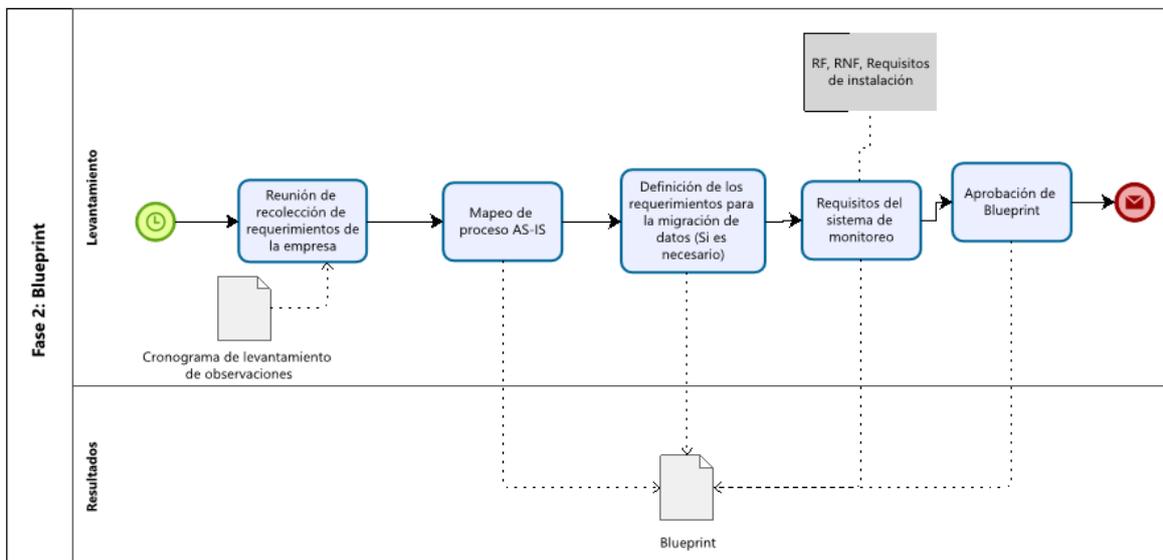
### 3.1.1.5 Equipo del proyecto

Se determina el equipo de trabajo del proyecto a ejecutar y, asimismo; la especificación de roles que desempeñan durante la implementación del sistema de monitoreo de información.

- ❖ Cancho Huamán Mery Georgina (Coordinadora del Proyecto): Encargada de coordinar y dirigir el proyecto y las actividades de procesos de selección, implementación, capacitación y demás actividades que involucren a usuarios (jefe de TI, coordinador de mesa de ayuda, analista de redes y comunicaciones).
- ❖ Usuarios: Conformado por el jefe de TI, coordinador de mesa de ayuda, analista de redes y comunicaciones.

### 3.1.2 Business Blueprint

En esta fase se realiza actividades como se muestra en la Fig. 3, se identifica y diagrama el proceso actual AS – IS a través de las reuniones de trabajo llamadas Business Blueprint Workshops,



Powered by  
bizagi  
Modeler

Fig. 3: Fase 2 Business Blueprint

### 3.1.2.1 Diagramar el flujo de trabajo AS-IS

Se diseñó el diagrama de flujo de trabajo con la notación BPMN en la plataforma Bizagi Modeler como se muestra en la Fig. 4.

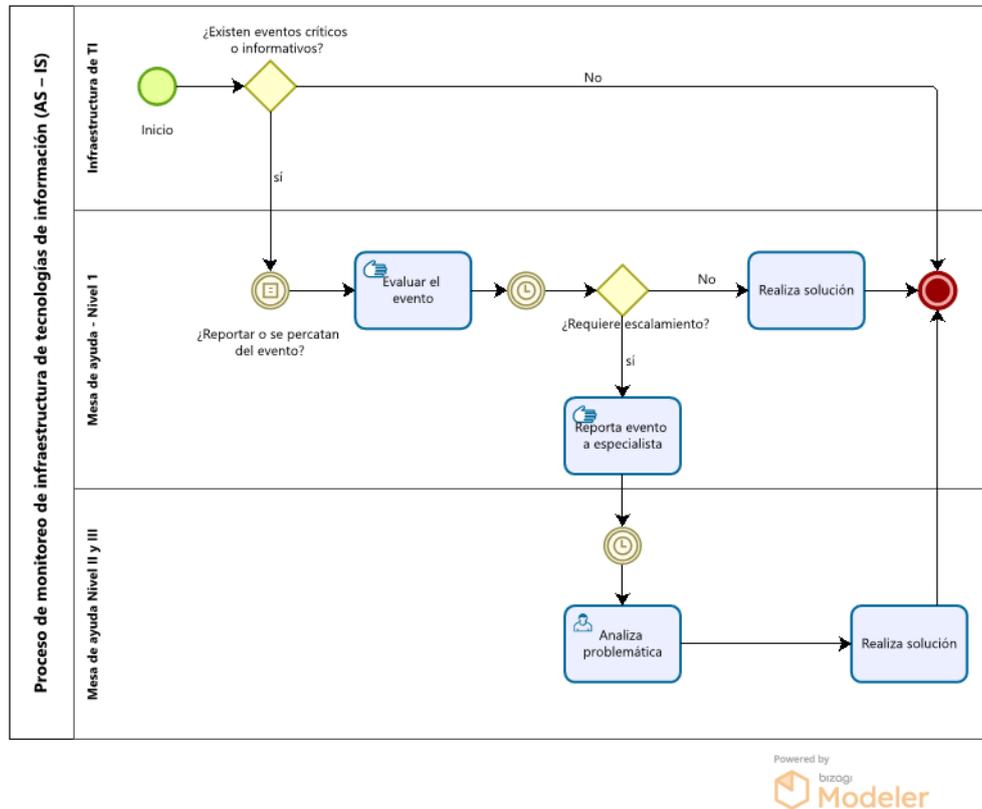


Fig. 4: Proceso de monitoreo de infraestructura de tecnologías de información (AS – IS)

### 3.1.2.2 Definir requerimientos funcionales y no funcionales

Se identificó y registro los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de monitoreo de información a implementar utilizando la ficha de requerimientos (Anexo 1)

#### Requerimientos funcionales del sistema de monitoreo

- ❖ **RF01:** Realizar el monitoreo en tiempo real de las tecnologías de información.
- ❖ **RF02:** Realizar el monitoreo en tiempo real de los servicios de red.
- ❖ **RF03:** Generar reportes y estadísticas.
- ❖ **RF04:** Envío de notificaciones vía correo electrónico.
- ❖ **RF05:** Envío de notificaciones vía aplicaciones móviles.
- ❖ **RF06:** Mostrar topología de red
- ❖ **RF07:** Uso del protocolo SNMP.

- ❖ **RF08:** Variedad de agentes.
- ❖ **RF09:** Variedad de plugins.
- ❖ **RF010:** Auto reconocimiento de red.
- ❖ **RF011:** Actualizaciones constantes.

### **Requerimientos no funcionales del sistema de monitoreo**

- ❖ **RNF01:** El sistema de monitoreo debe contar con restricciones de seguridad en nivel alto.
- ❖ **RNF02:** Debe ser escalable, flexible y adaptable.
- ❖ **RNF03:** El gestor para la base de datos debe ser Microsoft SQL.
- ❖ **RNF04:** Los usuarios deben acceder desde un navegador web.

#### **3.1.2.3 Requisitos de instalación**

Para la instalación del sistema de monitoreo de información en la “Empresa Minera”, es necesario considerar los requerimientos registrados en la Tabla VI:

*Tabla VI: Requerimientos para instalar Windows Server 2012*

<b>Requerimientos para instalación de Windows Server 2012</b>	
<b>Estado</b>	En línea
<b>Dirección IP</b>	IP Fija
<b>Espacio de disco</b>	500 GB
<b>RAM</b>	16 GB
<b>Procesador</b>	Intel® Xeon® CPU E3-1220 V6 @ 3.00GHz 3.00 GHz
<b>Sistema operativo</b>	Microsoft Windows Server 2012
<b>Arquitectura</b>	X64 Bits
<b>Motor de Base de Datos</b>	Microsoft SQL Server 2012 Standard
<b>Software de conexión de Escritorio Remoto</b>	Escritorio Remoto

#### **3.1.2.4 Aprobación de Blueprint**

La aprobación del flujo de trabajo que ha sido documentado en el Blueprint es fundamental para etapas posteriores; sin embargo, en caso requieran modificaciones, el proyecto retorna a la etapa 1 de la metodología usada.

### 3.1.3 Realización

En esta fase el equipo del proyecto inicia el proceso de configuraciones iniciales, instalación y configuración del sistema de monitoreo; tomando en cuenta los objetivos y necesidades encontradas en el flujo de trabajo de la “Empresa Minera” como se observa en la Fig. 5.

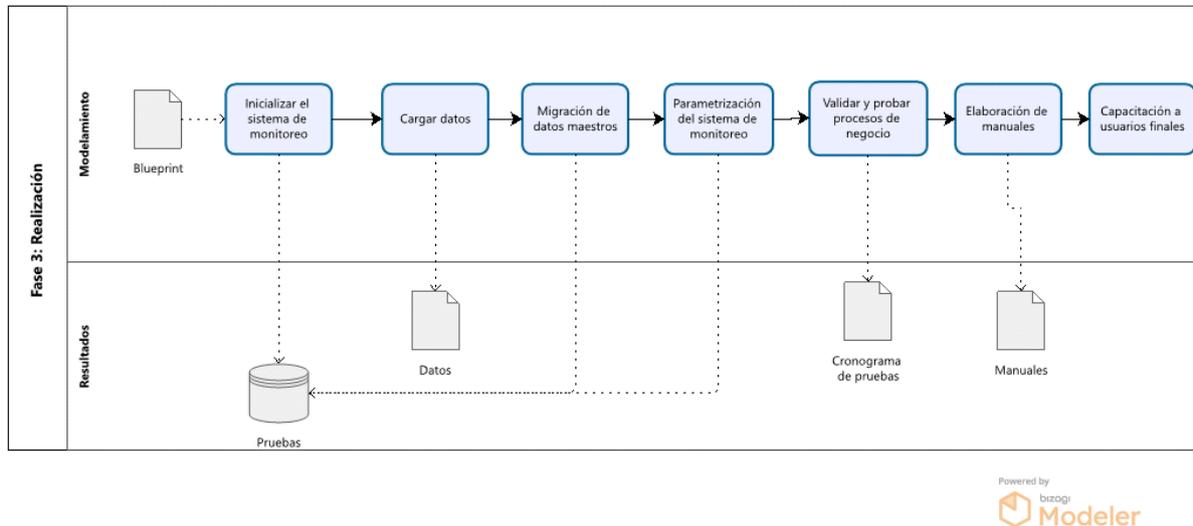


Fig. 5: Fase 3 Realización

#### 3.1.3.1 Carga de datos

No se realizó carga de datos previa; porque el monitoreo de los equipos de comunicación se realizaba manera manual. Asimismo, teniendo en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales; además de la coordinación con el área de tecnologías de información de la empresa “Minera” se decide implementar un sistema de monitoreo.

#### 3.1.3.2 Parametrización

Se realizó la instalación configuraciones iniciales de Windows Server 2012, luego la instalación del sistema de monitoreo de información teniendo en cuenta los requerimientos solicitados por la “Empresa Minera”.

En la Fig. 6 se muestra el *panel del administrador* del servidor para realizar configuraciones de manera local.

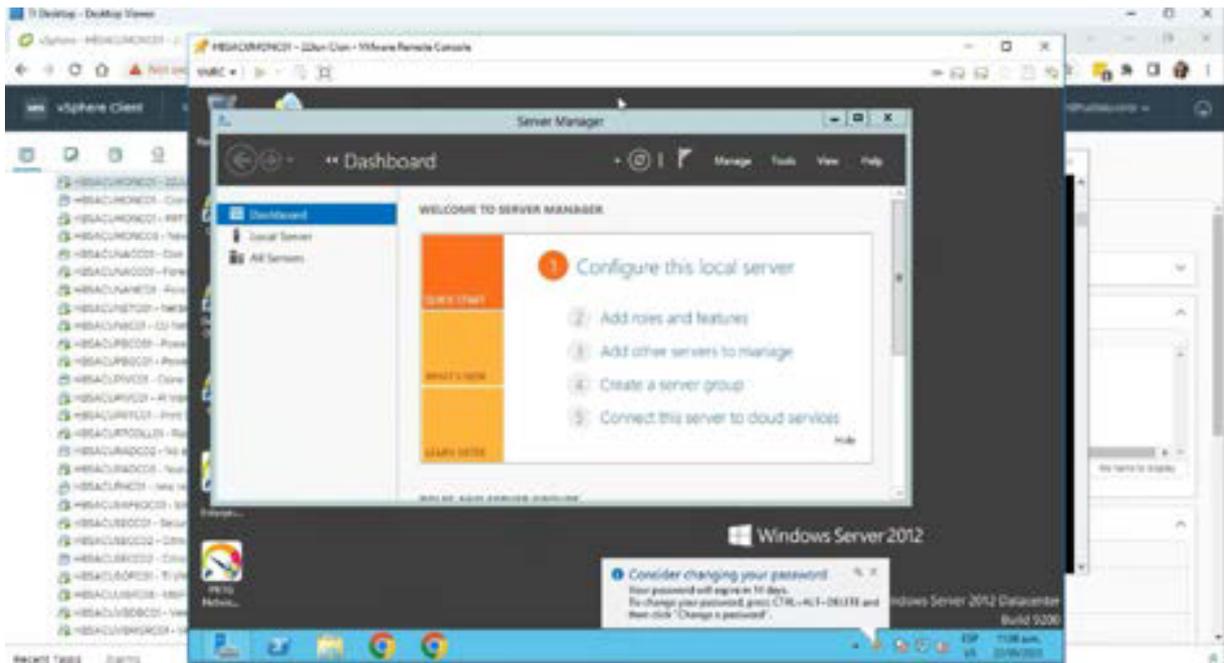


Fig. 6: Panel de administrador del servidor Windows Server 2012

Se descarga el ejecutable desde: <https://www.paessler.com/es/download/prtg-download?download=1> y durante la descarga muestra la clave de licencia temporal por un mes como se muestra en la Fig. 7.

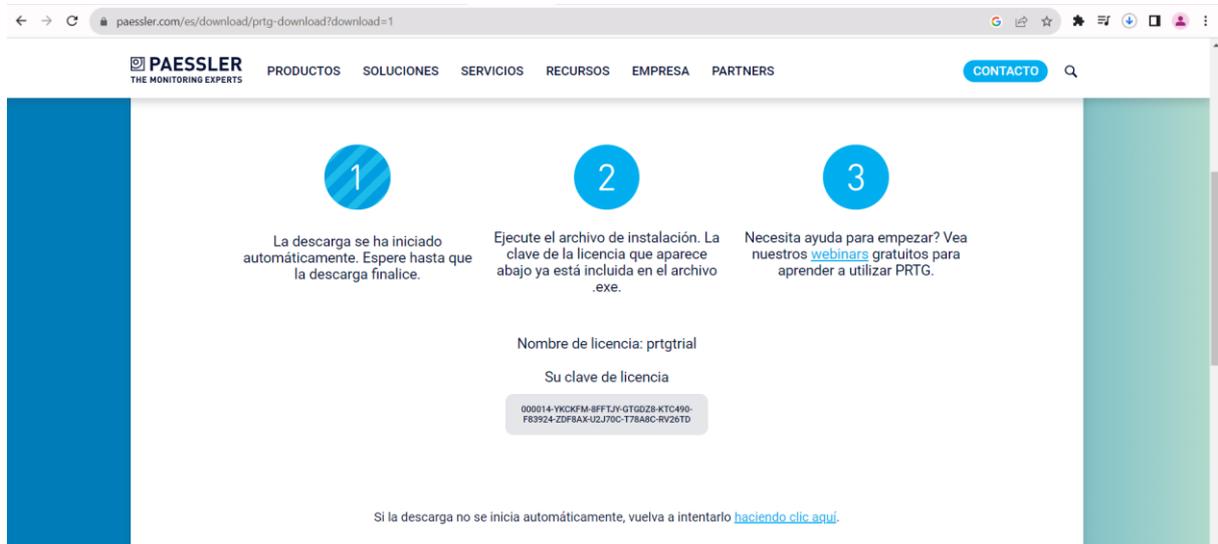


Fig. 7: Descarga del ejecutable y clave de licencia

Luego se instala un servidor PRTG, para ello se debe ejecutar el instalador `prtg_installer.exe` desde un archivo `.zip` que se descargó previamente. Además, la activación de la licencia es a partir de PRTG 21.4.73; se debe confirmar la pregunta del control de cuentas de usuario de Windows como se muestra en la Fig. 8.

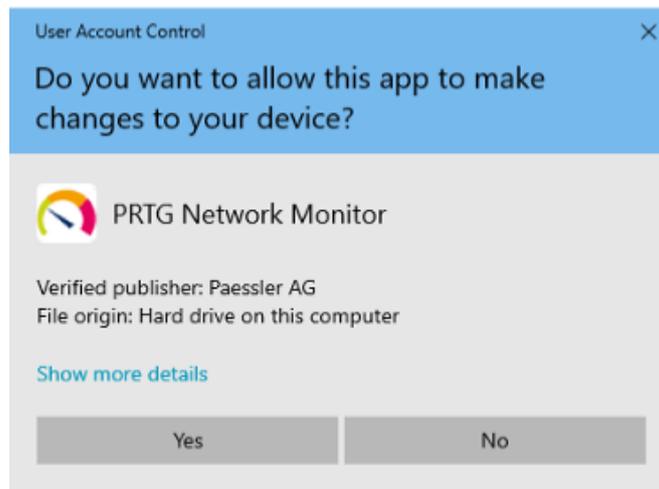


Fig. 8: Solicitud de confirmación de control de cuentas de usuario de Windows.

Se debe seleccionar un idioma para la instalación y haga clic en *Aceptar*. Las opciones de idioma disponibles dependen tanto de su versión de Windows como del archivo de instalación, como se muestra en la Fig. 9.

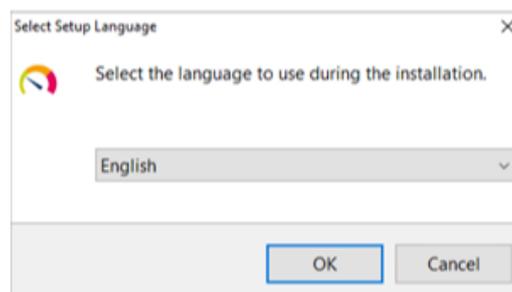


Fig. 9: Configuración de selección de idioma

Luego aceptar el acuerdo de licencia y haga clic en *Siguiente* como se muestra en la Fig. 10.

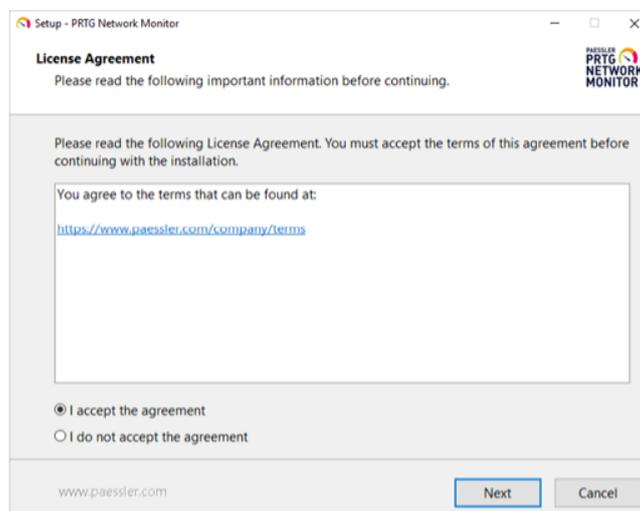


Fig. 10: Diálogo de configuración: Acuerdo de licencia

En la Fig. 11 muestra el ingreso de clave de licencia y se debe hacer clic en *Siguiente*.

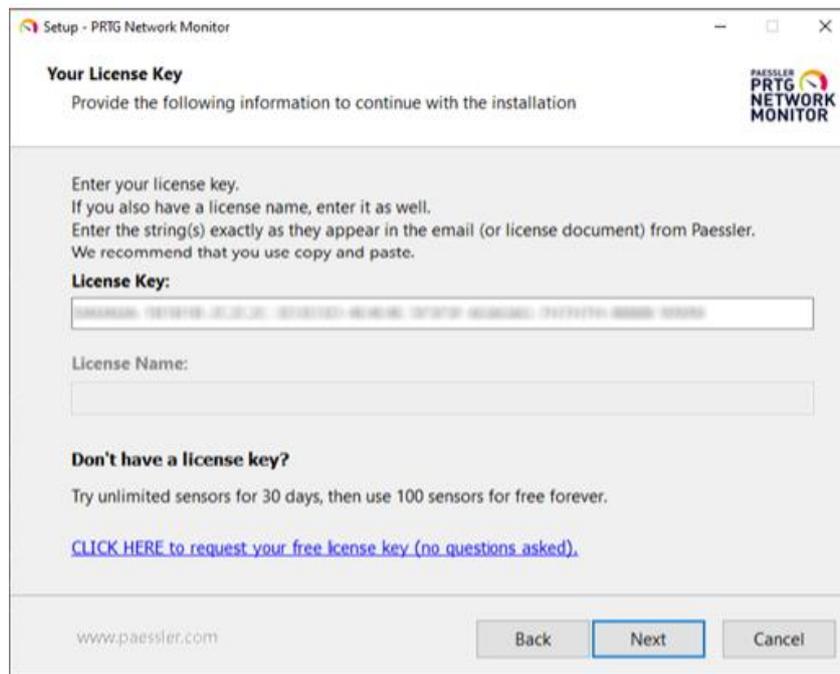


Fig. 11: Diálogo de configuración: clave de licencia

En la Fig. 12 se muestra el ingreso de una cadena de comunidad del Protocolo simple de administración de red (SNMP).

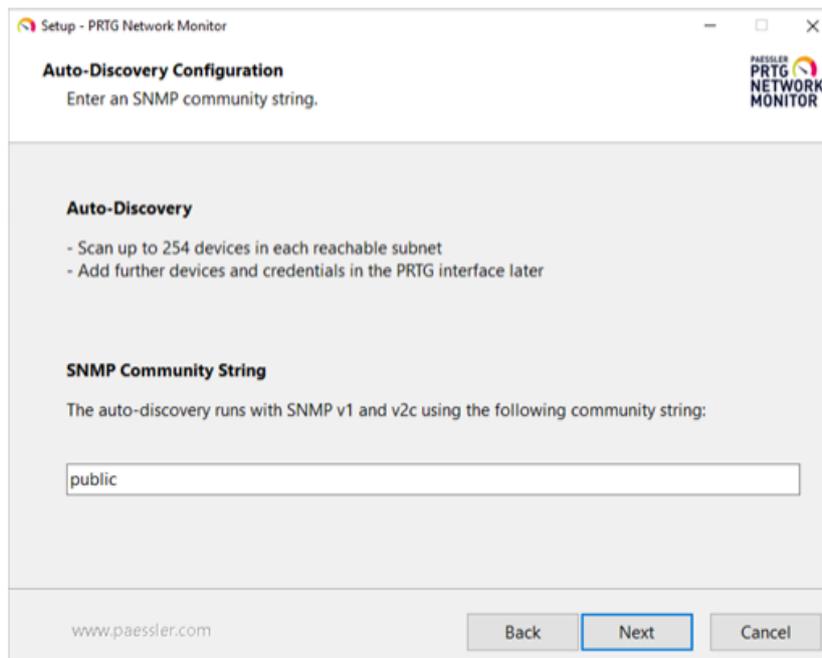


Fig. 12: Diálogo de configuración: configuración de descubrimiento automático

En la Fig. 13 se muestra la instalación de PRTG Network Monitor.

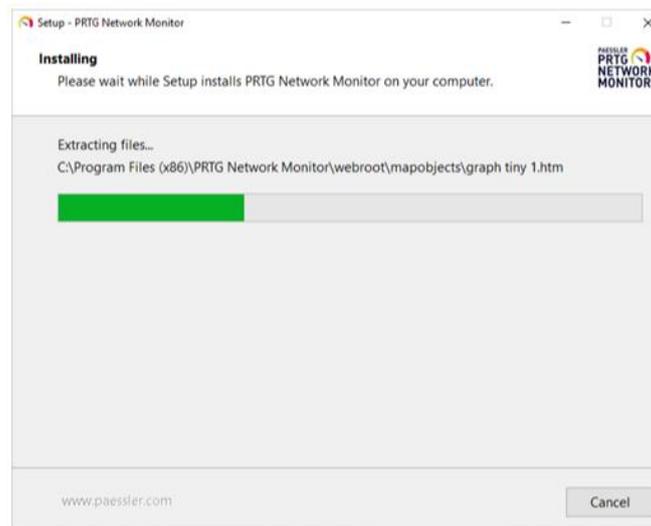


Fig. 13: Configuración: instalación de PRTG

La Fig. 14 se muestra la ejecución del PRTG Network Monitor y luego el redireccionamiento a la dirección:

IP: 127.0.0.1/public/login.htm?loginurl=%Fhome&errorid=0

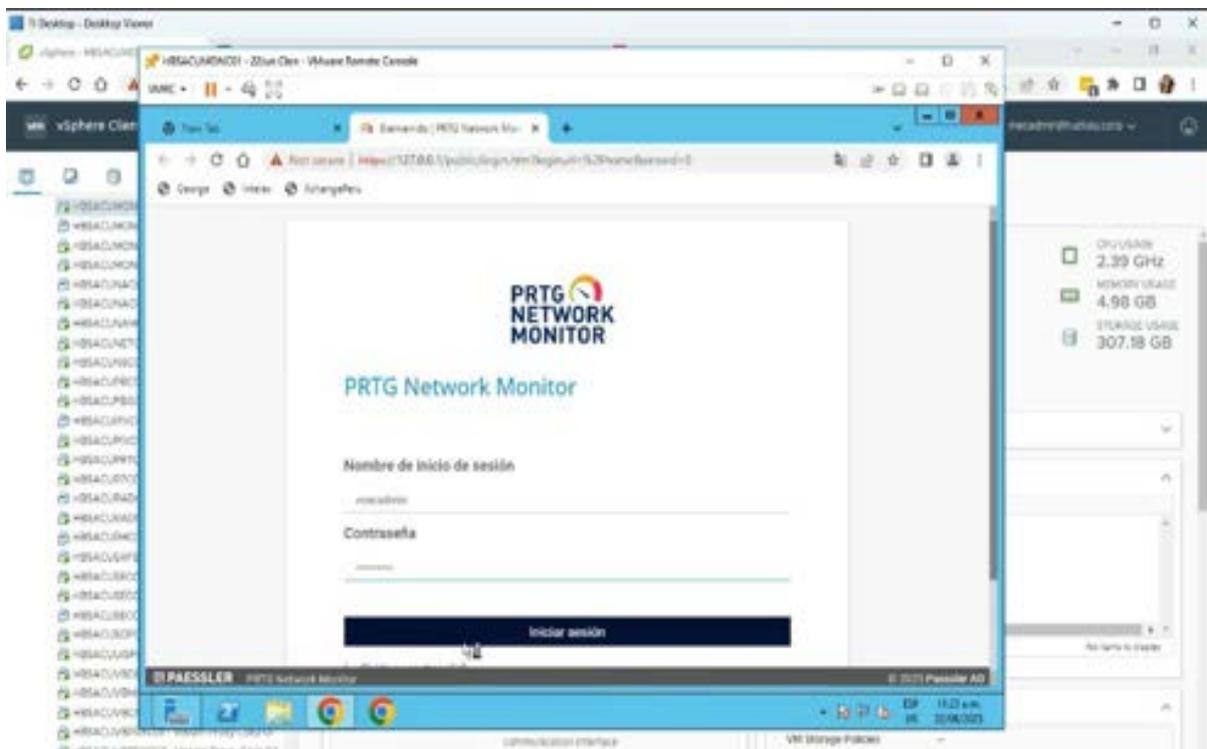


Fig. 14: PRTG Network Monitor

La Fig. 15 muestra la interfaz de PRTG Network Monitor mostrando mensaje de bienvenida.



Fig. 15: Interfaz de PRTG Network Monitor

Luego se debe ingresar la licencia en la pestaña configuración → información de licencia como se muestra en la Fig. 16.

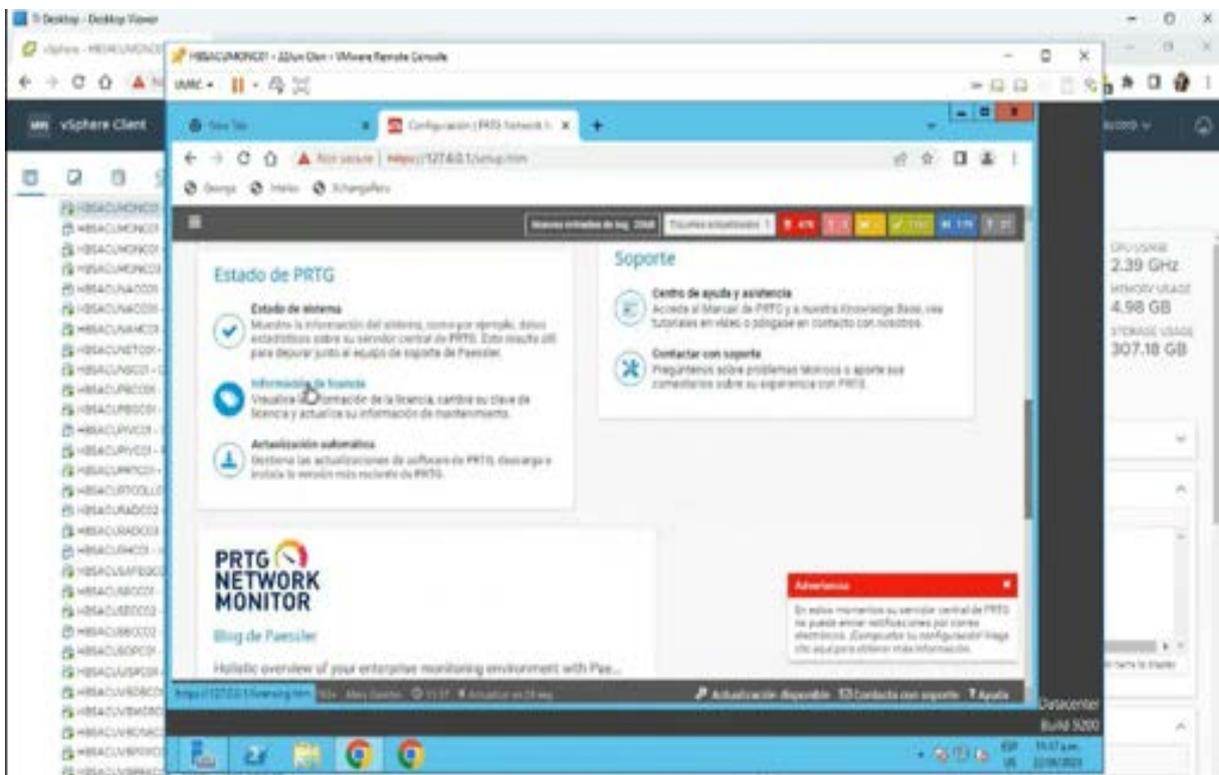


Fig. 16: Configuración de licencia en PRTG Network monitor

La Fig. 17 muestra información de la licencia como: estado, nombre, clave de licencia, ID del sistema, edición con licencia, hora la última actualización, fecha de mantenimiento, número de sensores; además la opción para: obtener mantenimiento, cambiar clave de licencia, actualizar información y desactivar licencia.

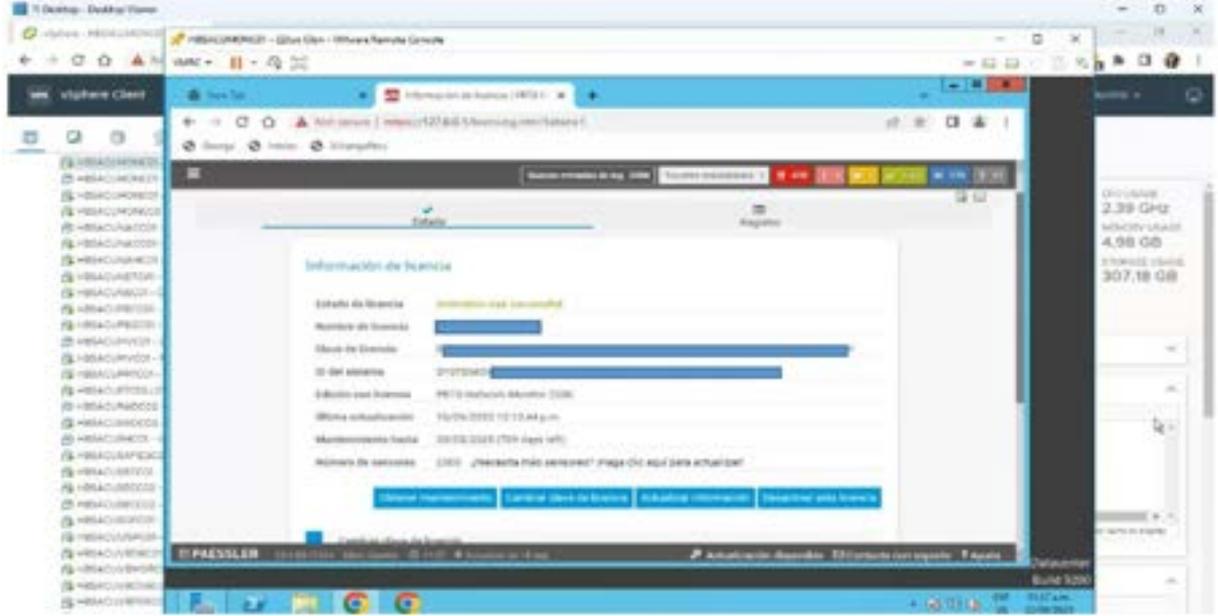


Fig. 17: Información de licencia

Para actualizar licencia, se debe ingresar al botón *cambiar clave de licencia*, se muestra la interfaz en donde se registra la clave de licencia, nombre de licencia generada cuando se descarga el ejecutable como se muestra en la Fig. 18.

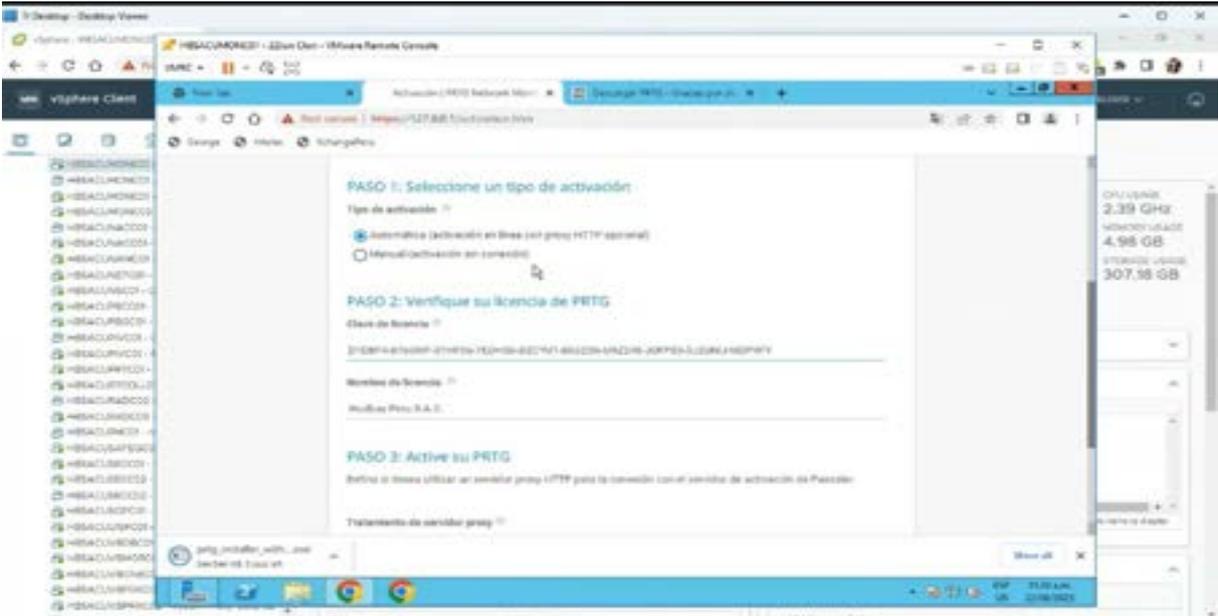


Fig. 18: Activación de licencia

La Fig. 19 muestra la configuración de informe de datos históricos se selecciona la fecha y hora de inicio y fin; ya que el sistema de monitoreo por defecto se va guardar información de un año.

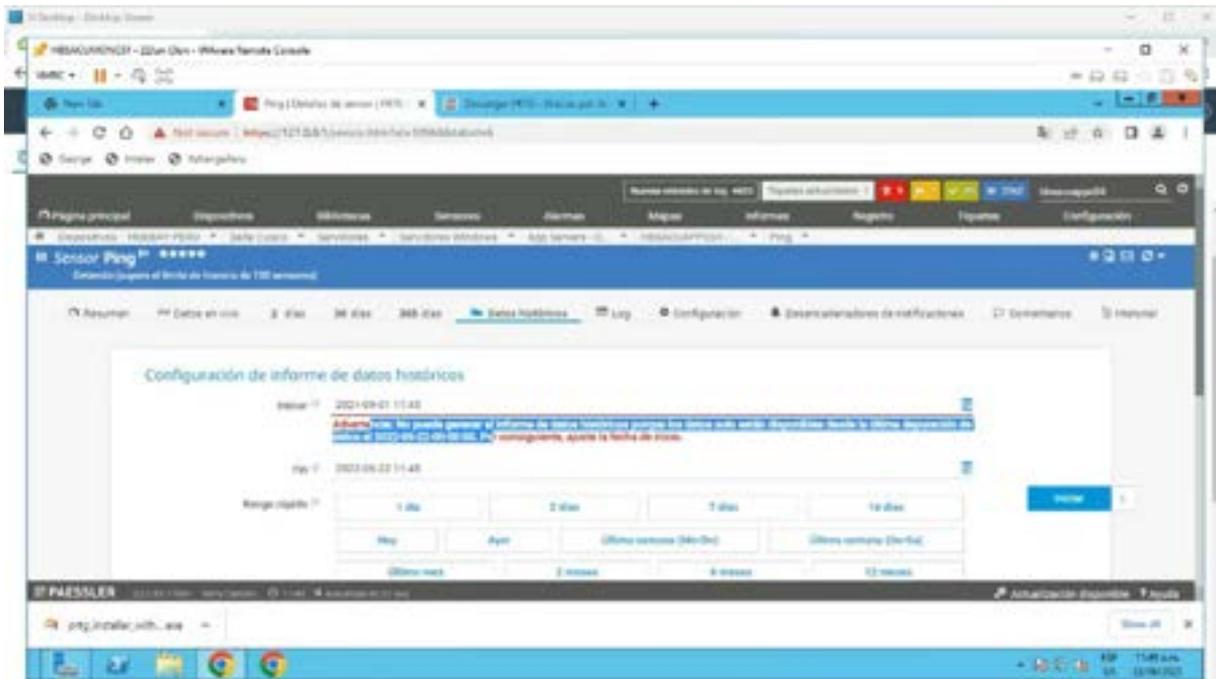


Fig. 19: Configuración de datos históricos

La Fig. 20 muestra la configuración del servidor central, sondas remotas y la integración de Active Directory y la purga (depuración) de datos históricos de PRTG Network Monitor; para ello se debe ingresar a administrador del sistema luego servidor central & sondas e ingresar las credenciales como: nombre de inicio de sesión y contraseña como se observa en la Fig. 21.

