

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS E INFORMATICA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN

TELECOMUNICACIONES



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Comunicación Satelital para efectivizar la atención de Emergencias y

Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Bachiller en Ingeniería en telecomunicaciones

AUTOR:

Pachas Muchotrigo, Ángel Raúl

ASESOR:

Mg. Oropeza González, Joaquín Antonio

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, quien ha sido un apoyo determinante durante toda mi carrera universitaria y en todos los momentos de mi vida. También a todas las personas que han sido especiales en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, a mi familia y de manera especial a mi tutor de tesis, quien ha sido guía en la elaboración de este trabajo, pero también un apoyo determinante a lo largo de mi carrera universitaria y para mi desarrollo profesional.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE GRÁFICOS.....	x
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Hipótesis de la investigación.....	3
1.3.1. Hipótesis general.....	3
1.3.2. Hipótesis específicas.....	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos.....	4
1.5.Variables, dimensiones e indicadores.....	5
1.6.Justificación del estudio.....	9
1.6.1. Justificación Teórica.....	9
1.6.2. Justificación práctica.....	9
1.6.3. Justificación social.....	9
1.7. Trabajos previos.....	10
1.7.1. Nacionales:.....	10
1.7.2. Internacionales:.....	12
1.8. Teorías relacionadas al tema.....	17
1.8.1. Comunicación Satelital:.....	17
1.8.2. Componentes de una red Satelital.....	17
1.8.3. Tipos de satélite según su órbita.....	18

1.8.4. Bandas de frecuencia.....	20
1.8.5. Topologías de conectividad.....	23
1.8.6. Redes VSAT.....	27
1.8.7. Segmento terrestre.....	27
1.8.8. Pérdidas por atenuación en las comunicaciones satelitales.....	29
1.8.9. El Coen.....	30
1.8.10. Niveles de emergencia.....	32
1.9. Definición de términos básicos.....	34
II. MÉTODO.	37
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	37
2.1.1 Tipo de investigación.....	37
2.1.2 Diseño de investigación.....	37
2.2. Población, muestra y muestreo.....	38
2.2.1. Población.....	38
2.2.2. Muestra.....	38
2.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	39
2.4. Validez y confiabilidad de instrumentos.....	40
2.4.1. Validez.....	40
2.4.2. Confiabilidad.....	40
2.5. Método de análisis de datos.....	41
2.6. Aspectos éticos.....	41
2.6.1. La toma de decisiones.....	41
2.6.2. Ética en la explotación de investigaciones anteriores.....	41
2.6.3. Ética en el estudio del caso.....	42
2.6.4. Ética en la recolección de datos.....	42
2.6.5. Confidencialidad de los datos.....	42
2.6.6. Consentimiento informado.....	42
III. RESULTADOS	43
3.1. Resultados descriptivos.....	44
3.2. Contrastación de hipótesis.....	64
3.2.1. Contrastación de la hipótesis general.....	64
3.2.2. Contrastación de la hipótesis específica 1.....	65
3.2.3. Contrastación de la hipótesis específica 2.....	66

3.2.4. Contratación de la hipótesis específica 3.....	67
IV. DISCUSIÓN.....	69
V. CONCLUSIONES.....	71
VI. RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS.....	78
ANEXO 1: Matriz de consistencia	79
ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos	81
ANEXO 4: Evidencia de similitud Digital	86
ANEXO 5: Autorización de publicación en repositorio.....	91
ANEXO 6: Formato de validación de instrumentos por juicio de expertos.....	92
ANEXO 7: Propuesta de diseño.....	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables, Dimensiones e Indicadores.....	5
Tabla 2. Resumen de procesamiento de casos	40
Tabla 3. Estadísticas de Fiabilidad.....	41
Tabla 4. Escala de valoración	43
Tabla 5. Resultados Tabulares de la Pregunta 1: ¿Cree Usted que son Adecuadas las Acciones que se Planifican y Realizan con el fin de Prevenir Emergencias y Desastres?.....	44
Tabla 6. Resultados Tabulares de la Pregunta 2: ¿Cree usted que son adecuadas las acciones para enfrentar y mitigar las emergencias y desastres?.....	45
Tabla 7. Resultados Tabulares de la Pregunta 3: ¿Cree usted que se están bien establecidas las acciones ante una emergencia o desastre?.....	46
Tabla 8. Resultados Tabulares de la Pregunta 4: ¿Cree usted que una evacuación se ejecuta con rapidez ante una emergencia o desastre?	47
Tabla 9. Resultados Tabulares de la Pregunta 5: ¿Cree usted que se le da un socorro inmediato a las personas ante una emergencia o desastre?	48
Tabla 10. Resultados Tabulares de la Pregunta 6: ¿Considera usted que la cantidad de personal es suficiente para ejecutar las acciones correspondientes?	49
Tabla 11. Resultados tabulares de la pregunta 7: ¿Cree usted que se cuentan con rutas definidas a utilizar ante emergencias y desastres?.....	50
Tabla 12. Resultados Tabulares de la pregunta 8: ¿Considera usted que se cuentan con suficientes vehículos para la movilidad del personal ante una emergencia o desastre?	51
Tabla 13. Resultados tabulares de la pregunta 9: ¿Cree usted que cuentan con los medios suficientes para apoyar un plan de evacuación ante una emergencia o desastre?	52
Tabla 14. Resultados tabulares de la pregunta 10: ¿Considera usted que se cuentan con los equipos adecuados de comunicación satelital?.....	53
Tabla 15. Resultados tabulares de la pregunta 11: ¿Cree usted que los equipos utilizados en INDECI son suficientes?.....	54
Tabla 16. Resultados tabulares de la Pregunta 12: ¿Cree usted que el Sistema Vsat funciona adecuadamente a nivel nacional?.....	55

Tabla 17. Resultados tabulares de la pregunta 13: ¿Considera usted que es confiable la operatividad del sistema Vsat?	56
Tabla 18. Resultados tabulares de la pregunta 14: ¿Considera usted que se realizan ejercicios de comunicaciones?	57
Tabla 19. Resultados tabulares de la pregunta 15 ¿Considera usted que es adecuado el tiempo de respuesta del satélite?	58
Tabla 20. Resultados Tabulares de la Pregunta 16 ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de subida (uplink)?	59
Tabla 21. Resultados tabulares de la pregunta 17: ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de bajada (download)?	60
Tabla 22. Resultados tabulares de la pregunta 18: ¿Considera usted que se genera una respuesta rápida y efectiva cuando se solicita soporte?	61
Tabla 23. Resultados tabulares de la pregunta 19: ¿Considera usted que se cuenta con la infraestructura y equipos adecuados para brindar soporte técnico?	62
Tabla 24. Resultados tabulares de la pregunta 20 ¿Considera usted que se cuenta con un personal capacitado para la atención del soporte técnico?.....	63
Tabla 25. Matriz de Correlaciones de la Hipótesis General	64
Tabla 26. Matriz de Correlaciones de la Hipótesis Específica 1	65
Tabla 27. Matriz de correlaciones de la Hipótesis Específica 2.....	66
Tabla 28. Matriz de Correlaciones de la Hipótesis Específica 3.....	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos Básicos para una Red con Conectividad de Punto a Punto en Operación Dúplex	23
Figura 2. Red en Estrella	25
Figura 3. Red en Malla	26
Figura 4. Red con Conectividad Punto a Multipunto	26
Figura 5. Organigrama de INDECI	31
Figura 6. Los Centros de Operaciones de Emergencia (COE).....	31
Figura 7. Centros Móviles de Respuesta para Emergencia (MERC).....	32
Figura 8. Niveles de Emergencia	33

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de frecuencias de los resultados de la pregunta 1: ¿Cree usted que son adecuadas las acciones que se planifican y realizan con el fin de prevenir emergencias y desastres?.....	44
Gráfico 2. Distribución de Frecuencias de los Resultados de la Pregunta 2: ¿Cree usted que son adecuadas las acciones para enfrentar y mitigar las emergencias y desastres?.....	45
Gráfico 3. Distribución de Frecuencia de la Pregunta 3: ¿Cree usted que están bien establecidas las acciones antes una emergencia o desastre?	46
Gráfico 4. Distribución de Frecuencia de la Pregunta 4: ¿Cree usted que una evacuación se ejecuta con rapidez ante una emergencia o desastre?..	47
Gráfico 5. Distribución de Frecuencia de la Pregunta 5: ¿Cree usted que se le da un socorro inmediato a las personas ante una emergencia o desastre? ...	48
Gráfico 6. Distribución de Frecuencia de la pregunta 6: ¿Considera usted que la cantidad de personal es suficiente para ejecutar las acciones correspondientes?.....	49
Gráfico 7. Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 7: ¿Cree usted que se cuentan con rutas definidas a utilizar ante emergencias y desastres?.....	50
Gráfico 8. Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 8: ¿Considera usted que se cuentan con suficientes vehículos para la movilidad del personal ante una emergencia o desastre?.....	51
Gráfico 9. Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 9: ¿Cree usted que cuentan con los medios suficientes para apoyar un plan de evacuación ante una emergencia o desastre?.....	52

Gráfico 10. Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 10: ¿Considera usted que se cuentan con los equipos adecuados para la comunicación satelital?	53
Gráfico 11. Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 11: ¿Cree usted que los equipos utilizados en INDECI son suficientes?	54
Gráfico 12. Distribución de Frecuencia de resultados de la pregunta 12: ¿Cree usted que el sistema Vsat funciona adecuadamente a nivel nacional?.....	55
Gráfico 13. Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 13: ¿Considera usted que es confiable la operatividad del Sistema Vsat?	56
Gráfico 14. Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 14: ¿Considera usted que se realizan ejercicios de comunicaciones?	57
Gráfico 15. Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 15: ¿Considera usted que es adecuado el tiempo de respuesta del satélite?.....	58
Gráfico 16. Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 16: ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de subida (uplink)?.	59
Gráfico 17. Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 17: ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de bajada (download)?.....	60
Gráfico 18. Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 18: ¿Considera usted que se genera una Respuesta Rápida y Efectiva cuando se solicita Soporte?.....	61
Gráfico 19. Distribución de Frecuencia de los resultados de la Pregunta 19: ¿Considera usted que se cuenta con la infraestructura y equipos adecuados para brindar soporte técnico?	62

Gráfico 20. Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 20:

¿Considera usted que se cuenta con un personal capacitado para la
atención del Soporte técnico?..... 63

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolla por la dificultad que presenta el Instituto Nacional de Defensa Civil para la detección y prevención de emergencias y desastres en el Perú al no contar con las tecnologías adecuadas para ello. Por lo cual se presenta el objetivo de determinar de qué manera la Comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

La investigación es cuantitativa y con diseño de tipo no experimental, la pregunta principal del presente trabajo se responde a través de la elaboración de un cuestionario. En los resultados se demuestra que la comunicación satelital efectiviza la atención de emergencias y desastres.

Se presentan las conclusiones respectivas, donde los factores más influyentes son la movilidad y el equipamiento satelital, mientras que el soporte técnico resulta no ser determinante en este estudio, por lo cual se rechaza una de las hipótesis específicas y se desarrolla a detalle en la discusión.

Finalmente, se recomienda el desarrollo e implementación de un sistema satelital propio del Instituto Nacional de Defensa Civil que permita la prevención y efectiva atención de las emergencias y desastres en el Perú.

Palabras claves: Equipamiento, movilidad, Comunicación satelital, soporte técnico, emergencias, desastres.

ABSTRACT

The present research work is carried out because of the difficulty presented by the National Institute of Civil Defense for the detection and prevention of emergencies and disasters in Peru by not having the right technologies to do so. Therefore, the objective is presented to determine, how satellite communication makes emergency and disaster care at national level at the National Institute of Civil Defense 2020.

The research is quantitative and with non-experimental type design, the main question of this work is answered through the elaboration of a questionnaire. The results show that satellite communication provides emergency and disaster care.

The respective conclusions are presented, where the most influential factors are mobility and satellite equipment, while technical support turns out not to be decisive in this study, so one of the specific hypotheses is rejected and developed in detail in the discussion.

Finally, it is recommended to develop and implement a satellite system typical of the National Institute of Civil Defense that allows the prevention and effective care of emergencies and disasters in Peru.

Key words: Equipment, mobility, satellite communication, technical support, emergencies, disasters.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática.

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI): “proporciona asesoramiento técnico en los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, asimismo brinda asistencia técnica a las autoridades distritales, provinciales, regionales y nacionales en los cinco niveles de emergencia”.

Específicamente el COEN, Centro de Operaciones de Emergencia Nacional: “es un órgano del SINAGERD, que monitorea, valida y proporciona información oficial sobre peligros, emergencias y desastres para la oportuna toma de decisiones y funciona las 24 horas del día durante todo el año, coordinando con los centros de operaciones de emergencia regional, local y sectorial”.

Los productos elaborados por el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional son; informe de emergencia, reporte complementario, reporte preliminar y notas de prensa.

En su base de datos de desastres y daños del año 2017, solo en el primer semestre registra miles de emergencias en los diferentes departamentos del Perú, desde lluvias y vientos fuertes hasta huaicos, deslizamientos e incendios. Al no contar con los

sistemas de comunicación necesarios para la prevención y atención de estas emergencias se dificulta el control de estas.

INDECI, no cuenta con un adecuado sistema de comunicación satelital que le brinde enlaces confiables y seguros por diferentes medios de comunicación, de tal manera que esto facilite la toma de decisiones de la Dirección General en coordinación con su directorio; más aún para la prevención de desastres naturales a nivel nacional, por lo tanto, los beneficios en términos cualitativos no se tienen en la situación actual.

Al ser alquilados los equipos de telecomunicaciones el costo para lograr la cobertura en todo el territorio nacional es muy alto, además de que no permite administrar las configuraciones de los equipos, lo cual disminuye la capacidad de respuesta al momento de emergencias y desastres porque se depende de un tercero para estas nuevas configuraciones.

Es por ello que se presenta este trabajo de investigación, el cual tiene como finalidad determinar si un Sistema de Comunicación Satelital en INDECI puede lograr una detección más inmediata de las emergencias que ocurren en el Perú, que permita ejecutar acciones eficientes y reducir la cantidad de afectados.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera la Comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿De qué manera el equipamiento satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020?
2. ¿De qué manera el soporte técnico efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020?
3. ¿De qué manera la movilidad efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020?

1.3. Hipótesis de la investigación

1.3.1. Hipótesis general

La Comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

1.3.2. Hipótesis específicas

1. El equipamiento satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020
2. El soporte técnico efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020
3. La movilidad efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar de qué manera la Comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar de qué manera el equipamiento satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020
2. Determinar de qué manera el soporte técnico efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020
3. Determinar de qué manera la movilidad efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

1.5. Variables, dimensiones e indicadores.

Tabla 1

Variables, Dimensiones e Indicadores

VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Variable	Según INDECI (2006) Una			
Dependiente	emergencia es un “Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada”	Asistencia técnica	Gestión prospectiva	1. ¿Cree usted que son adecuadas las acciones que se planifican y realizan con el fin de prevenir emergencias y desastres?
Emergencias y desastres	Según las Naciones Unidas un desastre es “Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona gran cantidad de muertes al igual que		Gestión correctiva	2. ¿Cree usted que son adecuadas las acciones para enfrentar y mitigar las emergencias y desastres? 3. ¿Cree usted que se están bien establecidas las acciones ante una emergencia o desastre? 4. ¿Cree usted que una evacuación se ejecuta con rapidez ante una emergencia o desastre?
			Plan de acción	

VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
perdidas e impactos económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos”	materiales,	Capacidad de respuesta		5. ¿Cree usted que se le da un socorro inmediato a las personas ante una emergencia o desastre?
			Cantidad de personal	6. ¿Considera usted que la cantidad de personal es suficiente para ejecutar las acciones correspondientes?
				7. ¿Cree usted que se cuentan con rutas definidas a utilizar ante emergencias y desastres?
		Movilidad	Establecimiento de rutas logísticas	8. ¿Considera usted que se cuentan con suficientes vehículos para la movilidad del personal ante una emergencia o desastre?
				9. ¿Cree usted que cuentan con los medios suficientes para apoyar un plan de evacuación ante una emergencia o desastre?

VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
Variable Independiente	Hernández Sánchez, J (S.F) define un satélite de comunicación como: “un satélite artificial estacionado en el espacio con el propósito de recibir las señales enviadas desde una estación terrestre y retransmitirlas a otro satélites o de vuelta a los receptores terrestres” (p.13)	Equipamiento Satelital	Estado de los equipos	10. ¿Considera usted que se cuentan con los equipos adecuados de comunicación satelital?
Comunicación Satelital			Operatividad del sistema Vsat	11. ¿Cree usted que los equipos utilizados en INDECI son suficientes? 12. ¿Cree usted que el sistema Vsat funciona adecuadamente a nivel nacional? 13. ¿Considera usted que es confiable la operatividad del sistema Vsat?
			Tiempos de acceso y cobertura	14. ¿Considera usted que se realizan ejercicios de comunicaciones? 15. ¿Considera usted que es adecuado el tiempo de respuesta del satélite? 16. ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de subida (uplink)?

VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM
				17. ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de bajada (download)?
			Tiempo de respuesta	18. ¿Considera usted que se genera una respuesta rápida y efectiva cuando se solicita soporte?
		Soporte técnico		19. ¿Considera usted que se cuenta con la infraestructura y equipos adecuados para brindar soporte técnico?
			Capacitación del personal	20. ¿Considera usted que se cuenta con un personal capacitado para la atención del soporte técnico?

Fuente: Elaboración propia

1.6. Justificación del estudio

1.6.1. Justificación Teórica

Mediante el presente trabajo de investigación se realizan planteamientos teóricos que van a permitir la mejora del funcionamiento de los sistemas de comunicación satelital para futuras acciones del Instituto Nacional de Defensa Civil y que van a mitigar los efectos de la población afectada.

1.6.2. Justificación práctica

Este trabajo se realiza con la finalidad de poder detectar con mayor rapidez y efectividad cuando ocurren emergencias o desastres a nivel nacional, ya que el Perú un país que a lo largo de su territorio es vulnerable a enfrentar sismos, tsunamis, huaycos, inundaciones y efectos de fuertes lluvias. Asimismo, permite sincerar el estado de las comunicaciones satelitales del Instituto Nacional de Defensa Civil, para ejecutar acciones preventivas y correctivas que puedan permitir una respuesta más efectiva y oportuna ante las emergencias y desastres.

Además, es de suma importancia, tomando en cuenta el avance acelerado de la tecnología, contar con sistemas de comunicaciones que sean modernos y seguros, para poder garantizar un correcto funcionamiento de todas las actividades que aseguren el bienestar de todos los peruanos y que, a su vez, puede servir de apoyo para otros organismos públicos que requieran de estas tecnologías.

1.6.3. Justificación social

El aspecto social se justifica en el sentido que, al mejorar el funcionamiento de las comunicaciones satelitales dentro del Instituto

Nacional de Defensa Civil, va a permitir que se abarque mayor población de todos los sectores del Perú y puedan protegerse y socorrer en casos de emergencias y desastres.

1.7. Trabajos previos

1.7.1. Nacionales:

1.7.1.1. Lipa Lipa, P. (2018), en su tesis: “**Diseño de un Sistema de Comunicación Satelital para el Reporte de Accidente Vehicular en las Carreteras de la Región Arequipa**”, presentada en la Universidad Nacional de San Agustín, contiene las siguientes conclusiones:

- ✓ “Mediante el presente proyecto de tesis se ha demostrado la hipótesis planteada, en tal sentido se han aplicado las bases teóricas con respecto a los sistemas satelitales y se optó por el sistema Iridium por el simplificado funcionamiento SDB de envío y recepción de mensaje, que permite cumplir con las especificaciones del sistema.
- ✓ El análisis de tiempo de respuesta de sistema demostró que el sistema está dentro del tiempo establecido, de transmisión de extremo a extremo, siempre que se utilice los algoritmos de enrutamiento eficiente y un mecanismo de equilibrio de carga.
- ✓ Con base al estado del arte, se ha concluido que trabajar con la serie de transceptores Iridium, permite integrarse con hardware disponible y software disponible y software de código abierto, es así que el diseño propuesto presenta mejores prestaciones.

- ✓ El presente sistema ha mejorado los sistemas de ubicación mediante la adhesión de información sobre el nivel de accidente, que permite reducir la magnitud del accidente vehicular.
- ✓ Se desarrolló una aplicación web, con funcionalidades básicas e importantes al momento de gestionar la emergencia, implementado en un Servidor Virtual Privado con los recursos necesarios para la operación de la misma. Se demostró que esta aplicación se adapta con la presentación de la arquitectura del sistema, al tiempo que es concisa y entendible para el operador.
- ✓ El análisis de costo del presente sistema resultó ser económicamente factible y demuestra que se ha acortado la brecha económica en trabajar con equipos satelitales asequibles, por otro lado el costo mensual para la puesta en servicio del sistema, también resulta viable y permite una escalabilidad manteniendo el mismo costo.

1.7.1.2. Farro Zapata, F. (2015), En su tesis: **“Elaboración de un plan de Recuperación ante Desastres para una Empresa Operadora Satelital en el Perú y Diseño de una Estación Terrena Satelital”**. Presentada en Pontificia Universidad Católica del Perú, tiene las siguientes conclusiones:

- ✓ “Es beneficioso elaborar un DRP como el realizado en esta tesis ya que cumple con:
 - Salvaguardar gran parte de los servicios enfocándonos en identificar las amenazas latentes.
 - Permita minimizar el impacto de algún riesgo y proteger gran porcentaje de los servicios brindados hacia los clientes.

- Reducir costos y tiempos de re implementación del Hardware y software usando los planes propuestos.
- ✓ De acuerdo al sector las amenazas analizadas son similares y permiten esbozar acciones de protección o contingencia generales que permitirán evitar la pérdida de información como se pudo hacer durante el desarrollo de la tesis. Además se observó que el Perú se encuentra en una zona altamente sísmica por lo que la mayor amenaza natural es un terremoto y se concluye que toda contingencia debe estar lejos de la zona centro-sur del país,
- ✓ Las actividades propuestas dan soluciones ante las amenazas y ayudan a definir al DRP como una alternativa de fuerza respecto a la recuperación del servicio mitigando el futuro impacto que los riesgos pueden provocar.
- ✓ Se concluye el beneficio económico y comercial de la implementación de un DRP ya que los tiempos de inactividad impactarían seriamente en las finanzas de la empresa, por lo que invertir en un DRP y su posible implementación es menos costoso que toda la recuperación de la operación. Además de mejorar el prestigio de la empresa frente a entidades privadas como estatales”.

1.7.2. Internacionales:

1.7.2.1. Sotomayor Verdugo, E. (2012), en su tesis: “**Estudio de un sistema de Comunicación Satelital para Alerta y Reacción Ante Eventos Sísmicos**” presentada en la Universidad de Chile. Cuyo estudio culminó con las siguientes conclusiones:

- ✓ “Las redes satelitales son una opción válida como medio de comunicación alternativo a los tradicionales, como la telefonía (fija y celular), y los enlaces estándar de Internet, considerando mensajería corta (SMS). Estas redes son un medio más robusto que el tradicional por cuanto no requieren de largas extensiones de cableado o suministro eléctrico permanente.
- ✓ Los resultados obtenidos sobre las pruebas de la red Orbcomm, muestran una pérdida de mensajes bastante elevada, y demora en la entrega de los mensajes, considerando el tipo de aplicación diseñada, y lo crítico de cada dato enviado.
- ✓ Aunque poco fiable desde el punto de vista de la pérdida de mensajes, al ser comparado con una comunicación estándar telefónica, como los SMS, para el tipo de cobertura que posee, el sistema posee un costo relativamente bajo. Además, su masificación puede ser aplicada en la práctica sin mayores problemas técnicos.
- ✓ Aunque el sistema propuesto solamente fue aprobado unilateralmente, desde el sismógrafo hasta el servidor de análisis, cabe mencionar que la arquitectura propuesta permite establecer un canal bidireccional de comunicación. Esto permite tener información de múltiples orígenes, y en caso de emergencia, alertar múltiples destinos.
- ✓ Es razonable predecir que si el abaratamiento y masificación de este tipo de tecnología mantiene su tendencia actual, la industria de sensores y sismógrafos, así como ha incorporado elementos como

puerto ethernet y GPS, posiblemente empezará a incluir módem de datos, y módem satelitales.

- ✓ Se requiere complementar este estudio, realizando pruebas prácticas con las demás redes satelitales disponibles en el mercado. También se sugiere la investigación de esta implementación ocupando tecnología de radio frecuencia que requieren de la construcción de una red de nodos, como por ejemplo WiMax”.

1.7.2.2. Gorillo Gaitán, A. (2019), en su tesis: “**Diseño de una Red de comunicaciones Autoridad-Autoridad del Sistema Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia (SNTE) de Colombia para Cundinamarca**”, presentada en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, sostiene las siguientes conclusiones:

- ✓ “La construcción del marco teórico, el análisis de las tecnologías y arquitecturas de éxito internacional de las comunicaciones de emergencia, permitieron hallar las principales características a considerar en el desarrollo del diseño de la red de comunicaciones Autoridad-Autoridad para el Departamento de Cundinamarca.
- ✓ La caracterización y diagnóstico de la infraestructura de las principales Autoridades de respuesta, atención y coordinación de emergencias y desastres, fue fundamental para determinar y delimitar los requerimientos técnicos, operaciones y administrativos para el diseño de la red de comunicaciones Autoridad-Autoridad y la planeación de la prueba piloto.
- ✓ El diagnóstico de las comunicaciones de emergencia Autoridad-Autoridad de las instituciones de atención y coordinación de

emergencias y desastres de Cundinamarca, visibilizó a los directivos y representantes de las Autoridades administrativas de Gestión del Riesgo, el estado real de la infraestructura de comunicaciones y la importancia de las instituciones de la RNTE puedan realizar una interoperabilidad para optimizar los tiempos de coordinación de emergencias y desastres.