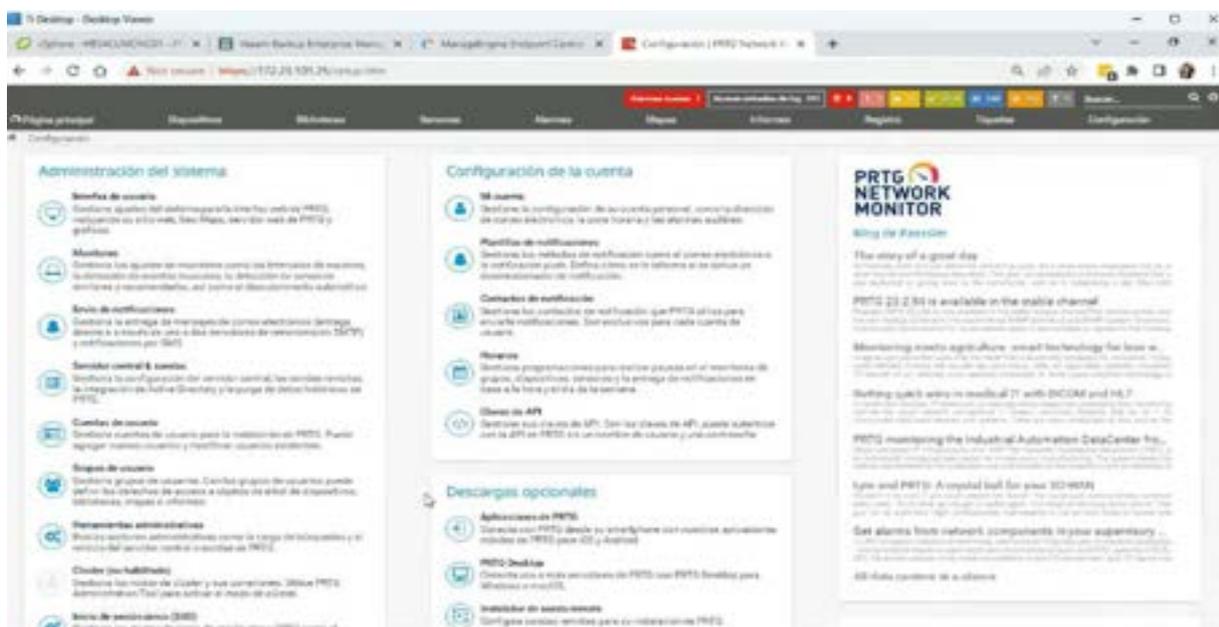


Fig. 20: Configuración de servidor central & sondas

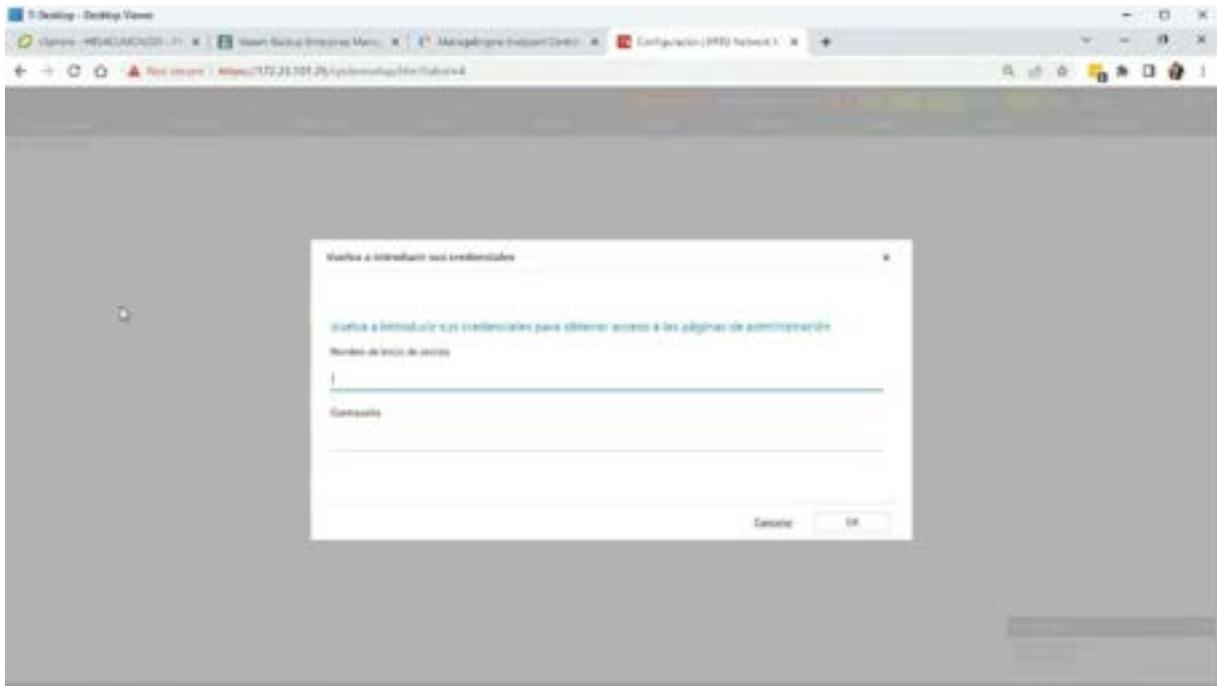


Fig. 21: Ingreso de credenciales

Para realizar la purga (depuración) de datos históricos se debe ingresar datos como: registro de archivo de registro, archivos de registro del servidor web de PRTG, datos históricos de sensor, archivos lista principal, tiquetera cerrados, informes (reportes) generados en automático, configuración de resguardos automáticos y capturas de pantalla del sensor HTTP Página Web Completa como se observa en la Fig. 22.

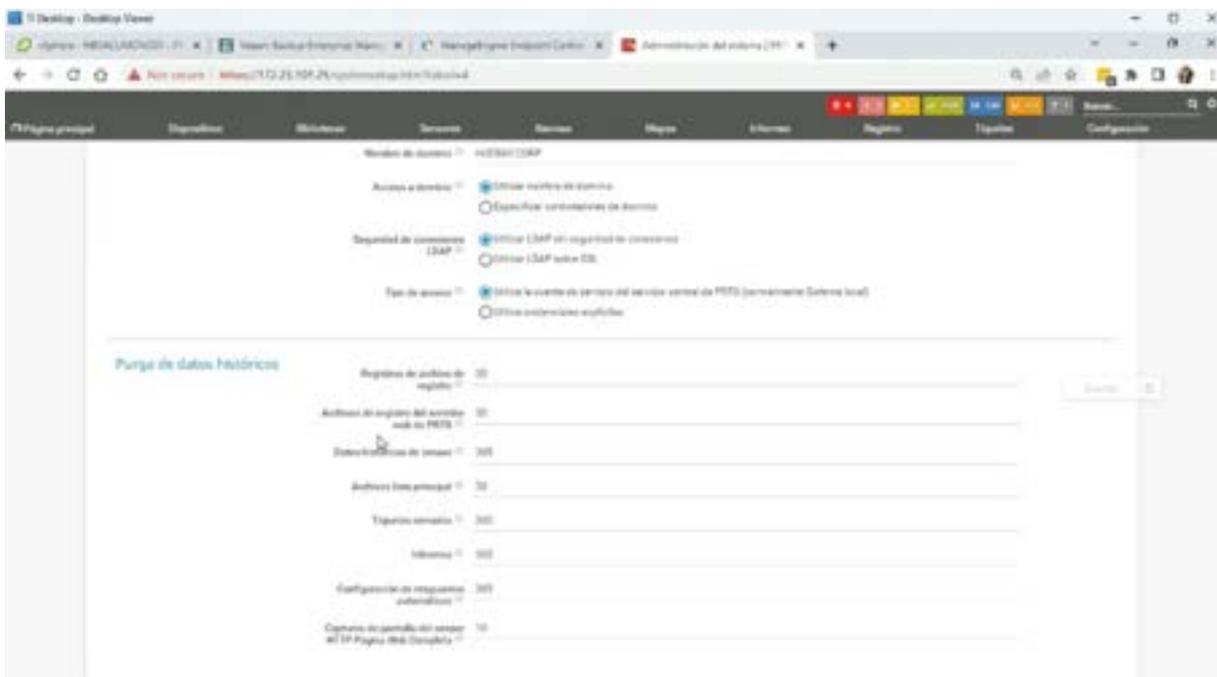


Fig. 22: Purga de datos históricos

Para realizar la purga de datos se ingresa a PRTG Network Monitor (172.23.101.25), interfaz configuración como se muestra en la Fig. 23 y se cambia los valores de 365 por 30.

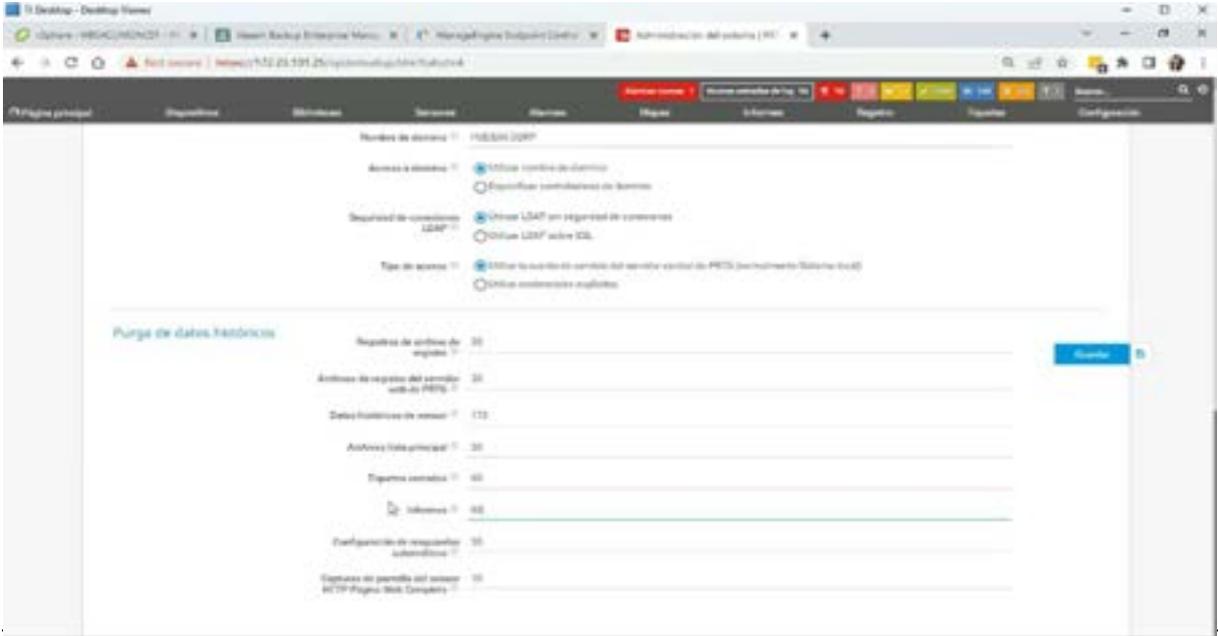


Fig. 23: Ingreso de datos para purga (depuración) de datos históricos

En la Fig. 24 se muestra como ingresar a PRTG Server para clonar datos.

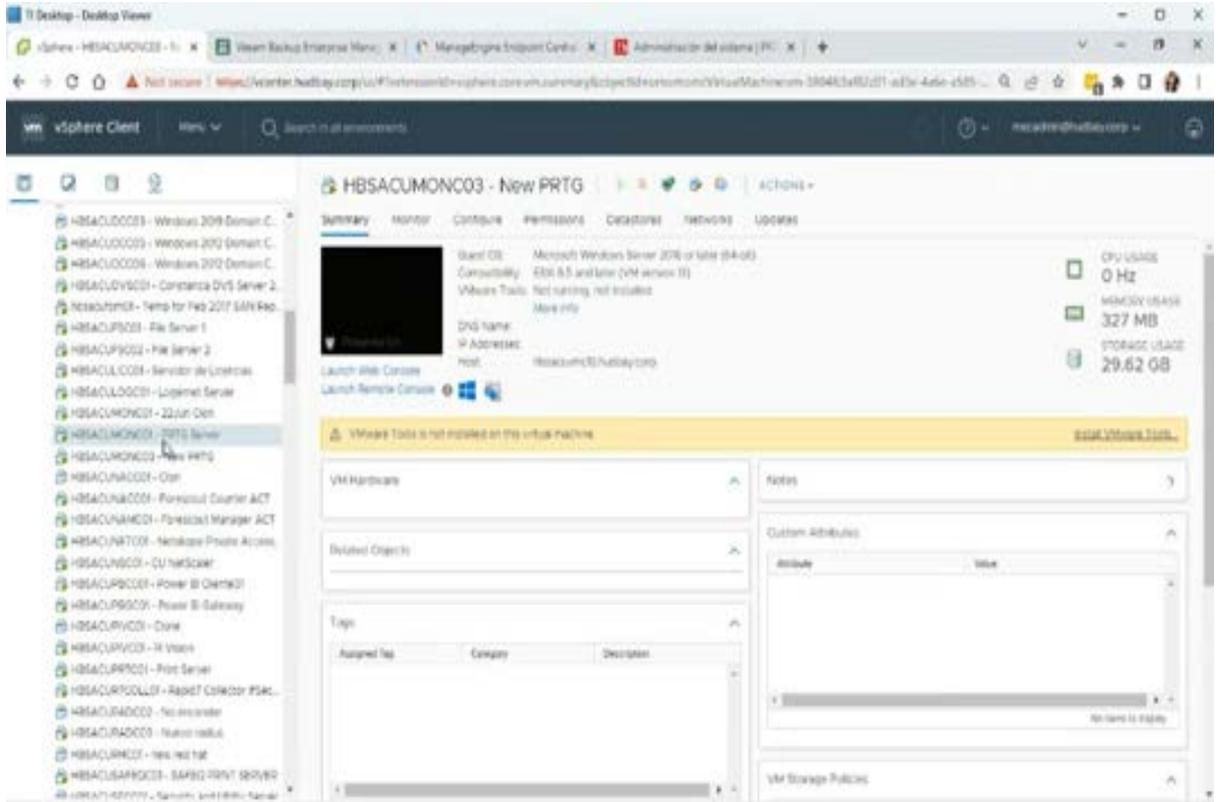


Fig. 24: Ingreso a PRTG Server para clonar datos

Asimismo, se debe ingresar datos como: nombre de la máquina virtual como se observa en la Fig. 25 para clonar máquina virtual existente; además de seleccionar la *compute resource*, selecciona *storage*

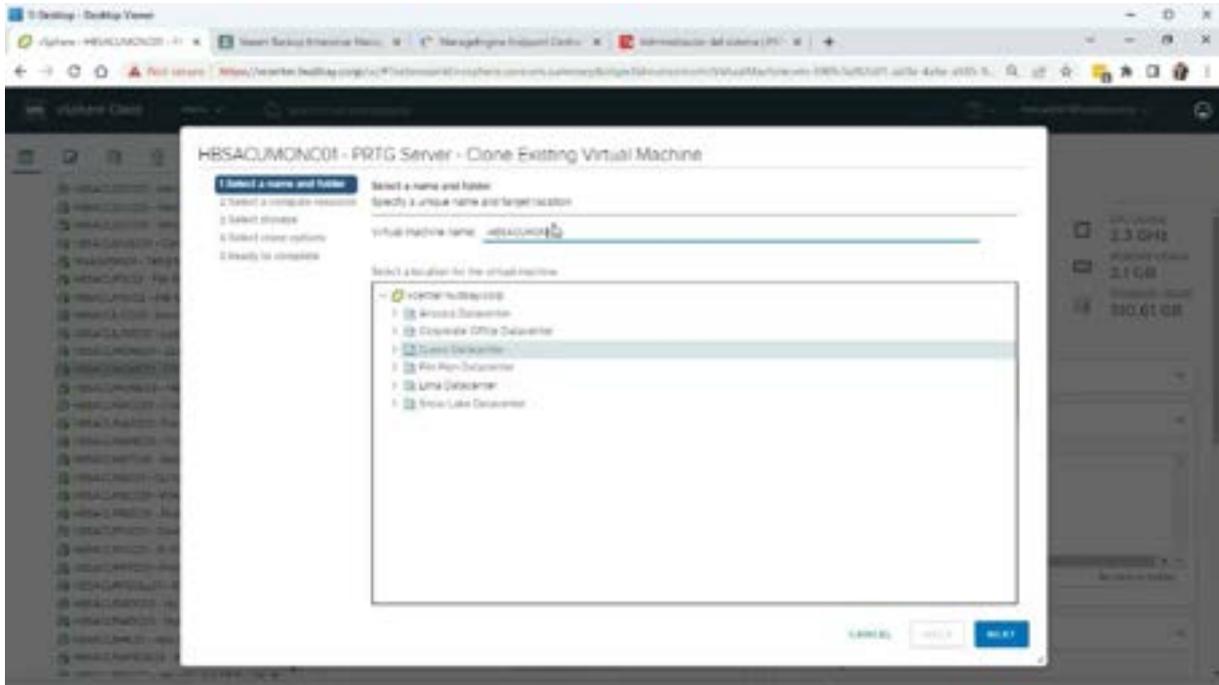


Fig. 25: Clonar máquina virtual existente

La Fig. 26 muestra la interfaz de *select storage* para clonar máquina virtual existente.

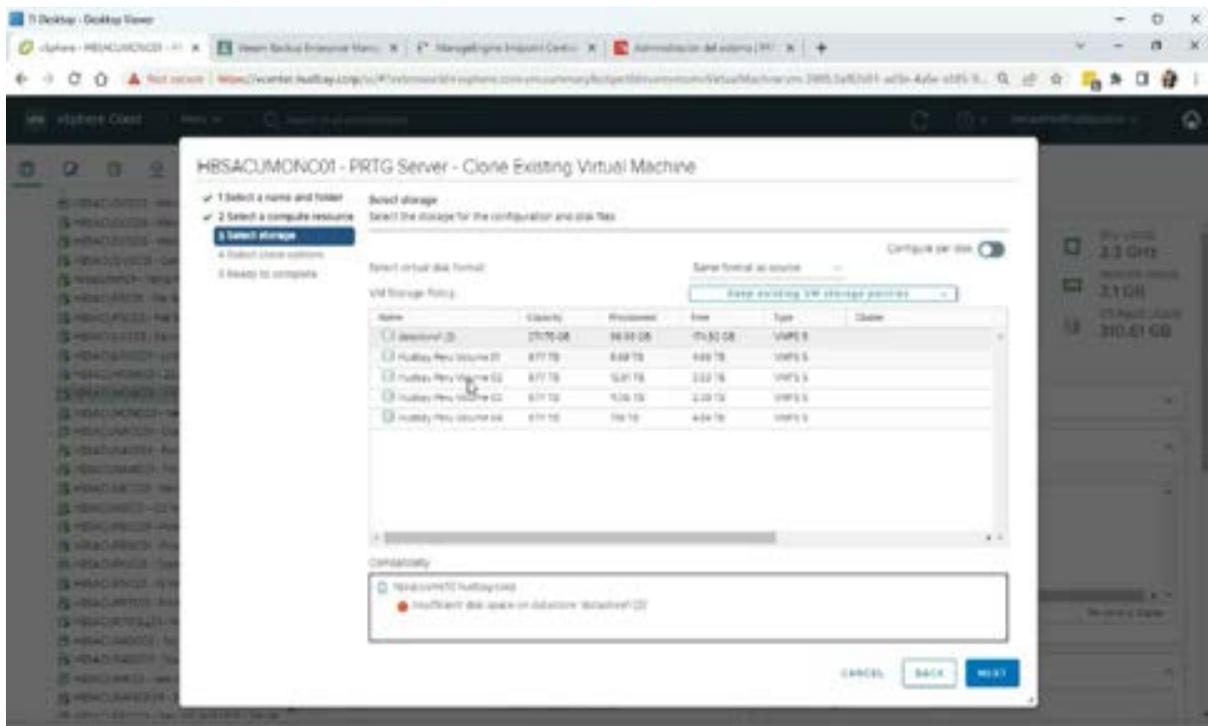


Fig. 26: Interfaz select storage para clonar máquina virtual existente

La Fig. 27 muestra la interfaz de *select clone options* para clonar máquina virtual existente.

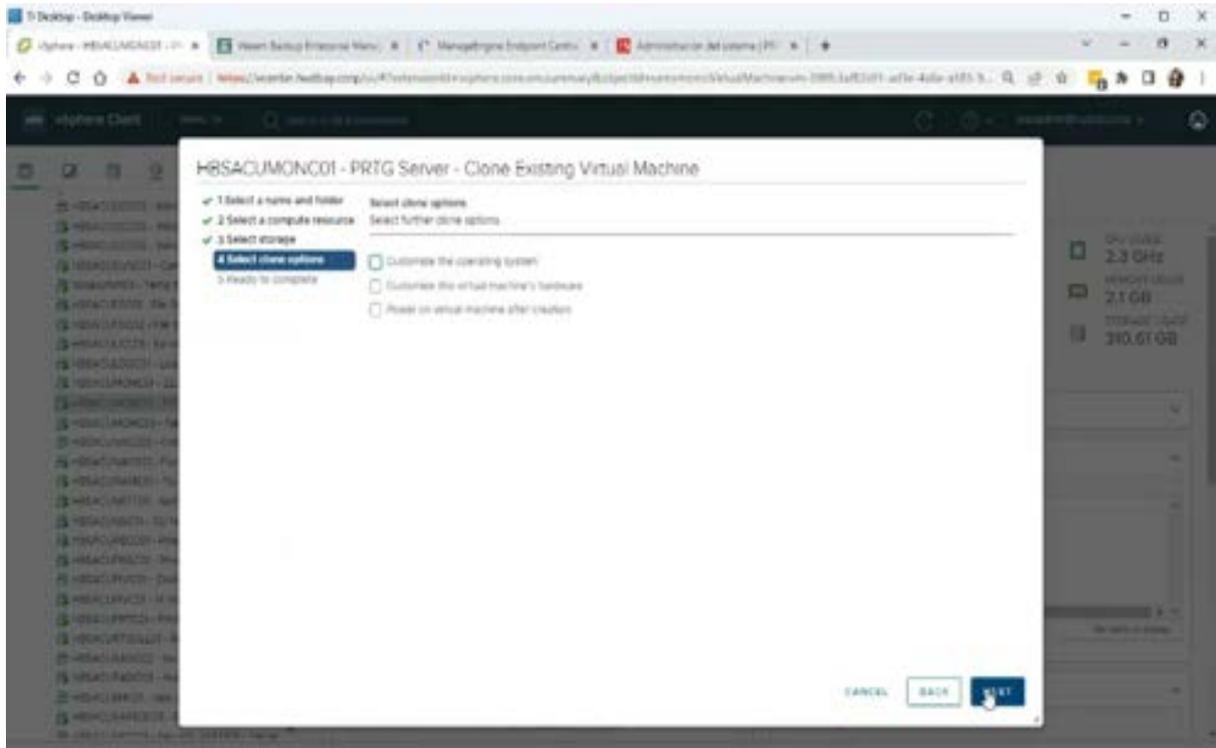


Fig. 27: Interfaz *select clone options* para clonar máquina virtual existente

En la Fig. 28 se visualiza los detalles del servidor clonado.

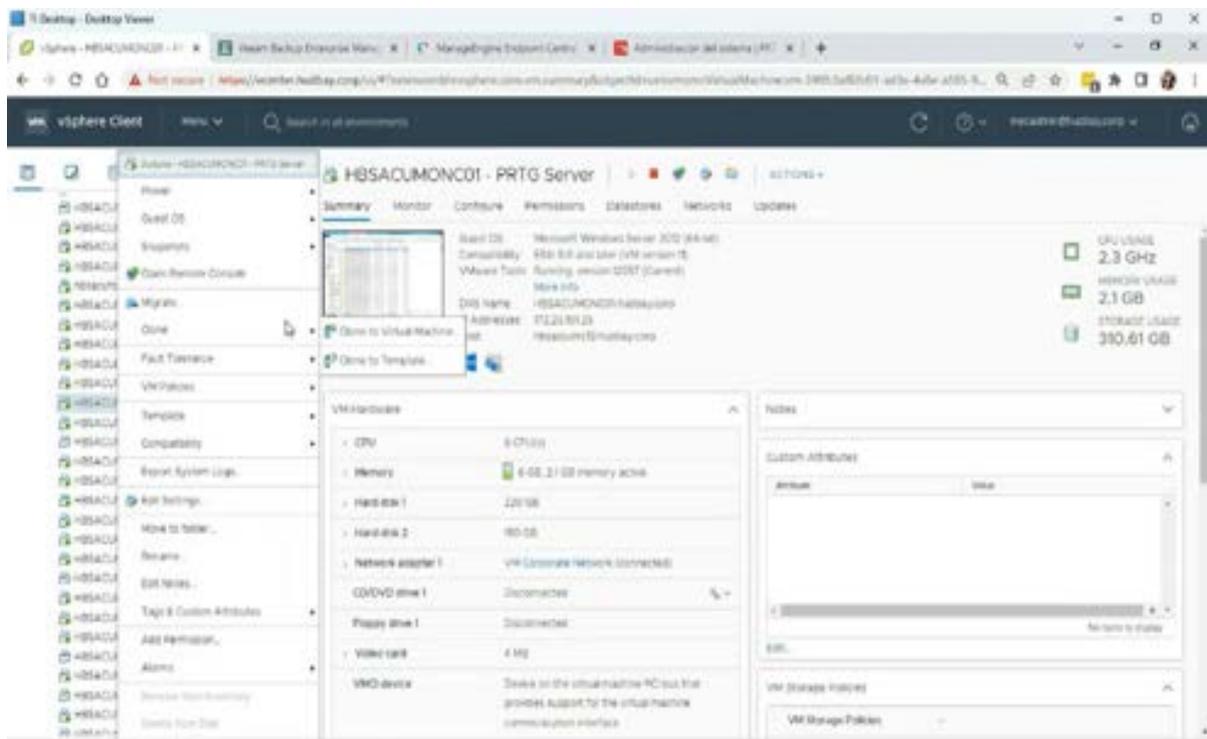


Fig. 28: Interfaz del servidor clonado



## Crear grupos y usuarios

Las credenciales de usuario predeterminadas son prtgadmin/prtgadmin; las cuentas de usuario facilitan la administración del sistema y también permite crear cuentas según roles o permisos. Para crear grupos y usuarios dentro de PRTG Network Monitor se debe iniciar desde un navegador luego ir a *configuración, administración del sistema, grupo de usuario* como se muestra en la Fig. 31.



Fig. 31: Interfaz de administración de sistema

En la Fig. 32 se muestra el grupo de usuario en el botón *añadir usuario* luego *llenar los datos del nuevo usuario* como: nombre de inicio de sesión, nombre de usuario, dirección de correo electrónico principal, contraseña, reescribir contraseña, tipo de cuenta, grupo primario, estado;

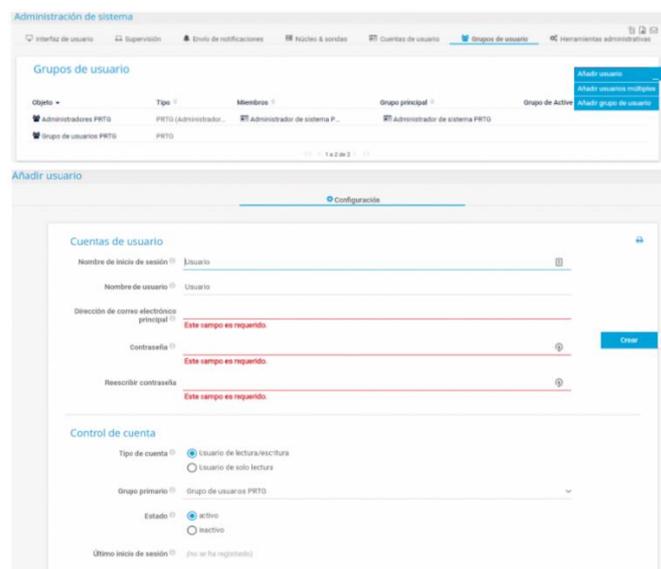
The image shows a screenshot of the 'Añadir usuario' (Add user) form in the PRTG Network Monitor interface. The form is titled 'Cuentas de usuario' and is located under the 'Grupos de usuario' section. It contains several input fields: 'Nombre de inicio de sesión' (Username) with the value 'usuario', 'Nombre de usuario' (User name) with the value 'usuario', 'Dirección de correo electrónico principal' (Primary email address) which is empty and has a red error message 'Este campo es requerido.', 'Contraseña' (Password) which is empty and has a red error message 'Este campo es requerido.', and 'Reescribir contraseña' (Repeat password) which is empty and has a red error message 'Este campo es requerido.'. Below these fields is a 'Crear' (Create) button. Under the 'Control de cuenta' (Account control) section, there are radio buttons for 'Tipo de cuenta' (Account type): 'Usuario de lectura/escritura' (Read/Write user) is selected, and 'Usuario de solo lectura' (Read-only user) is unselected. There is also a dropdown for 'Grupo primario' (Primary group) set to 'Grupo de usuarios PRTG', and radio buttons for 'Estado' (Status): 'activo' (Active) is selected, and 'inactivo' (Inactive) is unselected. At the bottom, there is a field for 'Último inicio de sesión' (Last login) with the text '(por ser no registrado)'. A 'Cancelar' (Cancel) button is also visible.

Fig. 32: Formulario de cuentas de usuario

Después se va seleccionar información como: actualización automática, intervalo de actualización automática, tocar alarmas auditivas, URL de página principal, huso horario, formato de fecha, modo de color, notificaciones de correo electrónico en el interfaz web Ajax como indica la Fig. 33.

Fig. 33: Interfaz web Ajax

### Añadir nuevo grupo de dispositivos

PRTG agrega automáticamente los dispositivos mediante el descubrimiento automático; sin embargo, se puede realizar de forma manual, para ellos se debe ingresar a la consola de PRTG menú *dispositivos*, *seleccionar* y *dar clic en el grupo* (donde desea agregar el dispositivo), *clic derecho sobre el grupo* y *añadir dispositivo* como se observa en la Fig. 34.

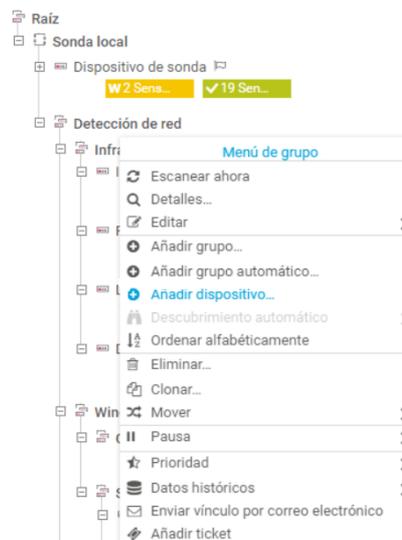


Fig. 34: Interfaz para añadir nuevo grupo de dispositivos

Se debe completar los campos que se observan en la Fig. 35 como nombre del dispositivo, versión del IP, dirección IP o nombre del dispositivo, etiqueta y ícono de dispositivo (opcional).

**Añadir dispositivo nuevo**  
Defina un nombre de dispositivo, opciones para el descubrimiento automático y parámetros de credenciales para Windows, Linux, VMware/XEN y SNMP, de ser necesario.

Manual de PRTG: Añadir un dispositivo

**Nombre y dirección del dispositivo**

Nombre del dispositivo ⓘ  
Device

Version de IP ⓘ  
 Conectar usando IPv4  
 Conectar usando IPv6

Dirección IPv4/nombre de DNS ⓘ

**Este campo es requerido.**

Etiquetas ⓘ  
+

Icono de dispositivo ⓘ

Cancelar OK

Fig. 35: Formulario para añadir dispositivos nuevos a grupo

Para especificar el tipo de gestión del sensor, desea la detección automática y, de ser así, qué tipo de detección automática, ya que así es como se define el tipo de reconocimiento y detección automática del dispositivo. Se debe hacer clic en *Ok* cuando se haya terminado, como se observa en la Fig. 36. Y para finalizar se debe esperar que el dispositivo empiece el auto descubrimiento, automáticamente agregar el *sensor de ping*.

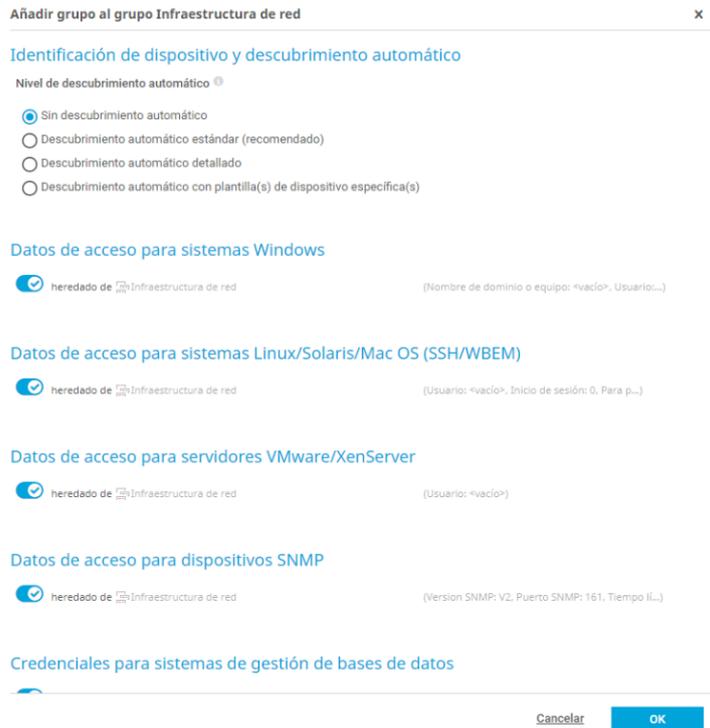


Fig. 36: Interfaz para especificar el tipo de sensor

### Crear un envío de notificación por correo electrónico

Para la creación de notificación para un sensor o dispositivo con el objetivo de que uno o varios usuarios (personal de mesa de ayuda) puedan recibir dicha notificación y el estado en que se encuentra.

Para ello se va ingresar a la consola de PRTG y crear un grupo de usuario como se indicó en la Fig. 34 y Fig. 35; después crear la plantilla de notificación con el grupo creado considerando: *configuración* luego *configuración de cuenta* finalmente *plantillas de notificaciones* como se muestra en la Fig. 37.

Registro Tickets Configuración

Resumen

Mi cuenta

Plantillas de notificaciones

Contactos de notificación

Horarios

6 Fallo (confirmado)

8 Advertencia

0 Inusual

Ver todas las alarmas

Configuración de cuenta

Administración de sistema

Estado de PRTG

Licencia

Actualización automática

Descargas opcionales

API de PRTG

Centro de ayuda y asistencia

Contactar con soporte

Configuración de cuenta

Mi cuenta Plantillas de notificaciones Contactos de notificación Horarios

Plantillas de notificaciones Añadir plantilla de notificaciones

Cancelar

Configuración básica

Nombre de plantilla Plantilla de Prueba

Etiquetas

Estado  iniciado  pausado

Horario Ninguno

Control de notificaciones durante el estado en pausa  Recopilar notificaciones y enviarlas cuando se vuelva a activar  Descartar notificaciones durante el estado Pausado

Defina un nombre para la plantilla.

Resumir notificaciones

Método  Notificar siempre lo antes posible, no resumir nunca  Enviar primero mensaje de fallo lo antes posible, luego resumir  Enviar primero mensaje de fallo y de disponibilidad lo antes posible, luego resumir  Enviar todos los mensajes de fallo lo antes posible, resumir los demás  Enviar todos los mensajes de fallo y disponibilidad lo antes posible, resumir los demás  Resumir siempre los mensajes sin que importe el tipo

Asunto para mensajes de correo electrónico resumidos o SMS

Intervalo de tiempo para resumir mensajes (en minutos)

Crear

Derechos de acceso

Acceso de grupo de usuario

Grupo de usuario	Derechos
Grupo de Prueba	Acceso completo
Grupo de usuarios PRTG	Sin acceso
Sitios Web	Sin acceso
Usuario de lectura Grupo	Sin acceso

Fig. 37: Interfaz para configurar envío de notificación por correo electrónico

Para definir el método de envío de la notificación se debe configurar el método de envío por correo luego *agregar y grupo de direcciones* como se muestra en la Fig. 38. Además, se va definir que la notificación sea enviada a usuario, grupo de usuario de PRTG o dirección de correo específico.

Fig. 38: Interfaz para definir método de envío de notificación

Luego, se va agregar al grupo creado en una notificación para un dispositivo o sensor ir: a *dispositivo* luego *seleccionar dispositivo o sensor específico* e ingresar a configuración del objeto seleccionado e ir a *desencadenadores de notificaciones* para crear un desencadenador al objeto seleccionado como estado, velocidad, umbral, volumen tal cual se muestra en la Fig. 39.

Fig. 39: Interfaz para configurar desencadenadores de notificaciones

Posteriormente, se debe realizar las configuraciones del desencadenador para ello ingresar los datos que desea solamente en la sección *sin notificar* seleccionando el grupo creado como se observa en la Fig. 40. Y los usuarios que sean miembros de un grupo específico podrán recibir notificaciones o alertas cuando el dispositivo o sensor presente problemas.



Fig. 40: Interfaz para configurar desencadenadores del grupo creado

## Elaboración de informes

El informe va a permitir obtener muchos conocimientos para poder analizar y ver qué podría salir mal y qué se podría mejorar. Además, se puede exportar a un archivo PDF para conservar a modo de historial los datos o futuras consultas. A continuación, se explica cómo crear sus propios informes en PRTG. Para crear un informe, se debe ir a barra de menú superior y posicionarse en la opción de “*informes*” luego *añadir informe y crear informe*; tal cual la Fig. 41. Para lo cual, se va ingresar nombre, etiqueta de informe, plantilla, contexto de seguridad, zona horaria, tamaño de papel, orientación.

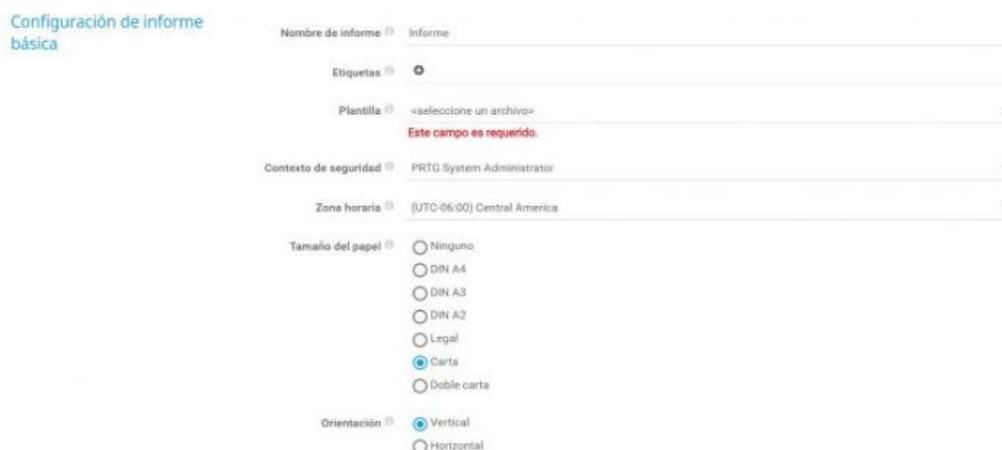


Fig. 41: Interfaz para configuración de informe básica

Posteriormente, incluir y filtrar sensores por etiqueta; para ello se debe agregar al informe todos los sensores del árbol de dispositivos que tengan una de estas etiquetas como se indica en la Fig. 42.

The screenshot shows the 'Sensores' configuration section. It has a title 'Sensores ("¿Qué sensores estarán incluidos en este informe?")'. Below the title are two radio button options: 'Incluir sensores por etiqueta' and 'Filtrar sensores incluidos por etiqueta'. Below this is a section titled 'Horario ("¿Cuándo será ejecutado este informe?")' with a radio button option 'Horario de informe'. Underneath are seven radio button options: 'Ningún horario (solo a petición)', 'Cada hora', 'Cada día a una hora específica', 'Cada día específico de la semana', 'Cada día específico del mes', 'El día después de finalizar el trimestre', and 'Cada fecha específica'.

Fig. 42: Interfaz para incluir sensores en el informe

Asimismo, se debe seleccionar el horario y otras características como se muestra en la Fig. 43 que desee ejecutar el informe.

The screenshot shows the 'Periodo' configuration section. It has a title 'Periodo ("¿Qué plazo de tiempo cubrirá el informe?")'. Below the title are four radio button options: 'Periodo de informe' with 'Actual' and 'Previo'. Below that is 'Tipo de periodo de informe' with 'Día', 'Semana', 'Mes', 'Trimestre (Enero-Marzo, Abril-Junio, etc.)', and 'Año'. Below that is a dropdown menu for 'Periodo semanal' set to 'Lunes-Domingo'. Below that is another dropdown menu for 'Informar únicamente para horas del día específicas (Horario)' set to 'Ninguno'. Below this is a section titled 'Incluir percentiles' with a radio button option 'Resultados percentiles' set to 'No mostrar percentiles' and 'Mostrar percentiles'. Below that is a section titled 'Archivos de datos' with a radio button option 'Archivos CSV / XML' set to 'No incluir archivos de datos', 'Incluir archivos CSV únicamente (disponible para plantillas con tablas de datos)', 'Incluir archivos XML únicamente (disponible para plantillas con tablas de datos)', and 'Incluir todos los archivos de datos (disponible para plantillas con tablas de datos)'.

Fig. 43: Interfaz para incluir horarios y demás características en el informe

Asimismo, se debe especificar el periodo, tipo de periodo de informe, periodo semanal o informar únicamente por horas del día específico (ejecución automática); de igual manera, se debe mostrar un cálculo de percentil adicional; archivos de datos permite seleccionar entre que archivos los datos se desea obtener; y finalmente se debe ingresar comentarios y definir derecho de acceso de un grupo de usuarios para supervisión como se indica en la Fig. 44.

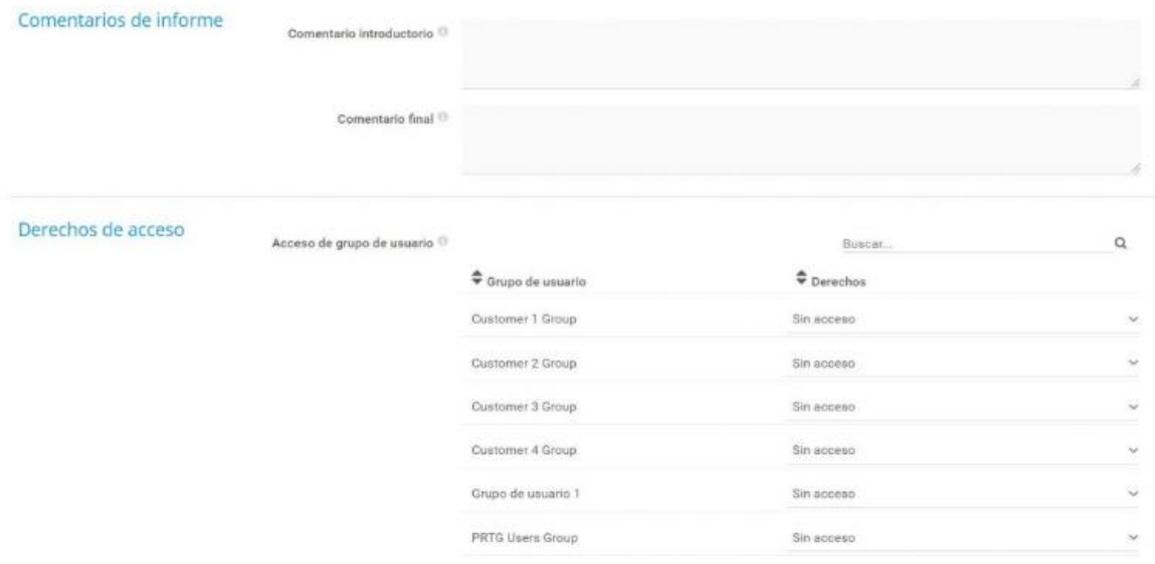


Fig. 44: Interfaz para seleccionar periodo, percentil, archivo de datos, comentarios y derechos de acceso en informe

## Añadir un sensor personalizado y realizar pruebas de velocidad

Este tipo de sensor personalizado en muchos casos el ISP puede no darte el 80% que estiman de recibir servicio de Internet; sin embargo, se puede realizar una prueba de velocidad a través de CLI para probar dicha velocidad. El siguiente archivo .bat se debe ejecutar Speedtest.exe y devuelve la información a PRTG como un archivo XML, Fig. 45.

```
@ECHO OFF
SETLOCAL EnableDelayedExpansion SET "Ping="
SET "Download="
SET "Upload="
FOR /F "tokens=4,5,6 delims=" %X IN ("C:\Program Files (x86)\PRTG Network
Monitor\Custom Sensors\EXE\Speedtest-64-v1.0.5.exe" -e") DO (
SET Ping=%X
SET Download=%X
SET Upload=%X
)
REM ** FOR /F "tokens=9 delims=" %X IN ("FINDSTR /I /C:"RTS in"
%temp%\name.txt) DO ( SET avg=%X )
REM ** FOR /F "tokens=10 delims=" %X IN ("FINDSTR /I /C:"RTS in"
%temp%\name.txt) DO ( SET max=%X )
REM ** FOR /F "tokens=11 delims=" %X IN ("FINDSTR /I /C:"RTS in"
%temp%\name.txt) DO ( SET dev=%X ) ECHO %~?xml version="1.0" encoding="UTF-
8" ?>
ECHO <PRTG>
ECHO <result>
ECHO <channel>Ping Latency</channel>
ECHO <value>Ping</value>
ECHO <node>Absolute</node>
ECHO <unit>TimeResponse</unit>
ECHO <float>1</float>
ECHO <showchart>1</showchart>
ECHO <showtable>1</showtable>
ECHO </result> ECHO <result>
ECHO <channel>Download</channel>
ECHO <value>Download</value>
ECHO <node>Absolute</node>
ECHO <volumeSize>MegaBit</volumeSize>
ECHO <float>0</float>
ECHO <unit>Speed</unit>
ECHO <showchart>1</showchart>
ECHO <showtable>1</showtable>
ECHO </result> ECHO <result>
ECHO <channel>Upload</channel>
ECHO <value>Upload</value>
ECHO <node>Absolute</node>
ECHO <volumeSize>MegaBit</volumeSize>
ECHO <float>0</float>
ECHO <unit>Speed</unit>
ECHO <showchart>1</showchart>
ECHO <showtable>1</showtable>
ECHO </result> ECHO </PRTG>
```

Fig. 45: Archivo XML

Después, se debe copiar el archivo .bat y Speedtest en el servidor PRTG en el directorio de instalación como en la Fig. 46.

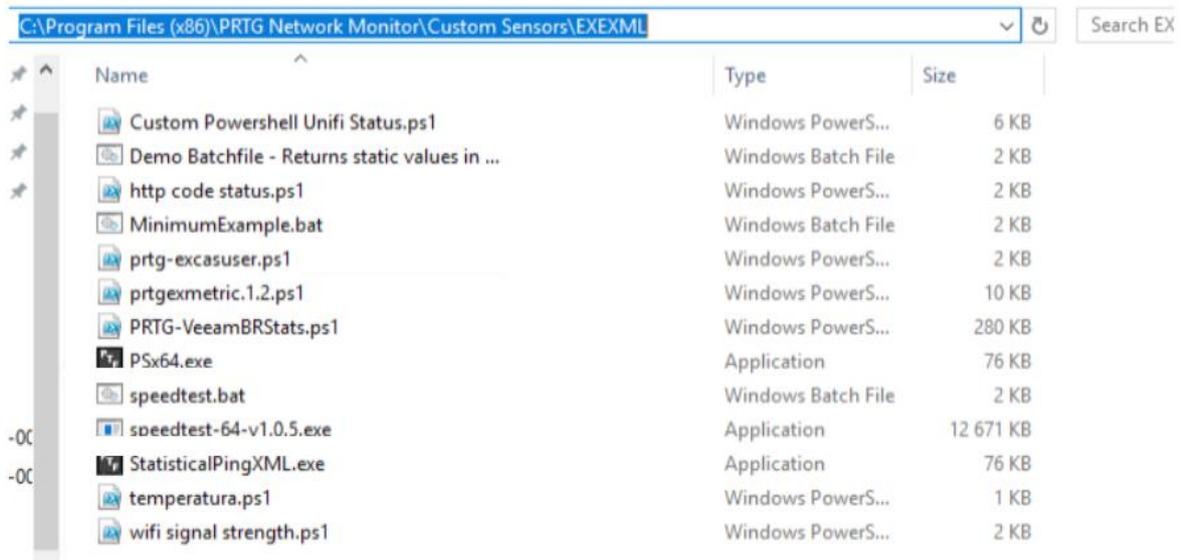


Fig. 46: Directorio de instalación

En la interfaz de PRTG se va agregar *nuevo sensor* en la Sonda PRTG, puede ser la sonda local o remota, el tipo sensor que se necesita es el EXE/Script Advanced, como en la Fig. 47.

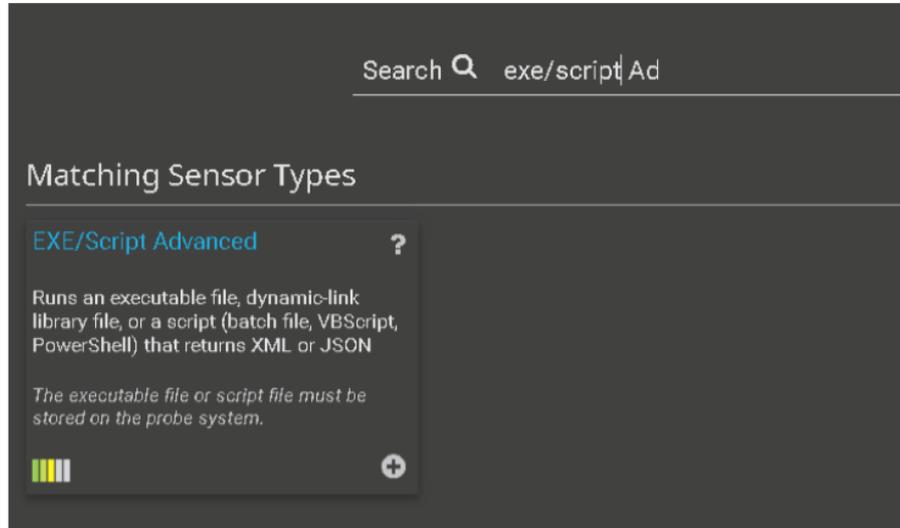


Fig. 47: Tipo de sensor en máquina

Posteriormente, se debe configurar el sensor, en la sección EXE/Script después seleccionar el archivo *speedtest.bat* y hacer clic en crear; el sensor se visualiza como en la Fig. 48.

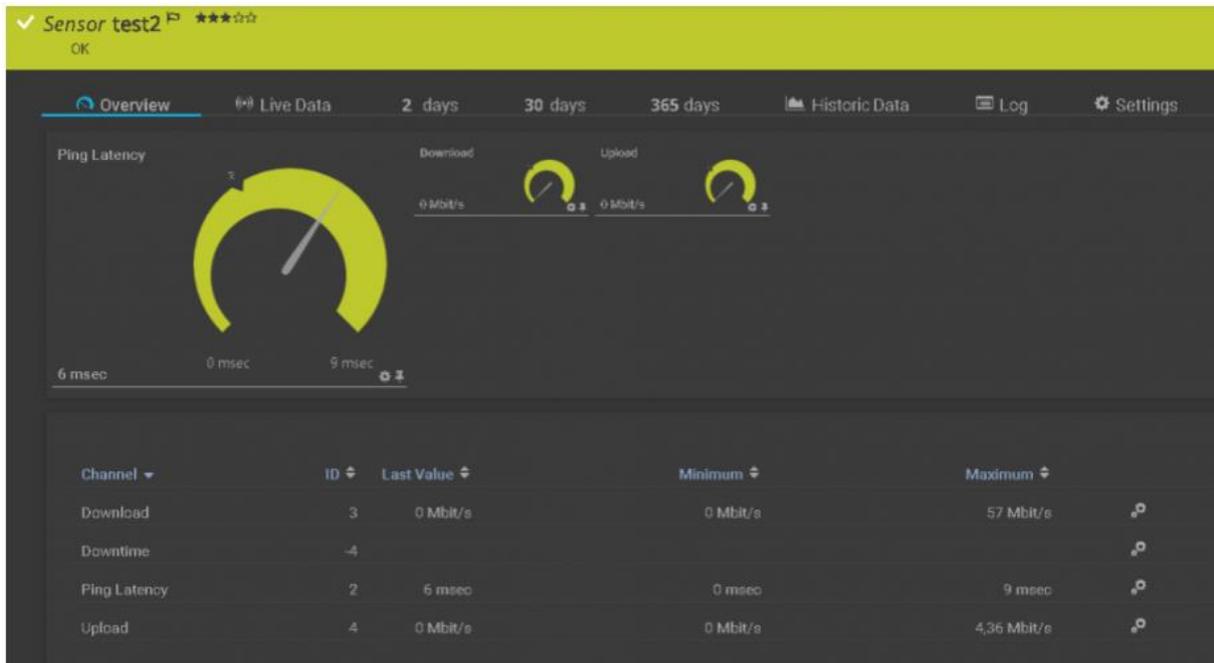


Fig. 48: Sensor personalizado

Después de realizar las configuraciones necesarias de las tecnologías de información de la “Empresa Minera” integradas a PRTG Network Monitor se debe visualizar en la Fig. 49 la consola a detalle de los sensores, notificaciones las alarmas establecidas.



Fig. 49: Consola de PRTG Network Monitor con detalles de los sensores y alarmas establecidas

### 3.1.3.3 Validar y probar el flujo de trabajo

Se debe tener conocimiento para el mantenimiento del flujo de trabajo de monitoreo de las tecnologías de información en PRTG Network Monitor. Luego de la validación y aprobación del flujo de trabajo se elabora los manuales para usuarios.

### 3.1.4 Preparación final

Al integrar la fase 3 - realización con la fase 4 - preparación final, los planes para la fase 5 - salida en vivo y soporte; no solo los entrenamientos al equipo de trabajo para que estén en la capacidad de responder las preguntas de los usuarios; sino, realizar la capacitación de los usuarios finales; se efectúa prueba de aceptación siendo el proceso de seleccionar una actividad para probarla y ejecutarla desde una ubicación remota dentro de un período de tiempo específico como se observa en la Fig. 50.

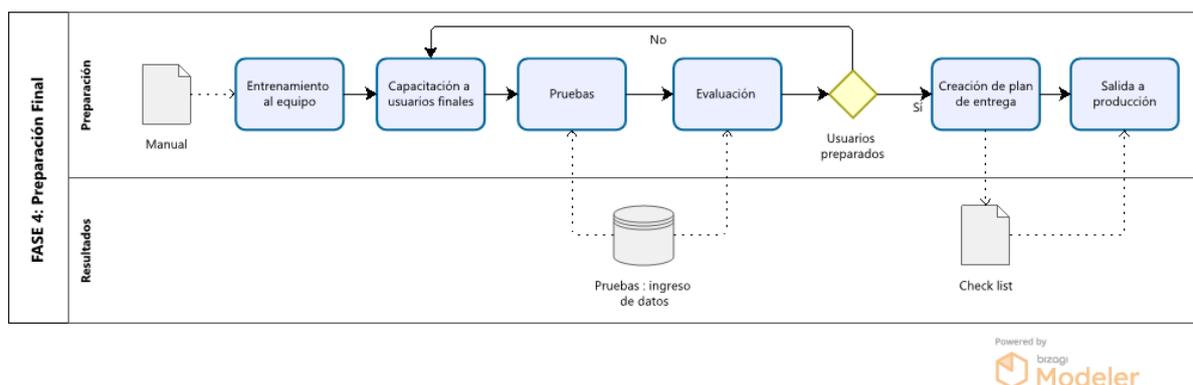


Fig. 50: Fase 4 Preparación final

#### 3.1.4.1 Pruebas de aceptación

Las pruebas realizadas permiten determinar y establecer el grado de confianza del sistema de monitoreo de información implementado; además, de satisfacer los criterios de aceptación que permitan que el usuario pueda determinar si acepta o no el sistema de monitoreo; es por ello, que se ejecutó pruebas con el ingreso y salida de datos; las cuales se muestran a continuación.

#### Informe de Access Point diario

Además de concentradores, enrutadores, conmutadores y repetidores, los puntos de acceso inalámbricos también proporcionan comunicación de red ininterrumpida al pasar información entre las redes inalámbricas y cableadas a través del controlador. El punto de acceso inalámbrico sirve como interfaz entre los dispositivos inalámbricos y la red fija, aumentando el

área de acceso a la red, lo cual es especialmente importante para grandes empresas con entornos de trabajo remotos; por lo cual se debe realizar un informe diario de Access Point como se muestra en la Fig. 51.

Nombre	Perfil	Ubicación de seguridad	Perfil	Estado	Tipo de dispositivo	Estado	Ubicación	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Nº de usuarios
1 Informe Access Point Daily	Informe de gestión de 1 h, 10...	Inicio de sesión	Dis	Activo	Reporte Continuo	Activo		22/06/2023 07:00:00	22/06/2023 07:00:00	8
2 Daily-Web-PM-30-Report	Configuración de gestión de 1 h...	Cyberpatrol	Dis	Activo	Inicio de sesión con...	Activo		22/06/2023 08:00:00	22/06/2023 08:00:00	24
3 Informe Mail-Office	Configuración de gestión de 1 h...	Inicio de sesión	Dis	Activo	Inicio de sesión	Activo		18/06/2023 08:00:00	18/06/2023 08:00:00	4
4 2023-APF	Tarea de gestión de gestión de 1...	Inicio de sesión	Servidor	Activo	Inicio de sesión	Activo		01/02/2023 09:00:00	01/02/2023 09:00:00	300
5 2023-APF	Informe de gestión de 1 h, 10...	2023-APF System Admin	Dis	Activo	perfil de gestión de...	Activo		18/06/2023 10:00:00	18/06/2023 10:00:00	3
6 2023-APF	Informe de gestión de 1 h, 10...	2023-APF System Admin	Dis	Activo	perfil de gestión de...	Activo		18/06/2023 10:00:00	18/06/2023 10:00:00	3
7 Informe Mensual - Gestión de Dispositivos	Tarea de gestión de gestión de 2...	Inicio de sesión	Dis	Activo	Inicio de sesión	Activo		20/07/2023 04:00:00	20/07/2023 04:00:00	206
8 Informe Mensual - Performance - Mens...	Tarea de gestión de gestión de 2...	2023-APF System Admin	Servidor	Activo	Inicio de sesión	Activo		20/07/2023 04:00:00	20/07/2023 04:00:00	8
9 Informe_Mensual	Informe de gestión de 1 h, 10...	Inicio de sesión	Servidor	Activo	Inicio de sesión	Activo		15/06/2023 10:00:00	15/06/2023 10:00:00	34
10 2023-APF-2023-06-03	Informe de gestión de 1 h, 10...	Inicio de sesión	Servidor	Activo	Inicio de sesión	Activo		03/06/2023 04:00:00	03/06/2023 04:00:00	20
11 2023-APF-2023-06-03	Tarea de gestión de gestión de 2...	2023-APF System Admin	Dis	Activo	Inicio de sesión	Activo		03/06/2023 10:00:00	03/06/2023 10:00:00	303
12 Informe	Configuración de gestión de 24 h...	2023-APF System Admin	Dis	Activo	Inicio de sesión	Activo		22/07/2023 03:00:00	22/07/2023 03:00:00	7
13 2023-APF-2023-06-03	Tarea de gestión de gestión de 2...	2023-APF System Admin	Dis	Activo	Inicio de sesión	Activo		03/06/2023 04:00:00	03/06/2023 04:00:00	8
14 2023-APF-2023-06-03	Configuración de gestión de 24 h...	2023-APF System Admin	Dis	Activo	Inicio de sesión	Activo		03/06/2023 10:00:00	03/06/2023 10:00:00	8
15 Informe Mensual - Reportes de Dispositivos	Tarea de gestión de gestión de 2...	2023-APF System Admin	Servidor	Activo	Inicio de sesión	Activo		20/06/2023 04:00:00	20/06/2023 04:00:00	1006
16 Configuración	Informe de gestión de 1 h, 10...	2023-APF System Admin	Servidor	Activo	Inicio de sesión	Activo		22/06/2023 03:00:00	22/06/2023 03:00:00	1
17 Configuración de Gestión de Dispositivos	Configuración de gestión de 1 h...	2023-APF System Admin	Dis	Activo	Inicio de sesión	Activo		03/06/2023 04:00:00	03/06/2023 04:00:00	8
18 Configuración de Gestión de Dispositivos	Tarea de gestión de gestión de 1...	2023-APF System Admin	Servidor	Activo	Inicio de sesión	Activo		03/06/2023 04:00:00	03/06/2023 04:00:00	1

Fig. 51: Informe de Access Point diario

Para realizar un reporte se debe seleccionar el periodo de informe, fecha de inicio, fecha de finalización y elegir un rango rápido (opciones de: hoy, ayer, última semana (No-Do), última semana (Do-Se), último mes, dos meses, 6 meses, 12 meses) luego seleccionar el procesamiento de informes como: informe como HTML, crear y almacenar archivos de datos y PDF o crear y almacenar archivos de datos y PDF y enviarlos por correo electrónico como se visualiza en la Fig. 52.

Informe 1. Informe Access Point Diario

Periodo de informe

Periodo:  Hoy (22/06/2023 07:00:00 a.m. - 22/06/2023 07:00:00 a.m.)  Ayer (21/06/2023 07:00:00 a.m. - 22/06/2023 07:00:00 a.m.)  Seleccione un intervalo de tiempo predefinido  Defina un intervalo de fechas personalizado

Fecha de inicio: 2023-06-21

Fecha de finalización: 2023-06-22

Rango rápido:

Procesamiento de informes

Formato y modo de salida:  Informe como HTML  Crear y almacenar archivos de datos y PDF  Crear y almacenar archivos de datos y PDF y enviarlos por correo electrónico

Fig. 52: Seleccionar periodo y procesamiento de informe de Access Point diario

Para revisar el tamaño de la base de datos ingresar en el: servidor, disco C, ProgramData luego Paessler y PRTG Network Monitor como se visualiza en la Fig. 53.

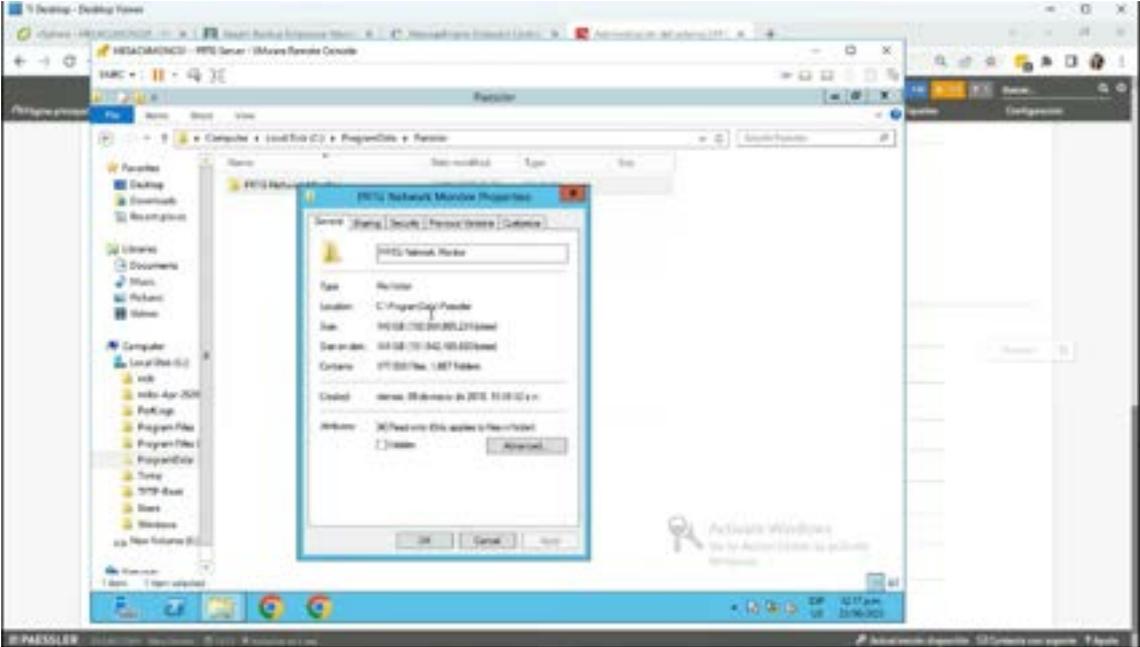


Fig. 53: Tamaño de base de datos en el PRTG Server

Búsqueda de datos históricos de un sensor

PRTG permite supervisar paquetes IP y filtrar de acuerdo a paquetes UDP y TCP; en los siguientes sensores PRTG se debe capturar paquetes como se muestra en la Fig. 54, los tipos de sensor son: analizador de paquetes, NetFlow, personalizados; sensores/verificaciones predefinidas para la mayoría de los dispositivos más comunes; alertas y notificaciones completas y fáciles de usar; tableros/mapas personalizados para una visión general de alto nivel.

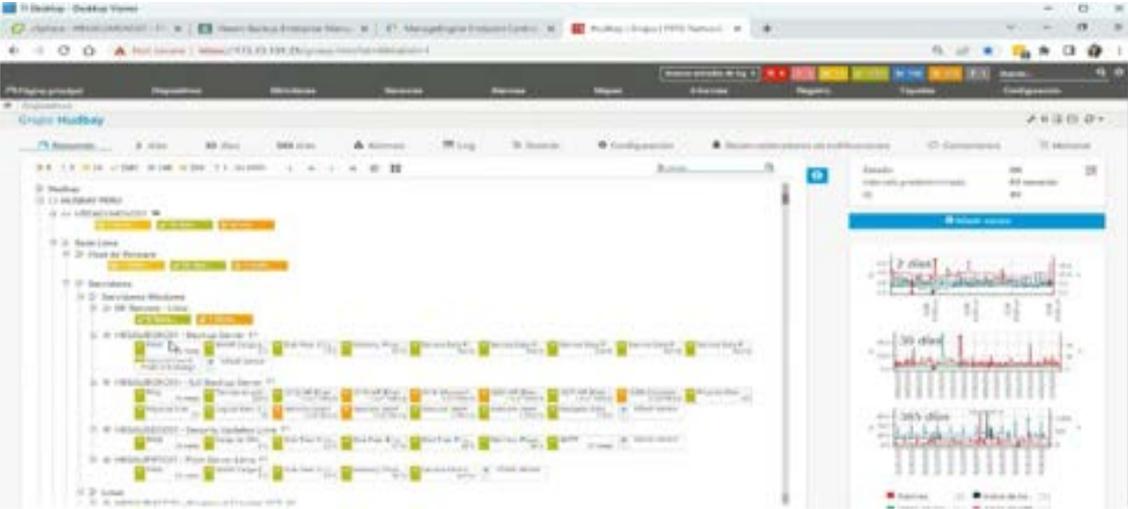


Fig. 54: Sensores

En la Fig. 55 se visualiza los datos históricos de un sensor ping, además se muestra el tiempo de inactividad, tiempo máximo, tiempo mínimo, pérdida de paquetes.

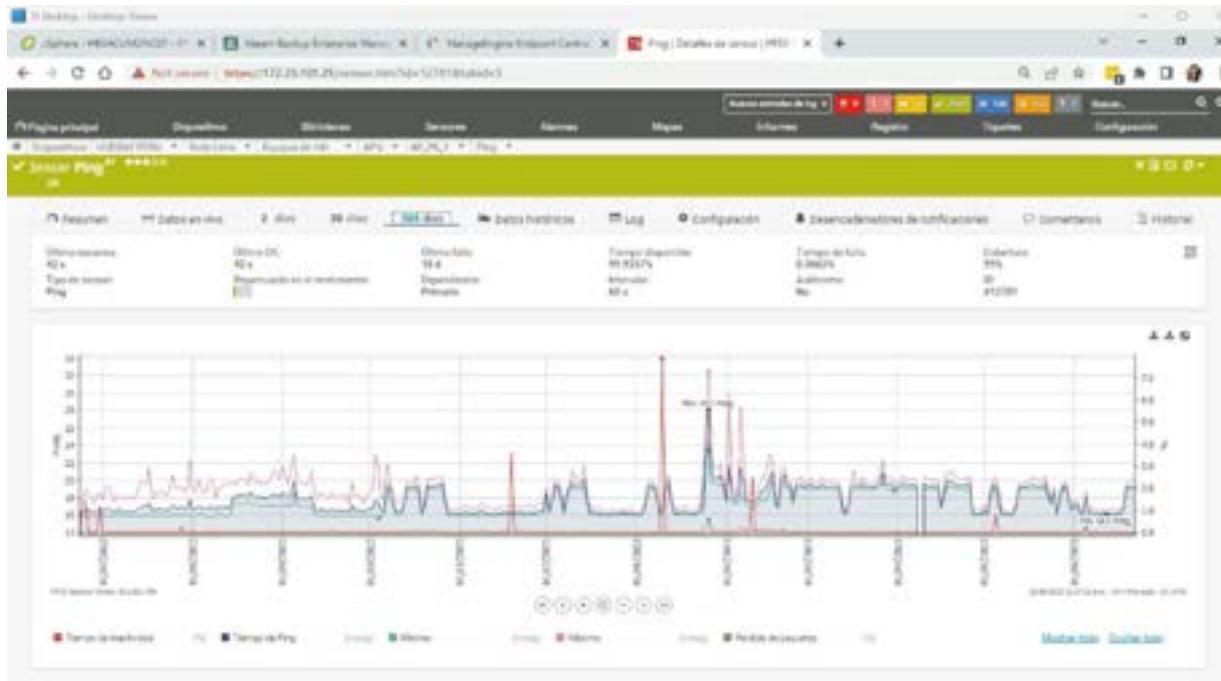


Fig. 55: Datos históricos de un sensor ping

### 3.1.4.2 Capacitación

Las capacitaciones se realizan a los usuarios finales con el manual (Anexo 8) elaborado y orientado a los coordinadores de la mesa de ayuda los cuales usan el sistema de monitoreo de información. Se realizó una capacitación por parte del proveedor en cuanto a los códigos de acceso a configuraciones para un futuro se realice algún cambio. De igual manera se realizó una segunda capacitación para los usuarios de la mesa de ayuda de la “Empresa Minera” para un mejor entendimiento. Por último, se hizo la evaluación de los resultados de las capacitaciones y prácticas finales en el uso del sistema de monitoreo de información implementado, para lo cual se utilizó un cuestionario para determinar el nivel de satisfacción de usuarios finales ya que ellos cuentan con conocimientos en utilización de sistemas de monitoreo.

### 3.1.4.3 Evaluación de salida a producción

Los usuarios finales (coordinadores de mesa de ayuda y el área de tecnologías de información) del sistema de monitoreo de información implementado aprueban el cumplimiento de los requisitos funcionales y no funcionales por medio de la ficha de evaluación para requerimientos funcionales (Anexo 2) y no funcionales (Anexo 3) respectivamente.

### 3.1.5 Salida en vivo y soporte (producción)

En esta fase como se observa en la Fig. 56; se considera el mantenimiento del sistema de monitoreo de información después y durante su implementación, diagramar del flujo de trabajo (TO – BE) y el funcionamiento de los requerimientos indicados por la “Empresa Minera” y la entrega de reportes.

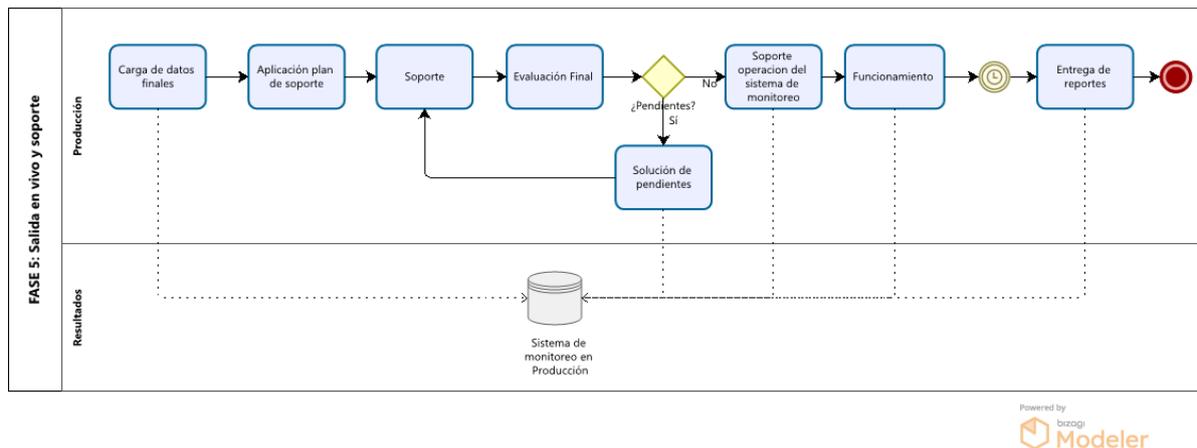


Fig. 56: Fase 5 Salida en vivo y soporte (producción)

#### Plan de soporte

En base a los acuerdos con los coordinadores de mesa de ayuda se brinda un soporte a los usuarios finales; además, de mantenimiento periódico de la base de datos generada. De igual manera, se programó de un plan de mantenimiento automático para generar la copia de seguridad de la base de datos, por medio de un script proporcionado por el proveedor, y dar limpieza a los equipos semestralmente por la cantidad de datos y de acuerdo a las políticas de la “Empresa Minera”.

#### Diagrama del flujo de trabajo (TO – BE)

En la Fig. 57 se diagrama el flujo de trabajo del proceso de monitoreo de tecnologías de información considerando el sistema de monitoreo implementado; se observa las mejoras que se puede lograr implementando un sistema de monitoreo, además, de reducir el tiempo para detectar errores, fallas de la infraestructura de tecnologías de información; así como la precisión de la información sobre eventos o problemas, reportando en un tiempo muy reducido; además, está aumentando la disponibilidad de infraestructura de tecnologías de información para abordar eventos o problemas en menos tiempo.

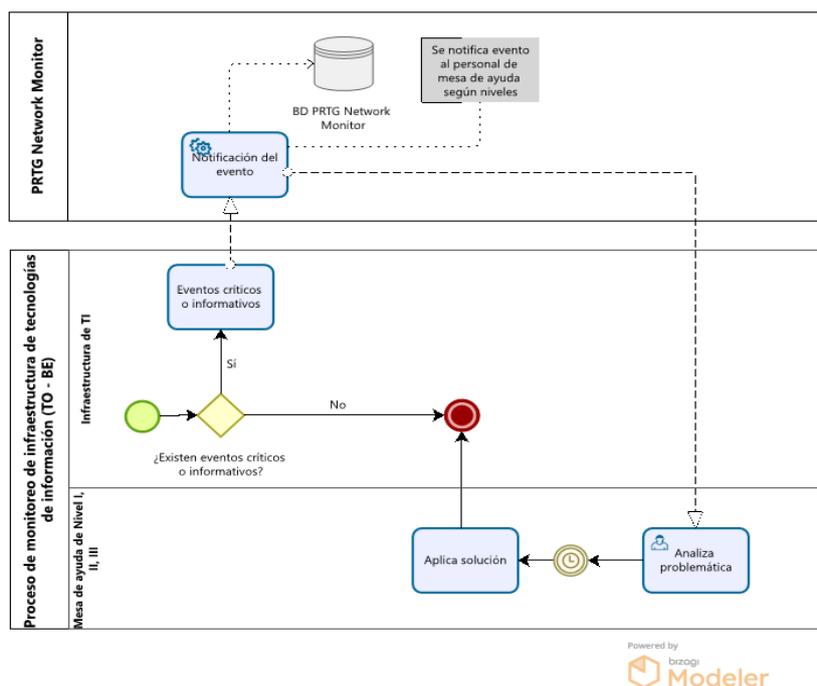


Fig. 57: Proceso de monitoreo de infraestructura de tecnologías de información (TO – BE)

## 3.2 Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados

### 3.2.1 Tratamiento y análisis de datos

#### Análisis descriptivo

Dicha investigación se realizó en dos fases para determinar contrastación de la hipótesis planteada, considerando el diseño pre experimental. Para lo cual, se realizó un pre test de cada indicador para determinar sus condiciones iniciales, luego se implementó el sistema de monitoreo de información y nuevamente se evaluó mediante el post test usando fichas de cotejo. Además, los datos se analizaron utilizando IBM SPSS Statistics v27 para realizar pruebas de normalidad y determinar si la hipótesis es rechazada o aceptada mediante la estadística inferencial.

Dimensión: Tiempo

❖ Indicador: Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red

Para determinar el tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red, se utilizó la ficha de cotejo 01 y 02 (Anexo 6) en el cual se registró durante treinta días: hora de caída, hora de llamada telefónica, hora de notificación en bandeja de correo electrónico, tiempo de llamada

telefónica, tiempo de notificar en el correo electrónico; en la Tabla VII se puede observar los resultados antes y después de implementar el sistema de monitoreo de información.

*Tabla VII: Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red (pre test y post test)*

<b>Indicador:</b> Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red			
<b>Pre test</b>		<b>Post test</b>	
Tiempo de llamada telefónica	Tiempo de notificar en el correo	Tiempo de notificar en el sistema	Tiempo de notificar en bandeja de correo
50 min 15 s	1 h 38 min 27 s	70 s	113 s

De acuerdo a los resultados mostrados se infiere que en el pre test el tiempo de llamada telefónica es 50 minutos 15 segundos, tiempo de notificar en el correo es de 1 hora 38 minutos 27 segundos; y después del uso del sistema mejora considerablemente el tiempo ya que el tiempo de notificar es de 70 segundos en el sistema y se visualiza en 113 segundos las notificaciones en el correo electrónico sobre caídas de la infraestructura de red.

❖ **Indicador:** Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red

Para determinar el tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red, se utilizó la ficha de cotejo 03 y 04 (Anexo 6) en el cual se registró durante treinta días: hora de caída, hora de llamada telefónica, hora de notificación en bandeja de correo electrónico, tiempo de llamada telefónica, tiempo de notificar en el correo electrónico; en la Tabla VIII se puede observar los resultados antes y después de implementar el sistema de monitoreo de información.

*Tabla VIII: Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red (pre test y post test)*

<b>Indicador:</b> Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red			
<b>Pre test</b>		<b>Post test</b>	
Tiempo de llamada telefónica	Tiempo de notificar en el correo	Tiempo de notificar en el sistema	Tiempo de notificar en bandeja de correo
54 min 59 s	2 h 07 min 30 s	60 s	90 s

De acuerdo a los resultados mostrados se infiere que en el pre test el tiempo de llamada telefónica es 54 minutos 59 segundos, tiempo de notificar en el correo es de 2 horas 07 minutos 30 segundos; y después del uso del sistema mejora considerablemente el tiempo ya que el tiempo de notificar en el sistema es de 60 segundos y se visualiza en 90 segundos las notificaciones en el correo electrónico sobre caídas de los servicios de red.

❖ **Indicador:** Tiempo de respuesta de incidencia

Para determinar el tiempo de respuesta de incidencia, se utilizó la ficha de cotejo 05 (anexo 6) en el cual se registró durante treinta días: hora de incidencia, hora de respuesta, tiempo de respuesta, en la Tabla IX se puede observar los resultados antes y después de implementar el sistema de monitoreo de información.

*Tabla IX: Tiempo de respuesta de incidencia (pre test y post test)*

<b>Indicador:</b> Tiempo de respuesta de incidencia	
<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
<b>Tiempo de respuesta</b>	<b>Tiempo promedio de respuesta</b>
2824 minutos	22 minutos

De acuerdo a los resultados mostrados se infiere que en el pre test el tiempo de respuesta a las incidencias ocurridas es de 2824 minutos; y después de la implementación del sistema de monitoreo es de 22 minutos mejorando considerablemente.

❖ **Indicador:** Tiempo promedio de detección de falla

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \sum_{i=1}^N X_i$$

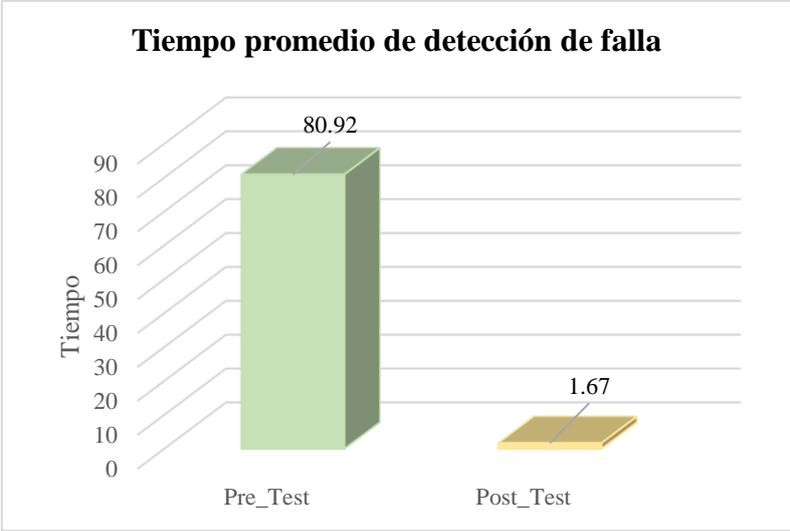
El resultado de las fichas de cotejo puede observarse en el Anexo 6 – ficha de cotejo 06 y 07. La Tabla X indica el resultado del tiempo promedio de detección de fallas, obteniendo en el pre test 80.92' mientras que el post test se obtuvo 1.67' y se infiere una diferencia significativa entre el antes y después de la implementación del sistema de monitoreo de información PRTG Network Monitor; adicionalmente, los resultados mínimos del pre test y post test 0'. Y existe una variabilidad de 182.89' antes y 3.09' después.

*Tabla X: Estadísticos descriptivos del tiempo promedio de detección de falla pre test y post test de la implementación de PRTG Network Monitor*

<b>Estadísticos descriptivos</b>					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
<b>Pre_Test</b>	222	,00	1440,00	80,9234	182,89695
<b>Post_Test</b>	222	,00	20,00	1,6779	3,09628
<b>N válido (por lista)</b>	222				

En la Fig. 58 se observa el índice del tiempo promedio de detección de falla antes y después de la implementación del sistema de monitoreo de información PRTG Network Monitor.

Fig. 58: Índice del tiempo promedio de detección de falla pre test y post test de la implementación PRTG Network Monitor



❖ Indicador: Disponibilidad operacional por equipo

$$Do = \left( \frac{TR - TI}{TR} \right) * 100$$

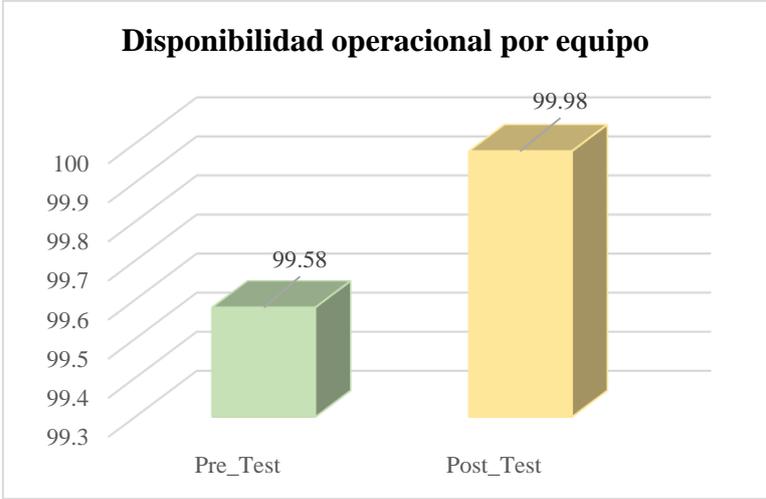
El resultado de las fichas de cotejo puede observarse en el Anexo 6 – ficha de cotejo 08 y 09. La Tabla XI indica el resultado de la disponibilidad operacional por equipo, obteniendo en el pre test 99.58’ mientras que el post test se obtuvo 99.98’ y se infiere una diferencia entre el antes y después de la implementación del sistema de monitoreo de información PRTG Network Monitor; adicionalmente, existe una variabilidad de 0.995 antes y 0.025 después.