- ✓ Las frecuencias para realizar las simulaciones de cobertura, se usaron las asignadas en la Resolución 1201 del 2004, debido que las frecuencias reales hacen parte de la información reservada de cada una de las Autoridades.
- ✓ Se consolidó un diseño de una red de comunicaciones integrada, interoperativa, y escalable, basado en los insumos proporcionados en el marco teórico y el diagnóstico de las Autoridades pertenecientes al CDGRD de Cundinamarca, que integra y soporta las comunicaciones Autoridad- Autoridad para estados de emergencia y desastre.
- ✓ El diseño de la red con características híbridas permite abarcar nuevas tendencias tecnológicas para la comunicación entre Autoridades empleando la tecnología del protocolo P-25. La integración de las comunicaciones en una misma red. Optimiza la gestión de las instituciones de atención y coordinación de emergencias. Es importante destacar que lo anterior va de la mano con una adecuada gestión y administración institucional para llegar a implementar poco a poco esta solución.

- ✓ La prueba piloto permitió evaluar los parámetros críticos de las comunicaciones en un estado de desastre de las principales Autoridades de Cundinamarca. Adicional, los protocolos creados, quedaron a disposición de las Autoridades para ser implementados y mejorados en próximas simulaciones de mayor complejidad. El parámetro de robustez planteado en el objetivo específico no pudo ser evaluado adecuadamente debido al difícil y limitado acceso a la información y la infraestructura de comunicaciones de las instituciones públicas de Cundinamarca.
- ✓ La prueba piloto permitió evaluar los parámetros críticos de las comunicaciones en un estado de desastre de las principales Autoridades de Cundinamarca. Se identificó una disponibilidad promedio general del 92.28% de las Autoridades, se proporcionó un conocimiento en la preparación y mejora de redundancia de todas las entidades participantes y se optimizaron los tiempos de respuesta en la integración de las Autoridades con el diseño de red adaptado. De este modo, se puede concluir que el uso de los protocolos permitió mejorar la interoperabilidad de las Autoridades en el diseño de la red propuesta, además, se disminuyó el tiempo implementado para la atención y coordinación de un desastre en Cundinamarca.
- ✓ Quedan abiertas las puertas con la UEGRD de Cundinamarca para dar continuidad con nuevas líneas de trabajo como lo son las comunicaciones Autoridad-Individuo, Individuo-Autoridad e Individuo-Individuo. Las comunicaciones de emergencia se

encuentran abarcando nuevas tecnologías insipientes como el internet de las cosas, Big Data y aplicaciones en 5G”.

1.8. Teorías relacionadas al tema

1.8.1. Comunicación Satelital:

Según la RAE, “un satélite artificial es un vehículo espacial, tripulado o no, que se coloca en órbita alrededor de la Tierra de otro astro, y que lleva aparatos apropiados para recoger información y transmitirla”.

Luque Ordóñez J. (2013) sostiene que se utilizan generalmente para llevar a cabo algún tipo de radiocomunicación, por lo que suelen ser denominados satélites de comunicaciones.

De acuerdo con Ramírez Marín J, en su trabajo “Comunicación vía Satélite”, un Sistema Satelital consiste de un transpondedor, una estación terrena y una red de usuario, para proporcionar la transmisión y recepción de tráfico de comunicaciones.

1.8.2. Componentes de una red Satelital

Según el trabajo de Andreula L., titulado “Red de Comunicaciones Satelitales” se presentan los componentes de una red satelital:

1) Transponders: “Es un dispositivo que realiza la función de recepción y transmisión. Las señales recibidas son amplificadas antes de ser retransmitidas a la tierra. Para evitar interferencias les cambia la frecuencia.

2) Estaciones terrenas: Las estaciones terrenas controlan la recepción con el satélite y desde el satélite, regula la interconexión entre terminales, administra los canales de salida, codifica los datos y controla la velocidad de transferencia.

Consta de 3 componentes:

Estación receptora: Recibe toda la información generada en la estación transmisora y retransmitida por satélite.

Antena: Debe captar la radiación del satélite y concentrarla en un foco donde está ubicado el alimentador. Una antena de calidad debe ignorar las interferencias y los ruidos en la mayor medida posible. Estos satélites están equipados con antenas receptoras y con antenas transmisoras. Por medio de ajustes en los patrones de radiación de las antenas pueden generarse cubrimientos globales, cubrimiento a un solo país (satélites domésticos), o conmutar entre una gran variedad direcciones.

Estación emisora: Está compuesta por el transmisor y la antena de emisión. La potencia emitida es alta para que la señal del satélite sea buena. Esta señal debe ser captada por la antena receptora. Para cubrir el trayecto ascendente envía la información al satélite con la modulación y portadora adecuada”.

1.8.3. Tipos de satélite según su órbita.

Podemos encontrarnos distintos tipos de satélites, de acuerdo a la órbita donde estos operen, según el trabajo de Casado García, M. y Camazon Rodríguez. (2010, p.2):

1.8.3.1. Geoestacionario (GEO):

“Son satélites geoestacionarios con terminales fijos. Tienen una altitud de 35.786 km y están ubicados sobre el Ecuador. Un solo satélite cubre 1/3 de la superficie terrestre. La mayoría de los satélites en servicio actualmente se limitan a hacer de repetidores, recibiendo

señales en unas frecuencias y retransmitiéndolas a la Tierra en otras.

Existen numerosos operadores y proveedores de servicio satélite.

1.8.3.2. No Geoestacionarios:

Dentro de estos podemos distinguir tres tipos de satélites actualmente:

- ✓ **LEO (low earth orbit):** Son satélites de órbitas bajas, con una altitud de 500 a 2000km, fueron diseñadas hace unos años para dar servicios interactivos a terminales móviles sin los problemas de retardo de los satélites geoestacionarios, han tenido un desarrollo escaso. Tienen un elevado coste debido al gran número de satélites necesario y a la complejidad de estos. Aunque una razón importante de esta falta de éxito fue también el gran desarrollo en redes móviles terrestres.
- ✓ **MEO (Medium earth orbit):** son sistemas de órbita media, con distancias entre 10.075 Km. y 20.125 Km. No tienen una posición relativa respecto a la superficie fija. Al estar a una altitud menor que los GEO, se necesita un número mayor de satélites para obtener cobertura mundial, aunque la latencia es también menor.
- ✓ **HEO (highly elliptical orbit):** Con una red de tres satélites simétricamente repartidos, para volver a pasar sobre la misma marca terrestre, se asegura la cobertura de 2 continentes del planeta”.

1.8.4. Bandas de frecuencia.

A continuación, se desarrollan las bandas de frecuencias utilizadas en las comunicaciones satelitales, según Duarte Muñoz, Carlos. (2014):

1.8.4.1. Banda L (1-2GHz):

✓ 1.2– 1.8 GHz: “Este rango de frecuencias se utiliza para una variedad amplia de satélites y contiene muchas particiones. El Rango incluye GPS y otros GNSS (Sistemas Satelitales de Navegación Global) como el GLONASS ruso, el galileo de la Unión Europea y el Beidou Chino. También se usa en sistemas de búsqueda y rescate como el SARSAT/COSPAS que están a bordo de satélites meteorológicos americanos y rusos. También incluye una banda de comunicación móvil por satélite.

✓ 1.67-1.71 GHz: Esta es una de las bandas principales para los enlaces de bajada utilizadas por satélites meteorológicos de alta resolución.

1.8.4.2. Banda S (2-4 GHz):

✓ 2.025 - 2.3 GHz: Esta banda se usa para operaciones espaciales de investigación, incluyendo enlaces al “espacio profundo” más allá de la órbita de la tierra. Esto incluye el plan de la “Banda S-Unificada (USB), utilizado por muchas navas espaciales y que fue usado por las misiones lunares Apolo. También incluye enlaces militares espaciales incluyendo el Programa de Defensa de Satélites Meteorológicos de Estados Unidos (DMSP). Muchos satélites de percepción remota usan frecuencias de bajada en esta banda.

✓ 2.5 – 2.67 GHz: Utilizado por comunicaciones de difusión y punto a punto, aunque para aplicaciones de difusión se usa en algunos países asiáticos y medio oriente.

1.8.4.3. Banda C (4 – 8 GHz): La banda C es útil para muchos servicios de satélite, en particular para la distribución de televisión a los sistemas de televisión por cable y estaciones de TV. Sin embargo requiere tamaños de platos significativamente más grandes que la banda Ku – a veces por un factor de tres.

✓ 3.4 – 4.2 GHz: Utilizada para servicios de comunicaciones fijas por satélites (FSS) y difusión (BSS), especialmente para señales de televisión.

✓ 5.9 – 6.4 GHz: Utilizada para los enlaces de subida de la banda anterior.

1.8.4.4. Banda X (8 – 12 GHz): Se usa principalmente para investigación espacial, operaciones de espacio profundo, y satélites ambientales y militares.

1.8.4.5. Banda Ku (12 – 18 GHz): La banda Ku es una de las más versátiles del espectro de microondas ya que proporciona servicios de banda ancha por satélite a través de platos pequeños (1 metro o menos de diámetro) y de comunicaciones de datos de dos vías. Cualquier servicio de video, de datos o de voz se puede proporcionar en la banda Ku, y hay muchos satélites que proporcionan cobertura Ku en muchas partes del mundo. Los servicios en banda Ku son muy confiables, y aunque la lluvia produce mayores pérdidas que la banda C, esta pérdida se puede

compensar a través de la tecnología, por lo que la disponibilidad resultante en banda Ku es aceptable para la mayoría de las aplicaciones.

- ✓ 10.7 – 11.7 GHz: Servicios satelitales fijos (FSS)
- ✓ 11.7 – 12.2 GHz: Frecuencias de bajada de los Servicios de Difusión por Satélite (BSS). Esta banda se utiliza para las señales de televisión.
- ✓ 14.5 – 14.8 GHz: Frecuencias de subida, para la banda Ku anterior.
- ✓ 17.3 – 18.1 GHz: Banda alterna Ku para BSS.

1.8.4.6. Banda K (18 a 27 GHz)

Banda Ka (27 – 40GHz): Esta banda se está usando cada vez más para una multitud de servicios fijos, radiodifusión y observación de la tierra debido a que proporciona mayor ancho de banda que las bandas de menor frecuencia. Una desventaja de esta banda es la absorción debida al vapor del agua y la lluvia, por lo que no es muy útil para las regiones tropicales. Un ejemplo de aplicación de la banda Ka es el proyecto O3B que pretende llevar comunicaciones de banda ancha de baja latencia a regiones cercanas al ecuador de la tierra.

Algunas bandas como la Ku y la Ka no son compartidas con los servicios en tierra. Esto es muy conveniente, ya que significa que los platos para estas bandas se pueden instalar en cualquier lugar, mientras que los platos para una banda que es compartida con

servicios terrestres, tienen que estar ubicados cuidadosamente para evitar interferencias con estaciones terrestres de microondas”.

1.8.5. Topologías de conectividad

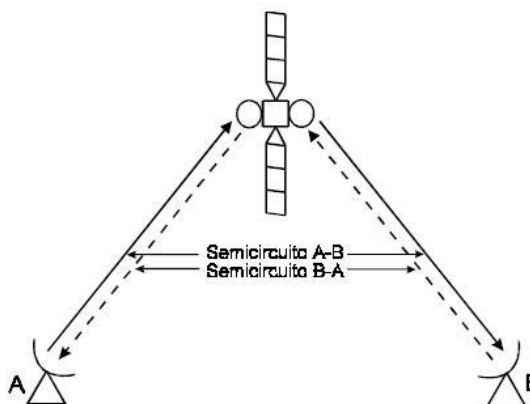
Según el libro de Rosado, C. (2003, pp. 36-39) “Desde la perspectiva del usuario la comunicación generalmente obedece a dos tipos de necesidades: de intercambio de información entre un punto y otro, por ejemplo en forma de diálogo de voz o de comunicación interactiva de datos, que puede multiplicarse entre un punto y cada uno de otros puntos de la red, o la de distribución de una misma señal de un punto hacia múltiples puntos”.

1.8.5.1. Punto a punto

Esta forma de conectividad permite la comunicación entre dos estaciones como se ilustra en la figura.

Figura 1

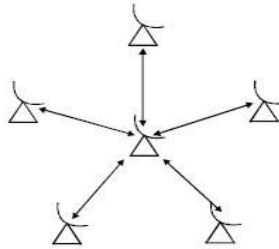
Elementos Básicos para una Red con Conectividad de Punto a Punto en Operación Dúplex



Fuente: Rosado C. (2003, p.37)

En este caso, las dos estaciones participantes pueden intercambiarse tráfico simultáneamente si se requiere, formando un circuito denominado dúplex, constituido por el semicircuito de A hacia B y el semicircuito de B hacia A. Cada estación transmite al satélite en una frecuencia diferente (por su enlace ascendente) y recibe en otra (por su enlace descendente) que corresponde a la transportación de la frecuencia de transmisión de la otra estación, realizada en el repetidor del satélite en que operan. Cada enlace es un trayecto de la radiación desde una de las estaciones terrenas hasta el satélite o viceversa”.

“Un caso común de comunicación punto a punto corresponde a una muestra, compartida o no, desde la cual se establecen varios enlaces como el descrito con varias estaciones remotas, cada una de las cuales se comunica solo con la maestra. Los enlaces de la maestra con cada estación remota son independientes y les permiten cursar simultáneamente tráfico bidireccional utilizando frecuencias diferentes para cada uno, a fin de evitar interferencias entre ellos. Esta configuración se denomina en *estrella* y se ilustra en la figura.

Figura 2*Red en Estrella*

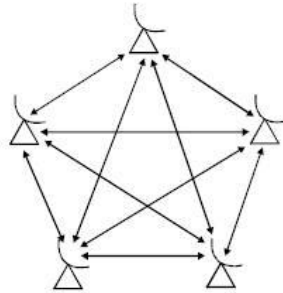
Fuente: Rosado C. (2003, p.38)

La configuración de la comunicación en estrella puede lograrse mediante otras tecnologías que, sin utilizar circuitos dúplex independientes con frecuencias diferentes para cada enlace, también logran evitar que las estaciones de la red se interfieran entre sí, las cuales, dependiendo de las características del tráfico, pueden ser más eficientes, porque reducen la capacidad total del satélite requerida por la red.

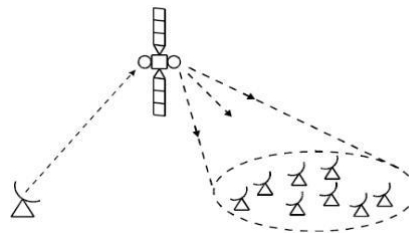
El caso extremo en que cada una de las estaciones requiere comunicación, con todas las demás, denominada configuración *en malla* que se ilustra en la figura 3, en la cual como en la anterior, solo se presentan los puntos extremos de la red, y no al satélite”.

Figura 3*Red en Malla*

Fuente: Rosado C. (2003, p.38)

**1.8.5.2. Punto a multipunto**

“Los satélites tienen la ventaja inherente de permitir que se transmita la misma señal desde una estación de una red a un número ilimitado de estaciones receptoras dentro de la zona de cobertura del enlace descendente. En este caso, todas las estaciones de destino reciben la señal en la misma frecuencia, al no haber en la red otras señales que se requiera recibir selectivamente o que puedan interferir. La figura 4 ilustra esta forma de conectividad.

Figura 4*Red con Conectividad Punto a Multipunto*

Fuente: Rosado C. (2003, p.39)

Dentro de los límites de operación establecidos, a mayor potencia enviada por la estación transmisora en dirección del satélite, mayor será la potencia recibida por las antenas receptoras y menor el diámetro requerido de sus reflectores (cuando se utilizan) para obtener una buena recepción de la señal, por lo que para un alto número de puntos de recepción puede ser conveniente aumentar la potencia de transmisión y reducir el tamaño de las antenas receptoras para reducir su costo”.

1.8.6. Redes VSAT

De acuerdo con Casado Garcia, M. y Camazon Rodriguez. (2010, p.1) “Los sistemas VSAT son redes de comunicación por satélite que permiten el establecimiento de enlaces entre un gran número de estaciones remotas con antenas de pequeño tamaño (VSAT’s) con una estación central normalmente llamada Hub. La comunicación se realiza a través del satélite, es decir, la información saliente del Hub a las VSAT’s, es enviada al satélite y éste la refleja para que cada terminal VSAT la reciba. El satélite no es más que un simple repetidor”.

1.8.7. Segmento terrestre

Dentro de un sistema de red VSAT, se requiere el segmento espacial o satélite y el segmento terrestre o Hub. Según Casado Garcia, M. (pp. 4-5) “el hub es la estación central de una red VSAT y esta no es más que una estación más dentro de la red pero con la particularidad que es más grande, ya que la antena es del orden de 15 metros de diámetro y maneja mayor potencia de

emisión. El tiempo de instalación de esta estación es elevado, ronda las 4 semanas. Normalmente el hub suele estar situado en la sede central de la empresa. Debido a que éste hub supone un gran desembolso económico, la empresa tiene la opción de tenerlo en propiedad o alquilarlo a un operador del servicio. La estación central se puede clasificar de la siguiente manera atendiendo al factor económico:

1.8.7.1. Hub dedicado:

Soporta miles de VSAT conectados a él. En periodos de expansión, cambios en la red o problemas, representa la solución más simple para el cliente. Sin embargo el hub dedicado representa la opción más cara y sólo es justificado si el coste puede ser amortizado con un suficiente número de VSAT.

1.8.7.2. Hub Compartido:

Varias redes de distintas compañías pueden compartir un único hub. Los servicios del hub son alquilados por los operadores de las redes VSAT. Debido a esto las empresas pueden montar redes VSAT con un mínimo capital inicial. Pero tiene una serie de desventajas añadidas con respecto al hub dedicado: se necesita conectar el hub con la sede central de la empresa, lo que implica recurrir a cableado o utilización de la red pública y limitación a la hora de configurar y ampliar la red, ya que es el proveedor del servicio el que la controla.

1.8.7.3. Mini hub:

Es un pequeño hub con una antena de 2 a 3 metros de diámetro y con un coste mucho menor que el hub dedicado. La aparición de

este tipo de hub ha sido gracias a el desarrollo de las redes VSAT en la actualidad. Un mini-hub típicamente soporta alrededor de 300 a 400 VSAT's".

1.8.8. Pérdidas por atenuación en las comunicaciones satelitales.

Según Oros Molina, R. (2010, pp. 555-559):

1.8.8.1. Atenuación por absorción de gases

“Los mayores contribuyentes para la atenuación gaseosa son el oxígeno y el vapor de agua, la absorción gaseosa puede ser un efecto significativo en un diseño de sistema de comunicación satelital dependiendo de la frecuencia específica de operación.

1.8.8.2. Atenuación por nubes

Las nubes se encuentran constantemente en la tropósfera. La atenuación por nubes se produce cuando las señales satelitales viajan a través de ellas.

1.8.8.3. Atenuación por lluvia

Debido a que la lluvia es el factor más perjudicial en las comunicaciones satelitales, se estudiaron sus efectos. Las gotas de agua dispersas en la atmósfera interactúan con la radiación, causando atenuación. Según Gagliard, los efectos de lluvia se vuelven más severos cuando las longitudes de onda se aproximan al tamaño de una gota de agua. Se puede decir que mientras más alta sea la frecuencia de operación, mayor será la atenuación.

1.8.8.4. Atenuación en la capa fundente

La capa fundente es la región donde las partículas de nieve y hielo se convierten en gotas de lluvia, tiene una temperatura de 0°C. El

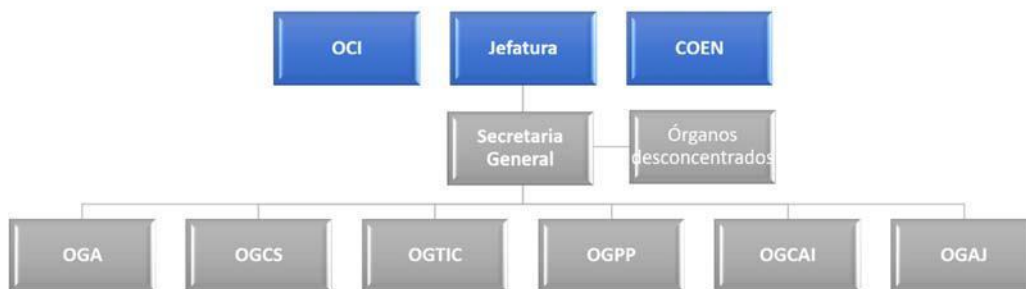
grosor de la capa contundente, Dm, se encuentra en el orden de 500 m. La atenuación producida por el derretimiento de partículas de hielo, puede alcanzar valores significativos, particularmente si se trata de enlaces que tienen antenas con un bajo ángulo de elevación.

1.8.8.5. Centelleos troposféricos

El centelleo troposférico, es producido por las variaciones en pequeña escala del índice de refracción en la troposfera, ocasionando que las señales satelitales lleguen al receptor por medio de varios proyectos. En general el centelleo se encuentra en función de la estación, clima local, frecuencia y ángulo de elevación”.

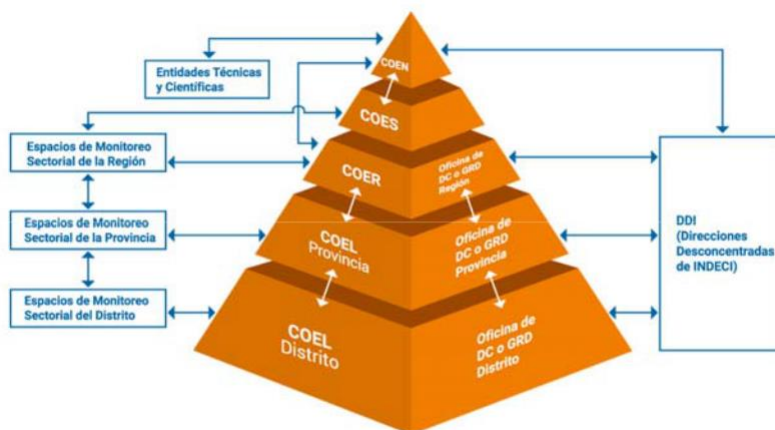
1.8.9. El Coen

De acuerdo con el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) en su página web, “El Centro de Operaciones de Emergencia Nacional es un órgano del SINAGERD, que monitorea, valida y proporciona información oficial sobre peligros, emergencias y desastres para la oportuna toma de decisiones y funciona las 24 horas del día durante todo el año, coordinando con los centros de operaciones de emergencia regional, local y sectorial.

Figura 5*Organigrama de INDECI*

Fuente: Página web de INDECI

El COEN, como centro de operaciones de emergencia nacional coordina con los centros de operaciones de emergencia regional, provincial y local, así como con centros de operaciones de emergencia sectoriales y entidades de primera respuesta. Los mencionados proporcionan información validada que se consolida de manera oficial a nivel nacional sobre desastres, peligros, emergencias.

Figura 6*Los Centros de Operaciones de Emergencia (COE)*

Fuente: web de INDECI

1.8.9.1. Equipos de comunicación utilizados

✓ **Equipos de computo:**

Laptop, impresora, equipos satelitales.

✓ **Equipos de comunicaciones fijos:** radio HF Base, Radio Banda Aérea (VHF), radio Doble Banda y Escáner, Radio Banda Marina (Gama VHF), Repetidora y mutiplexor VHF, Inversor y fuente de poder.

✓ **Mobile Emergency Response Center (MERC):**

Proporciona soporte de comunicaciones para garantizar la continuidad de la coordinación entre los afectados por una emergencia o desastre y el área COEN”.

Figura 7

Centros Móviles de Respuesta para Emergencia (MERC)



Fuente: Página web de INDECI

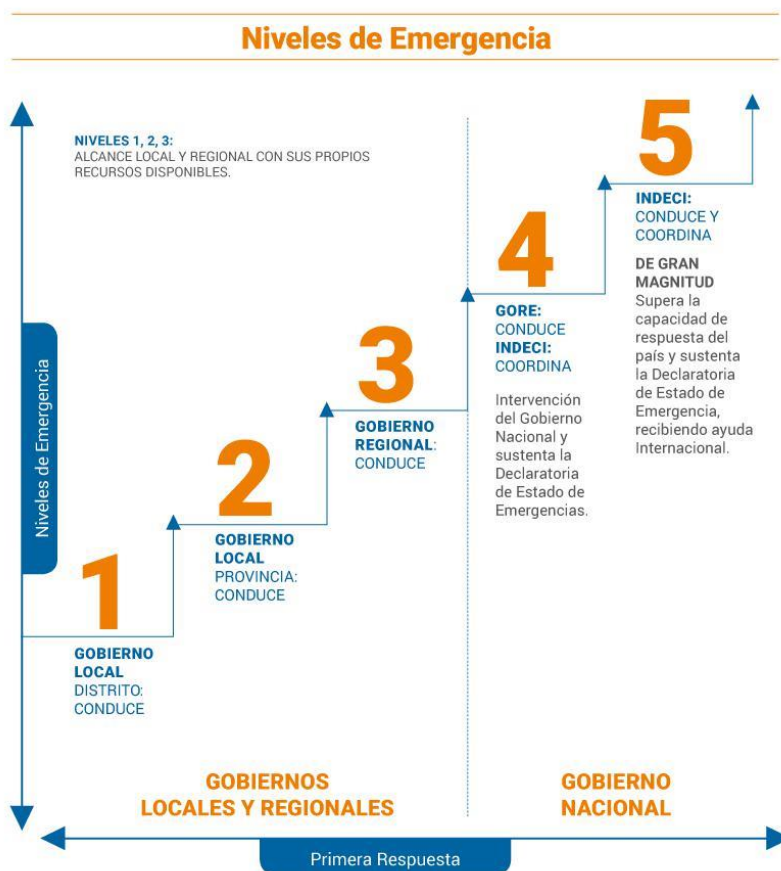
1.8.10. Niveles de emergencia.