Tabla XI: Estadísticos descriptivos de la disponibilidad operacional por equipo antes y después de la implementación de PRTG Network Monitor

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
<b>Pre_Test</b>	222	94,33	100,00	99,5801	,99506
<b>Post_Test</b>	222	99,86	100,00	99,9841	,02502
<b>N válido (por lista)</b>	222				

En la Fig. 59 se observa el índice del tiempo promedio de detección de falla pre test y post test de la implementación del sistema de monitoreo de información PRTG Network Monitor.

Fig. 59: Índice de la disponibilidad operacional por equipo pre test y post test de la implementación PRTG Network Monitor



Dimensión: Incidentes presentados

❖ Indicador: Estado de los componentes internos de los equipos

Para verificar el estado de los componentes internos de los equipos de comunicación, se utilizó la ficha de cotejo 10 (Anexo 6) en el cual se registró el tiempo de monitoreo. En la Tabla XII se puede observar los resultados antes y después de implementar el sistema de monitoreo de información.

Tabla XII: Estado de componentes interno de los equipos (pre test y post test)

<b>Indicador:</b> Estado de los componentes internos de los equipos	
<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
Mensualmente (30 días)	A diario (1 día)

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla XII se infiere que el sistema sí mejora la verificación del estado de los componentes internos de los equipos; según los registros se realizaba mensualmente (por gabinete) de manera presencial y después de la implementación del sistema el estado de los componentes internos se visualiza de manera inmediata (en línea) y el administrador de red tienen conocimientos de las incidencias en cuanto al funcionamiento de los componentes internos de los equipos desde el momento en que recibe la notificación por correo electrónico y/o mensaje de texto puede actuar rápidamente y a tiempo para corregir el problema ocurrido.

❖ **Indicador:** Estado de servicios de red

Para verificar el estado de los estados de servicios de red, se utilizó la ficha de cotejo 11 (Anexo 6) en el cual se registró el tiempo de monitoreo. En la Tabla XIII se puede observar los resultados antes y después de implementar el sistema de monitoreo de información.

*Tabla XIII: Estado de servicios de red (pre test y post test)*

<b>Indicador:</b> Estado de los servicios de red	
<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
Semanalmente (7 días)	A diario (1 día)

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla XIII se infiere que el sistema sí mejora la verificación del estado de los servicios de red; según los registros realizaba semanalmente de manera presencial verificando las aplicaciones que tienen salida a través de los servicios y después de la implementación del sistema se visualiza de manera inmediata (en línea); asimismo, tiene un módulo específico para generar reportes sobre la disponibilidad de host y servicios, tendencias y gráficos de alertas, notificaciones recibidas; permite visualizar gráficamente el comportamiento de los servicios de diversas formas: período de tiempo, proporcionando información completa al administrador de red que le permita interpretar resultados, ejecutar correcciones y prevenir problemas futuros.

❖ **Indicador:** Número de caídas detectadas

Haciendo uso de la ficha de cotejo 12 (Anexo 6) se realizó el registro del número de caídas detectadas durante 30 días, y el resumen se puede observar en la Tabla XIV; asimismo, se obtuvo un total de 169 caídas detectadas antes de la implementación de PRTG Network Monitor; sin embargo, después de la implementación se observó una disminución del 40% registrando 102 caídas detectadas.

*Tabla XIV: Número de caídas detectadas antes y después de la implementación de PRTG Network Monitor*

<b>Días</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
1	6	2
2	7	4
3	3	6
4	4	2
5	5	3

<b>Días</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
6	7	7
7	5	3
8	2	3
9	3	5
10	8	2
11	4	0
12	6	0
13	2	7
14	9	3
15	6	6
16	3	3
17	4	4
18	7	4
19	7	3
20	6	5
21	6	2
22	30	5
23	5	3
24	0	8
25	1	4
26	5	1
27	5	2
28	5	1
29	3	2
30	5	2
<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>102</b>
<b>% Mejora</b>	40 %	

❖ **Indicador:** Número de atenciones realizadas por usuario

Utilizando la ficha de cotejo 12 (Anexo 6) se realizó el registro del número de atenciones realizadas por usuario durante 30 días, y el resumen se puede observar en la Tabla XV; asimismo, se obtuvo un total de 135 atenciones realizadas antes de la implementación de PRTG Network Monitor; sin embargo, después de la implementación se observó una disminución del 66.67% registrando solamente 45 atenciones realizadas.

*Tabla XV: Número de atenciones realizadas antes y después de la implementación de PRTG Network Monitor*

<b>Días</b>	<b>Pre test</b>	<b>Post test</b>
1	6	0
2	7	2
3	3	3
4	3	2
5	4	0
6	5	3
7	2	1
8	2	1
9	3	2
10	5	2
11	2	0
12	2	0
13	2	2
14	5	2
15	6	2
16	2	3
17	1	2
18	3	2
19	3	0
20	6	0
21	6	2
22	30	1
23	5	2
24	0	4
25	1	2

Días	Pre test	Post test
26	4	1
27	5	1
28	5	1
29	3	1
30	4	1
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>45</b>
<b>% Mejora</b>	66.67 %	

### Análisis inferencial

Se realizó la prueba de normalidad con el método de Kolmogórov-Smirnov ( $n > 50$ ), considerando que la muestra es de 222 equipos de comunicación; además, se utilizó IBM SPSS Statistics v27, con un nivel de confianza del 95%, margen de error del 5%, teniendo en cuenta, si el p-valor  $\geq 0.05$  los datos presentan normalidad; sin embargo, si el p-valor  $< 0.05$  se consideran a los datos no normales.

La Tabla XVI, indica el resultado de la prueba de normalidad los cuales fueron procesados en el software estadístico IBM SPSS; y el nivel de significancia es  $< 0.05$  ( $,000 < 0.05$ ;  $,000 < 0.05$ ) por lo tanto, los datos no presentan distribución normal. Y para realizar la validación, procesamiento, análisis de datos estadísticamente se usó Test U de Wilcoxon considerando la variable cuantitativa y para muestras dependientes o relacionadas (no paramétricas).

Tabla XVI: Prueba de normalidad de datos

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre_Test	,329	222	,000	,471	222	,000
Post_Test	,337	222	,000	,459	222	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors						

### Contrastación de hipótesis general

H<sub>a</sub>: El uso de un sistema de monitoreo de información mejora la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú.

H<sub>0</sub>: El uso de un sistema de monitoreo de información no mejora la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú.

## Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

## Valor estadístico (bilateral)

Los resultados del procesamiento del Test U de Wilcoxon se detalla en la Tabla XVII.

Tabla XVII: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis general

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>			
	Post_Test_Tiempo - Pre_Test_Tiempo	Post_Test_Incidentes - Pre_Test_Incidentes	Post_Test_Satisfacción - Pre_Test_Satisfacción
<b>Z</b>	-9,098 <sup>b</sup>	-9,087 <sup>c</sup>	-3,846 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	,001	<,001	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon			
b. Se basa en rangos positivos.			
c. Se basa en rangos negativos.			

## Toma de decisión

Considerando la Tabla XVII, el resultado de p-valor obtenido ( $p=0.000 < \alpha = 0.05$ ); es decir, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, el uso de un sistema de monitoreo de información mejora significativamente la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú.

## Contrastación de hipótesis específicas

### Formulación de hipótesis estadística específica 1

H<sub>a</sub>: El uso de un sistema de monitoreo de información disminuye el tiempo de la gestión de las tecnologías de información.

H<sub>0</sub>: El uso de un sistema de monitoreo de información no disminuye el tiempo de la gestión de las tecnologías de información.

## Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

## Valor estadístico (bilateral)

Los resultados del procesamiento del Test U de Wilcoxon se detalla en la Tabla XVIII.

Tabla XVIII: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis específica 1

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>		
	Post_Test_TiempoPromedio- Pre_Test_TiempoPromedio	Post_Test_DisponibilidadOperacional- Pre_Test_DisponibilidadOperacional
<b>Z</b>	-9,098 <sup>b</sup>	-9,087 <sup>c</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	<,001	<,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon b. Se basa en rangos positivos. c. Se basa en rangos negativos.		

### **Toma de decisión**

Considerando la Tabla XVIII, el resultado de p-valor obtenido ( $p=0.001 < \alpha = 0.05$ ); es decir, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, el uso de un sistema de monitoreo de información disminuye significativamente el tiempo de la gestión de las tecnologías de información.

### **Formulación de hipótesis estadística específica 2**

H<sub>a</sub>: El uso de un sistema de monitoreo tiene un efecto positivo en la atención de los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información.

H<sub>0</sub>: El uso de un sistema de monitoreo no tiene un efecto positivo en la atención de los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información.

### **Nivel de significación**

$$\alpha = 0.05$$

### **Valor estadístico (bilateral)**

Los resultados del procesamiento del Test U de Wilcoxon se detalla en la Tabla XIX.

Tabla XIX: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis específica 2

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Post_Test_IncidentesPresentados- Pre_Test_IncidentesPresentados
<b>Z</b>	-2,512 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	<,012
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

### Toma de decisión

Considerando la Tabla XIX, el resultado de p-valor obtenido ( $p=0.012 < \alpha = 0.05$ ); es decir, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, el uso de un sistema de monitoreo tiene un efecto positivo significativo en la atención de los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información.

### Formulación de hipótesis estadística específica 3

H<sub>a</sub>: El uso de un sistema de monitoreo de información mejora la satisfacción del usuario dentro de la gestión de las tecnologías de información.

H<sub>0</sub>: El uso de un sistema de monitoreo de información no mejora la satisfacción del usuario dentro de la gestión de las tecnologías de información.

### Nivel de significación

$$\alpha = 0.05$$

### Valor estadístico (bilateral)

Los resultados del procesamiento del Test U de Wilcoxon se detalla en la Tabla XX.

Tabla XX: Resultados del Test U de Wilcoxon de la hipótesis específica 3

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Post_Test_IncidentesPresentados- Pre_Test_IncidentesPresentados
<b>Z</b>	-3,846 <sup>b</sup>
<b>Sig. asin. (bilateral)</b>	<,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

## Toma de decisión

Considerando la Tabla XX, el resultado de p-valor obtenido ( $p=0.001 < \alpha = 0.05$ ); es decir, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo tanto, el uso de un sistema de monitoreo de información mejora significativamente la satisfacción del usuario dentro de la gestión de las tecnologías de información.

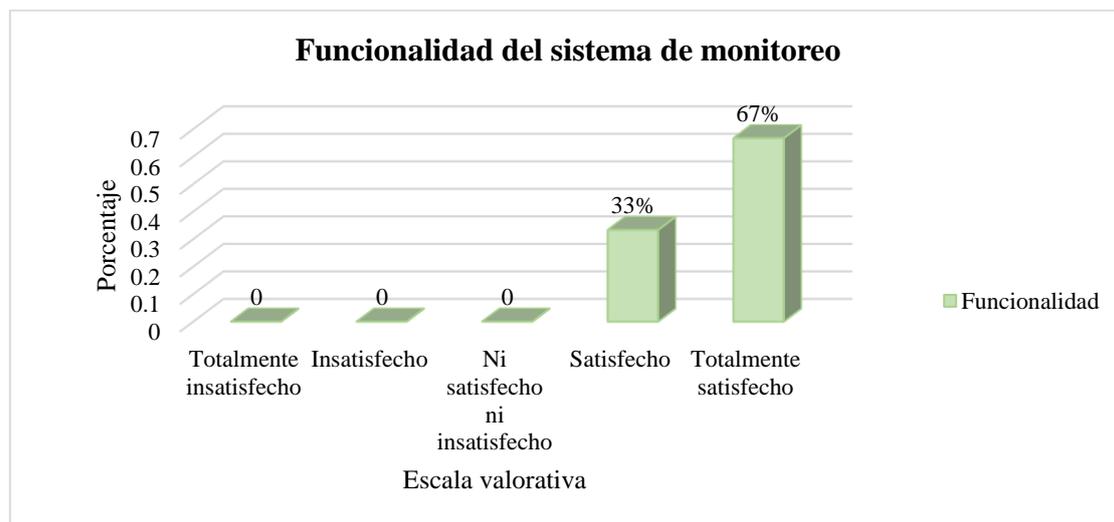
### 3.2.2 Presentación de resultados

A continuación, se muestra los resultados obtenidos de las dimensiones de la variable independiente (uso de un sistema de monitoreo).

#### Dimensión funcionalidad

Para determinar el porcentaje de la funcionalidad del sistema de monitoreo se aplicó un cuestionario (Anexo 5 – Cuestionario 01) a expertos los cuales evaluaron el sistema de monitoreo en la gestión de tecnologías de información de una empresa minera del Perú; en la Fig. 60 se observa que el 33% de los encuestados indican que se encuentran “satisfecho” y el 67% manifiestan que están “totalmente satisfecho” porque las funcionalidades disponibles en el sistema de información o módulos, cubren todas las tareas relacionadas al monitoreo y entrega resultados correctos.

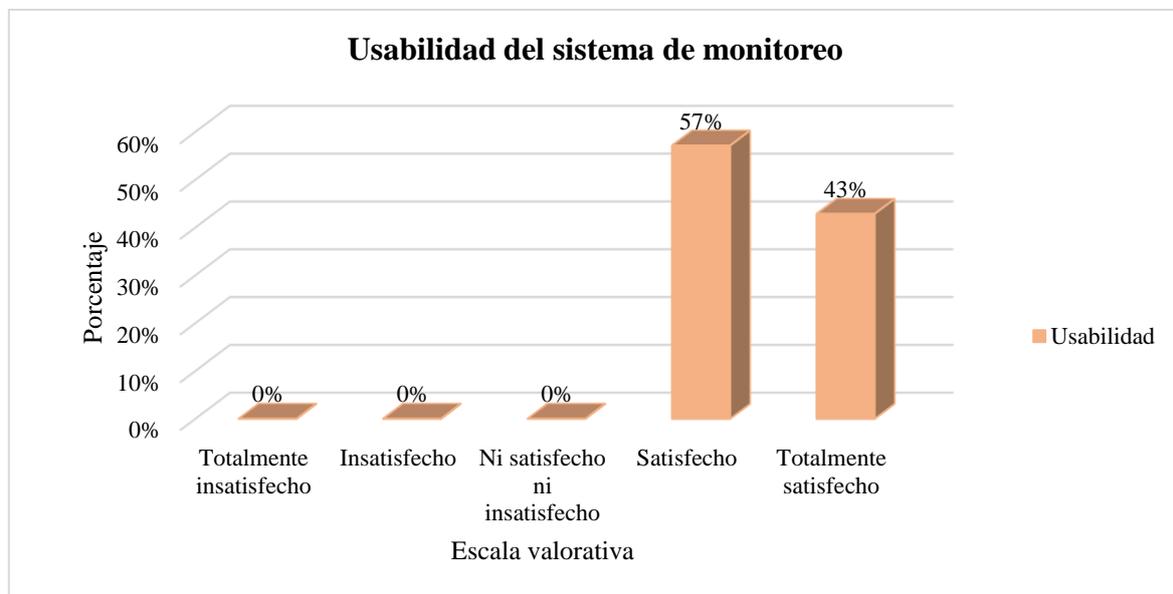
Fig. 60: Funcionalidad del sistema de monitoreo



## Dimensión usabilidad

Para determinar el porcentaje de la usabilidad del sistema de monitoreo se aplicó un cuestionario (Anexo 5 – Cuestionario 01) a expertos los cuales evaluaron el sistema de monitoreo en la gestión de tecnologías de información de una empresa minera del Perú; en la Fig. 61 se observa que el 57% de los encuestados indican que se encuentran “satisfecho” porque los mensajes del sistema son útiles y orientan las acciones que debe seguir el usuario generando facilidad de aprendizaje y entendimiento; el 43% manifiestan que están “totalmente satisfecho” en cuanto a la facilidad de operaciones, ayuda en línea del sistema contempla todas las funcionalidades del sistema de información de monitoreo, los datos que se presentan en los reportes y consultas del sistema no requieren ser verificados y contrastados.

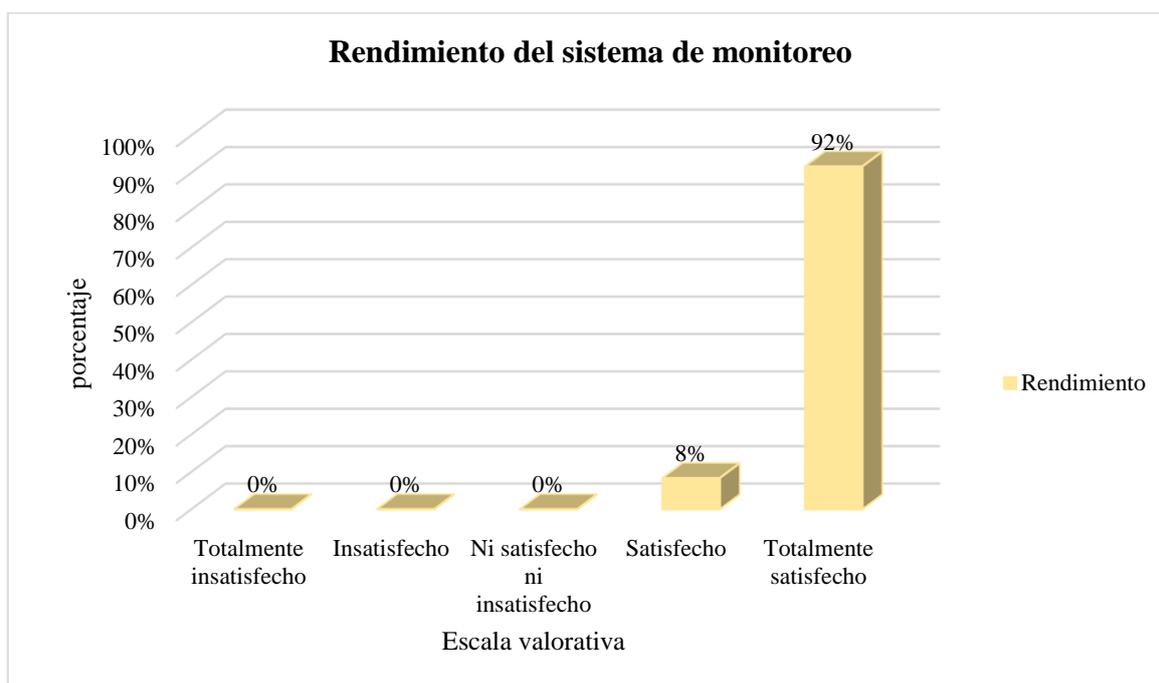
Fig. 61: Usabilidad del sistema de monitoreo



## Dimensión rendimiento

Para determinar el porcentaje de la rendimiento del sistema de monitoreo se aplicó un cuestionario (Anexo 5 – Cuestionario 01) a expertos los cuales evaluaron el sistema de monitoreo en la gestión de tecnologías de información de una empresa minera del Perú; en la Fig. 62 se observa que el 8% de los encuestados manifiestan que se encuentran “satisfecho” y el 92% “totalmente satisfecho” porque en el sistema los tiempos de respuesta del navegador, página y red son adecuados; además, los tiempos de procesamiento de solicitudes del servidor son adecuados y en tiempo real que ayuda al usuario final en la toma de decisiones respecto a los equipos de comunicación.

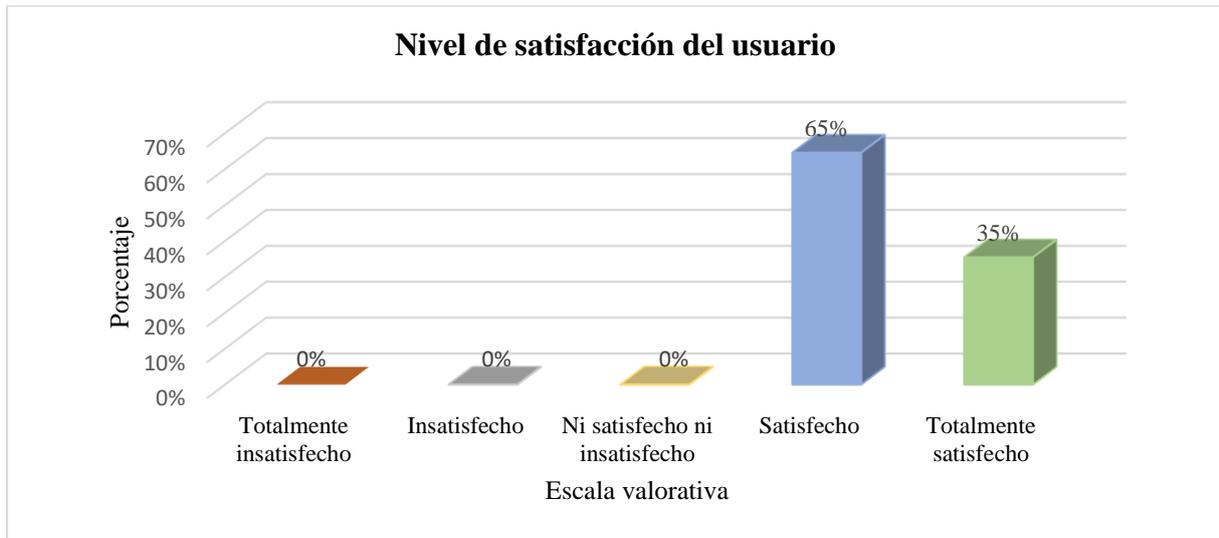
Fig. 62: Rendimiento del sistema de monitoreo



### Dimensión satisfacción del usuario

Para determinar el nivel de satisfacción de los usuarios que utilizan el sistema de monitoreo de información PRTG Network Monitor, se aplicó el cuestionario 02 a los trabajadores del área de TI de la empresa minero: jefe de TI, coordinador de mesa de ayuda, analistas de redes y comunicaciones. Y el nivel de satisfacción del usuario final después de la implementación del sistema de monitoreo de información, se obtuvo el 65% de los encuestados manifiestan que se encuentran “satisfechos” y el 35% “totalmente satisfecho” como se observa en la Fig. 63; los trabajadores consideran que PRTG Network Monitor les aportar utilidad y eficiencia al realizar sus actividades diarias además pueden usarlo a través de diversas interfaces como web, escritorio, dispositivos inteligentes brindando información de las tecnologías de información en tiempo real.

Fig. 63: Nivel de satisfacción del usuario



Respecto a las dimensiones de la variable dependiente (gestión de tecnologías de información), se utilizó el instrumento ficha de cotejo para el registro de datos de los indicadores, a continuación, se muestra la interpretación de los resultados obtenidos en cuanto a tiempo, incidentes presentados.

### Dimensión tiempo

En la Fig. 64, Fig. 65 se observa el tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red, servicios de red, tiempo de respuesta de incidencia ocurrida; asimismo, se observa reducción de tiempo significativa.

Fig. 64: Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura y servicios de red: Pre test y post test de la implementación del sistema de monitoreo

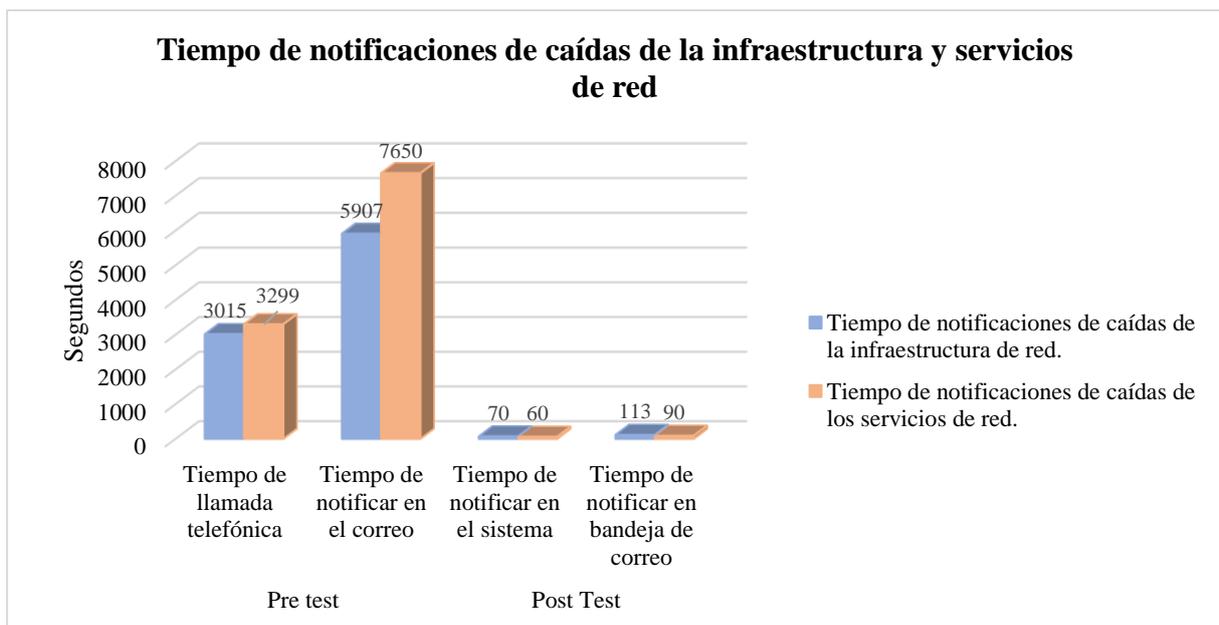
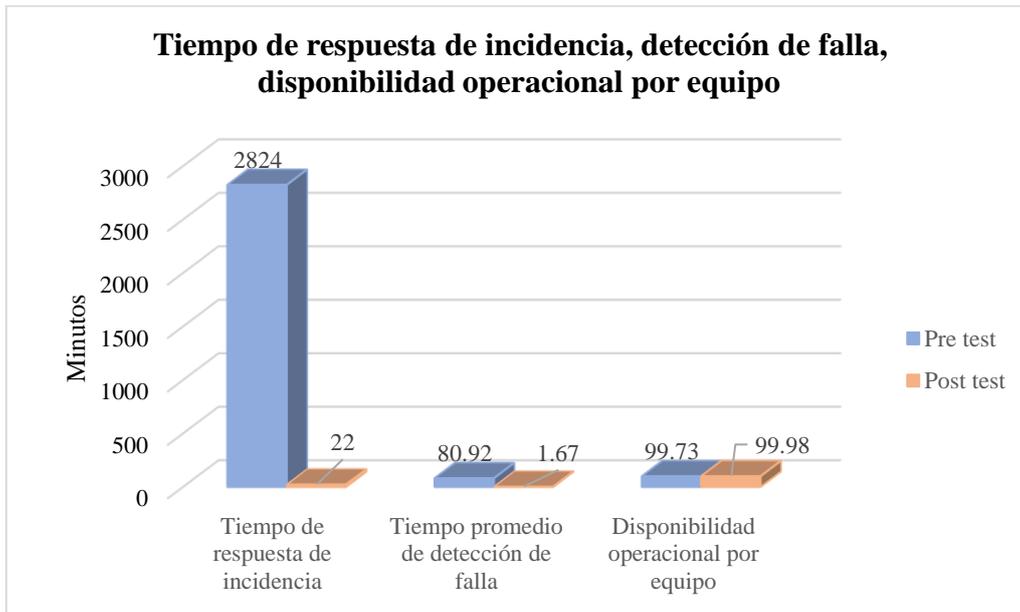


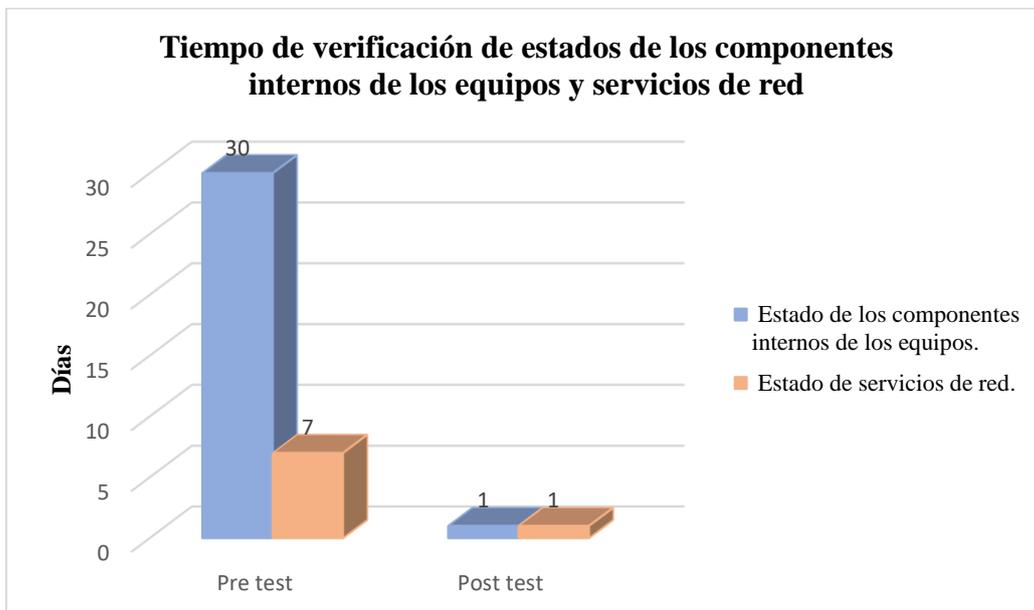
Fig. 65: Tiempo de respuesta de incidencia, detección de falla, disponibilidad operacional por equipo



### Dimensiones incidentes presentados

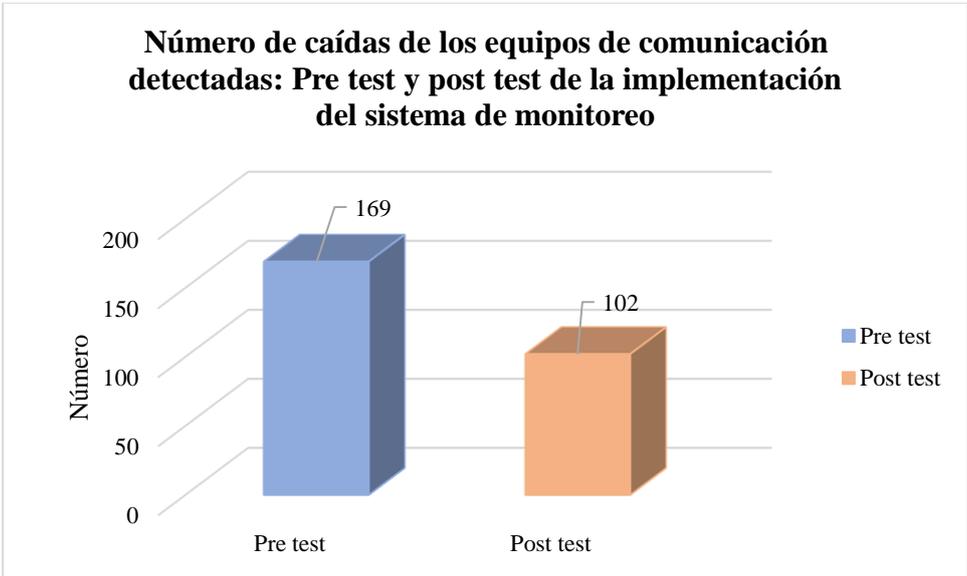
En la Fig. 66 se observa el tiempo de la verificación de los estados de los componentes internos de los equipos y servicios de red; realizándose en el pre test mensualmente y cada semana; sin embargo, con el uso del software se realiza de manera inmediata (diario).

Fig. 66: Estados de los componentes internos de los equipos y servicios de red



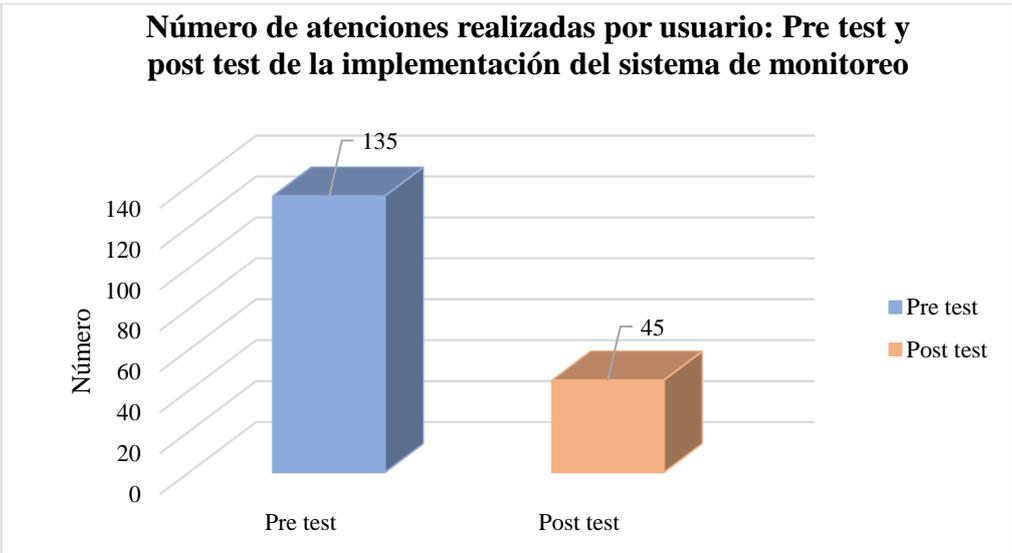
En al Fig. 67 se observa el número de caídas de los equipos de comunicación detectadas; antes de la implementación del sistema de monitoreo era de 169 caídas detectadas por mes; sin embargo, hay una reducción significativa del 40% después de la implementación detectándose 102 caídas de los equipos de comunicación.

Fig. 67: Número caídas de los equipos de comunicación detectadas: Pre test y post test de la implementación del sistema de monitoreo



En al Fig. 68 se observa el número de atenciones realizadas; antes de la implementación del sistema de monitoreo era de 135 atenciones realizadas por mes; sin embargo, hay una reducción significativa del 67% después de la implementación solamente realizando 45 atenciones.

Fig. 68: Número de atenciones realizadas: Pre test y post test de la implementación del sistema de monitoreo



## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La implementación del sistema de monitoreo de información tuvo un impacto significativo en la gestión de tecnologías de información de la empresa minera. En cuanto a la dimensión de tiempo, los tiempos de notificación de caídas tanto en la infraestructura de red como en los servicios de red se redujeron drásticamente, pasando de horas a apenas minutos. Además, el tiempo promedio de respuesta a incidencias disminuyó de casi 2 días a tan solo 22 minutos como se evidencia en el anexo 6 – ficha de cotejo 05, lo que representa una mejora sustancial en la capacidad de respuesta.

En relación a la dimensión de incidentes presentados, el sistema permitió un monitoreo más frecuente y en línea del estado de los componentes internos de los equipos y de los servicios de red. Antes, estas verificaciones se realizaban mensual y semanalmente de manera presencial, respectivamente; gracias al sistema, ahora se pueden monitorear diariamente y en tiempo real (Anexo 6 – ficha de cotejo 10 y 11).

Como consecuencia de estas mejoras, se observó una reducción significativa en el número de caídas detectadas (40%) y en el número de atenciones requeridas (66.67%) como se muestra en el anexo 6 – ficha de cotejo 12. Estos resultados demuestran la efectividad del sistema de monitoreo en la prevención y mitigación de incidentes, optimizando la gestión de tecnologías de información en la empresa.

De acuerdo con los objetivos planteados, a continuación, se discute los resultados; en relación al primer objetivo específico: Analizar el efecto del uso de un sistema de monitoreo en el tiempo de la gestión de las tecnologías de información; los resultados muestran un efecto positivo significativo del sistema de monitoreo en los tiempos relacionados con la gestión de tecnologías de información. Específicamente, se redujeron drásticamente los tiempos de notificación de caídas tanto en la infraestructura de red como en los servicios de red, pasando de horas a tan solo minutos. Además, el tiempo promedio de respuesta a incidencias disminuyó de casi 2 días a solo 22 minutos (Ficha de cotejo 05). Estas mejoras en los tiempos de notificación y respuesta implican una gestión más ágil y eficiente de las tecnologías de información, permitiendo actuar de manera más rápida ante cualquier incidente o falla. En consecuencia, se minimiza el impacto negativo en las operaciones de la empresa minera.

De acuerdo al segundo objetivo específico: Examinar el efecto del uso de un sistema de monitoreo en los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información; los

resultados muestran que el sistema de monitoreo permitió una verificación más frecuente y en línea del estado de los componentes internos de los equipos y de los servicios de red, pasando de revisiones mensuales y semanales a un monitoreo diario. Esta capacidad de monitoreo constante y en tiempo real contribuyó a una reducción significativa en el número de caídas detectadas (40%) y en el número de atenciones requeridas (66.67%) (Ficha de cotejo 12). Esto sugiere que el sistema de monitoreo facilitó la prevención y detección temprana de incidentes, lo que a su vez disminuyó la cantidad de atenciones necesarias.

De manera comparativa con los antecedentes se observa que el estudio de Montero [16] coincide en que la implementación de un sistema de monitoreo tuvo un impacto positivo en la gestión de incidencias de la red interna, al igual que en la presente investigación. Ambos estudios reportan una reducción significativa en los tiempos de respuesta a incidentes, aunque en el caso de Montero la reducción fue mayor (92.5% vs. tiempo promedio reducido a 22 minutos en la presente investigación). Esta diferencia podría deberse a las características específicas de la empresa y su infraestructura de TI. Además, Montero también encontró una mejora en la satisfacción de los usuarios, lo cual no se abordó directamente en la presente investigación.

El estudio de Baño y Llerena [17] se enfocó en el monitoreo de la infraestructura de red utilizando herramientas de software libre. Si bien no se centró específicamente en los tiempos de gestión, sus resultados mostraron problemas de saturación del enlace de Internet y sobrecarga en el equipo de firewall y proxy, lo cual podría estar relacionado con tiempos de respuesta lentos. Esto refuerza la importancia de contar con un sistema de monitoreo adecuado para identificar y abordar estos problemas de manera oportuna.

En [18], el estudio de Alvarado et al. se enfocó en el diseño de un sistema de monitoreo y control de redes inalámbricas de sensores bajo el protocolo ZigBee. Si bien no es directamente comparable con la presente investigación, sus resultados resaltan la importancia de considerar factores como el número de nodos y la distancia en el diseño de sistemas de monitoreo, lo cual podría ser relevante para futuras investigaciones en entornos industriales o de infraestructura crítica.

A nivel nacional, el estudio de Sarumo [19] coincide en mostrar mejoras significativas tras la implementación de un sistema de monitoreo de aplicaciones, al igual que en la presente investigación. Ambos reportan una reducción importante en los tiempos de solución de incidencias y un aumento en la satisfacción de los usuarios. Si bien Sarumo [19] no aborda

específicamente los tiempos de notificación, sus resultados respaldan el impacto positivo que tiene un adecuado monitoreo en la gestión de incidencias y el rendimiento de las aplicaciones. Por otro lado, la investigación de Duffaut y Reyes [20], al implementar el software Zabbix, encontró una reducción significativa en el tiempo promedio de detección de fallas y una mejora en la disponibilidad operacional. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de la presente investigación, donde se reportan menores tiempos de notificación y una reducción en el número de caídas e incidentes. Además, en [21] el estudio de Unviveros también coincide en demostrar la influencia positiva de implementar un sistema de monitoreo de infraestructura TI en la gestión de incidencias. Al igual que en la presente investigación, se observó una mejora significativa en los tiempos de atención a incidencias y una disminución en el número de incidentes y quejas. Esto refuerza la importancia de contar con herramientas adecuadas para el monitoreo y detección temprana de problemas en la infraestructura de TI.

En general, los antecedentes coinciden en resaltar los beneficios de implementar sistemas de monitoreo de aplicaciones e infraestructura de TI, todos los estudios reportan mejoras significativas en aspectos como tiempos de detección y solución de incidencias, disponibilidad operacional y satisfacción de usuarios, lo cual es consistente con los resultados obtenidos en la presente investigación.

El análisis de la variable independiente "uso del sistema de monitoreo de información" basado en las opiniones de expertos considerando el anexo 5 – cuestionario 01 sobre el software PRTG Network Monitor revela una satisfacción general alta en los criterios de funcionalidad, usabilidad, rendimiento y satisfacción general. Los expertos coinciden en que el software cumple con las expectativas, con el 100% satisfecho o totalmente satisfecho en funcionalidad, y una alta valoración en usabilidad con el 57% satisfecho y el 43% totalmente satisfecho. El rendimiento recibe una evaluación excepcional, con un 92% totalmente satisfecho y un 8% satisfecho. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del cuestionario 02; la satisfacción general también es alta, con un 65% satisfecho y un 35% totalmente satisfecho. Estos resultados indican que PRTG Network Monitor es percibido como una herramienta eficaz y eficiente para la gestión de tecnologías de información en una empresa minera, subrayando su importancia en entornos industriales críticos.