“Según a la ley de SINAGERD, se han definido 5 niveles de emergencia cuyo manejo y atención está a cargo de los diferentes niveles de gobierno como son el distrital, provincial, regional y

nacional, así como el apoyo de los organismos de la cooperación internacional. El INDECI proporciona asistencia técnica en los 5 niveles de emergencia y realiza el acompañamiento durante la emergencia a las autoridades distritales, provinciales, regionales y nacionales”. INDECI

Figura 8

Niveles de Emergencia



Fuente: Página web de INDECI

1.9. Definición de términos básicos

1.9.1. Emergencia: “Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada” (INDECI, 2006)

1.9.2. Desastre: “Una situación traumática que genera un alto grado de estrés a los individuos de una sociedad o una parte de ella debido a la acción de un agente en una comunidad vulnerable (natural, humano o una combinación de ambos), produciéndose una alteración en el funcionamiento, tanto a nivel comunitario como individual, así como una serie de reacciones y consecuencias psicológicas para las personas implicadas. Las demandas creadas exceden los recursos habituales de respuesta con los que cuenta la comunidad”. Villalibre Calderón, C. (2013, p.13)

1.9.3 Vulnerabilidad: “Nivel de riesgo que afronta una familia o un individuo a perder la vida, sus bienes y propiedades, y su sistema de sustento (esto es, su medio de vida) ante una posible catástrofe. Dicho nivel guarda también correspondencia con el grado de dificultad para recuperarse después de tal catástrofe”. Perez de Armiño (1999)

1.9.4. Fenómeno Natural: “Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y ser objeto de conocimiento. Se clasifican en: fenómenos generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra, fenómenos generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra, fenómenos meteorológicos o hidrológicos; fenómenos de origen biológicos. (INDECI, 2006)

1.9.5. Riesgo: “Estimación o evaluación matemática de pérdida de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un período específico

y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad. (INDECI, 2006)

1.9.6. Voz sobre IP: Voz sobre IP O VoIP, “Es la transmisión de voz y contenido multimedia a través de redes de Protocolo de Internet (IP). VoIP se refiere históricamente al uso de IP para conectar centrales privadas (PBX), pero el término ahora se usa indistintamente con la telefonía IP”. Rouse, M (2018)

1.9.7. Soporte de la calidad de servicios (Qos): “Es un término que abarca varios conceptos utilizado para marcar el hecho de que la red provee algún sistema de envío preferencial o garantías de rendimiento, a modo de ejemplo, garantía de capacidad de procesamiento, de máxima tasa de pérdidas o de máximas demoras. El soporte de QoS en redes facilita la comunicación de video ya que habilita un número de capacidades como el prever los datos del video, el priorizar los datos sensibles de video contra otro tipo de datos y también el priorizar los diferentes datos de video”. Rijo Sciara, D. (2004, p.7)

1.9.8. Arquitectura cliente-servidor: “Es una arquitectura de computación en la que se consigue un procesamiento cooperativo de la información por medio de un conjunto de procesadores, de tal forma que uno o varios clientes, distribuidos geográficamente o no, solicitan servicios de computación a uno o más servidores”. Blog Oposiciones Tic (2016).

1.9.9. Red: “Es un conjunto de clientes, servidores y base de datos unidos de una manera física o no física en el que existen protocolos de transmisión e información establecidos” Schiaffarino, A. (2019)

1.9.10. Servidor: “Un servidor hace referencia a un proveedor de servicios, este servidor a su vez puede ser un ordenador o una aplicación informática la cual tenía información a los demás agentes de la red”. Schiaffarino, A. (2019).

1.9.11. Protocolo: “Es un conjunto de normas o reglas y pasos establecidos de manera clara y concreta sobre el flujo de información en una red estructurada”. Schiaffarino, A. (2019)

1.9.12. Base de datos: “Son bancos de información ordenada, categorizada y clasificada que forman parte de la red, que son sitios de almacenaje para la utilización de los servidores y también directamente de los clientes” Schiaffarino, A. (2019).

1.9.13. Sistema de gestión de red, NMS (Network Management System): “Es una aplicación o conjunto de aplicaciones que permite a los administradores de red administrar los componentes independientes de una red dentro de un marco de administración de red más grande. Un NMS se puede usar para monitorizar componentes de software y hardware en una red. Por lo general, registra los datos de los puntos remotos de una red para llevar a cabo informes centrales a un administrador del sistema” Blog de CIC (2019).

1.9.14. Advanced encryption standard (AES): “También conocido como Rijndael, es un esquema de cifrado por bloques adoptado como un estándar de cifrado por el gobierno de los Estados Unidos”. Redondo Galván, A.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, que, según Hernández Sampieri, R., Fernández Collada, C y Baptista Lucia, P (2010, p.4) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis”

2.1.2 Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es No Experimental, de acuerdo a Palella Stracuzzi, S. y Martins Pestana, F. (2012, p.87), “Es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en su tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo tanto, en

este diseño no se construye una situación específica si no que se observan las que existen”, y tiene un enfoque descriptivo “el propósito de este nivel es el de interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. El nivel descriptivo hace énfasis sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente” Palella Stracuzzi, S. y Martins Pestana, F (2012, p.92)

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

La población de esta investigación estuvo conformada por el personal del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, los cuales son 50 trabajadores. Tomando en cuenta el Método no probabilístico.

2.2.2. Muestra

La muestra de estudio estuvo conformada por personas del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional, del Instituto Nacional de Defensa Civil. Para definir el tamaño de la muestra se ha utilizado el método probabilístico y aplicado la fórmula generalmente aceptada para poblaciones menores de 100,000.

$$n = \frac{p \cdot q \cdot Z^2 \cdot N}{(EE)^2 \cdot (N - 1) \cdot (p * q)Z^2}$$

Dónde:

n: Es el tamaño de la muestra que se va a tomar en cuenta para el trabajo de campo. Es la variable que se desea determinar.

P y q: Representan la probabilidad de la población de estar o no incluidas en la muestra. De acuerdo con la doctrina, cuando no se conoce esta probabilidad por estudios estadísticos, se asume que p y q tienen el valor de 0.5 cada uno.

Z: Representa las unidades de desviación estándar que en la curva normal definen una probabilidad de error = 0.05, lo que equivale a un intervalo de confianza del 95% en la estimación de la muestra, por tanto, el valor $Z = 1.96$

N: El total de la población, en este caso 50 personas, considerando solamente aquellas que pueden facilitar información valiosa para la investigación

EE: Representa el error estándar de la estimación. En este caso se ha considerado el 0.05%.

Por tanto:

$$\frac{0.5 * 0.5 * 1.96 * 50}{0.05 * 0.05 * 50 + 1 + 0.5 * 0.5 * 1.96}$$

44

2.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Se utilizaron dos instrumentos con el asesoramiento requerido:

- ✓ El Cuestionario, aplicado colectivamente, con preguntas cerradas con el léxico apropiado y guardando relación con las variables en el estudio.

- ✓ Guía de Entrevista, la cual fue dirigida y aplicada a los expertos del tema, el investigador fue el relator y dicho proceso permitió obtener información requerida.

2.4. Validez y confiabilidad de instrumentos

2.4.1. Validez

Se contó con la revisión de 03 expertos de la Universidad Peruana de Ciencias e Informática. Se solicitó la aprobación de tres asesores para su aplicación definitiva.

2.4.2. Confiabilidad

Para la aplicación del cuestionario estructurado, la confiabilidad se analizó mediante el enfoque de consistencia interna entre los ítems, a través de dicha consistencia interna se medirá si los ítems de las escalas están relacionados entre sí. Es relevante acotar que el coeficiente de alfa de Cronbach oscila entre 0 y 1, un resultado de 1 expresa que existe consistencia ideal de los ítems o preguntas para expresar la variable en análisis.

Tabla 2

Resumen de procesamiento de casos

Casos	N	%
Válido	44	100,0
Excluido ^a	0	,0
Total	44	100,0

Fuente: Elaboración con el paquete SPSS v.26

Tabla 3*Estadísticas de Fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,823	20

Fuente: Elaboración con el paquete SPSS v.26

Interpretación: Los resultados del análisis de confiabilidad indican que el alfa de Cronbach es de 0.823 para el cuestionario realizado, es decir, que la confiabilidad para los resultados del instrumento aplicado es alta.

2.5. Método de análisis de datos

Este procedimiento se realizó mediante el Paquete Estadístico SPSS v. 26 mediante alfa de Cronbach.

2.6. Aspectos éticos

2.6.1. La toma de decisiones

Cada etapa del proceso de investigación estuvo encaminada a asegurar tanto la calidad de la investigación, como la seguridad y bienestar de las personas y grupos involucrados en la investigación y al cumplimiento de los reglamentos, normativas y aspectos legales y éticas pertinentes.

2.6.2. Ética en la explotación de investigaciones anteriores

En la presente investigación se citaron y dieron los créditos correspondientes a los autores cuyos trabajos sirvieron de base para la misma, respetando el derecho de autor, colocando la debida referencia bibliográfica, ya que, de no hacerlo, se considerará plagio, el mismo que está prohibido por ser una violación a los derechos de autor y a la propiedad intelectual de terceros.

2.6.3. Ética en el estudio del caso

El estudio de caso se llevó a cabo con la previa aprobación de la gerencia del COEN, existiendo autorización previa en el manejo de los datos y responsabilidades en la entrega de resultados oportunos.

2.6.4. Ética en la recolección de datos

Se garantizó la confiabilidad en el manejo de los datos obtenidos y en el proceso de obtención de los mismos.

2.6.5. Confidencialidad de los datos

Se garantizó a INDECI, la estricta confidencialidad de los datos que suministren los participantes, la comunicación de los resultados y la utilización de los datos estrictamente para fines académicos.

2.6.6. Consentimiento informado

Los participantes en el estudio dieron su consentimiento escrito en un documento, de manera explícita con su identificación y firma. Donde se detalla el uso que se hará de los datos proporcionados, la forma de difusión de los mismos, el tiempo de los procedimientos y todas las características necesarias.

III. RESULTADOS

A continuación, se detalla la escala de valoración utilizada en la encuesta realizada a los trabajadores del Instituto Nacional de Defensa Civil.

Tabla 4

Escala de valoración

Escala de valoración				
1	2	3	4	5
Nada	Muy poco	No sé	Lo suficiente	Por completo

Fuente: Elaboración propia

En este mismo orden de ideas, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a la muestra de estudio, tomando en cuenta los indicadores previamente definidos.

3.1. Resultados descriptivos

Tabla 5

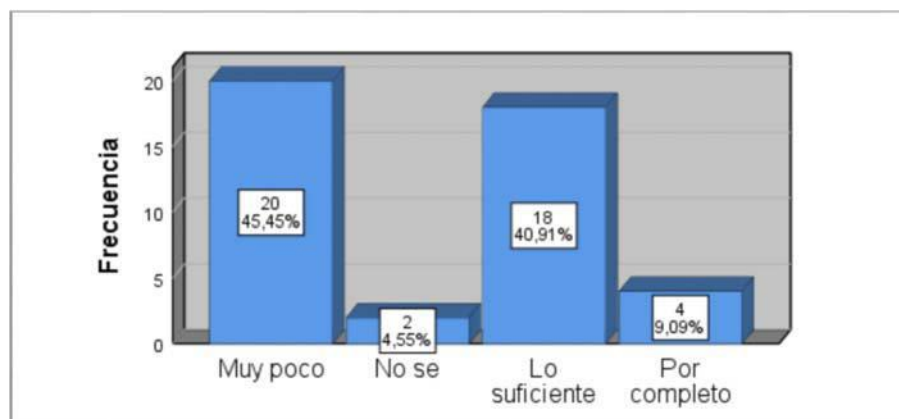
Resultados Tabulares de la Pregunta 1: ¿Cree Usted que son Adecuadas las Acciones que se Planifican y Realizan con el fin de Prevenir Emergencias y Desastres?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	20	45,5	45,5	45,5
No se	2	4,5	4,5	50,0
Lo suficiente	18	40,9	40,9	90,9
Por completo	4	9,1	9,1	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 1

Distribución de frecuencias de los resultados de la pregunta 1: ¿Cree usted que son adecuadas las acciones que se planifican y realizan con el fin de prevenir emergencias y desastres?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil.