Como resultados del desarrollo de cada fase de la metodología ASAP aplicada para el monitoreo de información se puede afirmar lo siguiente:

**Preparación del proyecto:** En esta fase, se estableció un marco sólido para el proyecto mediante la identificación de la situación actual de la empresa y la definición de objetivos claros. La comprensión de las limitaciones existentes y la necesidad urgente de un sistema de monitoreo eficiente fueron esenciales para alinear el equipo y las expectativas. Este paso inicial sentó las bases para una implementación exitosa, garantizando que todos los miembros del equipo comprendieran el propósito y la dirección del proyecto.

**Business Blueprint:** La fase de Business Blueprint permitió documentar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, así como analizar la estructura organizacional y los flujos de trabajo actuales. A través de la creación de un diseño detallado, se logró identificar y mapear las necesidades específicas de la empresa, lo que resultó en una mayor claridad sobre cómo el nuevo sistema de monitoreo podría integrarse de manera efectiva. Esta etapa fue crucial para prevenir malentendidos y asegurar que las expectativas del usuario final estuvieran claramente definidas desde el inicio.

**Realización:** Durante la fase de realización, el equipo llevó a cabo la configuración y la instalación del sistema PRTG Network Monitor. Este proceso no solo implicó la carga de datos y la parametrización, sino también la validación de las configuraciones realizadas para asegurar que se alinearan con los objetivos previamente establecidos. La implementación exitosa de esta fase reafirmó la importancia de seguir un enfoque sistemático, permitiendo la creación de un entorno de monitoreo que respondiera adecuadamente a las necesidades de la empresa.

**Preparación final:** En la fase de preparación final, se realizaron pruebas exhaustivas para asegurar la aceptación del sistema por parte de los usuarios finales. La capacitación proporcionada fue fundamental para garantizar que el personal estuviera preparado para utilizar el nuevo sistema de manera efectiva. Esta etapa subrayó la importancia de la formación continua y de las pruebas rigurosas, asegurando que cualquier posible error fuera detectado y corregido antes de la puesta en marcha definitiva.

**Salida en vivo y soporte:** La fase de salida en vivo marcó el momento en que el sistema se puso en producción, lo que implicó no solo el soporte técnico continuo, sino también la optimización de los procesos establecidos. La capacitación del personal en el uso del sistema y la implementación de nuevos procedimientos aseguraron una transición fluida hacia el nuevo

entorno operativo. Esta fase final destacó la relevancia del soporte post-implementación, subrayando que un sistema de monitoreo eficaz no solo se basa en la tecnología, sino también en la capacitación y el apoyo constante a los usuarios.

Finalmente haciendo un análisis reflexivo sobre la implementación exitosa del PRTG Network Monitor en toda la empresa minera, puedo afirmar que ha sido un logro clave en mi rol como ingeniera de sistemas. El despliegue de este sistema en los 524 equipos de comunicación, incluyendo servidores virtuales, controladores de dominio, servidores Linux, bases de datos, switches, enlaces de radio, UPS, cámaras y otros dispositivos críticos, ha permitido un monitoreo integral y centralizado de la infraestructura tecnológica. Este proyecto no solo optimizó la supervisión del rendimiento de los sistemas, sino que también mejoró la capacidad de detección temprana de fallas, reduciendo los tiempos de respuesta ante incidentes y minimizando el impacto en las operaciones diarias. La solución implementada ha proporcionado una visibilidad completa del estado de los equipos, permitiendo a la empresa anticiparse a posibles fallas y garantizar la continuidad operativa. Este trabajo ha sido fundamental para asegurar un entorno tecnológico seguro, eficiente y alineado con las necesidades de crecimiento y competitividad de la empresa

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

En este apartado se plantea conclusiones derivadas de los resultados y los objetivos del estudio.

Se concluye que la implementación del sistema de monitoreo de información tuvo un efecto positivo en la gestión de tecnologías de información de la empresa minera. El sistema de monitoreo permitió optimizar la gestión de los recursos tecnológicos al brindar información en tiempo real sobre el estado de la infraestructura y los servicios, posibilitando una respuesta más ágil y eficiente ante cualquier incidente o falla. En consecuencia, se logró minimizar el impacto negativo en las operaciones de la empresa minera, contribuyendo a mantener una gestión de tecnologías de información más eficaz y confiable. Los resultados demostraron mejoras sustanciales tanto en los tiempos de notificación, respuesta a incidencias, como en la reducción del número de caídas y atenciones requeridas, tanto en la infraestructura de red como en los servicios de red, disminuyéndolos de horas a minutos. Asimismo, se logró una reducción sustancial en el tiempo promedio de respuesta a incidencias, pasando de casi 2 días a solo 22 minutos. Esto demuestra una mejora considerable en la agilidad y eficiencia de la gestión de tecnologías de información.

Además, se concluye que el sistema de monitoreo permitió una verificación más frecuente y en tiempo real del estado de los componentes internos de los equipos y de los servicios de red, pasando de revisiones mensuales y semanales a un monitoreo diario. Como resultado de esta capacidad de monitoreo constante, se redujo las incidencias, así por ejemplo se disminuyó el número de caídas detectadas en un 40% y el número de atenciones requeridas en un 66.67%. Estos hallazgos indican que el sistema de monitoreo contribuyó a la prevención y detección temprana de incidentes, optimizando la gestión de tecnologías de información al disminuir la cantidad de atenciones necesarias.

La implementación del sistema de monitoreo de información en una empresa minera del Perú, siguiendo la metodología ASAP, ha demostrado ser un enfoque eficaz para optimizar la gestión de las tecnologías de información. A través de un proceso estructurado, que incluyó fases clave como la preparación del proyecto, la documentación de requerimientos en el Business Blueprint, la configuración y pruebas en la fase de realización, y la capacitación durante la salida en vivo, se logró una mejora significativa en el monitoreo y control de los equipos

tecnológicos de la empresa. Esto no solo permitió la detección más rápida y precisa de fallas, sino que también mejoró la seguridad y estabilidad operativa de la infraestructura de TI. Como resultado, el sistema de monitoreo propuesto contribuyó a una gestión más eficiente, reduciendo tiempos de inactividad y minimizando los riesgos operativos y de seguridad. Finalmente la implementación del PRTG Network Monitor ha sido un hito significativo en mi labor como ingeniera de sistemas; el despliegue ha requerido un profundo análisis de la infraestructura, la configuración precisa de los parámetros técnicos y una coordinación eficaz entre los distintos equipos involucrados, permitiendo optimizar la gestión tecnológica en la empresa minera, reflejando el valor de la ingeniería aplicada a la gestión de tecnologías críticas para el éxito de la empresa, asegurando un entorno tecnológico confiable y escalable.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Finalmente se sugieren algunas recomendaciones que pueden en algún momento ampliar el estudio:

Una recomendación importante sería realizar un análisis costo-beneficio detallado de la implementación del sistema de monitoreo. Si bien se han evidenciado beneficios significativos en la optimización de la gestión de tecnologías de información, es fundamental evaluar los costos directos e indirectos, así como los ahorros y ganancias obtenidos, para tener una perspectiva más completa de la rentabilidad y viabilidad de esta solución a largo plazo.

Otra recomendación relevante sería explorar la integración del sistema de monitoreo con otras herramientas o marcos de gestión de servicios de TI, como ITIL o COBIT. Esto permitiría brindar una gestión más integral y efectiva de los recursos tecnológicos, aprovechando las mejores prácticas y estándares establecidos en el sector.

Asimismo, se recomienda evaluar la escalabilidad y adaptabilidad del sistema de monitoreo a medida que la empresa minera crezca o incorpore nuevas tecnologías. Es crucial asegurar que el sistema pueda seguir brindando una cobertura completa y eficiente, ajustándose a las necesidades cambiantes de la organización.

Finalmente, se sugiere investigar la aplicabilidad del sistema de monitoreo en otros entornos industriales o de infraestructura crítica, donde la gestión eficiente de las tecnologías de información es igualmente crucial. Esto permitiría ampliar el alcance de la solución y contribuir a mejorar la gestión de recursos tecnológicos en diversos sectores estratégicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] P. Chołda and P. Jaglarz, “Optimization/simulation-based risk mitigation in resilient green communication networks,” *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 59, pp. 134–157, Jan. 2016, doi: 10.1016/J.JNCA.2015.07.009.
- [2] L. V. Astakhova, “Evaluation Assurance levels for human resource security of an information system,” *Procedia Eng*, vol. 129, pp. 635–639, 2015, doi: 10.1016/J.PROENG.2015.12.083.
- [3] M. P. Casanova, C. A. Calderón, M. P. Casanova, and C. A. Calderón, “Modelo para la gestión de infraestructuras de tecnologías de la información,” *TecnoLógicas*, vol. 23, no. 48, pp. 32–54, May 2020, doi: 10.22430/22565337.1449.
- [4] M. Teresa Montero Salas -Diagramación Marianella Velásquez Barrientos - Transcripción, “Desigualdades digitales en un mundo de pandemia,” 2023, Accessed: Apr. 03, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.iis.ucr.ac.cr/handle/123456789/1129>
- [5] C. DE Economía, P. David Calderón Batallas, and M. María Gabriela González Bautista Riobamba, “Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC’s) y pobreza en América Latina, periodo 2005-2019.,” Jan. 2023, Accessed: Apr. 03, 2023. [Online]. Available: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10273>
- [6] J. M. Lamis Rivero *et al.*, “Metodología para priorizar iniciativas de tecnologías de la información sostenibles,” *Contaduría y administración*, vol. 65, no. 2, p. 174, Dec. 2020, doi: 10.22201/FCA.24488410E.2019.2062.
- [7] R. Acosta, E. Miquilena, and V. Riveros, “La infraestructura de las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras y el aprendizaje de la biología,” *Telos*, vol. 16, no. 1, pp. 11–30, 2014, Accessed: Mar. 14, 2023. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99330402008>
- [8] Banco mundial, “Personas que usan Internet (% de la población) | Data.” Accessed: Mar. 31, 2023. [Online]. Available: <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS>
- [9] F. Peña-Rodríguez, N. Otálora-Porras, F. Peña-Rodríguez, and N. Otálora-Porras, “Educación y tecnología: problemas y relaciones,” *Pedagogía y Saberes*, no. 48, pp. 59–

- 70, 2018, Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-24942018000100059&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-24942018000100059&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- [10] CEPAL, “Tecnologías digitales para un nuevo futuro,” 2021, Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: [www.cepal.org/apps](http://www.cepal.org/apps)
- [11] N. A. A. Bakar, S. Harihodin, and N. Kama, “Assessment of Enterprise Architecture Implementation Capability and Priority in Public Sector Agency,” *Procedia Comput Sci*, vol. 100, pp. 198–206, 2016, doi: 10.1016/J.PROCS.2016.09.141.
- [12] M. Dalio, A. García Zaballos, E. Iglesias Rodriguez, P. Puig Gabarró, and R. Martínezgarza, “Desarrollo de habilidades digitales en América Latina y el Caribe: ¿Como aumentar el uso significativo de la conectividad digital?,” Mar. 2023, doi: 10.18235/0004790.
- [13] F. De *et al.*, “Uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC’s) para la mejora de la productividad en las pequeñas empresas del sector metalmeccánico del rubro de mobiliario metalmeccánico de Lima Metropolitana,” *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*, Dec. 2017, Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622674>
- [14] F. Guizado Oscco and G. de Políticas Públicas, “La gestión institucional de las tecnologías de la información y comunicaciones en la Red 4 - UGEL 2, Independencia, 2019,” *Repositorio Institucional - UCV*, 2020, Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/42882>
- [15] J. J. Flores-Cueto, R. M. Hernández, and R. Garay-Argandoña, “Tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú,” *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 25, no. 90, pp. 504–527, Jun. 2020, doi: 10.37960/RVG.V25I90.32396.
- [16] H. D. Montero Cadena, “Implementación de un sistema de monitoreo y control de la infraestructura de ti para la gestión de incidencias en la red interna de la empresa avícola Pollo Favorito S.A. (POFASA).,” Quito, 2022. Accessed: Apr. 19, 2023. [Online]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/23196>
- [17] F. P. Baño Naranjo and O. I. Llerena Saltos, “Monitoreo de la infraestructura de red en la dirección distrital 18D01 salud utilizando herramientas basadas en software libre,”

- Uniandes, 2017. Accessed: Apr. 20, 2023. [Online]. Available: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/7414>
- [18] P. Alvarado-Medellin, S. P. Aguilar-Escarcia, A. M. Ramírez-Aguilera, and R. Ortiz-Gómez, “Sistema dinámico para el monitoreo y control de redes inalámbricas de sensores que operan bajo el protocolo de comunicación ZigBee,” *Ingeniería, investigación y tecnología*, vol. 20, no. 1, pp. 0–0, Jan. 2019, doi: 10.22201/FI.25940732E.2019.20N1.003.
- [19] J. P. G. Sarumo López, “Implementación del software APM para monitorear eficientemente las aplicaciones en la Empresa América Móvil Perú S.A.C.,” Universidad Peruana de Ciencias e informática, 2020. Accessed: Apr. 20, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/124>
- [20] C. A. Duffaut Misajel and R. E. Reyes Ramirez, “Influencia del software Zabbix para el monitoreo de infraestructura de TI en la SUNARP Zona Registral N° XI - Sede Ica,” Universidad César Vallejo, 2021. Accessed: Apr. 20, 2023. [Online]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/67190>
- [21] Y. Untiveros Barboza, “Influencia de la implementación de un Sistema de Monitoreo de Infraestructura TI para gestionar las incidencias en la Red Lan de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, 2022,” 2023. Accessed: Apr. 20, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5991>
- [22] C. LastNameSan Martín S., “Monitoreo y control de temperatura de un estanque de agua entre Chile y España usando redes de alta velocidad,” *Red Revista de Facultad de Ingeniería*, 2006, Accessed: Apr. 19, 2023. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/eapisunc/titulos/12225>
- [23] J. H. Torres, C. E. Villarraga, R. H. Polanía, and A. A. Egel, “Implementación de un sistema de telemetría de bajo costo para medición de presiones plantares,” *Revista de Ingeniería*, no. 24, pp. 71–79, 2006, Accessed: Apr. 19, 2023. [Online]. Available: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-49932006000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932006000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- [24] J. Carlos. García Díaz, *Predicción en el dominio del tiempo: análisis de series temporales para ingenieros*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2016. doi: 10.0/CSS/ALL.MIN.D74D1A5D029B.CSS.

- [25] S. Botero Botero and J. A. Cano Cano, “ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO PARA LA PREDICCIÓN DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA EN LA BOLSA DE COLOMBIA,” *Cuadernos de Economía*, vol. 27, no. 48, pp. 173–208, 2008, Accessed: Apr. 19, 2023. [Online]. Available: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47722008000100007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722008000100007)
- [26] J. Dixon, *Monitoring with Graphite: tracking dynamic host and application metrics at scale*. O’Reilly Media, Inc., 2017. Accessed: Apr. 19, 2023. [Online]. Available: <https://www.oreilly.com/library/view/monitoring-with-graphite/9781491916421/>
- [27] “9.2.1.1 Herramientas para la solución de problemas de software”.
- [28] Antonio Sanchez, “Monitoreo de red.” Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: <https://xentic.com.pe/importancia-monitorear-la-red/>
- [29] Raquel Hijón Neira, *Utilización del sistema SAP R/3*, vol. I. España, 2006.
- [30] C. Sánchez Acosta, V. Tuesta Monteza, and I. Mejía Cabrera, “ANÁLISIS COMPARATIVO DE FRAMEWORKS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB EN JAVA,” *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, vol. 2, no. 1, 2015, doi: 10.26495/icti.v2i1.101.
- [31] J. Amaya Amaya, *Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet, diseño (2a. Ed.)*. Colombia: Ecoe Ediciones, 2010. doi: 10.0/CSS/ALL.MIN.D74D1A5D029B.CSS.
- [32] M. G. Piattini Velthuis and F. Ruiz González, *Gobierno y gestión de las tecnologías y los sistemas de información*, 1st ed. RA-MA Editorial, 2020. doi: 10.0/CSS/ALL.MIN.D74D1A5D029B.CSS.
- [33] S. M. Abrahão and C. Calero, *Calidad y sostenibilidad de sistemas de información en la práctica*, 1st ed. RA-MA Editorial, 2022. doi: 10.0/CSS/ALL.MIN.D74D1A5D029B.CSS.
- [34] J. Dueñas Noguerras, *Sistemas de información y bases de datos: COMT0110*, 1st ed. IC Editorial, 2023. doi: 10.0/CSS/ALL.MIN.D74D1A5D029B.CSS.

- [35] IBM, “¿Qué es la gestión de TI? Gestione hardware, software y servicios de red para ofrecer soporte a la organización.” Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: Gestione hardware, software y servicios de red para ofrecer soporte a la organización.
- [36] Makenzie Buenning, “Monitoreo de la infraestructura: definición y buenas prácticas.” Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.ninjaone.com/es/blog/infraestructura-supervision-definicion-buenas-practicas/>
- [37] J. E. Vivas Mancha, “Desarrollo e implementación de una aplicación web para la mejora de los procesos de compra y venta de la Distribuidora Plasduit,” *Universidad Nacional del Centro del Perú*, 2021.
- [38] G. Moreno H and J. L. Herrera S, “Desarrollo de una arquitectura empresarial para mejorar la gestión de tecnologías de información en la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento de Salud (DGIEM),” *New Science*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [39] J. F. Garcia Sierra, J. D. Rocha Malaver, E. A. Rodriguez Rodriguez, erika.rodriguezrod@campusucc.edu.co, juan.rochama@campusucc.edu.co, and john.garcias@campusucc.edu.co, “Diseñar una de mesa de ayuda para atender a los clientes internos y externos, en Kompreo Colombia sas, basado en la metodología itil v3 e iso/iec 20000:2011, Bogotá,” *Ace. (s.f.). Red de conocimientos electorales. Obtenido de <http://aceproject.org/main/espanol/et/etd04e.htm>*, 2019.
- [40] S. Arias, F. Gibellini, and A. Ruhl, “Inventario seguro con alertas automáticas en ambientes informáticos de activos TI (I.S.A.),” *V Jornadas de la RedVITEC: 10 años de experiencias de cooperación: Universidad – Entorno Socioproductivo – Estado*. 2015.
- [41] Makenzie Buenning, “Monitoreo de la infraestructura: definición y buenas prácticas.” Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.ninjaone.com/es/blog/infraestructura-supervision-definicion-buenas-practicas/>
- [42] Hernández, Hernández, and Ruano, “De modelos de negocio a requisitos del software,” *From business models to software requirements.*, vol. 42, no. 2, 2021.

[43] IBM, “¿Qué es la gestión de TI? Gestione hardware, software y servicios de red para ofrecer soporte a la organización.” Accessed: Apr. 18, 2023. [Online]. Available: Gestione hardware, software y servicios de red para ofrecer soporte a la organización.

## ANEXOS

### Anexo 1: Ficha para determinar RF y RNF

#### FICHA PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

*Tabla XXI: Ficha para obtener requerimientos funcionales y no funcionales*

<b>FICHA PARA DETERMINAR LOS RF Y RNF DEL SISTEMA DE MONITOREO</b>		
<b>Objetivo:</b> Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales que la “Empresa Minera” requiere para la implementación del sistema de monitoreo de información.		
<b>Tipo de Requerimiento</b>	<b>Funcional</b> (   ) <b>No Funcional</b> (   )	<b>Fecha:</b> .....
<b>Responsable:</b> .....		
<b>Requerimiento</b>	<b>Nombre</b>	
	<b>Características</b>	❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖ ❖
	<b>Prioridad</b>	<b>Baja</b> <input type="checkbox"/> <b>Media</b> <input type="checkbox"/> <b>Alta</b> <input type="checkbox"/>

## Anexo 2: Ficha para evaluación de requerimientos funcionales

Tabla XXII: Ficha de evaluación para requerimientos funcionales del sistema de monitoreo de información

<b>FICHA DE EVALUACIÓN PARA REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>			
<b>Objetivo:</b> Evaluar y determinar el porcentaje de cumplimiento del sistema de monitoreo de información implementado considerando los requerimientos funcionales indicados por la “Empresa Minera”.			
<b>Ficha N°:</b> _____	<b>Responsable:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____	
<b>Requerimiento funcional</b>	<b>Cumplimiento</b>		
	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Observación</b>
RF01: Realizar el monitoreo en tiempo real de las tecnologías de información.			
RF02: Realizar el monitoreo en tiempo real de los servicios de red.			
RF03: Generar reportes y estadísticas.			
RF04: Envío de notificaciones vía correo electrónico.			
RF05: Envío de notificaciones vía aplicaciones móviles.			
RF06: Mostrar topología de red			
RF07: Uso del protocolo SNMP.			
RF08: Variedad de agentes.			
RF09: Variedad de plugin.			
RF010: Auto reconocimiento de red.			
RF011: Actualizaciones constantes.			

### Anexo 3: Ficha para evaluación de requerimientos no funcionales

Tabla XXIII: Ficha de evaluación para requerimientos funcionales del sistema de monitoreo de información

<b>FICHA DE EVALUACIÓN PARA REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</b>			
<b>Objetivo:</b> Evaluar y determinar el porcentaje de cumplimiento del sistema de monitoreo de información implementado considerando los requerimientos no funcionales indicados por la “Empresa Minera”.			
<b>Ficha N°:</b> _____	<b>Responsable:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____	
<b>Requerimiento funcional</b>	<b>Cumplimiento</b>		
	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Observación</b>
RNF01: El sistema de monitoreo debe contar con restricciones de seguridad en nivel alto.			
RNF02: Debe ser escalable, flexible y adaptable.			
RNF03: El gestor para la base de datos debe ser Microsoft SQL.			
RNF04: Los usuarios deben acceder desde un navegador web.			

#### Anexo 4: Análisis de confiabilidad del instrumento cuestionario

Para establecer la confiabilidad de cada instrumento se realizó la valoración del coeficiente del Alfa de Cronbach utilizando el software IBM SPSS V27 para obtener datos y usarlos para crear informes tabulares, gráficos y estadística inferencial, considerando los rangos de valoración como se puede observar en la Tabla XXIV.

Tabla XXIV: Rangos de valoración del Alfa de Cronbach

Rangos de valoración del Alfa de Cronbach	
Rango	Nivel
00,90 - 01,00	Excelente
00,80 - 00,90	Bueno
00,70 - 00,80	Aceptable
00,60 - 00,70	Cuestionable
00,50 - 00,60	Pobre
00,00 - 00,20	No aceptable

Nota. (George y Mallery, 2003)

#### Cuestionario 01: Dirigido a expertos sobre el uso de un sistema de monitoreo

En la Tabla XXV, Tabla XXVI y Tabla XXVII indica el análisis de confiabilidad del instrumento cuestionario dirigido a expertos sobre el uso de un sistema de monitoreo; siendo el Alfa de Cronbach ,855 considerándose “Bueno”.

Tabla XXV: Resumen de procesamiento de casos del cuestionario 01

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	3	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	3	100,0

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

Tabla XXVI: Estadística de fiabilidad del cuestionario 01

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,855	21

Tabla XXVII: Estadísticas de escala del cuestionario 01

<b>Estadísticas de escala</b>			
Media	Varianza	Desviación estándar	N de elementos
81,0000	79,000	8,88819	21

### **Cuestionario 02: Para determinar el nivel de satisfacción del usuario**

En la Tabla XXVIII, Tabla XXIX y Tabla XXX indica el análisis de confiabilidad del instrumento cuestionario para determinar el nivel de satisfacción del usuario; siendo el Alfa de Cronbach ,876 considerándose “Bueno”.

Tabla XXVIII: Resumen de procesamiento de casos del cuestionario 02

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	6	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
	Total	6	100,0
a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.			

Tabla XXIX: Estadística de fiabilidad del cuestionario 02

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,876	8

Tabla XXX: Estadísticas de escala del cuestionario 02

<b>Estadísticas de escala</b>			
Media	Varianza	Desviación estándar	N de elementos
31,6667	14,267	3,77712	8

## Anexo 5: Instrumento cuestionario

### CUESTIONARIO 01

#### Cuestionario dirigido a expertos sobre el uso de un sistema de monitoreo

##### Objetivo

El siguiente cuestionario permite medir las dimensiones de funcionalidad, usabilidad, rendimiento; respecto a la utilización de un sistema de información en la gestión de tecnologías de información de una empresa minera del Perú.

##### Consentimiento informado

La participación en esta investigación es estrictamente voluntaria; asimismo, la información que se recolecta será confidencial, y anónima y las respuestas proporcionadas no se usarán para ningún otro propósito fuera de la investigación.

##### Instrucciones

Responda las preguntas de acuerdo a su percepción, marcando con una ✓ o una X en el recuadro que más se acerque a su respuesta, considerando la escala valorativa del 1 al 5 como se muestra en la Tabla XXXI.

Tabla XXXI: Escala valorativa para el cuestionario 01

Descripción	Escala	
	Cualitativa	Cuantitativa
Escala de los ítems del cuestionario con un rango de preguntas cerradas.	Totalmente en desacuerdo	1
	En desacuerdo	2
	Indeciso	3
	De acuerdo	4
	Totalmente de acuerdo	5

Preguntas		Valor cuantitativo				
		1	2	3	4	5
<b>Compleitud funcional</b>						
1	Las funcionalidades disponibles en el sistema de información o módulos, cubren todas las tareas relacionadas al monitoreo en la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú.					
<b>Corrección funcional</b>						
2	Las funcionalidades del sistema de monitoreo o módulo, entrega resultados correctos.					
<b>Pertinencia funcional</b>						
3	Las funcionalidades disponibles en el sistema de monitoreo son las apropiadas para realizar las tareas en la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú.					
<b>Facilidad de aprendizaje</b>						
4	Los nombres de las opciones del menú y funciones de la interfaz de usuario son significativos(importante) y permiten predecir su acción.					
<b>Facilidad de entendimiento</b>						
5	El estilo de fuente y disposición del contenido en la interfaz de usuario del sistema facilitan una visualización legible.					
6	La cantidad de acciones para lograr una tarea u obtener un resultado son mínimas.					
7	Los mensajes del sistema son útiles y orientan las acciones que debe seguir el usuario.					
<b>Facilidad de operaciones</b>						
8	El sistema de monitoreo provee mecanismos que verifican la validez de los datos que introduce el usuario.					
9	Los controles con el mismo nombre o imagen se comportan de la misma manera.					

<b>Preguntas</b>		<b>Valor cuantitativo</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	El sistema de monitoreo proporciona mecanismos para prevenir errores.					
<b>11</b>	Los mensajes de error siempre se expresan de forma clara y precisa.					
<b>12</b>	La ayuda en línea del sistema contempla todas las funcionalidades del sistema de información de monitoreo					
<b>13</b>	El sistema de monitoreo guarda uniformidad en el color de fondo.					
<b>Satisfacción de uso</b>						
<b>14</b>	Los datos que se presentan en los reportes y consultas del sistema no requieren ser verificados y contrastados.					
<b>15</b>	Las funcionalidades del sistema de monitoreo brindan la suficiente confianza para realizar el análisis de datos.					
<b>16</b>	El reporte de defectos o errores del sistema de monitoreo, fueron atendidos en los plazos adecuados.					
<b>17</b>	El diseño de las ventanas, controles y reportes le resulta agradable.					
<b>Tiempo de respuesta</b>						
<b>18</b>	La velocidad de acceso a la información y de paso de una pantalla a otra es apropiada.					
<b>19</b>	Los tiempos de respuesta del navegador, página y red son adecuados.					
<b>20</b>	Los tiempos de procesamiento de solicitudes del servidor son adecuados.					
<b>21</b>	Al realizar pruebas de carga el sistema de monitoreo muestra los tiempos de respuesta de todas las transacciones realizadas.					

## CUESTIONARIO 02

### Cuestionario para determinar el nivel de satisfacción del usuario

#### Objetivo

El siguiente cuestionario permite medir la dimensión de satisfacción del usuario; respecto a la utilización de un sistema de información en la gestión de tecnologías de información de una empresa minera del Perú.

#### Consentimiento informado

La participación en esta investigación es estrictamente voluntaria; asimismo, la información que se recolecta será confidencial, y anónima y las respuestas proporcionadas no se usarán para ningún otro propósito fuera de la investigación.

#### Instrucciones

Responda las preguntas de acuerdo a su percepción, marcando con una ✓ o una X en el recuadro que más se acerque a su respuesta, considerando la escala valorativa del 1 al 5 como se muestra en la Tabla XXXII.

Tabla XXXII: Escala valorativa para cuestionario 02

Descripción	Escala	
	Cualitativa	Cuantitativa
Escala de los ítems del cuestionario con un rango de preguntas cerradas.	Totalmente insatisfecho	1
	Insatisfecho	2
	Ni satisfecho ni insatisfecho	3
	Satisfecho	4
	Totalmente satisfecho	5

<b>Preguntas</b>		<b>Valor cuantitativo</b>				
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con el tiempo que tarda para la actividad, notificaciones de caídas de la infraestructura de red?					
<b>2</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con el tiempo que tarda para la actividad, notificaciones de caídas de los servicios de red?					
<b>3</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con el tiempo de respuesta ante una incidencia?					
<b>4</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con el tiempo que tarda para la actividad, detección de falla?					
<b>5</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con el rendimiento del sistema de información de monitoreo implementado?					
<b>6</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con la documentación que acompaña al sistema de información de monitoreo implementado?					
<b>7</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con la información generada del estado de los componentes internos de los equipos y servicios de red?					
<b>8</b>	¿Cuán satisfecho(a) está con la información generada del estado de disponibilidad de los equipos y servicios de red?					

## Anexo 6: Instrumento fichas de cotejo

### FICHA DE COTEJO 01

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 01</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/> Post test <input type="checkbox"/>		
<b>Variable:</b>	Gestión de tecnologías de información		
<b>Indicador:</b>	Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red.		

Días	Hora de caída	Hora de llamada telefónica	Hora de notificación en bandeja de correo electrónico	Tiempo de llamada telefónica	Tiempo de notificar en el correo electrónico
1	8:40:50 a.m.	10:00:02 a.m.	10:10:10 a.m.	01:20:48	01:30:48
2	8:45:30 a.m.	10:15:00 a.m.	10:45:30 a.m.	01:30:30	02:00:30
3	8:59:00 a.m.	9:15:00 a.m.	10:00:00 a.m.	00:16:00	01:01:00
4	9:15:00 a.m.	10:02:00 a.m.	10:30:00 a.m.	00:47:00	01:45:00
5	9:23:00 a.m.	10:15:00 a.m.	10:55:00 a.m.	00:52:00	01:32:00
6	8:10:00 a.m.	9:30:00 a.m.	11:00:00 a.m.	01:20:00	02:50:00
7	10:26:00 a.m.	11:00:00 a.m.	11:59:00 a.m.	00:34:00	01:33:00
8	8:48:00 a.m.	9:45:00 a.m.	10:15:00 a.m.	00:57:00	01:33:00
9	9:30:00 a.m.	10:15:00 a.m.	11:30:00 a.m.	00:45:00	02:00:00
10	11:10:00 a.m.	11:59:00 a.m.	12:42:00 p.m.	00:49:00	01:32:00
11	3:32:00 p.m.	4:00:00 p.m.	4:52:00 p.m.	00:28:00	01:20:00
12	9:15:00 a.m.	10:02:00 a.m.	11:02:00 a.m.	00:47:00	01:47:00
13	10:22:00 a.m.	11:05:00 a.m.	11:31:00 a.m.	00:53:00	01:09:00
14	10:15:00 a.m.	10:50:00 a.m.	11:41:00 a.m.	00:35:00	01:26:00
15	8:40:00 a.m.	10:00:00 a.m.	10:30:00 a.m.	01:20:00	01:50:00
16	9:15:00 a.m.	10:05:00 a.m.	10:31:00 a.m.	00:50:00	01:16:00
17	8:25:00 a.m.	9:21:00 a.m.	10:05:00 a.m.	00:56:00	01:40:00
18	8:22:00 a.m.	9:15:00 a.m.	10:10:00 a.m.	00:53:00	01:48:00
19	9:45:00 a.m.	10:02:00 a.m.	11:00:00 a.m.	00:47:00	01:15:00
20	10:10:00 a.m.	11:02:00 a.m.	12:21:00 p.m.	00:52:00	03:11:00
21	11:05:00 a.m.	11:30:00 a.m.	12:18:00 p.m.	00:25:00	01:13:00
22	3:28:00 p.m.	4:00:00 p.m.	4:31:00 p.m.	00:32:00	01:03:00
23	4:15:00 p.m.	5:02:00 p.m.	5:28:00 p.m.	00:47:00	01:13:00
24	9:02:00 a.m.	10:00:00 a.m.	11:23:00 a.m.	00:58:00	02:21:00
25	8:48:00 a.m.	9:23:00 a.m.	10:23:00 a.m.	00:35:00	01:35:00
26	9:05:00 a.m.	9:50:00 a.m.	10:15:00 a.m.	00:45:00	01:10:00
27	8:48:00 a.m.	9:33:00 a.m.	10:32:00 a.m.	00:45:00	01:44:00
28	10:32:00 a.m.	11:23:00 a.m.	12:00:00 p.m.	00:51:00	01:28:00
29	9:10:00 a.m.	10:12:00 a.m.	11:01:00 a.m.	01:02:00	01:51:00
30	8:15:00 a.m.	9:10:00 a.m.	9:51:00 a.m.	00:55:00	01:36:00
<b>PROMEDIO</b>				<b>50 min. 15 s</b>	<b>1 h 38 min. 27 s</b>

## FICHA DE COTEJO 02

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 02</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/>	Post test <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Variable:</b>	Gestión de tecnologías de información		
<b>Indicador:</b>	Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red.		

Días	Hora de caída	Hora de alerta	Hora de notificación en bandeja de correo	Hora de alerta en el sistema (segundos)	Hora de notificación en bandeja de correo (segundos)
1	11:35:42 a.m.	11:36:12 a.m.	11:37:20 a.m.	30	98
2	11:41:35 a.m.	11:42:57 a.m.	11:43:01 a.m.	82	86
3	11:49:27 a.m.	11:49:52 a.m.	11:50:41 a.m.	25	74
4	11:56:41 a.m.	11:57:52 a.m.	11:58:11 a.m.	71	90
5	12:08:04 p.m.	12:09:21 p.m.	12:10:09 p.m.	77	125
6	12:16:50 p.m.	12:17:12 p.m.	12:18:48 p.m.	22	118
7	12:24:53 p.m.	12:06:06 p.m.	12:27:12 p.m.	73	139
8	12:35:38 p.m.	12:36:24 p.m.	12:37:12 p.m.	46	154
9	12:43:42 p.m.	12:45:15 p.m.	12:46:03 p.m.	93	141
10	12:51:33 p.m.	12:52:52 p.m.	12:54:28 p.m.	79	175
11	2:14:02 p.m.	2:15:36 p.m.	2:16:02 p.m.	94	120
12	2:24:46 p.m.	2:26:05 p.m.	2:26:49 p.m.	79	123
13	2:39:37 p.m.	2:40:26 p.m.	2:41:04 p.m.	49	87
14	2:46:15 p.m.	2:47:49 p.m.	2:48:20 p.m.	94	125
15	2:54:56 p.m.	2:56:33 p.m.	2:57:02 p.m.	97	126
16	3:06:38 p.m.	3:07:52 p.m.	3:08:27 p.m.	74	109
17	3:13:39 p.m.	3:15:11 p.m.	2:15:51 p.m.	92	132
18	3:19:24 p.m.	3:20:51 p.m.	3:21:05 p.m.	87	101
19	3:27:42 p.m.	3:28:46 p.m.	3:29:07 p.m.	64	85
20	3:34:21 p.m.	3:35:23 p.m.	2:36:33 p.m.	62	132
21	3:41:23 p.m.	3:42:54 p.m.	3:43:13 p.m.	91	110
22	3:53:00 p.m.	3:54:10 p.m.	3:55:01 p.m.	70	121
23	4:17:50 p.m.	4:18:53 p.m.	4:19:06 p.m.	63	76
24	4:44:35 p.m.	4:45:20 p.m.	4:46:01 p.m.	45	86
25	5:07:49 p.m.	5:08:57 p.m.	4:10:05 p.m.	68	136
26	5:26:24 p.m.	5:27:26 p.m.	5:28:11 p.m.	62	107
27	5:36:52 p.m.	5:38:13 p.m.	5:39:02 p.m.	81	130
28	5:50:48 p.m.	5:52:25 p.m.	5:52:35 p.m.	97	107
29	6:04:02 p.m.	6:04:55 p.m.	6:05:22 p.m.	53	80
30	6:10:26 p.m.	6:11:59 p.m.	6:12:03 p.m.	93	97
<b>PROMEDIO</b>				<b>70 s</b>	<b>113 s</b>

### FICHA DE COTEJO 03

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 03</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input checked="" type="checkbox"/> Post test <input type="checkbox"/>		
<b>Variable:</b>	Gestión de tecnologías de información		
<b>Indicador:</b>	Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red.		

Días	Hora de caída	Hora de llamada telefónica	Hora de notificación en bandeja de correo electrónico	Tiempo de llamada telefónica	Tiempo de notificar en el correo electrónico
1	9:42:00 a.m.	10:20:00 a.m.	11:02:00 a.m.	00:38:00	01:20:00
2	9:45:30 a.m.	10:36:00 a.m.	12:05:00 p.m.	00:50:30	02:20:00
3	10:59:00 a.m.	11:20:00 a.m.	12:00:00 p.m.	00:21:00	01:01:00
4	8:15:00 a.m.	9:02:00 a.m.	9:30:00 a.m.	00:47:00	01:15:00
5	8:23:00 a.m.	8:52:00 a.m.	9:28:00 a.m.	00:29:00	01:05:00
6	11:10:00 a.m.	11:52:00 a.m.	12:36:00 p.m.	00:42:00	01:26:00
7	8:26:00 a.m.	9:12:00 a.m.	10:22:00 a.m.	00:46:00	01:56:00
8	10:48:00 a.m.	11:07:00 a.m.	11:49:00 a.m.	00:19:00	01:01:00
9	9:30:00 a.m.	12:20:00 p.m.	12:58:00 p.m.	02:50:00	03:28:00
10	8:10:00 a.m.	10:18:00 a.m.	11:16:00 a.m.	02:08:00	03:06:00
11	8:32:00 a.m.	9:02:00 a.m.	11:32:00 a.m.	00:30:00	03:00:00
12	8:15:00 a.m.	8:30:00 a.m.	9:48:00 a.m.	00:15:00	01:33:00
13	11:22:00 a.m.	1:39:00 p.m.	2:27:00 p.m.	02:17:00	03:05:00
14	14:10:00 p.m.	2:18:00 p.m.	3:05:00 p.m.	00:08:00	00:55:00
15	8:40:00 a.m.	9:18:00 a.m.	10:47:00 a.m.	00:38:00	02:07:00
16	8:15:00 a.m.	9:48:00 a.m.	10:45:00 a.m.	01:33:00	02:30:00
17	10:25:00 a.m.	11:42:00 a.m.	12:48:00 p.m.	01:17:00	02:23:00
18	9:22:00 a.m.	10:42:00 a.m.	11:59:00 a.m.	01:20:00	02:37:00
19	9:25:00 a.m.	9:58:00 a.m.	10:47:00 a.m.	00:33:00	01:22:00
20	11:20:00 a.m.	11:58:00 a.m.	12:19:00 p.m.	00:38:00	00:59:00
21	11:25:00 a.m.	11:38:00 a.m.	1:58:00 p.m.	00:13:00	02:33:00
22	10:05:00 a.m.	11:47:00 a.m.	1:35:00 p.m.	01:42:00	03:30:00
23	3:55:00 p.m.	4:23:00 p.m.	4:58:00 p.m.	00:28:00	01:03:00
24	8:00:00 a.m.	8:57:00 a.m.	10:39:00 a.m.	00:57:00	02:39:00
25	10:40:00 a.m.	10:55:00 a.m.	1:29:00 p.m.	00:15:00	02:49:00
26	8:25:00 a.m.	8:46:00 a.m.	9:57:00 a.m.	00:21:00	01:32:00
27	9:20:00 a.m.	9:51:00 a.m.	11:32:00 a.m.	00:31:00	02:12:00
28	8:45:00 a.m.	10:52:00 a.m.	1:17:00 p.m.	02:07:00	04:32:00
29	11:10:00 a.m.	11:39:00 a.m.	12:51:00 p.m.	00:29:00	01:41:00
30	9:52:00 a.m.	11:19:00 a.m.	12:37:00 p.m.	01:27:00	02:45:00
<b>PROMEDIO</b>				<b>54 min 59 s</b>	<b>2 h 07 min 30 s</b>

## FICHA DE COTEJO 04

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 04</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/> Post test <input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Variable:</b>	Gestión de tecnologías de información		
<b>Indicador:</b>	Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red.		

Días	Hora de caída	Hora de alerta	Hora de notificación en bandeja de correo	Hora de alerta en el sistema (segundos)	Hora de notificación en bandeja de correo (segundos)
1	1:50:56 p.m.	1:51:27 p.m.	1:51:28 p.m.	31	32
2	2:00:01 p.m.	2:00:27 p.m.	2:00:27 p.m.	26	26
3	2:08:55 p.m.	2:09:27 p.m.	2:09:28 p.m.	32	33
4	2:21:46 p.m.	2:22:15 p.m.	2:22:17 p.m.	29	31
5	2:27:43 p.m.	2:28:15 p.m.	2:28:17 p.m.	32	34
6	2:31:31 p.m.	2:32:15 p.m.	2:32:18 p.m.	44	47
7	2:35:34 p.m.	2:36:15 p.m.	2:36:19 p.m.	41	45
8	2:39:32 p.m.	2:40:15 p.m.	2:40:16 p.m.	43	44
9	2:43:27 p.m.	2:44:15 p.m.	2:44:16 p.m.	48	49
10	2:47:35 p.m.	2:48:15 p.m.	2:48:16 p.m.	40	41
11	2:57:43 p.m.	2:58:15 p.m.	2:58:15 p.m.	32	32
12	3:03:16 p.m.	2:04:15 p.m.	2:04:16 p.m.	59	60
13	3:09:28 p.m.	3:10:14 p.m.	3:10:15 p.m.	46	47
14	3:13:54 p.m.	3:14:14 p.m.	3:14:14 p.m.	20	20
15	3:19:22 p.m.	3:20:14 p.m.	3:20:14 p.m.	52	52
16	3:23:17 p.m.	3:24:14 p.m.	3:24:15 p.m.	57	60
17	3:27:39 p.m.	3:28:14 p.m.	3:28:14 p.m.	35	35
18	3:31:30 p.m.	3:32:14 p.m.	3:32:15 p.m.	44	45
19	3:35:14 p.m.	3:36:13 p.m.	3:38:13 p.m.	59	62
20	3:39:25 p. m.	3:40:13 p. m.	3:40:13 p.m.	48	48
21	3:43:31 p m.	3:44:13 p. m.	3:45:15 p.m.	42	104
22	3:49:04 p.m.	3:50:13 p.m.	3:50:17 p.m.	69	73
23	3:55:22 p.m.	3:56:12 p.m.	3:56:16 p.m.	50	54
24	4:01:32 p.m.	4:02:12 p.m.	4:02:13 p.m.	40	41
25	4:07:28 p.m.	4:08:11 p.m.	4:08:14 p.m.	43	46
26	4:11:25 p.m.	4:12:11 p.m.	4:12:11 p.m.	46	46
27	4:15:42 p.m.	4:16:11 p.m.	4:16:13 p.m.	29	31
28	4:19:33 p.m.	4:20:11 p.m.	4:20:12 p.m.	38	39
29	4:27:26 p.m.	4:28:11 p.m.	4:28:11 p.m.	45	45
30	4:31:34 p.m.	4:32:10 p.m.	4:32:13 p.m.	36	39
<b>PROMEDIO</b>				<b>60 s</b>	<b>90 s</b>

## FICHA DE COTEJO 05

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 05</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/>	Post test <input type="checkbox"/>	
<b>Variable:</b>	Gestión de tecnologías de información		
<b>Indicador:</b>	Tiempo de respuesta de incidencia.		

Días	Pre test			Post test		
	Hora de incidencia	Hora de respuesta	Tiempo de respuesta	Hora de incidencia	Hora de respuesta	Tiempo de respuesta
1	11:00:02 a.m.	02:00:02 p.m.	03:00:02	12:10:00 p.m.	12:12:00 p.m.	00:02:00
2	11:45:00 a.m.	02:30:00 p.m.	02:45:00	1:15:00 p.m.	1:16:00 p.m.	00:01:00
3	12:20:10 p.m.	2:30:10 p.m.	01:10:00	1:30:10 p.m.	1:31:10 p.m.	00:01:00
4	1:00:00 p.m.	3:00:00 p.m.	02:00:00	3:10:14 p.m.	3:14:14 p.m.	00:04:00
5	01:32:00 p.m.	3:45:00 p.m.	02:13:00	3:20:14 p.m.	3:22:14 p.m.	00:02:00
6	04:10:10 p.m.	07:30:00 p.m.	03:19:50	3:24:14 p.m.	3:24:15 p.m.	00:00:01
7	06:05:00 p.m.	10:05:00 p.m.	04:00:00	3:28:14 p.m.	3:30:14 p.m.	00:02:00
8	2:25:00 p.m.	4:30:00 p.m.	02:05:00	3:32:14 p.m.	3:32:15 p.m.	00:00:01
9	8:25:00 a.m.	9:21:00 a.m.	00:56:00	2:28:15 p.m.	2:28:17 p.m.	00:00:02
10	8:22:00 a.m.	9:15:00 a.m.	00:53:00	2:32:15 p.m.	2:32:18 p.m.	00:00:03
11	9:45:00 a.m.	10:02:00 a.m.	00:17:00	2:36:15 p.m.	2:36:19 p.m.	00:00:04
12	10:10:00 a.m.	11:02:00 a.m.	00:52:00	2:40:15 p.m.	2:40:16 p.m.	00:00:01
13	11:05:00 a.m.	11:30:00 a.m.	00:25:00	11:49:52 a.m.	11:50:41 a.m.	00:00:49
14	8:40:50 a.m.	10:00:02 a.m.	01:19:52	11:57:52 a.m.	11:58:11 a.m.	00:00:19
15	8:45:30 a.m.	10:15:00 a.m.	01:29:30	12:09:21 a.m.	12:10:09 p.m.	00:00:48
16	8:59:00 a.m.	9:15:00 a.m.	00:16:00	12:17:12 a.m.	12:18:48 p.m.	00:01:36
17	9:15:00 a.m.	10:02:00 a.m.	00:47:00	4:02:12 p.m.	4:02:13 p.m.	00:00:01
18	8:48:00 a.m.	9:45:00 a.m.	00:57:00	4:08:11 p.m.	4:08:14 p.m.	00:00:03
19	9:30:00 a.m.	10:15:00 a.m.	00:45:00	4:09:11 p.m.	4:12:11 p.m.	00:03:00
20	11:10:00 a.m.	11:59:00 a.m.	00:49:00	3:15:11 p.m.	2:15:51 p.m.	00:00:40
21	3:32:00 p.m.	4:00:00 p.m.	00:28:00	3:20:51 p.m.	3:21:05 p.m.	00:00:14
22	9:15:00 a.m.	10:02:00 a.m.	00:47:00	3:28:46 p.m.	3:29:07 p.m.	00:00:21
23	10:22:00 a.m.	11:05:00 a.m.	00:43:00	3:35:23 p.m.	2:36:33 p.m.	00:01:10
24	11:10:00 a.m.	11:52:00 a.m.	00:42:00	3:42:54 p.m.	3:43:13 p.m.	00:00:19
25	8:26:00 a.m.	9:12:00 a.m.	00:46:00	5:00:10 p.m.	5:00:22 p.m.	00:00:12
26	10:48:00 a.m.	11:07:00 a.m.	00:19:00	12:51:27 p.m.	12:51:28 p.m.	00:00:01
27	9:30:00 a.m.	12:20:00 p.m.	02:50:00	1:09:27 p.m.	1:09:38 p.m.	00:00:10
28	11:10:00 a.m.	1:40:00 a.m.	02:30:00	1:32:15 p.m.	1:32:18 p.m.	00:00:03
29	03:30:10 p.m.	07:20:00 p.m.	03:50:00	1:44:10 p.m.	1:44:16 p.m.	00:00:06
30	10:10:00 a.m.	2:00:00 p.m.	03:50:00	2:24:06 p.m.	2:24:15 p.m.	00:00:08
<b>PROMEDIO</b>			<b>2824 minutos</b>	<b>PROMEDIO</b>		<b>22 minutos</b>

## FICHA DE COTEJO 06

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 06</b>
<b>Investigador (a):</b>		Mery Georgina Cancho Huamán	
<b>Empresa investigada:</b>		Empresa Minera del Perú	
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>		Tiempo	
<b>Tipo de medición:</b>		Pre test <input type="checkbox"/> Post test <input type="checkbox"/>	
Variable	Indicador	Medida	Formula
Gestión de tecnologías de información	Tiempo promedio de detección de falla	Unidad	$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	Equipo virtual + ILOS_Uno	Registros internos	0	0	0
2	Equipo virtual + ILOS_Dos	Registros internos	60	2	30
3	Equipo virtual + ILOS_Tres	Registros internos	0	0	0
4	Equipo virtual + ILOS_Cuatro	Registros internos	0	0	0
5	Equipo virtual + ILOS_Cinco	Registros internos	0	0	0
6	Equipo virtual + ILOS_Seis	Registros internos	0	0	0
7	Equipo virtual + ILOS_Siete	Registros internos	100	1	100
8	Equipo virtual + ILOS_Ocho	Registros internos	100	1	100
9	Equipo virtual + ILOS_Nueve	Registros internos	720	2	360
10	Equipo virtual + ILOS_Diez	Registros internos	720	2	360
11	Equipo virtual + ILOS_Once	Registros internos	0	0	0
12	Equipo virtual + ILOS_Doce	Registros internos	240	2	120
13	Equipo virtual + ILOS_Trece	Registros internos	0	0	0
14	Equipo virtual + ILOS_Catorce	Registros internos	0	0	0
15	Backups	Registros internos	720	1	720
16	Domain Controllers_Uno	Registros internos	60	1	60
17	Domain Controllers_Dos	Registros internos	0	0	0
18	Files Server_Uno	Registros internos	1440	1	1440
19	Files Server_Dos	Registros internos	1440	1	1440
20	Apps Aplicaciones + test_ Uno	Registros internos	720	2	360
21	Apps Aplicaciones + test_ Dos	Registros internos	720	2	360
22	Apps Aplicaciones + test_ Tres	Registros internos	240	1	240
23	Apps Aplicaciones + test_ Cuatro	Registros internos	720	1	720
24	Apps Aplicaciones + test_ Cinco	Registros internos	240	1	240
25	Apps Aplicaciones + test_ Seis	Registros internos	150	1	150
26	Apps Aplicaciones + test_ Siete	Registros internos	720	2	360
27	Apps Aplicaciones + test_ Ocho	Registros internos	720	2	360
28	Apps Aplicaciones + test_ Nueve	Registros internos	720	2	360
29	Apps Aplicaciones + test_ Diez	Registros internos	720	2	360
30	Apps Aplicaciones + test_ Once	Registros internos	720	2	360
31	Apps Aplicaciones + test_ Doce	Registros internos	720	2	360
32	Apps Aplicaciones + test_ Trece	Registros internos	720	2	360
33	Apps Aplicaciones + test_ Catorce	Registros internos	720	2	360
34	Apps Aplicaciones + test_ Quince	Registros internos	0	0	0
35	Apps Aplicaciones + test_ Dieciséis	Registros internos	0	0	0
36	Apps Aplicaciones + test_ Diecisiete	Registros internos	0	0	0
37	Apps Aplicaciones + test_ Dieciocho	Registros internos	0	0	0

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
38	Apps Aplicaciones + test_ Diecinueve	Registros internos	0	0	0
39	Apps Aplicaciones + test_ Veinte	Registros internos	0	0	0
40	Apps Aplicaciones + test_ Veintiuno	Registros internos	0	0	0
41	Apps Aplicaciones + test_ Veintidós	Registros internos	240	1	240
42	Apps Aplicaciones + test_ Veintitrés	Registros internos	0	0	0
43	Apps Aplicaciones + test_ Veinticuatro	Registros internos	0	0	0
44	Apps Aplicaciones + test_ Veinticinco	Registros internos	120	1	120
45	Apps Aplicaciones + test_ Veintiséis	Registros internos	120	1	120
46	Apps Aplicaciones + test_ Veintisiete	Registros internos	720	1	720
47	Apps Aplicaciones + test_ Veintiocho	Registros internos	720	1	720
48	Apps Aplicaciones + test_ Veintinueve	Registros internos	0	0	0
49	Apps Aplicaciones + test_ Treinta	Registros internos	0	0	0
50	Servidores Linux_Uno	Registros internos	120	4	30
51	Servidores Linux_Dos	Registros internos	60	2	30
52	Servidores Linux_Tres	Registros internos	60	2	30
53	Servidores Linux_Cuatro	Registros internos	30	1	30
54	Servidores Linux_Cinco	Registros internos	0	0	0
55	Storage_Uno	Registros internos	10	1	10
56	Storage_Dos	Registros internos	20	2	10
57	Storage_Tres	Registros internos	0	0	0
58	Storage_Cuatro	Registros internos	0	0	0
59	Storage_Cinco	Registros internos	0	0	0
60	Storage_Seis	Registros internos	0	0	0
61	Storage_Siete	Registros internos	0	0	0
62	Storage_Ocho	Registros internos	120	1	120
63	Storage_Nueve	Registros internos	0	0	0
64	Storage_Diez	Registros internos	0	0	0
65	Firewall_Uno	Registros internos	20	1	20
66	Firewall_Dos	Registros internos	0	0	0
67	Firewall_Tres	Registros internos	60	1	60
68	Switch_Uno	Registros internos	30	2	15
69	Switch_Dos	Registros internos	60	1	60
70	Switch_Tres	Registros internos	240	2	120
71	Switch_Cuatro	Registros internos	0	0	0
72	Switch_Cinco	Registros internos	0	0	0
73	Switch_Seis	Registros internos	300	5	60
74	Switch_Siete	Registros internos	150	1	150
75	Switch_Ocho	Registros internos	150	1	150
76	Switch_Nueve	Registros internos	300	2	150
77	Switch_Diez	Registros internos	0	0	0
78	Switch_Once	Registros internos	0	0	0
79	Switch_Doce	Registros internos	0	0	0
80	Switch_Trece	Registros internos	0	0	0
81	Switch_Catorce	Registros internos	0	0	0
82	Switch_Quince	Registros internos	0	0	0
83	Switch_Dieciséis	Registros internos	0	0	0
84	Switch_Diecisiete	Registros internos	0	0	0
85	Switch_Dieciocho	Registros internos	0	0	0
86	Switch_Diecinueve	Registros internos	720	2	360
87	Switch_Veinte	Registros internos	360	2	180
88	Switch_Veintiuno	Registros internos	360	2	180
89	Switch_Veintidós	Registros internos	360	2	180

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
90	Switch_Veintitrés	Registros internos	0	0	0
91	Switch_Veinticuatro	Registros internos	0	0	0
92	Switch_Veinticinco	Registros internos	0	0	0
93	Switch_Veintiséis	Registros internos	0	0	0
94	Switch_Veintisiete	Registros internos	0	0	0
95	Switch_Veintiocho	Registros internos	0	0	0
96	Switch_Veintinueve	Registros internos	0	0	0
97	Switch_Treinta	Registros internos	0	0	0
98	Servidores de base de datos_Uno	Registros internos	120	1	120
99	Servidores de base de datos_Dos	Registros internos	240	2	120
100	Servidores de base de datos_Tres	Registros internos	90	1	90
101	Servidores de base de datos_Cuatro	Registros internos	90	1	90
102	Servidores de base de datos_Cinco	Registros internos	0	0	0
103	Radio enlaces_Uno	Registros internos	240	2	120
104	Radio enlaces_Dos	Registros internos	240	2	120
105	Radio enlaces_Tres	Registros internos	120	1	120
106	Radio enlaces_Cuatro	Registros internos	0	0	0
107	Radio enlaces_Cinco	Registros internos	0	0	0
108	Radio enlaces_Seis	Registros internos	0	0	0
109	Radio enlaces_Siete	Registros internos	120	2	60
110	Radio enlaces_Ocho	Registros internos	80	2	40
111	Radio enlaces_Nueve	Registros internos	60	2	30
112	Radio enlaces_Diez	Registros internos	0	0	0
113	Radio enlaces_Once	Registros internos	0	0	0
114	Radio enlaces_Doce	Registros internos	0	0	0
115	Radio enlaces_Trece	Registros internos	60	1	60
116	Radio enlaces_Catorce	Registros internos	60	1	60
117	Radio enlaces_Quince	Registros internos	60	1	60
118	Radio enlaces_Dieciséis	Registros internos	120	2	60
119	Radio enlaces_Diecisiete	Registros internos	360	2	180
120	Radio enlaces_Dieciocho	Registros internos	0	0	0
121	Radio enlaces_Diecinueve	Registros internos	0	0	0
122	Radio enlaces_Veinte	Registros internos	0	0	0
123	Radio enlaces_Veintiuno	Registros internos	0	0	0
124	Controllers_Uno	Registros internos	30	1	30
125	Controllers_Dos	Registros internos	0	0	0
126	Controllers_Tres	Registros internos	0	0	0
127	Arubas_Uno	Registros internos	60	1	60
128	Arubas_Dos	Registros internos	90	1	90
129	Arubas_Tres	Registros internos	0	0	0
130	Arubas_Cuatro	Registros internos	0	0	0
131	Arubas_Cinco	Registros internos	0	0	0
132	Arubas_Seis	Registros internos	0	0	0
133	Arubas_Siete	Registros internos	90	1	90
134	Arubas_Ocho	Registros internos	90	1	90
135	Arubas_Nueve	Registros internos	90	1	90
136	Arubas_Diez	Registros internos	0	0	0
137	Arubas_Once	Registros internos	0	0	0
138	Arubas_Doce	Registros internos	150	2	75
139	Arubas_Trece	Registros internos	150	2	75
140	Arubas_Catorce	Registros internos	0	0	0
141	Arubas_Quince	Registros internos	0	0	0
142	Arubas_Dieciséis	Registros internos	0	0	0
143	Arubas_Diecisiete	Registros internos	0	0	0
144	Arubas_Dieciocho	Registros internos	0	0	0
145	Arubas_Diecinueve	Registros internos	0	0	0
146	Arubas_Veinte	Registros internos	0	0	0
147	Arubas_Veintiuno	Registros internos	0	0	0
148	Arubas_Veintidos	Registros internos	30	1	30
149	Arubas_Veintitres	Registros internos	0	0	0
150	Arubas_Veinticuatro	Registros internos	0	0	0

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
151	Arubas_Veinticinco	Registros internos	0	0	0
152	HP_Uno	Registros internos	120	1	120
153	HP_Dos	Registros internos	60	1	60
154	HP_Tres	Registros internos	60	1	60
155	HP_Cuatro	Registros internos	80	2	40
156	HP_Cinco	Registros internos	0	0	0
157	HP_Seis	Registros internos	0	0	0
158	HP_Siete	Registros internos	0	0	0
159	HP_Ocho	Registros internos	0	0	0
160	HP_Nueve	Registros internos	60	1	60
161	HP_Diez	Registros internos	60	1	60
162	HP_Once	Registros internos	0	0	0
163	HP_Doce	Registros internos	0	0	0
164	HP_Trece	Registros internos	0	0	0
165	HP_Catorce	Registros internos	0	0	0
166	HP_Quince	Registros internos	0	0	0
167	Biométricos_Uno	Registros internos	200	8	25
168	Biométricos_Dos	Registros internos	0	0	0
169	Biométricos_Tres	Registros internos	0	0	0
170	UPS_Uno	Registros internos	0	0	0
171	UPS_Dos	Registros internos	240	1	240
172	UPS_Tres	Registros internos	30	1	30
173	UPS_Cuatro	Registros internos	400	4	100
174	UPS_Cinco	Registros internos	0	0	0
175	UPS_Seis	Registros internos	0	0	0
176	Aire acondicionado_Uno	Registros internos	0	0	0
177	Aire acondicionado_Dos	Registros internos	0	0	0
178	Circuitos digitales_Uno	Registros internos	60	1	60
179	Circuitos digitales_Dos	Registros internos	120	1	120
180	Circuitos digitales_Tres	Registros internos	120	2	60
181	Circuitos digitales_Cuatro	Registros internos	240	1	240
182	Netbotz_Uno	Registros internos	0	0	0
183	Netbotz_Dos	Registros internos	0	0	0
184	PC_1	Registros internos	120	1	120
185	PC_2	Registros internos	120	1	120
186	PC_3	Registros internos	0	0	0
187	PC_4	Registros internos	0	0	0
188	Cámaras_Uno	Registros internos	240	2	120
189	Cámaras_Dos	Registros internos	180	2	90
190	Cámaras_Tres	Registros internos	180	2	90
191	Cámaras_Cuatro	Registros internos	120	1	120
192	Cámaras_Cinco	Registros internos	0	0	0
193	Cámaras_Seis	Registros internos	60	2	30
194	Cámaras_Siete	Registros internos	60	2	30
195	Cámaras_Ocho	Registros internos	80	2	40
196	Cámaras_Nueve	Registros internos	0	0	0
197	Cámaras_Diez	Registros internos	0	0	0
198	Cámaras_Once	Registros internos	0	0	0
199	Cámaras_Doce	Registros internos	0	0	0
200	Cámaras_Trece	Registros internos	0	0	0
201	Cámaras_Catorce	Registros internos	0	0	0
202	Cámaras_Quince	Registros internos	30	2	15
203	Cámaras_Dieciséis	Registros internos	0	0	0
204	Cámaras_Diecisiete	Registros internos	0	0	0
205	Cámaras_Dieciocho	Registros internos	0	0	0
206	Cámaras_Diecinueve	Registros internos	0	0	0
207	Cámaras_Veinte	Registros internos	0	0	0
208	Cámaras_Veintiuno	Registros internos	0	0	0
209	Cámaras_Veintidos	Registros internos	0	0	0
210	Cámaras_Veintitres	Registros internos	0	0	0
211	Cámaras_Veinticuatro	Registros internos	0	0	0

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
212	Cámaras_Veinticinco	Registros internos	0	0	0
213	Impresoras_Uno	Registros internos	20	1	20
214	Impresoras_Dos	Registros internos	60	2	30
215	Impresoras_Tres	Registros internos	0	0	0
216	Impresoras_Cuatro	Registros internos	120	2	60
217	Impresoras_Cinco	Registros internos	120	2	60
218	Impresoras_Seis	Registros internos	120	2	60
219	Impresoras_Siete	Registros internos	60	1	60
220	Impresoras_Ocho	Registros internos	60	1	60
221	Impresoras_Nueve	Registros internos	60	1	60
222	Impresoras_Diez	Registros internos	0	0	0
<b>Total</b>			26100	169	154.43787

## FICHA DE COTEJO 07

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 07</b>
<b>Investigador (a):</b>		Mery Georgina Cancho Huamán	
<b>Empresa investigada:</b>		Empresa Minera del Perú	
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>		Tiempo	
<b>Tipo de medición:</b>		Pre test <input type="checkbox"/> Post test <input checked="" type="checkbox"/>	
Variable	Indicador	Medida	Formula
<b>Gestión de tecnologías de información</b>	Tiempo promedio de detección de falla	Unidad	$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N}$

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	Equipo virtual + ILOS_Uno	Registros internos	0	0	0
2	Equipo virtual + ILOS_Dos	Registros internos	10	2	5
3	Equipo virtual + ILOS_Tres	Registros internos	0	0	0
4	Equipo virtual + ILOS_Cuatro	Registros internos	0	0	0
5	Equipo virtual + ILOS_Cinco	Registros internos	0	0	0
6	Equipo virtual + ILOS_Seis	Registros internos	0	0	0
7	Equipo virtual + ILOS_Siete	Registros internos	5	1	5
8	Equipo virtual + ILOS_Ocho	Registros internos	5	1	5
9	Equipo virtual + ILOS_Nueve	Registros internos	5	1	5
10	Equipo virtual + ILOS_Diez	Registros internos	10	2	5
11	Equipo virtual + ILOS_Once	Registros internos	0	0	0
12	Equipo virtual + ILOS_Doce	Registros internos	5	2	2.5
13	Equipo virtual + ILOS_Trece	Registros internos	0	0	0
14	Equipo virtual + ILOS_Catorce	Registros internos	0	0	0
15	Backups	Registros internos	30	2	15
16	Domain Controllers_Uno	Registros internos	0	0	0
17	Domain Controllers_Dos	Registros internos	0	0	0
18	Files Server_Uno	Registros internos	0	0	0
19	Files Server_Dos	Registros internos	0	0	0
20	Apps Aplicaciones + test_Uno	Registros internos	5	1	5
21	Apps Aplicaciones + test_Dos	Registros internos	0	0	0
22	Apps Aplicaciones + test_Tres	Registros internos	10	2	5
23	Apps Aplicaciones + test_Cuatro	Registros internos	0	0	0
24	Apps Aplicaciones + test_Cinco	Registros internos	0	0	0
25	Apps Aplicaciones + test_Seis	Registros internos	5	1	5
26	Apps Aplicaciones + test_Siete	Registros internos	0	0	0
27	Apps Aplicaciones + test_Ocho	Registros internos	5	1	5
28	Apps Aplicaciones + test_Nueve	Registros internos	5	1	5
29	Apps Aplicaciones + test_Diez	Registros internos	5	1	5
30	Apps Aplicaciones + test_Once	Registros internos	0	0	0
31	Apps Aplicaciones + test_Doce	Registros internos	0	0	0
32	Apps Aplicaciones + test_Trece	Registros internos	0	0	0
33	Apps Aplicaciones + test_Catorce	Registros internos	5	1	5
34	Apps Aplicaciones + test_Quince	Registros internos	0	0	0
35	Apps Aplicaciones + test_Dieciséis	Registros internos	0	0	0
36	Apps Aplicaciones + test_Dieciséisiete	Registros internos	0	0	0

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
37	Apps Aplicaciones + test_ Dieciocho	Registros internos	0	0	0
38	Apps Aplicaciones + test_ Diecinueve	Registros internos	0	0	0
39	Apps Aplicaciones + test_ Veinte	Registros internos	0	0	0
40	Apps Aplicaciones + test_ Veintiuno	Registros internos	10	2	5
41	Apps Aplicaciones + test_ Veintidós	Registros internos	15	3	5
42	Apps Aplicaciones + test_ Veintitrés	Registros internos	0	0	0
43	Apps Aplicaciones + test_ Veinticuatro	Registros internos	0	0	0
44	Apps Aplicaciones + test_ Veinticinco	Registros internos	15	3	5
45	Apps Aplicaciones + test_ Veintiséis	Registros internos	10	2	5
46	Apps Aplicaciones + test_ Veintisiete	Registros internos	0	0	0
47	Apps Aplicaciones + test_ Veintiocho	Registros internos	0	0	0
48	Apps Aplicaciones + test_ Veintinueve	Registros internos	0	0	0
49	Apps Aplicaciones + test_ Treinta	Registros internos	0	0	0
50	Servidores Linux_Uno	Registros internos	40	4	10
51	Servidores Linux_Dos	Registros internos	20	2	10
52	Servidores Linux_Tres	Registros internos	10	2	5
53	Servidores Linux_Cuatro	Registros internos	0	0	0
54	Servidores Linux_Cinco	Registros internos	0	0	0
55	Storage_Uno	Registros internos	5	1	5
56	Storage_Dos	Registros internos	0	0	0
57	Storage_Tres	Registros internos	0	0	0
58	Storage_Cuatro	Registros internos	0	0	0
59	Storage_Cinco	Registros internos	0	0	0
60	Storage_Seis	Registros internos	0	0	0
61	Storage_Siete	Registros internos	0	0	0
62	Storage_Ocho	Registros internos	0	0	0
63	Storage_Nueve	Registros internos	0	0	0
64	Storage_Diez	Registros internos	0	0	0
65	Firewall_Uno	Registros internos	0	0	0
66	Firewall_Dos	Registros internos	0	0	0
67	Firewall_Tres	Registros internos	0	0	0
68	Switch_Uno	Registros internos	15	2	7.5
69	Switch_Dos	Registros internos	20	1	20
70	Switch_Tres	Registros internos	0	0	0
71	Switch_Cuatro	Registros internos	0	0	0
72	Switch_Cinco	Registros internos	0	0	0
73	Switch_Seis	Registros internos	0	0	0
74	Switch_Siete	Registros internos	10	2	5
75	Switch_Ocho	Registros internos	0	0	0
76	Switch_Nueve	Registros internos	0	0	0
77	Switch_Diez	Registros internos	0	0	0
78	Switch_Once	Registros internos	0	0	0
79	Switch_Doce	Registros internos	0	0	0
80	Switch_Trece	Registros internos	0	0	0
81	Switch_Catorce	Registros internos	0	0	0
82	Switch_Quince	Registros internos	0	0	0
83	Switch_Dieciséis	Registros internos	0	0	0
84	Switch_Diecisiete	Registros internos	0	0	0
85	Switch_Dieciocho	Registros internos	0	0	0
86	Switch_Diecinueve	Registros internos	5	1	5
87	Switch_Veinte	Registros internos	5	1	5

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
88	Switch _ Veintiuno	Registros internos	0	0	0
89	Switch _ Veintidós	Registros internos	0	0	0
90	Switch _ Veintitrés	Registros internos	0	0	0
91	Switch _ Veinticuatro	Registros internos	0	0	0
92	Switch _ Veinticinco	Registros internos	0	0	0
93	Switch _ Veintiséis	Registros internos	0	0	0
94	Switch _ Veintisiete	Registros internos	0	0	0
95	Switch _ Veintiocho	Registros internos	0	0	0
96	Switch _ Veintinueve	Registros internos	0	0	0
97	Switch _ Treinta	Registros internos	0	0	0
98	Servidores de base de datos_Uno	Registros internos	0	0	0
99	Servidores de base de datos_Dos	Registros internos	0	0	0
100	Servidores de base de datos_Tres	Registros internos	0	0	0
101	Servidores de base de datos_Cuatro	Registros internos	0	0	0
102	Servidores de base de datos_Cinco	Registros internos	0	0	0
103	Radio enlaces_Uno	Registros internos	20	2	10
104	Radio enlaces_Dos	Registros internos	10	1	10
105	Radio enlaces_Tres	Registros internos	0	0	0
106	Radio enlaces_Cuatro	Registros internos	0	0	0
107	Radio enlaces_Cinco	Registros internos	0	0	0
108	Radio enlaces_Seis	Registros internos	0	0	0
109	Radio enlaces_Siete	Registros internos	5	1	5
110	Radio enlaces_Ocho	Registros internos	5	1	5
111	Radio enlaces_Nueve	Registros internos	0	0	0
112	Radio enlaces_Diez	Registros internos	0	0	0
113	Radio enlaces_Once	Registros internos	0	0	0
114	Radio enlaces_Doce	Registros internos	0	0	0
115	Radio enlaces_Trece	Registros internos	5	1	5
116	Radio enlaces_Catorce	Registros internos	0	0	0
117	Radio enlaces_Quince	Registros internos	0	0	0
118	Radio enlaces _ Dieciséis	Registros internos	0	0	0
119	Radio enlaces _ Diecisiete	Registros internos	0	0	0
120	Radio enlaces _ Dieciocho	Registros internos	0	0	0
121	Radio enlaces _ Diecinueve	Registros internos	0	0	0
122	Radio enlaces _ Veinte	Registros internos	0	0	0
123	Radio enlaces _ Veintiuno	Registros internos	0	0	0
124	Controllers_Uno	Registros internos	0	0	0
125	Controllers_Dos	Registros internos	0	0	0
126	Controllers_Tres	Registros internos	0	0	0
127	Arubas_Uno	Registros internos	0	0	0
128	Arubas_Dos	Registros internos	0	0	0
129	Arubas_Tres	Registros internos	0	0	0
130	Arubas_Cuatro	Registros internos	0	0	0
131	Arubas_Cinco	Registros internos	0	0	0
132	Arubas_Seis	Registros internos	0	0	0
133	Arubas_Siete	Registros internos	5	1	5
134	Arubas_Ocho	Registros internos	5	1	5
135	Arubas_Nueve	Registros internos	15	3	5
136	Arubas_Diez	Registros internos	0	0	0
137	Arubas_Once	Registros internos	0	0	0
138	Arubas_Doce	Registros internos	0	0	0
139	Arubas_Trece	Registros internos	0	0	0
140	Arubas_Catorce	Registros internos	10	2	5
141	Arubas_Quince	Registros internos	10	2	5
142	Arubas _ Dieciséis	Registros internos	5	1	5
143	Arubas _ Diecisiete	Registros internos	0	0	0
144	Arubas _ Dieciocho	Registros internos	0	0	0
145	Arubas _ Diecinueve	Registros internos	0	0	0
146	Arubas _ Veinte	Registros internos	5	1	5
147	Arubas _ Veintiuno	Registros internos	0	0	0
148	Arubas_Veintidos	Registros internos	0	0	0

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
149	Arubas_Veintitres	Registros internos	0	0	0
150	Arubas_Veinticuatro	Registros internos	0	0	0
151	Arubas_Veinticinco	Registros internos	0	0	0
152	HP_Uno	Registros internos	10	1	10
153	HP_Dos	Registros internos	10	1	10
154	HP_Tres	Registros internos	10	1	10
155	HP_Cuatro	Registros internos	0	0	0
156	HP_Cinco	Registros internos	0	0	0
157	HP_Seis	Registros internos	0	0	0
158	HP_Siete	Registros internos	10	2	5
159	HP_Ocho	Registros internos	0	0	0
160	HP_Nueve	Registros internos	10	2	5
161	HP_Diez	Registros internos	10	2	5
162	HP_Once	Registros internos	0	0	0
163	HP_Doce	Registros internos	0	0	0
164	HP_Trece	Registros internos	0	0	0
165	HP_Catorce	Registros internos	0	0	0
166	HP_Quince	Registros internos	0	0	0
167	Biométricos_Uno	Registros internos	10	1	10
168	Biométricos_Dos	Registros internos	0	0	0
169	Biométricos_Tres	Registros internos	0	0	0
170	UPS_Uno	Registros internos	0	0	0
171	UPS_Dos	Registros internos	5	1	5
172	UPS_Tres	Registros internos	5	1	5
173	UPS_Cuatro	Registros internos	20	4	5
174	UPS_Cinco	Registros internos	0	0	0
175	UPS_Seis	Registros internos	0	0	0
176	Aire acondicionado_Uno	Registros internos	0	0	0
177	Aire acondicionado_Dos	Registros internos	0	0	0
178	Circuitos digitales_Uno	Registros internos	5	1	5
179	Circuitos digitales_Dos	Registros internos	10	2	5
180	Circuitos digitales_Tres	Registros internos	10	2	5
181	Circuitos digitales_Cuatro	Registros internos	0	0	0
182	Netbotz_Uno	Registros internos	0	0	0
183	Netbotz_Dos	Registros internos	0	0	0
184	PC_1	Registros internos	0	0	0
185	PC_2	Registros internos	0	0	0
186	PC_3	Registros internos	0	0	0
187	PC_4	Registros internos	0	0	0
188	Cámaras_Uno	Registros internos	10	2	5
189	Cámaras_Dos	Registros internos	15	3	5
190	Cámaras_Tres	Registros internos	10	2	5
191	Cámaras_Cuatro	Registros internos	0	0	0
192	Cámaras_Cinco	Registros internos	0	0	0
193	Cámaras_Seis	Registros internos	10	2	5
194	Cámaras_Siete	Registros internos	10	2	5
195	Cámaras_Ocho	Registros internos	20	4	5
196	Cámaras_Nueve	Registros internos	0	0	0
197	Cámaras_Diez	Registros internos	0	0	0
198	Cámaras_Once	Registros internos	5	1	5
199	Cámaras_Doce	Registros internos	0	0	0
200	Cámaras_Trece	Registros internos	0	0	0
201	Cámaras_Catorce	Registros internos	0	0	0
202	Cámaras_Quince	Registros internos	0	0	0
203	Cámaras_Dieciséis	Registros internos	0	0	0
204	Cámaras_Diecisiete	Registros internos	0	0	0
205	Cámaras_Dieciocho	Registros internos	0	0	0
206	Cámaras_Diecinueve	Registros internos	0	0	0
207	Cámaras_Veinte	Registros internos	0	0	0
208	Cámaras_Veintiuno	Registros internos	0	0	0
209	Cámaras_Veintidos	Registros internos	0	0	0

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
210	Cámaras_Veintitres	Registros internos	0	0	0
211	Cámaras_Veinticuatro	Registros internos	0	0	0
212	Cámaras_Veinticinco	Registros internos	0	0	0
213	Impresoras_Uno	Registros internos	5	1	5
214	Impresoras_Dos	Registros internos	15	2	7.5
215	Impresoras_Tres	Registros internos	0	0	0
216	Impresoras_Cuatro	Registros internos	0	0	0
217	Impresoras_Cinco	Registros internos	0	0	0
218	Impresoras_Seis	Registros internos	0	0	0
219	Impresoras_Siete	Registros internos	0	0	0
220	Impresoras_Ocho	Registros internos	0	0	0
221	Impresoras_Nueve	Registros internos	0	0	0
222	Impresoras_Diez	Registros internos	0	0	0
<b>Total</b>			615	102	6.02941176

## FICHA DE COTEJO 08

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 08</b>
<b>Investigador (a):</b>		Mery Georgina Cancho Huamán	
<b>Empresa investigada:</b>		Empresa Minera del Perú	
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>		Tiempo	
<b>Tipo de medición:</b>		Pre test <input checked="" type="checkbox"/> Post test <input type="checkbox"/>	
<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medida</b>	<b>Formula</b>
<b>Gestión de tecnologías de información</b>	Disponibilidad operacional por equipo	Unidad	$Do = \left( \frac{TR-TI}{TR} \right) * 100$

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	Equipo virtual + ILOS_Uno	Registros internos	0	43200	100
2	Equipo virtual + ILOS_Dos	Registros internos	120	43200	99.72222222
3	Equipo virtual + ILOS_Tres	Registros internos	0	43200	100
4	Equipo virtual + ILOS_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
5	Equipo virtual + ILOS_Cinco	Registros internos	0	43200	100
6	Equipo virtual + ILOS_Seis	Registros internos	0	43200	100
7	Equipo virtual + ILOS_Siete	Registros internos	100	43200	99.76851852
8	Equipo virtual + ILOS_Ocho	Registros internos	100	43200	99.76851852
9	Equipo virtual + ILOS_Nueve	Registros internos	720	43200	98.33333333
10	Equipo virtual + ILOS_Diez	Registros internos	720	43200	98.33333333
11	Equipo virtual + ILOS_Once	Registros internos	0	43200	100
12	Equipo virtual + ILOS_Doce	Registros internos	240	43200	99.44444444
13	Equipo virtual + ILOS_Trece	Registros internos	0	43200	100
14	Equipo virtual + ILOS_Catorce	Registros internos	0	43200	100
15	Backups	Registros internos	720	43200	98.33333333
16	Domain Controllers_Uno	Registros internos	60	43200	99.86111111
17	Domain Controllers_Dos	Registros internos	0	43200	100
18	Files Server_Uno	Registros internos	1440	43200	96.66666667
19	Files Server_Dos	Registros internos	1440	43200	96.66666667
20	Apps Aplicaciones + test_Uno	Registros internos	720	43200	98.33333333
21	Apps Aplicaciones + test_Dos	Registros internos	720	43200	98.33333333
22	Apps Aplicaciones + test_Tres	Registros internos	240	43200	99.44444444
23	Apps Aplicaciones + test_Cuatro	Registros internos	720	43200	98.33333333
24	Apps Aplicaciones + test_Cinco	Registros internos	240	43200	99.44444444
25	Apps Aplicaciones + test_Seis	Registros internos	150	43200	99.65277778
26	Apps Aplicaciones + test_Siete	Registros internos	720	43200	98.33333333
27	Apps Aplicaciones + test_Ocho	Registros internos	720	43200	98.33333333
28	Apps Aplicaciones + test_Nueve	Registros internos	720	43200	98.33333333
29	Apps Aplicaciones + test_Diez	Registros internos	720	43200	98.33333333
30	Apps Aplicaciones + test_Once	Registros internos	720	43200	98.33333333
31	Apps Aplicaciones + test_Doce	Registros internos	720	43200	98.33333333
32	Apps Aplicaciones + test_Trece	Registros internos	720	43200	98.33333333
33	Apps Aplicaciones + test_Catorce	Registros internos	720	43200	98.33333333
34	Apps Aplicaciones + test_Quince	Registros internos	0	43200	100
35	Apps Aplicaciones + test_Dieciséis	Registros internos	0	43200	100
36	Apps Aplicaciones + test_Dieciséis	Registros internos	0	43200	100

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
37	Apps Aplicaciones + test_ Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
38	Apps Aplicaciones + test_ Diecinueve	Registros internos	0	43200	100
39	Apps Aplicaciones + test_ Veinte	Registros internos	0	43200	100
40	Apps Aplicaciones + test_ Veintiuno	Registros internos	0	43200	100
41	Apps Aplicaciones + test_ Veintidós	Registros internos	240	43200	99.44444444
42	Apps Aplicaciones + test_ Veintitrés	Registros internos	0	43200	100
43	Apps Aplicaciones + test_ Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100
44	Apps Aplicaciones + test_ Veinticinco	Registros internos	120	43200	99.72222222
45	Apps Aplicaciones + test_ Veintiséis	Registros internos	120	43200	99.72222222
46	Apps Aplicaciones + test_ Veintisiete	Registros internos	720	43200	98.33333333
47	Apps Aplicaciones + test_ Veintiocho	Registros internos	720	43200	98.33333333
48	Apps Aplicaciones + test_ Veintinueve	Registros internos	0	43200	100
49	Apps Aplicaciones + test_ Treinta	Registros internos	0	43200	100
50	Servidores Linux_Uno	Registros internos	120	43200	99.72222222
51	Servidores Linux_Dos	Registros internos	60	43200	99.86111111
52	Servidores Linux_Tres	Registros internos	60	43200	99.86111111
53	Servidores Linux_Cuatro	Registros internos	30	43200	99.93055556
54	Servidores Linux_Cinco	Registros internos	0	43200	100
55	Storage_Uno	Registros internos	10	43200	99.97685185
56	Storage_Dos	Registros internos	20	43200	99.9537037
57	Storage_Tres	Registros internos	0	43200	100
58	Storage_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
59	Storage_Cinco	Registros internos	0	43200	100
60	Storage_Seis	Registros internos	0	43200	100
61	Storage_Siete	Registros internos	0	43200	100
62	Storage_Ocho	Registros internos	120	43200	99.72222222
63	Storage_Nueve	Registros internos	0	43200	100
64	Storage_Diez	Registros internos	0	43200	100
65	Firewall_Uno	Registros internos	20	43200	99.9537037
66	Firewall_Dos	Registros internos	0	43200	100
67	Firewall_Tres	Registros internos	60	43200	99.86111111
68	Switch_Uno	Registros internos	30	43200	99.93055556
69	Switch_Dos	Registros internos	60	43200	99.86111111
70	Switch_Tres	Registros internos	240	43200	99.44444444
71	Switch_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
72	Switch_Cinco	Registros internos	0	43200	100
73	Switch_Seis	Registros internos	300	43200	99.30555556
74	Switch_Siete	Registros internos	150	43200	99.65277778
75	Switch_Ocho	Registros internos	150	43200	99.65277778
76	Switch_Nueve	Registros internos	300	43200	99.30555556
77	Switch_Diez	Registros internos	0	43200	100
78	Switch_Once	Registros internos	0	43200	100
79	Switch_Doce	Registros internos	0	43200	100
80	Switch_Trece	Registros internos	0	43200	100
81	Switch_Catorce	Registros internos	0	43200	100
82	Switch_Quince	Registros internos	0	43200	100
83	Switch_Dieciséis	Registros internos	0	43200	100
84	Switch_Dieciséiete	Registros internos	0	43200	100
85	Switch_Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
86	Switch_Diecinueve	Registros internos	720	43200	98.33333333
87	Switch_Veinte	Registros internos	360	43200	99.16666667