Interpretación: El 45.45% de las personas encuestadas indican que son muy poco adecuadas las acciones que se planifican y realizan con el fin de prevenir emergencias y desastres, un 4.55% indica que no sabe, un 40.91% indican que son lo suficiente y un 9.09% indican que son completamente adecuadas.

Tabla 6

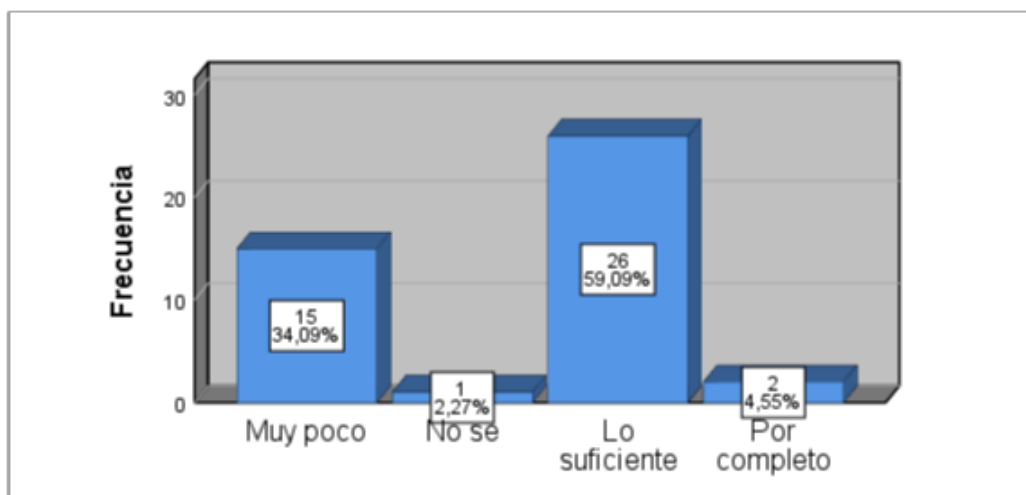
Resultados Tabulares de la Pregunta 2: ¿Cree usted que son adecuadas las acciones para enfrentar y mitigar las emergencias y desastres?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	15	34,1	34,1	34,1
No se	1	2,3	2,3	36,4
Lo suficiente	26	59,1	59,1	95,5
Por completo	2	4,5	4,5	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Gráfico 2

Distribución de Frecuencias de los Resultados de la Pregunta 2: ¿Cree usted que son adecuadas las acciones para enfrentar y mitigar las emergencias y desastres?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil.

Interpretación: Un 4.55% indica que son completamente adecuadas las acciones para enfrentar y mitigar las emergencias y desastres, un 59.09% indica que son suficientemente adecuadas, un 2.27% no sabe y un 34.09% indica que son muy poco adecuadas.

Tabla 7

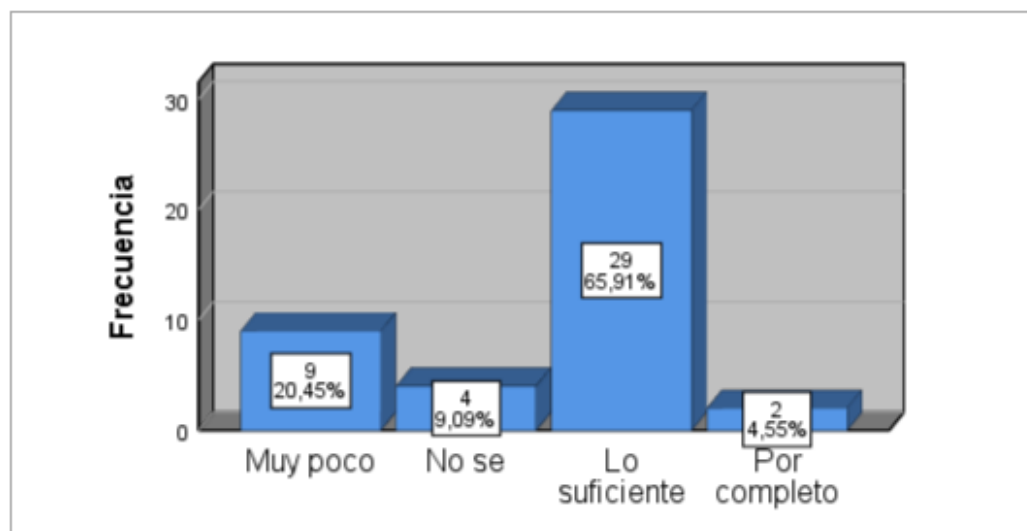
Resultados Tabulares de la Pregunta 3: ¿Cree usted que se están bien establecidas las acciones ante una emergencia o desastre?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	9	20,5	20,5	20,5
No se	4	9,1	9,1	29,5
Lo suficiente	29	65,9	65,9	95,5
Por completo	2	4,5	4,5	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Gráfico 3

Distribución de Frecuencia de la Pregunta 3: ¿Cree usted que están bien establecidas las acciones antes una emergencia o desastre?



Fuente: encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 4.55% indica que las acciones ante una emergencia o desastre están completamente bien establecidas, un 65.91% indica que lo suficiente, un 9.09% dice que no sabe y un 20.45% indica que muy poco.

Tabla 8

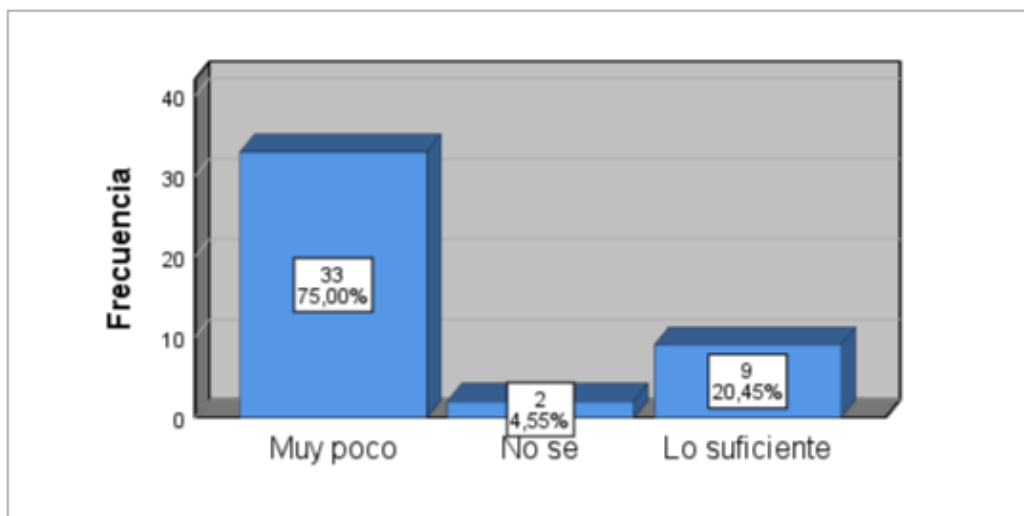
Resultados Tabulares de la Pregunta 4: ¿Cree usted que una evacuación se ejecuta con rapidez ante una emergencia o desastre?

Valido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	33	75,0	75,0	75,0
No se	2	4,5	4,5	79,5
Lo suficiente	9	20,5	20,5	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada al Instituto Nacional de Defensa Civil

Gráfico 4

Distribución de Frecuencia de la Pregunta 4: ¿Cree usted que una evacuación se ejecuta con rapidez ante una emergencia o desastre?



Fuente: Encuesta realizada al Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 20.45% de las personas encuestadas indica que una evacuación se ejecuta con suficiente rapidez ante una emergencia o desastre, un 4.55% no sabe y un 75% indica que es muy poca rapidez.

Tabla 9

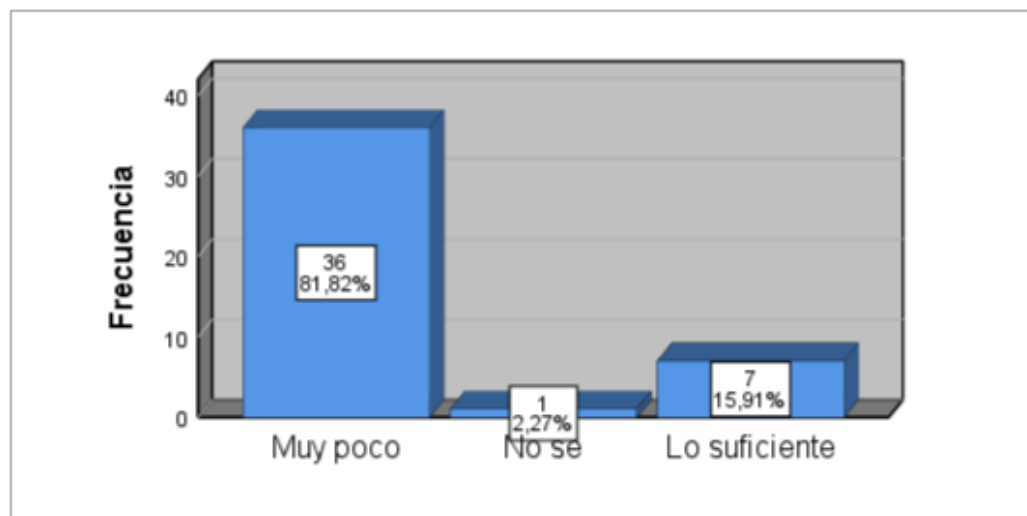
Resultados Tabulares de la Pregunta 5: ¿Cree usted que se le da un socorro inmediato a las personas ante una emergencia o desastre?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	36	81,8	81,8	81,8
No se	1	2,3	2,3	84,1
Lo suficiente	7	15,9	15,9	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Gráfico 5

Distribución de Frecuencia de la Pregunta 5: ¿Cree usted que se le da un socorro inmediato a las personas ante una emergencia o desastre?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 15.91% de los encuestados indican que es suficientemente adecuado el socorro inmediato a las personas ante una emergencia o desastre, un 2.27% indica que no sabe y un 81.82% considera que es muy poco suficiente.

Tabla 10

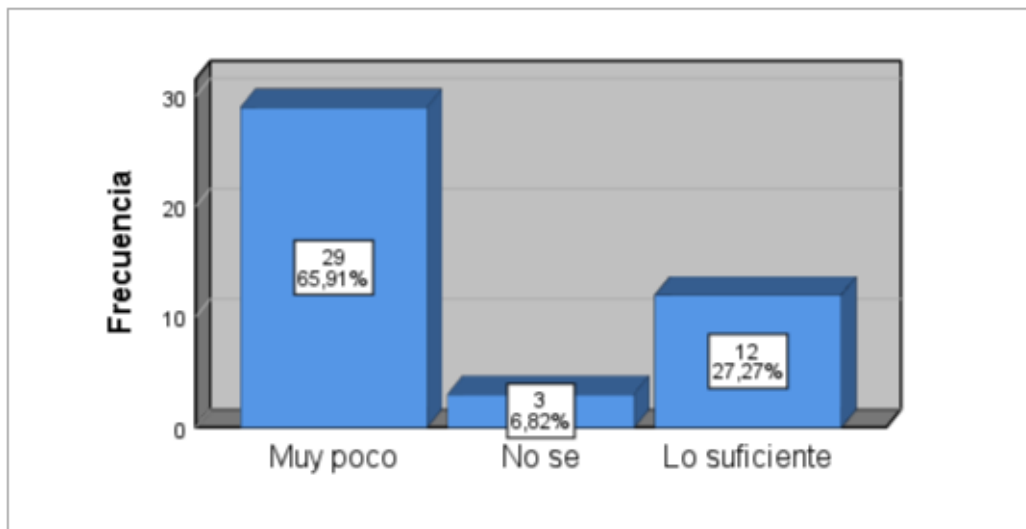
Resultados Tabulares de la Pregunta 6: ¿Considera usted que la cantidad de personal es suficiente para ejecutar las acciones correspondientes?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	29	65,9	65,9	65,9
No se	3	6,8	6,8	72,7
Lo suficiente	12	27,3	27,3	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Gráfico 6

Distribución de Frecuencia de la pregunta 6: ¿Considera usted que la cantidad de personal es suficiente para ejecutar las acciones correspondientes?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: un 27.27% de los encuestados consideran que es suficiente la cantidad de personal para ejecutar las acciones correspondientes, un 6.82% no sabe y un 65.91% considera que es muy poco la cantidad de personal.

Tabla 11

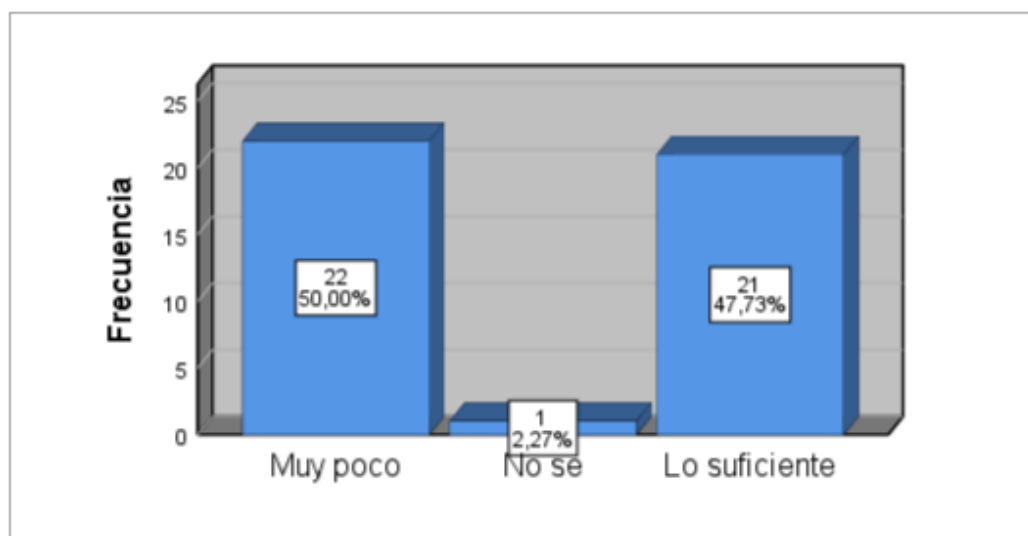
Resultados tabulares de la pregunta 7: ¿Cree usted que se cuentan con rutas definidas a utilizar ante emergencias y desastres?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	22	50,0	50,0	50,0
No se	1	2,3	2,3	52,3
Lo suficiente	21	47,7	47,7	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 7

Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 7: ¿Cree usted que se cuentan con rutas definidas a utilizar ante emergencias y desastres?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil.

Interpretación: Un 47.73% de los encuestados indica que son suficientes las rutas definidas a utilizar ante emergencias y desastres, un 2.27% no sabe y un 50% indica que son muy pocas.

Tabla 12

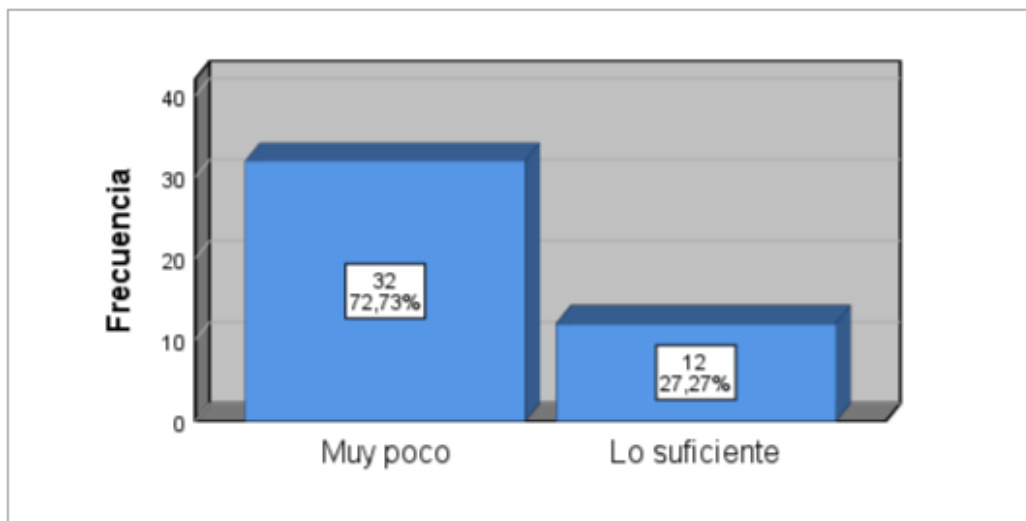
Resultados Tabulares de la pregunta 8: ¿Considera usted que se cuentan con suficientes vehículos para la movilidad del personal ante una emergencia o desastre?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	32	72,7	72,7	72,7
Lo suficiente	12	27,3	27,3	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 8

Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 8: ¿Considera usted que se cuentan con suficientes vehículos para la movilidad del personal ante una emergencia o desastre?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil.

Interpretación: El 27.27% de los encuestados consideran que cuentan con suficientes vehículos para la movilidad del personal ante una emergencia o desastre, un 72.73% consideran que es muy poco.

Tabla 13

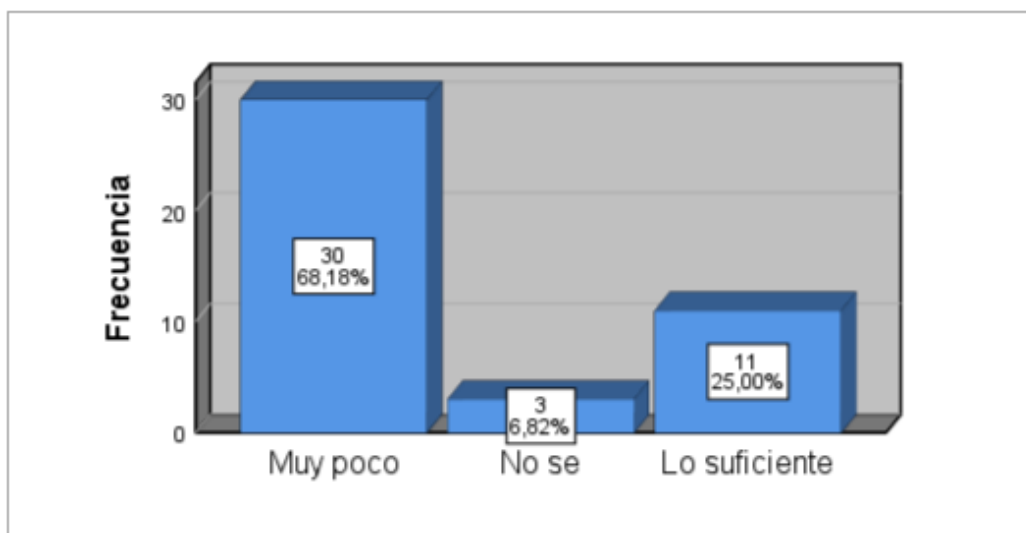
Resultados tabulares de la pregunta 9: ¿Cree usted que cuentan con los medios suficientes para apoyar un plan de evacuación ante una emergencia o desastre?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	a	e	válido	acumulado
Muy poco	30	68,2	68,2	68,2
No se	3	6,8	6,8	75,0
Lo suficiente	11	25,0	25,0	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 9

Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 9: ¿Cree usted que cuentan con los medios suficientes para apoyar un plan de evacuación ante una emergencia o desastre?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 25% de los encuestados cree que cuentan con los suficientes medios para apoyar un plan de evacuación, un 6.82% no sabe y un 68.18% considera que son muy pocos.

Tabla 14

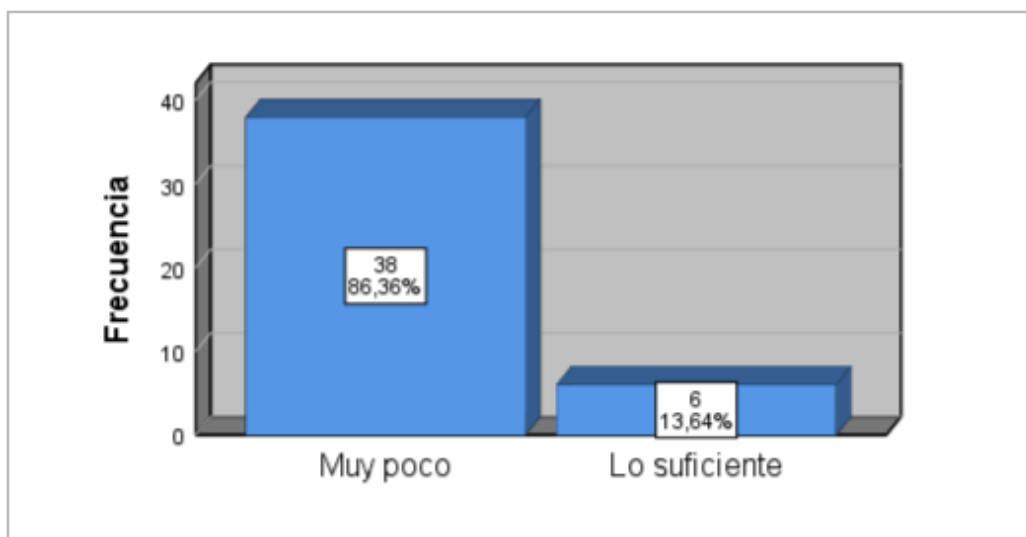
Resultados tabulares de la pregunta 10: ¿Considera usted que se cuentan con los equipos adecuados de comunicación satelital?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	38	86,4	86,4	86,4
Lo suficiente	6	13,6	13,6	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 10

Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 10: ¿Considera usted que se cuentan con los equipos adecuados para la comunicación satelital?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: El 13.64% considera que se cuentan con los equipos suficientemente adecuados para la comunicación satelital, un 86.36% considera que son muy poco adecuados.

Tabla 15

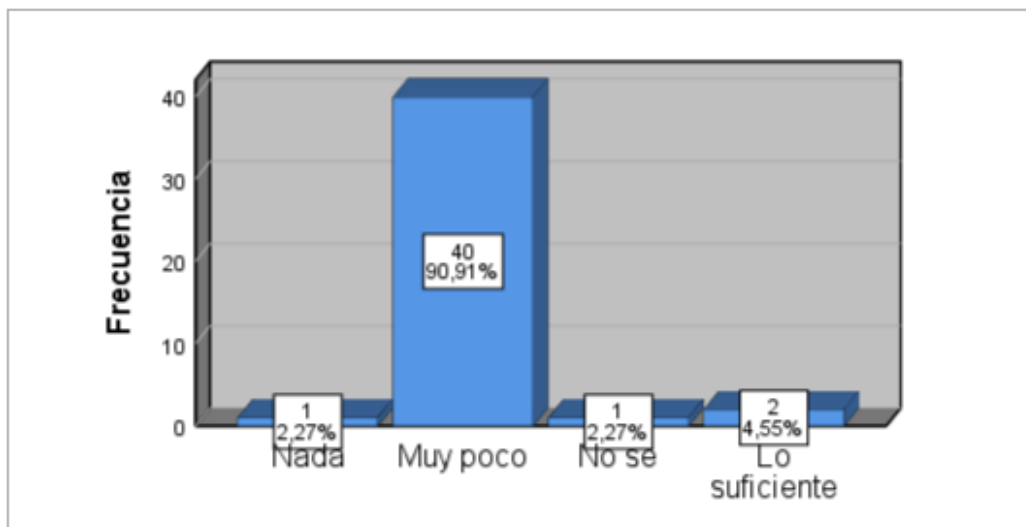
Resultados tabulares de la pregunta 11: ¿Cree usted que los equipos utilizados en INDECI son suficientes?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	1	2,3	2,3	2,3
Muy poco	40	90,9	90,9	93,2
No se	1	2,3	2,3	95,5
Lo suficiente	2	4,5	4,5	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 11

Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 11: ¿Cree usted que los equipos utilizados en INDECI son suficientes?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 4.55% de los encuestados considera que los equipos utilizados son suficientes, un 2.27% de los encuestados no sabe, un 90.91% considera que son pocos y un 2.27% considera que no son insuficientes.