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
88	Switch _ Veintiuno	Registros internos	360	43200	99.16666667
89	Switch _ Veintidós	Registros internos	360	43200	99.16666667
90	Switch_Veintitrés	Registros internos	0	43200	100
91	Switch _ Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100
92	Switch _ Veinticinco	Registros internos	0	43200	100
93	Switch _ Veintiséis	Registros internos	0	43200	100
94	Switch _ Veintisiete	Registros internos	0	43200	100
95	Switch _ Veintiocho	Registros internos	0	43200	100
96	Switch _ Veintinueve	Registros internos	0	43200	100
97	Switch _ Treinta	Registros internos	0	43200	100
98	Servidores de base de datos_Uno	Registros internos	120	43200	99.72222222
99	Servidores de base de datos_Dos	Registros internos	240	43200	99.44444444
100	Servidores de base de datos_Tres	Registros internos	90	43200	99.79166667
101	Servidores de base de datos_Cuatro	Registros internos	90	43200	99.79166667
102	Servidores de base de datos_Cinco	Registros internos	0	43200	100
103	Radio enlaces_Uno	Registros internos	240	43200	99.44444444
104	Radio enlaces_Dos	Registros internos	240	43200	99.44444444
105	Radio enlaces_Tres	Registros internos	120	43200	99.72222222
106	Radio enlaces_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
107	Radio enlaces_Cinco	Registros internos	0	43200	100
108	Radio enlaces_Seis	Registros internos	0	43200	100
109	Radio enlaces_Siete	Registros internos	120	43200	99.72222222
110	Radio enlaces_Ocho	Registros internos	80	43200	99.81481481
111	Radio enlaces_Nueve	Registros internos	60	43200	99.86111111
112	Radio enlaces_Diez	Registros internos	0	43200	100
113	Radio enlaces_Once	Registros internos	0	43200	100
114	Radio enlaces_Doce	Registros internos	0	43200	100
115	Radio enlaces_Trece	Registros internos	60	43200	99.86111111
116	Radio enlaces_Catorce	Registros internos	60	43200	99.86111111
117	Radio enlaces_Quince	Registros internos	60	43200	99.86111111
118	Radio enlaces _ Dieciséis	Registros internos	120	43200	99.72222222
119	Radio enlaces _ Diecisiete	Registros internos	360	43200	99.16666667
120	Radio enlaces _ Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
121	Radio enlaces _ Diecinueve	Registros internos	0	43200	100
122	Radio enlaces _ Veinte	Registros internos	0	43200	100
123	Radio enlaces _ Veintiuno	Registros internos	0	43200	100
124	Controllers_Uno	Registros internos	30	43200	99.93055556
125	Controllers_Dos	Registros internos	0	43200	100
126	Controllers_Tres	Registros internos	0	43200	100
127	Arubas_Uno	Registros internos	60	43200	99.86111111
128	Arubas_Dos	Registros internos	90	43200	99.79166667
129	Arubas_Tres	Registros internos	0	43200	100
130	Arubas_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
131	Arubas_Cinco	Registros internos	0	43200	100
132	Arubas_Seis	Registros internos	0	43200	100
133	Arubas_Siete	Registros internos	90	43200	99.79166667
134	Arubas_Ocho	Registros internos	90	43200	99.79166667
135	Arubas_Nueve	Registros internos	90	43200	99.79166667
136	Arubas_Diez	Registros internos	0	43200	100
137	Arubas_Once	Registros internos	0	43200	100
138	Arubas_Doce	Registros internos	150	43200	99.65277778
139	Arubas_Trece	Registros internos	150	43200	99.65277778
140	Arubas_Catorce	Registros internos	0	43200	100
141	Arubas_Quince	Registros internos	0	43200	100
142	Arubas _ Dieciséis	Registros internos	0	43200	100
143	Arubas _ Diecisiete	Registros internos	0	43200	100
144	Arubas _ Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
145	Arubas _ Diecinueve	Registros internos	0	43200	100
146	Arubas _ Veinte	Registros internos	0	43200	100
147	Arubas _ Veintiuno	Registros internos	0	43200	100
148	Arubas_Veintidos	Registros internos	30	43200	99.93055556

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
149	Arubas_Veintitres	Registros internos	0	43200	100
150	Arubas_Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100
151	Arubas_Veinticinco	Registros internos	0	43200	100
152	HP_Uno	Registros internos	120	43200	99.72222222
153	HP_Dos	Registros internos	60	43200	99.86111111
154	HP_Tres	Registros internos	60	43200	99.86111111
155	HP_Cuatro	Registros internos	80	43200	99.81481481
156	HP_Cinco	Registros internos	0	43200	100
157	HP_Seis	Registros internos	0	43200	100
158	HP_Siete	Registros internos	0	43200	100
159	HP_Ocho	Registros internos	0	43200	100
160	HP_Nueve	Registros internos	60	43200	99.86111111
161	HP_Diez	Registros internos	60	43200	99.86111111
162	HP_Once	Registros internos	0	43200	100
163	HP_Doce	Registros internos	0	43200	100
164	HP_Trece	Registros internos	0	43200	100
165	HP_Catorce	Registros internos	0	43200	100
166	HP_Quince	Registros internos	0	43200	100
167	Biométricos_Uno	Registros internos	200	43200	99.53703704
168	Biométricos_Dos	Registros internos	0	43200	100
169	Biométricos_Tres	Registros internos	0	43200	100
170	UPS_Uno	Registros internos	0	43200	100
171	UPS_Dos	Registros internos	240	43200	99.44444444
172	UPS_Tres	Registros internos	30	43200	99.93055556
173	UPS_Cuatro	Registros internos	400	43200	99.07407407
174	UPS_Cinco	Registros internos	0	43200	100
175	UPS_Seis	Registros internos	0	43200	100
176	Aire acondicionado_Uno	Registros internos	0	43200	100
177	Aire acondicionado_Dos	Registros internos	0	43200	100
178	Circuitos digitales_Uno	Registros internos	60	43200	99.86111111
179	Circuitos digitales_Dos	Registros internos	120	43200	99.72222222
180	Circuitos digitales_Tres	Registros internos	120	43200	99.72222222
181	Circuitos digitales_Cuatro	Registros internos	240	43200	99.44444444
182	Netbotz_Uno	Registros internos	0	43200	100
183	Netbotz_Dos	Registros internos	0	43200	100
184	PC_1	Registros internos	120	43200	99.72222222
185	PC_2	Registros internos	120	43200	99.72222222
186	PC_3	Registros internos	0	43200	100
187	PC_4	Registros internos	0	43200	100
188	Cámaras_Uno	Registros internos	240	43200	99.44444444
189	Cámaras_Dos	Registros internos	180	43200	99.58333333
190	Cámaras_Tres	Registros internos	180	43200	99.58333333
191	Cámaras_Cuatro	Registros internos	120	43200	99.72222222
192	Cámaras_Cinco	Registros internos	0	43200	100
193	Cámaras_Seis	Registros internos	60	43200	99.86111111
194	Cámaras_Siete	Registros internos	60	43200	99.86111111
195	Cámaras_Ocho	Registros internos	80	43200	99.81481481
196	Cámaras_Nueve	Registros internos	0	43200	100
197	Cámaras_Diez	Registros internos	0	43200	100
198	Cámaras_Once	Registros internos	0	43200	100
199	Cámaras_Doce	Registros internos	0	43200	100
200	Cámaras_Trece	Registros internos	0	43200	100
201	Cámaras_Catorce	Registros internos	0	43200	100
202	Cámaras_Quince	Registros internos	30	43200	99.93055556
203	Cámaras_Dieciséis	Registros internos	0	43200	100
204	Cámaras_Diecisiete	Registros internos	0	43200	100
205	Cámaras_Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
206	Cámaras_Diecinueve	Registros internos	0	43200	100
207	Cámaras_Veinte	Registros internos	0	43200	100
208	Cámaras_Veintiuno	Registros internos	0	43200	100
209	Cámaras_Veintidos	Registros internos	0	43200	100

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
210	Cámaras_Veintitres	Registros internos	0	43200	100
211	Cámaras_Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100
212	Cámaras_Veinticinco	Registros internos	0	43200	100
213	Impresoras_Uno	Registros internos	20	43200	99.9537037
214	Impresoras_Dos	Registros internos	60	43200	99.86111111
215	Impresoras_Tres	Registros internos	0	43200	100
216	Impresoras_Cuatro	Registros internos	120	43200	99.72222222
217	Impresoras_Cinco	Registros internos	120	43200	99.72222222
218	Impresoras_Seis	Registros internos	120	43200	99.72222222
219	Impresoras_Siete	Registros internos	60	43200	99.86111111
220	Impresoras_Ocho	Registros internos	60	43200	99.86111111
221	Impresoras_Nueve	Registros internos	60	43200	99.86111111
222	Impresoras_Diez	Registros internos	0	43200	100
<b>Total</b>			26160	9590400	99.72722723

## FICHA DE COTEJO 09

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo: Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.</b>			<b>N° 09</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/>	Post test <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medida</b>	<b>Formula</b>
<b>Gestión de tecnologías de información</b>	Disponibilidad operacional por equipo	Unidad	$Do = \left( \frac{TR-TI}{TR} \right) * 100$

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
1	Equipo virtual + ILOS_Uno	Registros internos	0	43200	100
2	Equipo virtual + ILOS_Dos	Registros internos	20	43200	99.9537037
3	Equipo virtual + ILOS_Tres	Registros internos	0	43200	100
4	Equipo virtual + ILOS_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
5	Equipo virtual + ILOS_Cinco	Registros internos	0	43200	100
6	Equipo virtual + ILOS_Seis	Registros internos	20	43200	99.9537037
7	Equipo virtual + ILOS_Siete	Registros internos	20	43200	99.9537037
8	Equipo virtual + ILOS_Ocho	Registros internos	20	43200	99.9537037
9	Equipo virtual + ILOS_Nueve	Registros internos	10	43200	99.97685185
10	Equipo virtual + ILOS_Diez	Registros internos	10	43200	99.97685185
11	Equipo virtual + ILOS_Once	Registros internos	0	43200	100
12	Equipo virtual + ILOS_Doce	Registros internos	5	43200	99.98842593
13	Equipo virtual + ILOS_Trece	Registros internos	0	43200	100
14	Equipo virtual + ILOS_Catorce	Registros internos	0	43200	100
15	Backups	Registros internos	30	43200	99.93055556
16	Domain Controllers_Uno	Registros internos	0	43200	100
17	Domain Controllers_Dos	Registros internos	0	43200	100
18	Files Server_Uno	Registros internos	0	43200	100
19	Files Server_Dos	Registros internos	0	43200	100
20	Apps Aplicaciones + test_Uno	Registros internos	5	43200	99.98842593
21	Apps Aplicaciones + test_Dos	Registros internos	0	43200	100
22	Apps Aplicaciones + test_Tres	Registros internos	10	43200	99.97685185
23	Apps Aplicaciones + test_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
24	Apps Aplicaciones + test_Cinco	Registros internos	0	43200	100
25	Apps Aplicaciones + test_Seis	Registros internos	5	43200	99.98842593
26	Apps Aplicaciones + test_Siete	Registros internos	0	43200	100
27	Apps Aplicaciones + test_Ocho	Registros internos	5	43200	99.98842593
28	Apps Aplicaciones + test_Nueve	Registros internos	5	43200	99.98842593
29	Apps Aplicaciones + test_Diez	Registros internos	5	43200	99.98842593
30	Apps Aplicaciones + test_Once	Registros internos	0	43200	100
31	Apps Aplicaciones + test_Doce	Registros internos	0	43200	100
32	Apps Aplicaciones + test_Trece	Registros internos	0	43200	100
33	Apps Aplicaciones + test_Catorce	Registros internos	5	43200	99.98842593
34	Apps Aplicaciones + test_Quince	Registros internos	0	43200	100
35	Apps Aplicaciones + test_Dieciséis	Registros internos	0	43200	100
36	Apps Aplicaciones + test_Dieciséiete	Registros internos	0	43200	100
37	Apps Aplicaciones + test_Dieciocho	Registros internos	0	43200	100

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
38	Apps Aplicaciones + test_ Diecinueve	Registros internos	0	43200	100
39	Apps Aplicaciones + test_ Veinte	Registros internos	30	43200	99.93055556
40	Apps Aplicaciones + test_ Veintiuno	Registros internos	20	43200	99.9537037
41	Apps Aplicaciones + test_ Veintidós	Registros internos	20	43200	99.9537037
42	Apps Aplicaciones + test_ Veintitrés	Registros internos	0	43200	100
43	Apps Aplicaciones + test_ Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100
44	Apps Aplicaciones + test_ Veinticinco	Registros internos	15	43200	99.96527778
45	Apps Aplicaciones + test_ Veintiséis	Registros internos	10	43200	99.97685185
46	Apps Aplicaciones + test_ Veintisiete	Registros internos	0	43200	100
47	Apps Aplicaciones + test_ Veintiocho	Registros internos	0	43200	100
48	Apps Aplicaciones + test_ Veintinueve	Registros internos	0	43200	100
49	Apps Aplicaciones + test_ Treinta	Registros internos	0	43200	100
50	Servidores Linux_Uno	Registros internos	40	43200	99.90740741
51	Servidores Linux_Dos	Registros internos	20	43200	99.9537037
52	Servidores Linux_Tres	Registros internos	20	43200	99.9537037
53	Servidores Linux_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
54	Servidores Linux_Cinco	Registros internos	0	43200	100
55	Storage_Uno	Registros internos	5	43200	99.98842593
56	Storage_Dos	Registros internos	0	43200	100
57	Storage_Tres	Registros internos	0	43200	100
58	Storage_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
59	Storage_Cinco	Registros internos	0	43200	100
60	Storage_Seis	Registros internos	0	43200	100
61	Storage_Siete	Registros internos	0	43200	100
62	Storage_Ocho	Registros internos	0	43200	100
63	Storage_Nueve	Registros internos	0	43200	100
64	Storage_Diez	Registros internos	0	43200	100
65	Firewall_Uno	Registros internos	0	43200	100
66	Firewall_Dos	Registros internos	0	43200	100
67	Firewall_Tres	Registros internos	20	43200	99.9537037
68	Switch_Uno	Registros internos	15	43200	99.96527778
69	Switch_Dos	Registros internos	20	43200	99.9537037
70	Switch_Tres	Registros internos	0	43200	100
71	Switch_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
72	Switch_Cinco	Registros internos	0	43200	100
73	Switch_Seis	Registros internos	0	43200	100
74	Switch_Siete	Registros internos	10	43200	99.97685185
75	Switch_Ocho	Registros internos	0	43200	100
76	Switch_Nueve	Registros internos	0	43200	100
77	Switch_Diez	Registros internos	0	43200	100
78	Switch_Once	Registros internos	0	43200	100
79	Switch_Doce	Registros internos	0	43200	100
80	Switch_Trece	Registros internos	0	43200	100
81	Switch_Catorce	Registros internos	0	43200	100
82	Switch_Quince	Registros internos	0	43200	100
83	Switch_Dieciséis	Registros internos	15	43200	99.96527778
84	Switch_Diecisiete	Registros internos	0	43200	100
85	Switch_Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
86	Switch_Diecinueve	Registros internos	20	43200	99.9537037
87	Switch_Veinte	Registros internos	20	43200	99.9537037
88	Switch_Veintiuno	Registros internos	0	43200	100
89	Switch_Veintidós	Registros internos	0	43200	100

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
90	Switch_Veintitrés	Registros internos	0	43200	100
91	Switch_Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100
92	Switch_Veinticinco	Registros internos	0	43200	100
93	Switch_Veintiséis	Registros internos	0	43200	100
94	Switch_Veintisiete	Registros internos	0	43200	100
95	Switch_Veintiocho	Registros internos	0	43200	100
96	Switch_Veintinueve	Registros internos	0	43200	100
97	Switch_Treinta	Registros internos	0	43200	100
98	Servidores de base de datos_Uno	Registros internos	10	43200	99.97685185
99	Servidores de base de datos_Dos	Registros internos	0	43200	100
100	Servidores de base de datos_Tres	Registros internos	0	43200	100
101	Servidores de base de datos_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
102	Servidores de base de datos_Cinco	Registros internos	0	43200	100
103	Radio enlaces_Uno	Registros internos	20	43200	99.9537037
104	Radio enlaces_Dos	Registros internos	10	43200	99.97685185
105	Radio enlaces_Tres	Registros internos	15	43200	99.96527778
106	Radio enlaces_Cuatro	Registros internos	15	43200	99.96527778
107	Radio enlaces_Cinco	Registros internos	30	43200	99.93055556
108	Radio enlaces_Seis	Registros internos	15	43200	99.96527778
109	Radio enlaces_Siete	Registros internos	20	43200	99.9537037
110	Radio enlaces_Ocho	Registros internos	15	43200	99.96527778
111	Radio enlaces_Nueve	Registros internos	20	43200	99.9537037
112	Radio enlaces_Diez	Registros internos	15	43200	99.96527778
113	Radio enlaces_Once	Registros internos	0	43200	100
114	Radio enlaces_Doce	Registros internos	0	43200	100
115	Radio enlaces_Trece	Registros internos	5	43200	99.98842593
116	Radio enlaces_Catorce	Registros internos	0	43200	100
117	Radio enlaces_Quince	Registros internos	0	43200	100
118	Radio enlaces_Dieciséis	Registros internos	0	43200	100
119	Radio enlaces_Diecisiete	Registros internos	0	43200	100
120	Radio enlaces_Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
121	Radio enlaces_Diecinueve	Registros internos	0	43200	100
122	Radio enlaces_Veinte	Registros internos	0	43200	100
123	Radio enlaces_Veintiuno	Registros internos	0	43200	100
124	Controllers_Uno	Registros internos	0	43200	100
125	Controllers_Dos	Registros internos	0	43200	100
126	Controllers_Tres	Registros internos	0	43200	100
127	Arubas_Uno	Registros internos	0	43200	100
128	Arubas_Dos	Registros internos	0	43200	100
129	Arubas_Tres	Registros internos	0	43200	100
130	Arubas_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
131	Arubas_Cinco	Registros internos	0	43200	100
132	Arubas_Seis	Registros internos	0	43200	100
133	Arubas_Siete	Registros internos	5	43200	99.98842593
134	Arubas_Ocho	Registros internos	5	43200	99.98842593
135	Arubas_Nueve	Registros internos	10	43200	99.97685185
136	Arubas_Diez	Registros internos	0	43200	100
137	Arubas_Once	Registros internos	0	43200	100
138	Arubas_Doce	Registros internos	0	43200	100
139	Arubas_Trece	Registros internos	20	43200	99.9537037
140	Arubas_Catorce	Registros internos	20	43200	99.9537037
141	Arubas_Quince	Registros internos	10	43200	99.97685185
142	Arubas_Dieciséis	Registros internos	10	43200	99.97685185
143	Arubas_Diecisiete	Registros internos	0	43200	100
144	Arubas_Dieciocho	Registros internos	0	43200	100
145	Arubas_Diecinueve	Registros internos	0	43200	100
146	Arubas_Veinte	Registros internos	5	43200	99.98842593
147	Arubas_Veintiuno	Registros internos	0	43200	100
148	Arubas_Veintidos	Registros internos	0	43200	100
149	Arubas_Veintitres	Registros internos	0	43200	100
150	Arubas_Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
151	Arubas_Veinticinco	Registros internos	0	43200	100
152	HP_Uno	Registros internos	10	43200	99.97685185
153	HP_Dos	Registros internos	10	43200	99.97685185
154	HP_Tres	Registros internos	10	43200	99.97685185
155	HP_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
156	HP_Cinco	Registros internos	0	43200	100
157	HP_Seis	Registros internos	0	43200	100
158	HP_Siete	Registros internos	10	43200	99.97685185
159	HP_Ocho	Registros internos	0	43200	100
160	HP_Nueve	Registros internos	10	43200	99.97685185
161	HP_Diez	Registros internos	10	43200	99.97685185
162	HP_Once	Registros internos	0	43200	100
163	HP_Doce	Registros internos	0	43200	100
164	HP_Trece	Registros internos	0	43200	100
165	HP_Catorce	Registros internos	0	43200	100
166	HP_Quince	Registros internos	0	43200	100
167	Biométricos_Uno	Registros internos	10	43200	99.97685185
168	Biométricos_Dos	Registros internos	0	43200	100
169	Biométricos_Tres	Registros internos	0	43200	100
170	UPS_Uno	Registros internos	10	43200	99.97685185
171	UPS_Dos	Registros internos	5	43200	99.98842593
172	UPS_Tres	Registros internos	5	43200	99.98842593
173	UPS_Cuatro	Registros internos	20	43200	99.9537037
174	UPS_Cinco	Registros internos	0	43200	100
175	UPS_Seis	Registros internos	0	43200	100
176	Aire acondicionado_Uno	Registros internos	0	43200	100
177	Aire acondicionado_Dos	Registros internos	0	43200	100
178	Circuitos digitales_Uno	Registros internos	30	43200	99.93055556
179	Circuitos digitales_Dos	Registros internos	60	43200	99.86111111
180	Circuitos digitales_Tres	Registros internos	10	43200	99.97685185
181	Circuitos digitales_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
182	Netbotz_Uno	Registros internos	0	43200	100
183	Netbotz_Dos	Registros internos	0	43200	100
184	PC_1	Registros internos	30	43200	99.93055556
185	PC_2	Registros internos	15	43200	99.96527778
186	PC_3	Registros internos	30	43200	99.93055556
187	PC_4	Registros internos	0	43200	100
188	Cámaras_Uno	Registros internos	10	43200	99.97685185
189	Cámaras_Dos	Registros internos	15	43200	99.96527778
190	Cámaras_Tres	Registros internos	10	43200	99.97685185
191	Cámaras_Cuatro	Registros internos	0	43200	100
192	Cámaras_Cinco	Registros internos	0	43200	100
193	Cámaras_Seis	Registros internos	20	43200	99.9537037
194	Cámaras_Siete	Registros internos	30	43200	99.93055556
195	Cámaras_Ocho	Registros internos	20	43200	99.9537037
196	Cámaras_Nueve	Registros internos	10	43200	99.97685185
197	Cámaras_Diez	Registros internos	30	43200	99.93055556
198	Cámaras_Once	Registros internos	30	43200	99.93055556
199	Cámaras_Doce	Registros internos	10	43200	99.97685185
200	Cámaras_Trece	Registros internos	10	43200	99.97685185
201	Cámaras_Catorce	Registros internos	5	43200	99.98842593
202	Cámaras_Quince	Registros internos	5	43200	99.98842593
203	Cámaras_Dieciséis	Registros internos	5	43200	99.98842593
204	Cámaras_Diecisiete	Registros internos	0	43200	100
205	Cámaras_Dieciocho	Registros internos	30	43200	99.93055556
206	Cámaras_Diecinueve	Registros internos	30	43200	99.93055556
207	Cámaras_Veinte	Registros internos	20	43200	99.9537037
208	Cámaras_Veintiuno	Registros internos	20	43200	99.9537037
209	Cámaras_Veintidos	Registros internos	30	43200	99.93055556
210	Cámaras_Veintitres	Registros internos	0	43200	100
211	Cámaras_Veinticuatro	Registros internos	0	43200	100

Ítem	Equipos de comunicación	Documentos de referencia	Sumatoria de detección de fallas	Número de fallas	Tiempo promedio de detección de fallas
212	Cámaras_Veinticinco	Registros internos	0	43200	100
213	Impresoras_Uno	Registros internos	5	43200	99.98842593
214	Impresoras_Dos	Registros internos	20	43200	99.9537037
215	Impresoras_Tres	Registros internos	25	43200	99.94212963
216	Impresoras_Cuatro	Registros internos	10	43200	99.97685185
217	Impresoras_Cinco	Registros internos	25	43200	99.94212963
218	Impresoras_Seis	Registros internos	20	43200	99.9537037
219	Impresoras_Siete	Registros internos	60	43200	99.86111111
220	Impresoras_Ocho	Registros internos	10	43200	99.97685185
221	Impresoras_Nueve	Registros internos	0	43200	100
222	Impresoras_Diez	Registros internos	0	43200	100
<b>Total</b>			1550	9590400	99.984

## FICHA DE COTEJO 10

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 10</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/>	Post test	<input type="checkbox"/>
<b>Variable</b>	Gestión de tecnologías de información		
<b>Indicador</b>	Estado de los componentes internos de los equipos.		

Indicador	Pre test					Post test				
	Tiempo de monitoreo					Tiempo de monitoreo				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Estado de los componentes internos de los equipos.			X			X				
En donde: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 1: A diario (1 día)</li> <li>❖ 2: Semanalmente (7 días)</li> <li>❖ 3: Mensualmente (30 días)</li> <li>❖ 4: Trimestralmente (90 días)</li> <li>❖ 5: Nunca</li> </ul>										

## FICHA DE COTEJO 11

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 11</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Tiempo		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/>	Post test	<input type="checkbox"/>
<b>Variable</b>	Gestión de tecnologías de información		
<b>Indicador</b>	Estado de servicios de red.		

Indicador	Pre test					Post test				
	Tiempo de monitoreo					Tiempo de monitoreo				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Estado de los servicios de red		X				X				

En donde:

- ❖ 1: A diario (1 día)
- ❖ 2: Semanalmente (7 días)
- ❖ 3: Mensualmente (30 días)
- ❖ 4: Trimestralmente (90 días)
- ❖ 5: Nunca

## FICHA DE COTEJO 12

FICHA DE COTEJO			
<b>Objetivo:</b> Obtener información en cuanto a los valores numéricos de las dimensiones de la variable dependiente.			<b>N° 12</b>
<b>Investigador (a):</b>	Mery Georgina Cancho Huamán		
<b>Empresa investigada:</b>	Empresa Minera del Perú		
<b>Fecha de inicio:</b>		<b>Fecha final:</b>	
<b>Dimensión:</b>	Incidentes presentados / Satisfacción del usuario		
<b>Tipo de medición:</b>	Pre test <input type="checkbox"/>	Post test <input type="checkbox"/>	
<b>Variable</b>		<b>Indicadores</b>	
<b>Gestión de tecnologías de información</b>		Número de caídas detectadas Número de atenciones realizadas por usuario	

Días	Pre test		Post test	
	Número de caídas detectadas	Número de atenciones realizadas por usuario	Número de caídas detectadas	Número de atenciones realizadas por usuario
1	6	6	2	0
2	7	7	4	2
3	3	3	6	3
4	4	3	2	2
5	5	4	3	0
6	7	5	7	3
7	5	2	3	1
8	2	2	3	1
9	3	3	5	2
10	8	5	2	2
11	4	2	0	0
12	6	2	0	0
13	2	2	7	2
14	9	5	3	2
15	6	6	6	2
16	3	2	3	3
17	4	1	4	2
18	7	3	4	2
19	7	3	3	0
20	6	6	5	0
21	6	6	2	2
22	30	30	5	1
23	5	5	3	2
24	0	0	8	4
25	1	1	4	2
26	5	4	1	1
27	5	5	2	1
28	5	5	1	1
29	3	3	2	1
30	5	4	2	1
<b>TOTAL</b>	169	135	102	45

## Anexo 7: Validación de instrumentos por juicio de experto

### FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Dr. Ing. Edwin Valencia Castillo
- 1.2. Especialidad: Ing. de sistemas
- 1.3. Cargo actual: Docente
- 1.4. Grado académico: Doctor
- 1.5. Institución: Universidad Nacional de Cajamarca
- 1.6. Tipo de instrumento: Cuestionario 01
- 1.7. Lugar y fecha: 4 de marzo de 2024

#### II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X					
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total	50					

Coeficiente de valoración porcentual:  $c = 100\%$

#### III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

  
.....  
Firma y sello del Experto

Fig. 69: Ficha de validación del instrumento cuestionario 01

## FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Dr. Ing. Edwin Valencia Castillo
- 1.2. Especialidad: Ing. de sistemas
- 1.3. Cargo actual: Docente
- 1.4. Grado académico: Doctor
- 1.5. Institución: Universidad Nacional de Cajamarca
- 1.6. Tipo de instrumento: Cuestionario 02
- 1.7. Lugar y fecha: 4 de marzo de 2024

### II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X					
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total	50					

Coeficiente de valoración porcentual:  $c = 100\%$

### III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

  
 .....  
 Firma y sello del Experto

*Fig. 70: Ficha de validación del instrumento cuestionario 02*

## FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Dr. Ing. Edwin Valencia Castillo
- 1.2. Especialidad: Ing. de sistemas
- 1.3. Cargo actual: Docente
- 1.4. Grado académico: Doctor
- 1.5. Institución: Universidad Nacional de Cajamarca
- 1.6. Tipo de instrumento: Fichas de Cotejo
- 1.7. Lugar y fecha: 4 de marzo de 2024

### II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X					
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	<b>Total</b>	<b>50</b>					

Coeficiente de valoración porcentual:  $c = 100\%$

### III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

  
 .....  
**Firma y sello del Experto**

*Fig. 71: Ficha de validación del instrumento fichas de cotejo*

## Anexo 8: Manual de usuario de PRTG Network Monitor

“Logo de la empresa”	<b>INSTRUCTIVO - SISTEMA DE MONITOREO</b>	<b>Instructivo</b> <b>Documento ID:</b> INS-IT-23 <b>Versión:</b> 00 <b>Fecha:</b> 21/06/2023
----------------------	---	--

### 1. OBJETIVO

Brindar los lineamientos para que el personal de IT gestione de manera eficiente el monitoreo de sus diferentes servicios, aplicaciones, redes y todo dispositivo crítico / importante para el negocio con la herramienta PRTG mediante su interfaz de administración minimizando las interrupciones del servicio o reduciendo el tiempo de la pérdida del servicio.

### 2. ALCANCE

Aplica para todo el personal de IT y personal de la mesa de servicio.

### 3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

- ❖ **SNMP:** (Simple Network Management Protocol) es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red.
  - SNMPv2: Soporta contadores de 64 bits para supervisar el uso de ancho de banda en redes con gigabits / segundas cargas.
  - SNMPv3: Esta versión agrega autenticación y cifrado a SNMP.
- ❖ **SENSOR:** Componente del sistema de monitoreo capaz de medir el comportamiento físico o virtual de un dispositivo.
- ❖ **DIRECCION IP:** Es un número que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red de un dispositivo (computadora, servidor, equipo de redes, etc) que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP.
- ❖ **COMUNIDAD:** Es como una identificación de usuario y contraseña que permite el acceso a las estadísticas de un routers u otro dispositivo. Las cadenas de comunidad SNMP sólo se utilizan en dispositivos que admiten los protocolos SNMPv1 y SNMPv2c. SNMPv3 utiliza un sistema de identificación de nombre de usuario y contraseña, junto con una clave de cifrado.

### 4. INSTRUCTIVO

#### 4.1. Protocolo SNMP

Integración con los dispositivos: Cuando se utiliza un sensor con el protocolo SNMP, PRTG envía pequeños paquetes de datos, estas consultas activarán paquetes de

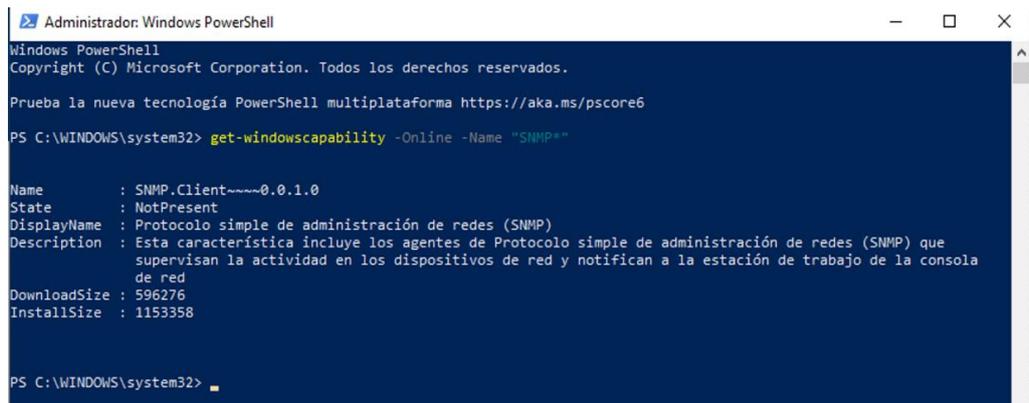
respuesta desde el dispositivo. SNMP crea la menor carga de CPU y red. Las versiones de SNMP utilizadas son la V2 y V3 (si el dispositivo permite este último).

#### 4.1.1. SNMPv2 en dispositivos Windows:

##### 4.1.1.1. Windows 10/11

#### AGREGAR PROTOCOLO

- ❖ Activar el servicio mediante Power Shell con permisos de administrador
- ❖ Ejecutar el commando para confirmar si está instalado el SNMP: **get-windowscapability -Online -Name "SNMP\*"**



```
Administrador: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

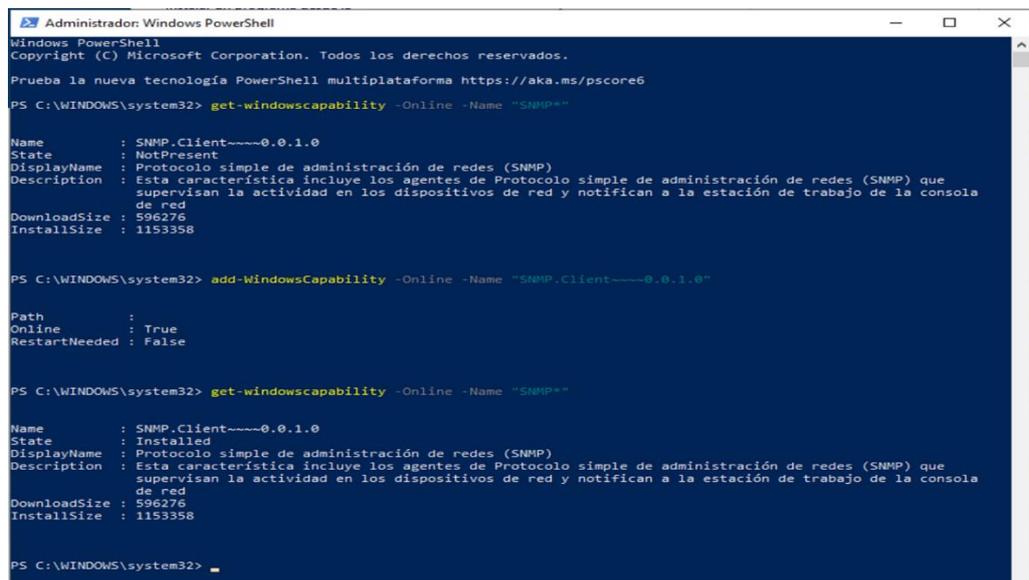
Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\WINDOWS\system32> get-windowscapability -Online -Name "SNMP*"

Name       : SNMP.Client~~~~0.0.1.0
State      : NotPresent
DisplayName : Protocolo simple de administración de redes (SNMP)
Description : Esta característica incluye los agentes de Protocolo simple de administración de redes (SNMP) que supervisan la actividad en los dispositivos de red y notifican a la estación de trabajo de la consola de red
DownloadSize : 596276
InstallSize : 1153358

PS C:\WINDOWS\system32>
```

- ❖ Ejecutar el siguiente comando para instalar: **Add-WindowsCapability -Online -Name "SNMP.Client~~~~0.0.1.0"**  
Nota: Ponemos SNMP.Client~~~~0.0.1.0, porque es la versión que nos ha dado desde el repositorio de Windows para el SNMP
- ❖ Cuando la barra de progreso haya terminado, comprobamos que el paquete está instalado con el primer comando (**get-windowscapability -Online -Name "SNMP\*"**).



```
Administrador: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\WINDOWS\system32> get-windowscapability -Online -Name "SNMP*"

Name       : SNMP.Client~~~~0.0.1.0
State      : NotPresent
DisplayName : Protocolo simple de administración de redes (SNMP)
Description : Esta característica incluye los agentes de Protocolo simple de administración de redes (SNMP) que supervisan la actividad en los dispositivos de red y notifican a la estación de trabajo de la consola de red
DownloadSize : 596276
InstallSize : 1153358

PS C:\WINDOWS\system32> add-WindowsCapability -Online -Name "SNMP.Client~~~~0.0.1.0"

Path       :
Online     : True
RestartNeeded : False

PS C:\WINDOWS\system32> get-windowscapability -Online -Name "SNMP*"

Name       : SNMP.Client~~~~0.0.1.0
State      : Installed
DisplayName : Protocolo simple de administración de redes (SNMP)
Description : Esta característica incluye los agentes de Protocolo simple de administración de redes (SNMP) que supervisan la actividad en los dispositivos de red y notifican a la estación de trabajo de la consola de red
DownloadSize : 596276
InstallSize : 1153358

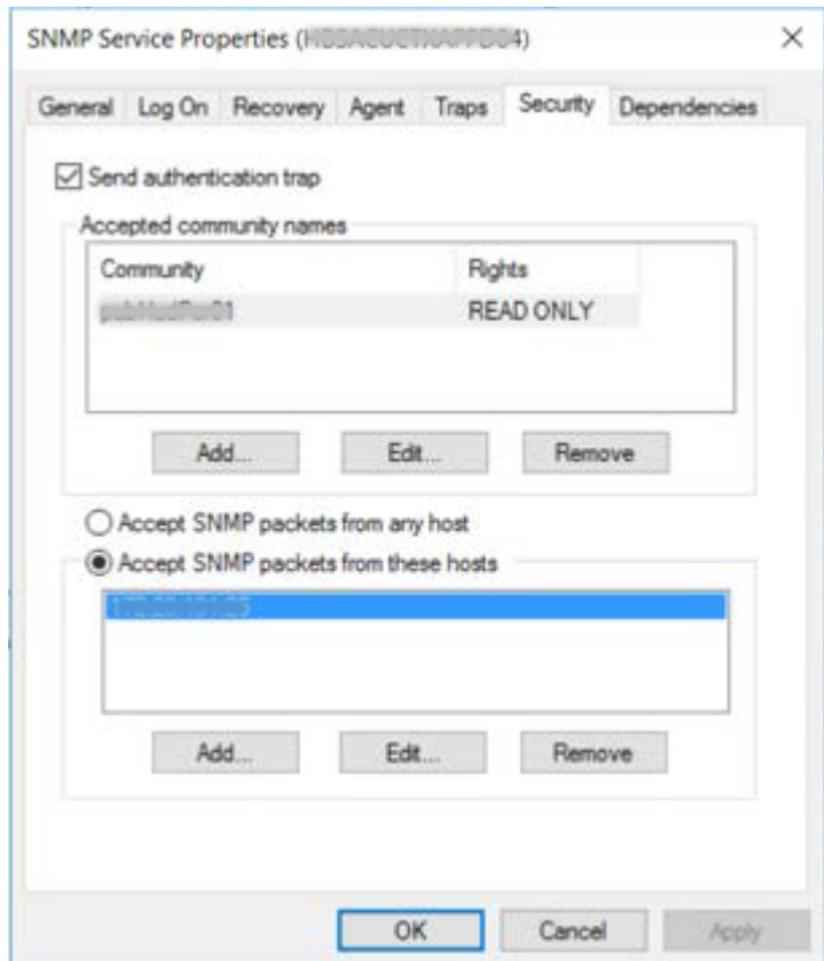
PS C:\WINDOWS\system32>
```

## CONFIGURAR SNMP PARA UNA COMUNIDAD

- ❖ Abra los servicios de Windows y ubique Servicio SNMP

Servicio FrameServer de la ...	Permite que...		Manual (dese...	Servicio local
Servicio host de proveedor ...	El servicio h...		Manual (dese...	Servicio local
Servicio Informe de errores ...	Permite info...		Manual (dese...	Sistema local
Servicio Interfaz de almacen...	Este servicio...	En ejecu...	Automático	Servicio local
Servicio PowerShell Direct d...	Proporciona...		Manual (dese...	Sistema local
Servicio PushToInstall de Wi...	Proporciona...		Deshabilitado	Sistema local
Servicio Recopilador estándar...	Servicio Rec...		Manual	Sistema local
Servicio Seguridad de Wind...	El servicio S...	En ejecu...	Manual	Sistema local
<b>Servicio SNMP</b>	<b>Habilita las s...</b>	<b>En ejecu...</b>	<b>Automático</b>	<b>Sistema local</b>
Servicio telefónico	Administra ...		Deshabilitado	Servicio local
Servicios de cifrado	Proporciona...	En ejecu...	Automático	Servicio de red
Servicios de dominio de Act...	Servicio Con...	En ejecu...	Automático	Sistema local
Servicios de Escritorio remoto	Permite a lo...	En ejecu...	Manual	Servicio de red

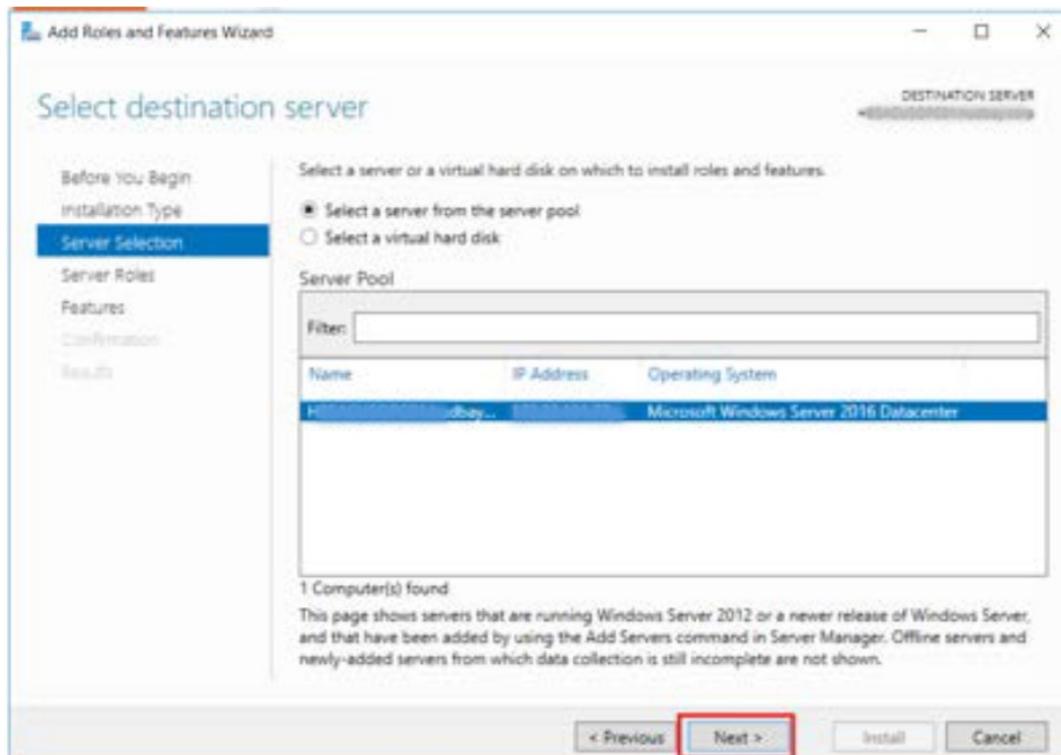
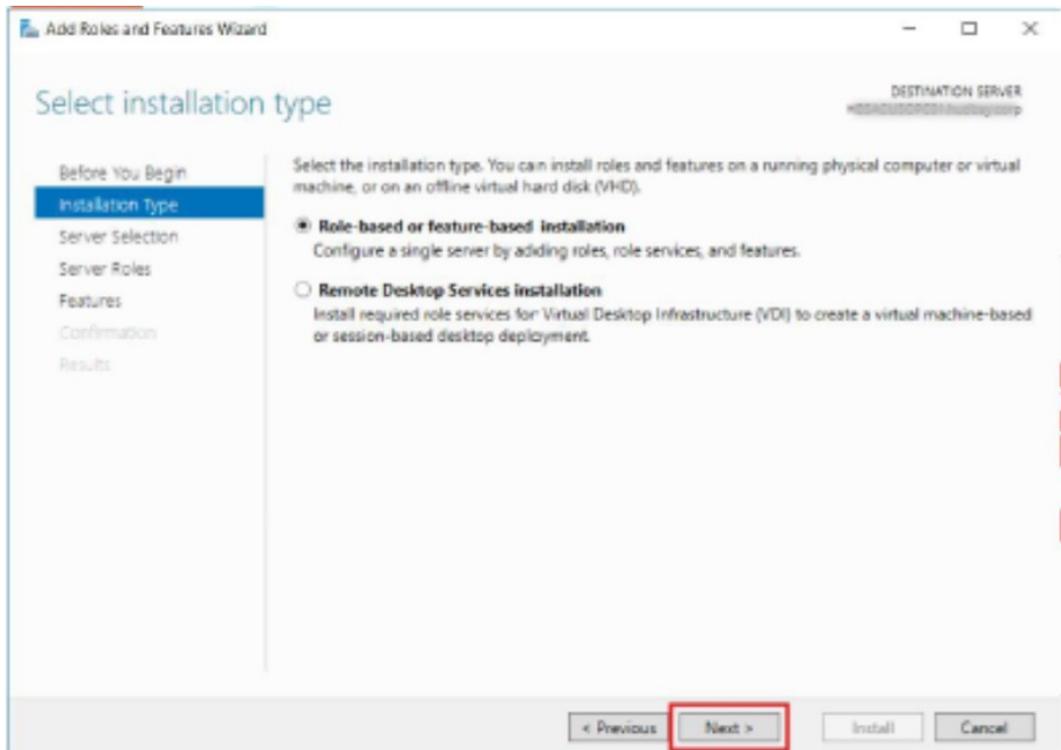
- ❖ Hacer doble clic para abrir sus propiedades y luego clic en Seguridad. En este apartado se completará la información. Finalmente, clic en OK.



#### 4.1.1.2.Windows Server

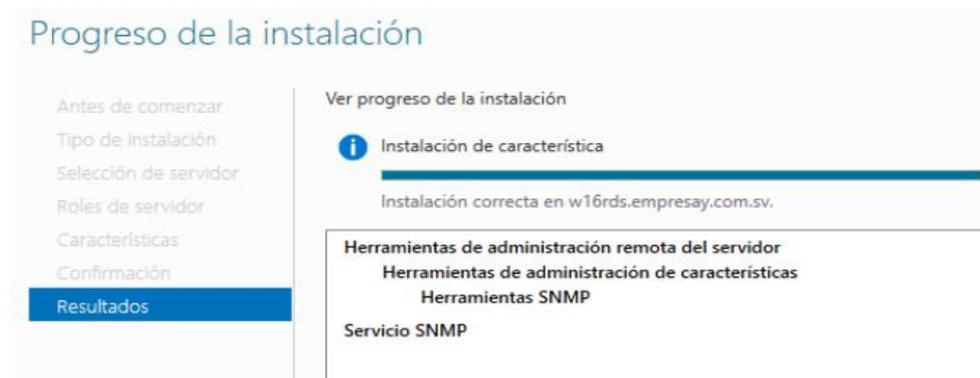
### AGREGAR FEATURE

- ❖ En el administrador de servidores Ir a administrar y luego agregar roles y características
- ❖ En el Asistente, hacer clic en las siguientes opciones:





- ❖ Validar progreso de la instalación:

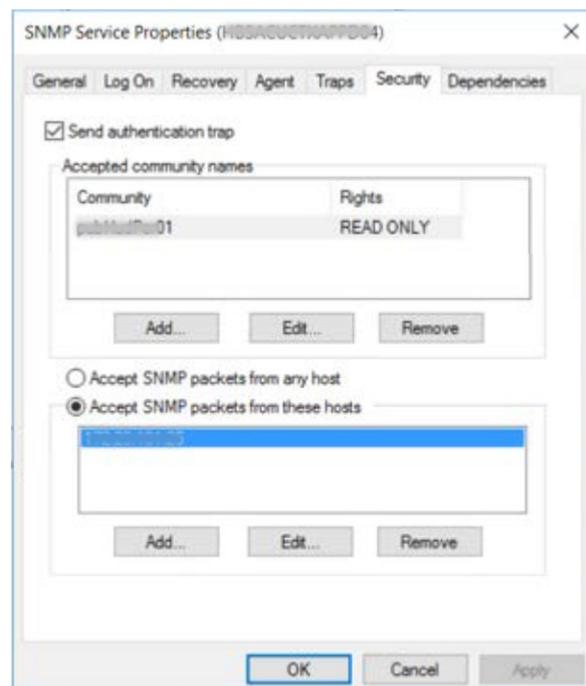


## **CONFIGURAR SNMP PARA UNA COMUNIDAD**

- ❖ Abra los servicios de Windows y ubique Servicio SNMP

Servicio FrameServer de la ...	Permite que...		Manual (dese...	Servicio local
Servicio host de proveedor ...	El servicio h...		Manual (dese...	Servicio local
Servicio Informe de errores ...	Permite info...		Manual (dese...	Sistema local
Servicio Interfaz de almacen...	Este servicio...	En ejecu...	Automático	Servicio local
Servicio PowerShell Direct d...	Proporciona...		Manual (dese...	Sistema local
Servicio PushToInstall de Wi...	Proporciona...		Deshabilitado	Sistema local
Servicio Recopilador estánd...	Servicio Rec...		Manual	Sistema local
Servicio Seguridad de Wind...	El servicio S...	En ejecu...	Manual	Sistema local
<b>Servicio SNMP</b>	<b>Habilita las s...</b>	<b>En ejecu...</b>	<b>Automático</b>	<b>Sistema local</b>
Servicio telefónico	Administra ...		Deshabilitado	Servicio local
Servicios de cifrado	Proporciona...	En ejecu...	Automático	Servicio de red
Servicios de dominio de Act...	Servicio Con...	En ejecu...	Automático	Sistema local
Servicios de Escritorio remoto	Permite a lo...	En ejecu...	Manual	Servicio de red

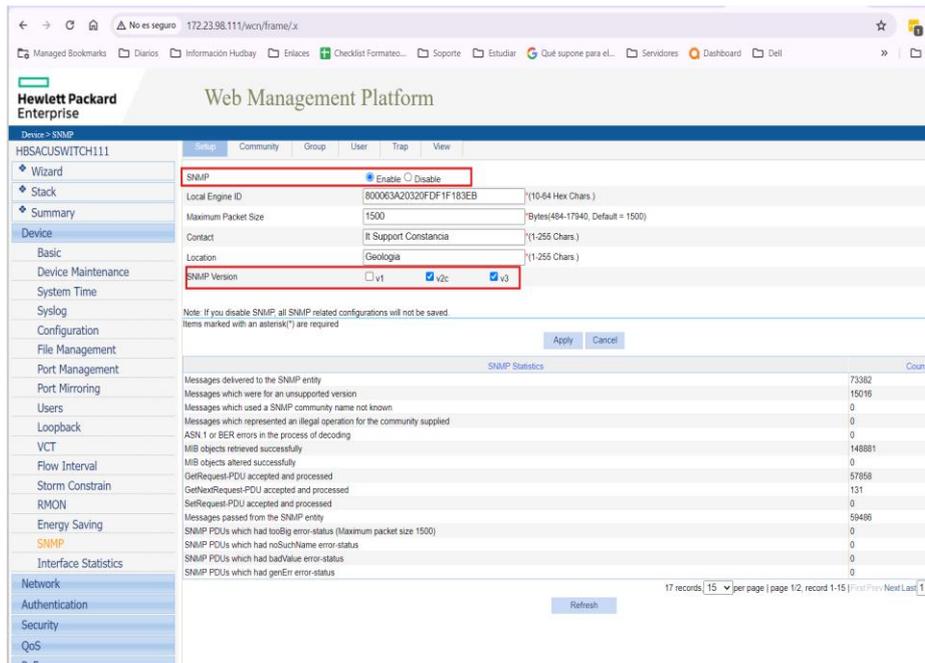
- ❖ Hacer doble clic para abrir sus propiedades y luego clic en Seguridad. En este apartado se completará la información. Finalmente, clic en OK.



#### 4.1.2. SNMPv2 o SNMPv3 en dispositivos de red, de acuerdo a si el dispositivo lo permite, se configura para switches SNMPv3 y para el resto de dispositivos el SNMPv2.

### SWITCHES

- ❖ Dependiendo del dispositivo, diríjase a la opción de SNMP y habilitamos el protocolo. Luego de habilitar el protocolo habilite la versión SNMPv2 o SNMPv3 de acuerdo a la disponibilidad del dispositivo:

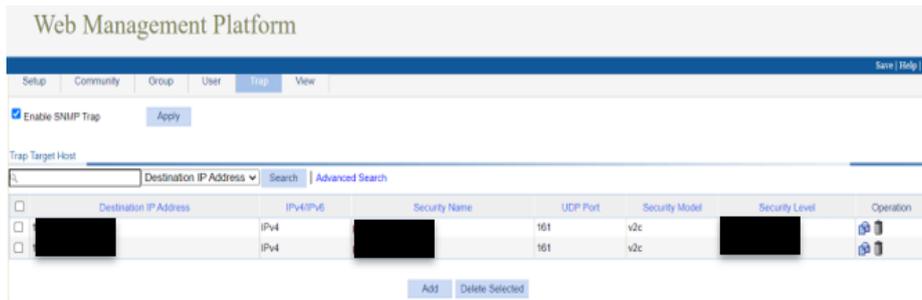


- ❖ Para SNMPv2

En la pestaña Community agregue los valores de la comunidad del PRTG (ver listado de Contraseñas compartido)



En la pestaña Trap, se debe agregar el servidor de destino, es decir la IP del PRTG (192.68.101.25)

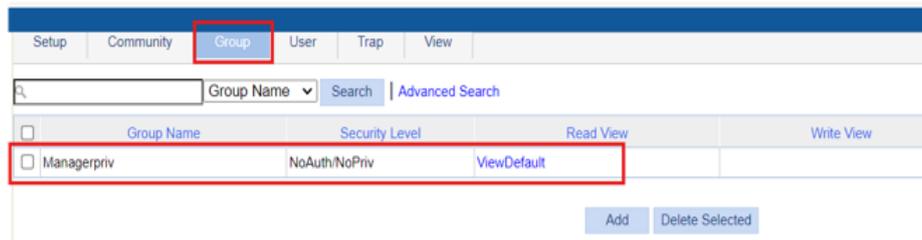


❖ Para SNMPv3

En la pestaña User, agregar el user y contraseña (ver listado de Contraseñas compartido) con los modos de Autenticación MD5 y DES56 para Privacy Mode



En la pestaña Group agregue el grupo Managerpriv como indica la imagen:



❖ Para el resto de equipo de redes, la configuración es similar considerando que se activa la versión SNMPv2.

#### 4.2. Integración con el AD

Se cuenta con los siguientes grupos de AD que están configurados en el PRTG para dar permisos y acceso los diferentes dispositivos y emisión de alertas.

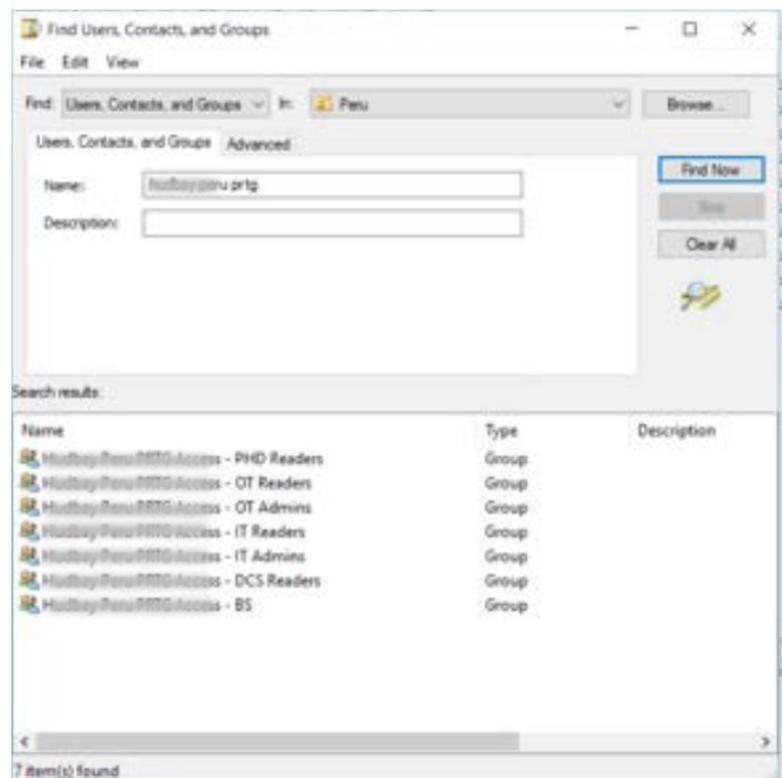
Nota: Seguir el procedimiento de asignación de permisos para agregar a los usuarios al grupo correspondiente.

Nota 2: Los accesos se brindan a las cuentas nombradas, no a las cuentas de administración.

Descripción de grupos:

- ❖ Grupo Peru PRTG Access – PHD Readers, acceso de solo lectura para el personal de mesa de ayuda.
- ❖ Grupo Peru PRTG Access – OT Readers, acceso de solo lectura para el personal de OT (Operation Tecnology).

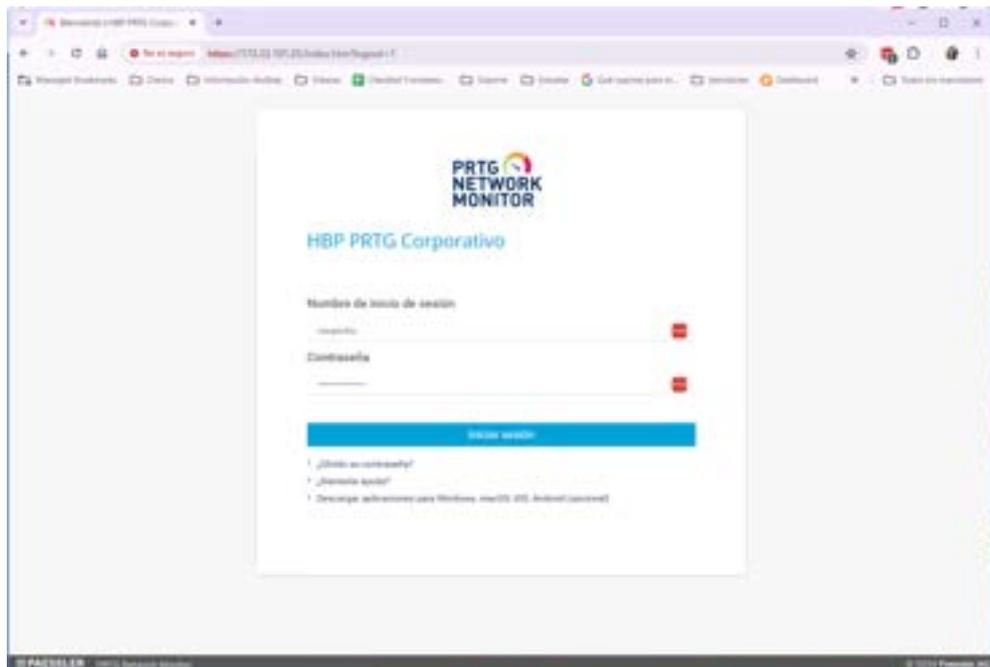
- ❖ Grupo Peru PRTG Access – OT Admins, acceso de modificación de sensores, creación de mapas para el personal de OT (Operation Tecnology).
- ❖ Grupo Peru PRTG Access – IT Readers, acceso de solo lectura para el personal de IT (Information Tecnology).
- ❖ Grupo Peru PRTG Access – IT Admins, acceso de modificación de sensores, creación de mapas para el personal de (Information Tecnology) . también se tiene el control para modificación de alertas, notificaciones, y toda la administración sobre la plataforma.
- ❖ Grupo Peru PRTG Access – DCS Readers, acceso al personal de planta para el monitoreo de sus equipos. Les llega las alertas preconfiguradas relacionados solo a los equipos que administran.
- ❖ Grupo Peru PRTG Access – BS, acceso al personal que administra las bases de datos el monitoreo de sus servidores. Les llega las alertas preconfiguradas relacionados solo a los equipos que administran.



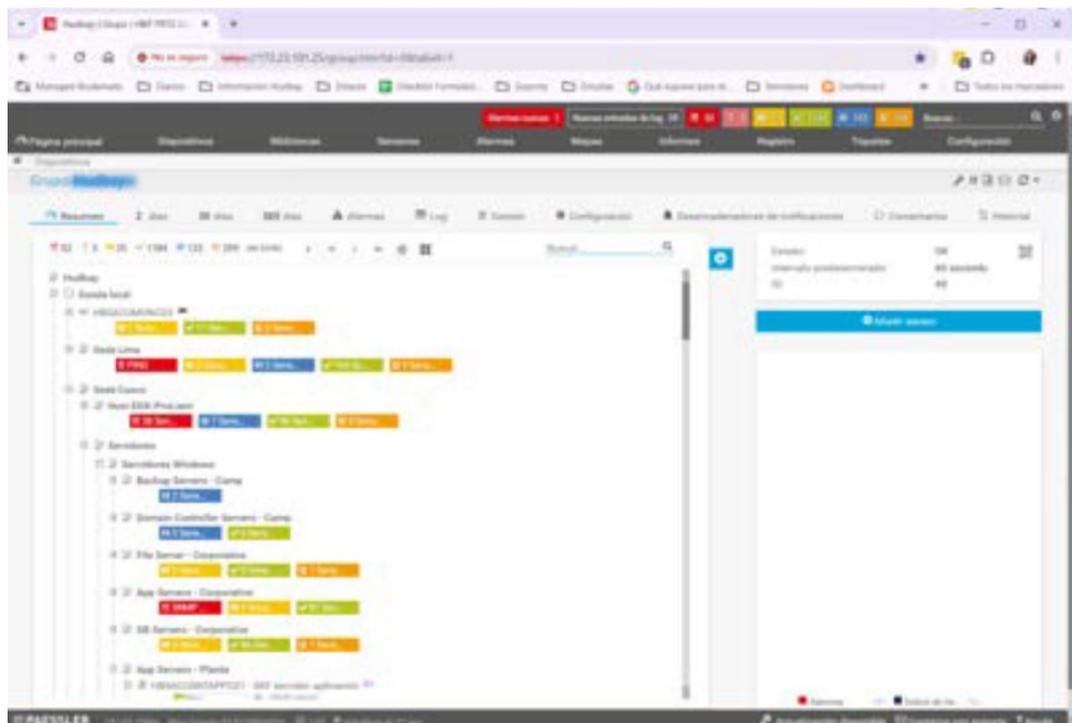
### 4.3. Acceso al PRTG

El acceso a la aplicación de monitoreo PRTG, se puede realizar desde cualquier navegador compatible, recomendado por el fabricante, como (Google Chrome, Mozilla Firefox), ingresando la siguiente URL: <https://192.68.101.25/>

Colocar sus credenciales de red (usuario y contraseña).



Haciendo clic sobre el icono “Dispositivos”, se podrá observar el árbol de red de la plataforma tecnológica de la SIC, desde donde podrá navegar por todos los grupos, servidores y servicios monitoreados y observar el estado de cada sensor.



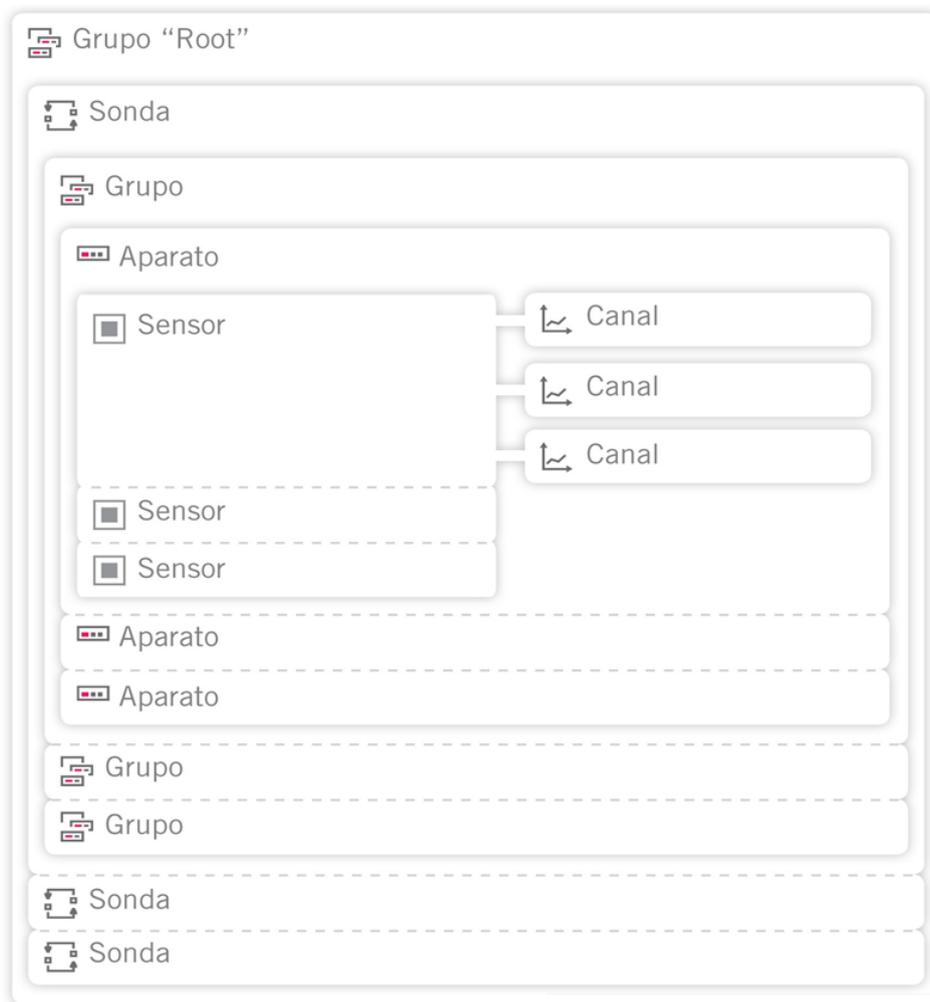
#### 4.4. Código de colores

Un elemento de dispositivo (o grupo) puede tener diferentes colores, dependiendo de los estados de los sensores, se entenderían de la siguiente manera:

Sensor	Color	Nombre del estado	Sentido
	Rojo	Abajo	PRTG no puede alcanzar el dispositivo o el sensor ha alcanzado un estado de error. Consulte la sección Advertencia del sensor y Comportamiento descendente a continuación para obtener más información. Nota: Por diseño, un sensor no graba ningún dato en sus canales mientras muestra este estado.
	Rojo/verde	abajo (Parcial)	En un clúster, al menos un nodo informa este sensor como Down, mientras que al menos otro nodo informa del mismo sensor que está arriba.
	Bright-Rojo	Abajo (Admitido)	El sensor está Abajo y el estado fue confirmado por un usuario PRTG, aplicando la función Acknowledge Alarm. Esto puede ser útil para marcar que ya se ha atendido una alarma. Para las alarmas confirmadas no se envían más notificaciones. Para configurar este estado del sensor, haga clic con el botón derecho en un sensor en el estado Down y, en el menú contextual, seleccione Aceptar alarma. A continuación, introduzca un comentario y haga clic en Aceptar.
	Amarillo	Peligro	Se produjo un error al leer el sensor, pero PRTG intentará de nuevo. El sensor puede cambiar pronto a un estado de desconexión. Otra razón para este estado puede ser un límite de advertencia establecido en los ajustes de los canales del sensor.
	Naranja	Inusual	El sensor informa valores inusuales para este día de la semana y la hora del día. La detección inusual se basa en los datos históricos promedio y se puede configurar o desactivar en la administración del sistema. También puede desactivar la detección inusual para ciertos grupos.
	Verde	Arriba	La última comprobación estuvo bien y el sensor recibe los datos.
	Azul	En pausa	El sensor está pausado (por un tiempo determinado o ilimitadamente, o por dependencia).
	Negro (Gris)	Desconocido	El sensor no ha sido aún verificado por PRTG o hay un error en la comunicación (de red), probablemente en el sistema de sonda. Si los sensores muestran este estado persistentemente, puede ser necesario un reinicio de PRTG.

#### 4.5. Árbol de dispositivos

Todos los objetos en una configuración de monitoreo en PRTG están integrados en una jerarquía tipo árbol, que nos permite navegar por la configuración de manera fácil y le ofrecerá la posibilidad de agrupar objetos que monitorizan aparatos del mismo tipo, que se encuentren en una localidad, etc. El orden jerárquico descrito también será usado para definir configuraciones comunes que serán heredadas a los objetos subordinados. Por ejemplo, la configuración del grupo raíz se aplicará por defecto a todos los objetos de su configuración.

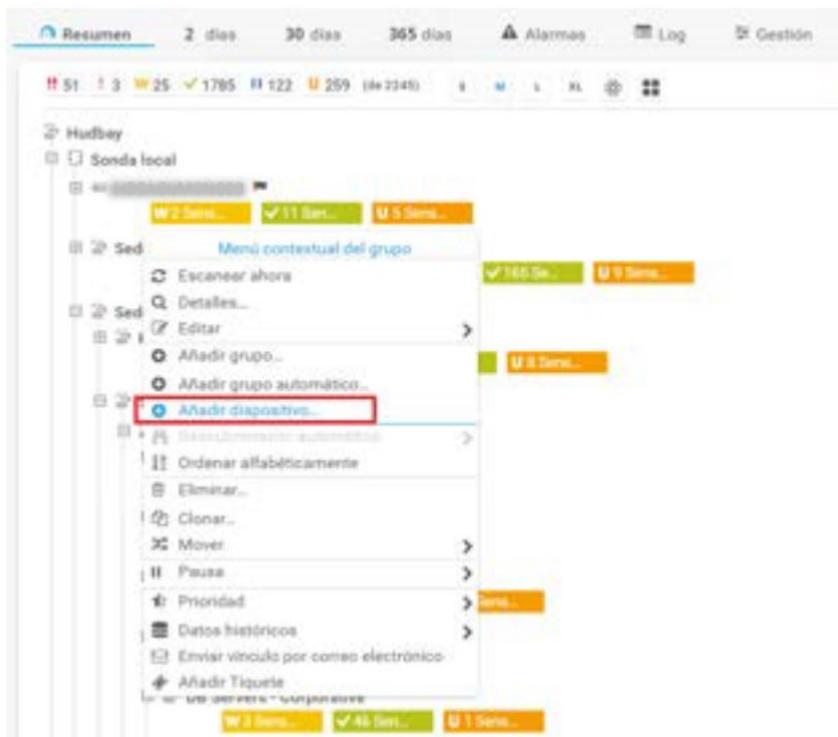


Modelo de la jerarquía de objetos de PRTG

#### 4.6. Agregar un dispositivo

Para agregar manualmente un dispositivo, ubicarnos en el Grupo donde será añadido el Dispositivo y se mostrará un asistente para iniciar la configuración:

- ❖ Clic derecho sobre el grupo y seleccionar Añadir dispositivo



- ❖ Agregar la configuración del dispositivo, clic en Ok. Tener en cuenta lo siguiente:

<b>Nombre del dispositivo</b>	Agregar el nombre DNS del dispositivo y una descripción para identificarlo. Este nombre se mostrará de forma predeterminada en el árbol de dispositivos y en todas las alarmas.
<b>Versión IP</b>	Conectar utilizando IPv4: Utilice la versión 4 de IP para todas las solicitudes a este dispositivo.
<b>Dirección IP / Nombre DNS</b>	Introduzca la dirección IP o el nombre DNS del dispositivo. <i>Nota: Existen algunos tipos de sensores que aún tienen su propia configuración de dirección IP / nombre DNS. Estos sensores utilizarán su propia configuración.</i>
<b>Ícono de dispositivo</b>	Elija un ícono de dispositivo en la lista para identificación visual. Se mostrará en el árbol de dispositivos.

**Añadir grupo al grupo Sede Lima** x

**Añadir dispositivo nuevo**

Defina un nombre y dirección IP de dispositivo, opciones para el descubrimiento automático y ajustes de credenciales para Windows, Linux, VMware/XenServer, SNMP y proveedores específicos de ser necesario.

Manual de PRTG: Añadir un dispositivo

**Configuración básica del dispositivo**

Nombre del dispositivo <sup>?</sup>

Dispositivo

versión de IP <sup>?</sup>

IPv4 (predeterminado)

IPv6

Dirección IPv4/nombre de DNS <sup>?</sup>

Este campo es requerido.

Etiquetas <sup>?</sup>

**Información de dispositivo adicional**

Icono de dispositivo <sup>?</sup>

Cancelar OK

#### 4.7. Agregar sensores

Para agregar los sensores, nos ubicamos en el dispositivo al cual requerimos agregar un sensor y se mostrará el asistente para iniciar la configuración.

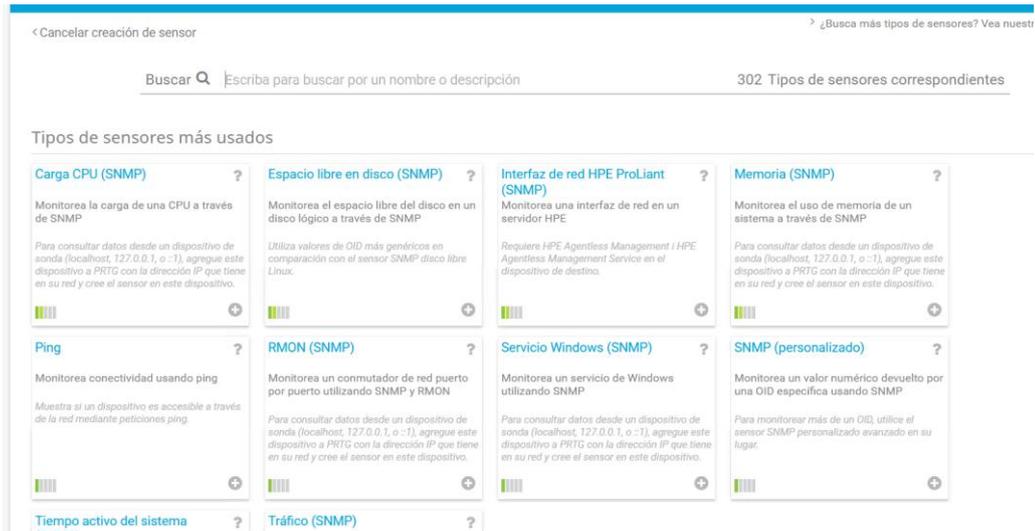
Tener en cuenta el monitoreo de los sensores básicos de acuerdo a lo siguiente:

SENSOR	TIPO DE DISPOSITIVO
<b>Ping</b>	Todos (firewall, cámaras, router, troncales, impresoras, aire acondicionado)
<b>CPU, RAM, Espacio en disco</b>	Servidores Windows, servidores linux
<b>Servicios WMI</b>	Servidores Windows
<b>Espacio en discos, Tráficos, tiempo de actividad</b>	Storage
<b>Estado de baterías, Carga de batería, Salud</b>	UPS
<b>Tráficos por interfaz troncales</b>	Switches
<b>IP públicas</b>	Circuitos digitales

Podemos agregar otros sensores de ser el caso y se requiera para el dispositivo.



Seleccionamos el tipo de Sensor y luego aceptamos.



## 5. Registros

Identificación	Ubicación	Protección	Responsable	Tiempo de retención	Disposición Final

## 6. Anexos

Ninguno.

## **Anexo 9:** Acta de Inicio del proyecto a implementar

### **ACTA DE INICIO DE PROYECTO A IMPLEMENTAR**

#### **1. Objetivo**

Determinar la situación actual en la que se encuentra la empresa “Minera” en cuanto a la falta de monitoreo adecuado de las tecnologías de información conlleva problemas significativos como la seguridad, que amenaza la confidencialidad de datos vitales (información financiera, datos de clientes y proveedores, y detalles técnicos de operaciones).

#### **2. Participantes**

- ❖ Jefe TI,
- ❖ Coordinador de mesa de ayuda
- ❖ Analista de redes y comunicaciones
- ❖ Gerente del Proyecto

#### **3. Motivo**

Explicar detalladamente el desarrollo del proyecto a realizar.

#### **4. Desarrollo de actividades**

- ❖ los coordinadores de mesa de ayuda suelen percatarse de alguna alerta física como también suelen recibir quejas de usuarios internos o relacionados; luego el personal evalúa según su experiencia el inconveniente que puede tardar un promedio de quince minutos en detectar la falla (falla básica), el cual puede haber sido resuelta en el personal de nivel I pero de existir dudas y/o complicaciones deberá comunicarse con el personal de nivel II indicando los detalles del problema tomándole un tiempo promedio de diez minutos aproximadamente.
- ❖ En la presente reunión se planteó la implementación de un sistema de monitoreo de información; por ende, se va disponer del software en primera instancia se pensó en buscar y analizar los diversos sistemas de información que existen considerando las necesidades de la empresa “Minera”



---

Cancho Huamán Georghina Mery  
Gerente del Proyecto

## Anexo 10: Operacionalización de variables

Tabla XXXIII: Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
<b>Variable Independiente:</b> Uso de un sistema de monitoreo	El sistema de monitoreo permite proveer información del desempeño del hardware, software, redes de las tecnologías de información para la toma de decisiones.	Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Completitud funcional.</li> <li>❖ Corrección funcional.</li> <li>❖ Pertinencia funcional.</li> </ul>	Cuestionario
		Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Facilidad de aprendizaje.</li> <li>❖ Facilidad de entendimiento.</li> <li>❖ Facilidad de operaciones.</li> <li>❖ Satisfacción de uso.</li> </ul>	
		Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tiempo de respuesta (tiempo tarda un sistema en responder a una consulta).</li> </ul>	
		Satisfacción del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Nivel de satisfacción de los usuarios.</li> </ul>	
<b>Variable Dependiente:</b> Gestión de tecnologías de información	Es la administración del hardware, software y redes de los equipos de tecnologías de información para almacenar, transmitir, manipular datos y que funcionen de manera eficiente en una organización.	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red.</li> <li>❖ Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red.</li> <li>❖ Tiempo de respuesta de incidencia.</li> </ul>	Ficha de cotejo
			<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Disponibilidad operacional por equipo (<math>Do = \frac{TR-TI}{TD} * 100</math>)</li> <li>❖ Tiempo promedio de detección de falla <math>\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N} = \sum_{i=1}^N x_i</math></li> </ul>	
		Incidentes presentados	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estado de los componentes internos de los equipos.</li> <li>❖ Estado de servicios de red.</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Número de caídas detectadas.</li> <li>❖ Número de atenciones realizadas por usuario.</li> </ul>	

## Anexo 11: Matriz de consistencia

Tabla XXXIV: Matriz de consistencia

"Uso de un sistema de monitoreo de información y su efecto en la gestión de tecnologías de información de una empresa minera del Perú"				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
¿Cuál es el efecto del uso de un sistema de monitoreo de información en la gestión de tecnologías de información en la gestión de información de tecnologías de información en una empresa minera de la ciudad del Perú?	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar el efecto del uso de un sistema de monitoreo de información en la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>El uso de un sistema de monitoreo de información mejora la gestión de tecnologías de información en una empresa minera del Perú.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Uso de un sistema de monitoreo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Completitud funcional.</li> <li>❖ Corrección funcional.</li> <li>❖ Pertinencia funcional.</li> <li>❖ Facilidad de aprendizaje.</li> <li>❖ Facilidad de entendimiento.</li> <li>❖ Facilidad de operaciones.</li> <li>❖ Satisfacción de uso.</li> <li>❖ Tiempo de respuesta (tiempo tarda un sistema en responder a una consulta).</li> <li>❖ Nivel de satisfacción de los usuarios (personal de mesa de ayuda).</li> </ul>
	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Analizar el efecto del uso de un sistema de monitoreo en el tiempo de la gestión de las tecnologías de información.</li> <li>❖ Examinar el efecto del uso de un sistema de monitoreo en los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El uso de un sistema de monitoreo de información disminuye el tiempo de la gestión de las tecnologías de información.</li> <li>❖ El uso de un sistema de monitoreo de información tiene un efecto positivo en la atención de los incidentes presentados en la gestión de las tecnologías de información.</li> </ul>	<p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Gestión de tecnologías de información</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Tiempo de notificaciones de caídas de la infraestructura de red.</li> <li>❖ Tiempo de notificaciones de caídas de los servicios de red.</li> <li>❖ Tiempo de respuesta de incidencia.</li> <li>❖ Disponibilidad operacional por equipo.</li> <li>❖ Tiempo promedio de detección de falla.</li> <li>❖ Estado de los componentes internos de los equipos.</li> <li>❖ Estado de servicios de red.</li> <li>❖ Número de caídas detectados.</li> <li>❖ Número de atenciones realizadas por usuario.</li> </ul>

## Anexo 12: Fotografías monitoreando los equipos de comunicación

La Fig. 72 muestra el monitoreo continuo de los equipos de comunicación en las instalaciones de la empresa Minera usando el sistema de monitoreo PRGT implementado.



Fig. 72: Monitoreo de los equipos de comunicación