Tabla 16

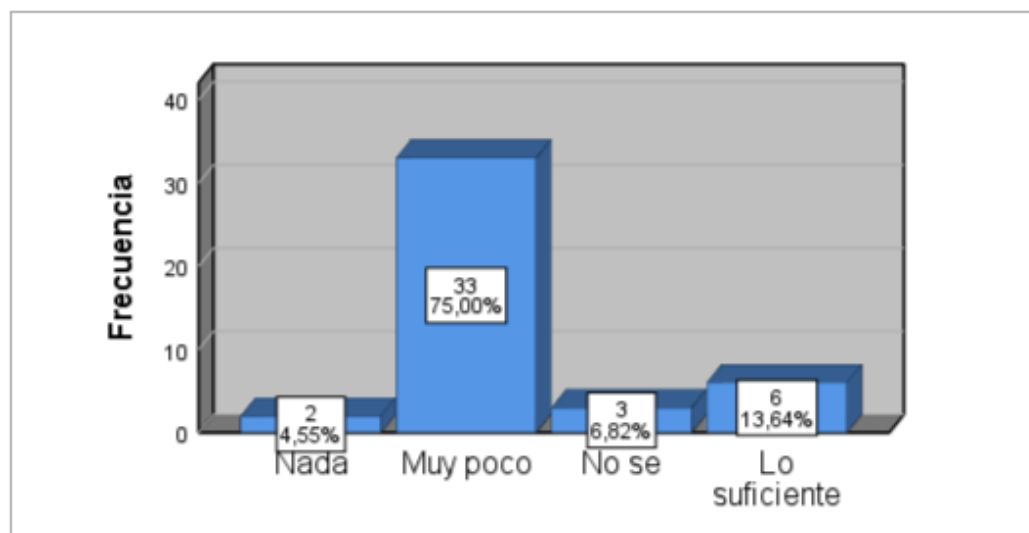
Resultados tabulares de la Pregunta 12: ¿Cree usted que el Sistema Vsat funciona adecuadamente a nivel nacional?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	2	4,5	4,5	4,5
Muy poco	33	75,0	75,0	79,5
No se	3	6,8	6,8	86,4
Lo suficiente	6	13,6	13,6	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuestas realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 12

Distribución de Frecuencia de resultados de la pregunta 12: ¿Cree usted que el sistema Vsat funciona adecuadamente a nivel nacional?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 13.64% considera que funciona lo suficientemente adecuado, un 6.82% no sabe, un 75% considera que funciona muy poco adecuado y un 4.55% considera que nada adecuado.

Tabla 17

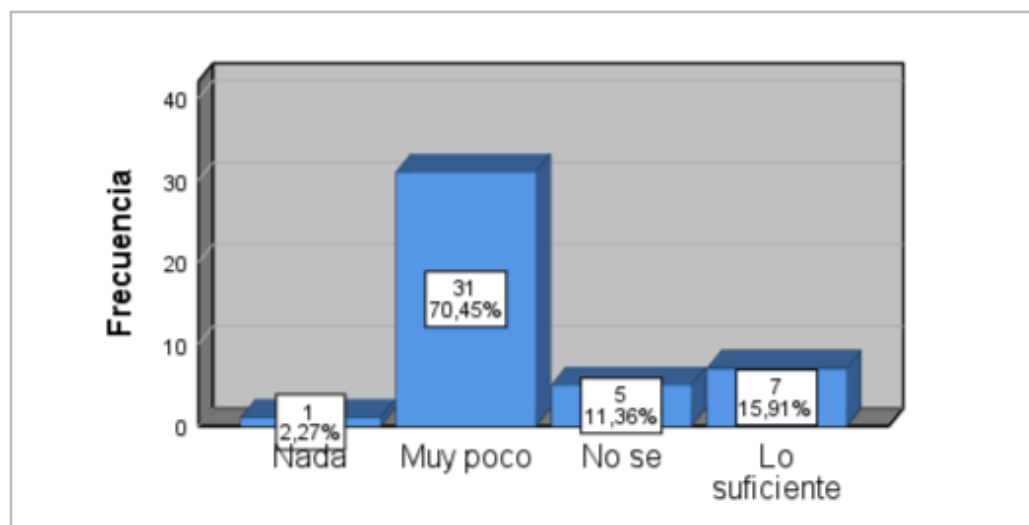
Resultados tabulares de la pregunta 13: ¿Considera usted que es confiable la operatividad del sistema Vsat?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	1	2,3	2,3	2,3
Muy poco	31	70,5	70,5	72,7
No se	5	11,4	11,4	84,1
Lo suficiente	7	15,9	15,9	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 13

Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 13: ¿Considera usted que es confiable la operatividad del Sistema Vsat?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 15.91% de las personas encuestadas considera que es lo suficientemente confiable la operatividad del Sistema Vsat, un 11.36% no sabe, un 70.45% considera que es muy poco confiable y un 2.27% considera que es nada confiable.

Tabla 18

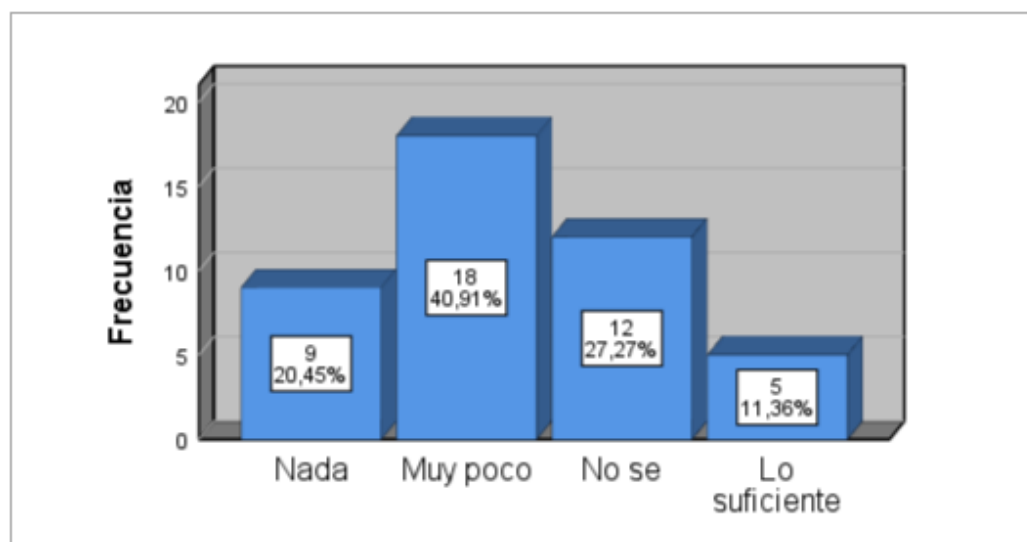
Resultados tabulares de la pregunta 14: ¿Considera usted que se realizan ejercicios de comunicaciones?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	9	20,5	20,5	20,5
Muy poco	18	40,9	40,9	61,4
No se	12	27,3	27,3	88,6
Lo suficiente	5	11,4	11,4	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 14

Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 14: ¿Considera usted que se realizan ejercicios de comunicaciones?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 11.36% de las personas encuestadas considera que se realizan suficientes ejercicios de comunicaciones, un 27.27% no sabe, un 40.91% considera que muy poco y un 20.45% considera que nada.

Tabla 19

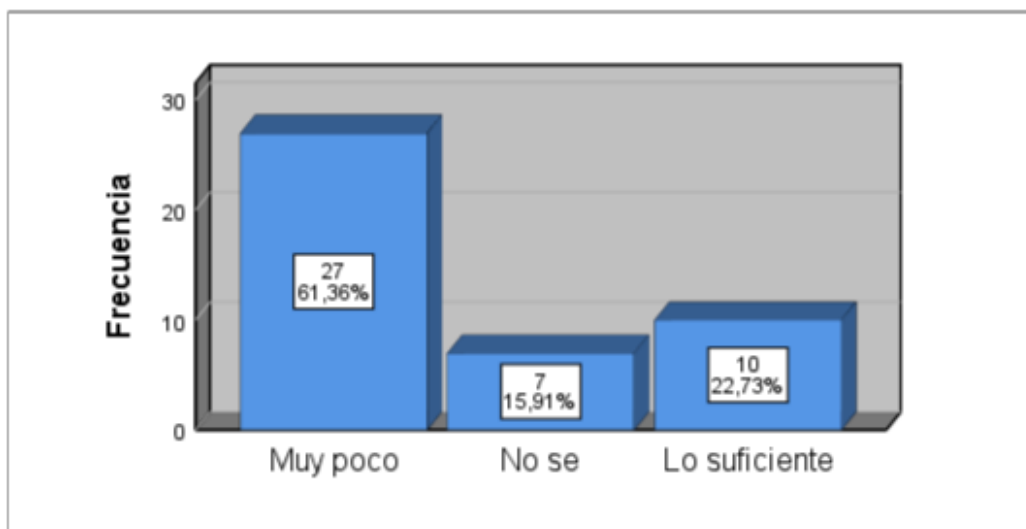
Resultados tabulares de la pregunta 15 ¿Considera usted que es adecuado el tiempo de respuesta del satélite?

	Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
Válido	a	e	válido	acumulado
Muy poco	27	61,4	61,4	61,4
No se	7	15,9	15,9	77,3
Lo suficiente	10	22,7	22,7	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Gráfico 15

Distribución de Frecuencia de los resultados de la pregunta 15: ¿Considera usted que es adecuado el tiempo de respuesta del satélite?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 22.73% de las personas encuestadas indica que es suficiente el tiempo de respuesta del satélite, un 15.91% no sabe y un 61.36% considera que es muy poca la rapidez de este.

Tabla 20

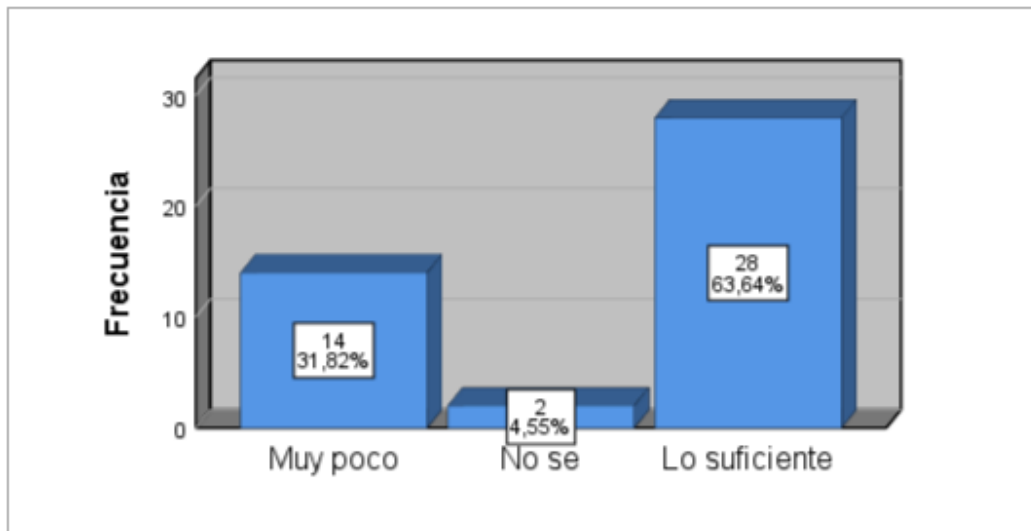
Resultados Tabulares de la Pregunta 16 ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de subida (uplink)?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	14	31,8	31,8	31,8
No se	2	4,5	4,5	36,4
Lo suficiente	28	63,6	63,6	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 16

Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 16: ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de subida (uplink)?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 63.61% de los encuestados considera que son suficientemente adecuados los tiempos de subida, un 4.55% no sabe y un 31.82% considera que son muy poco adecuados.

Tabla 21

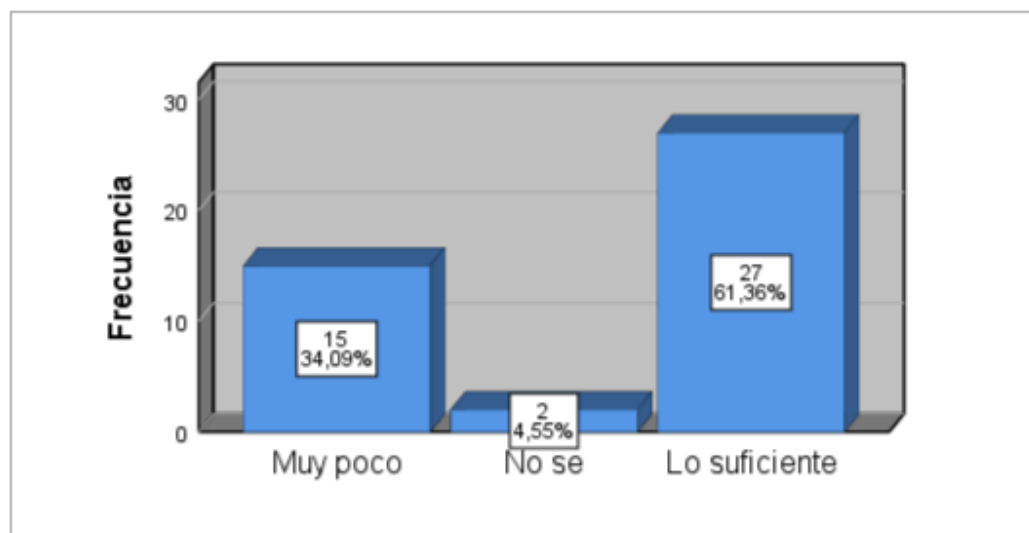
Resultados tabulares de la pregunta 17: ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de bajada (download)?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy poco	15	34,1	34,1	34,1
No se	2	4,5	4,5	38,6
Lo suficiente	27	61,4	61,4	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 17

Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 17: ¿Considera usted que son adecuados los tiempos de bajada (download)?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 61.37% de los encuestados considera que son lo suficientemente adecuados los tiempos de bajada, un 4.55% no sabe y un 34.09% considera que son poco suficientes o rápido.

Tabla 22

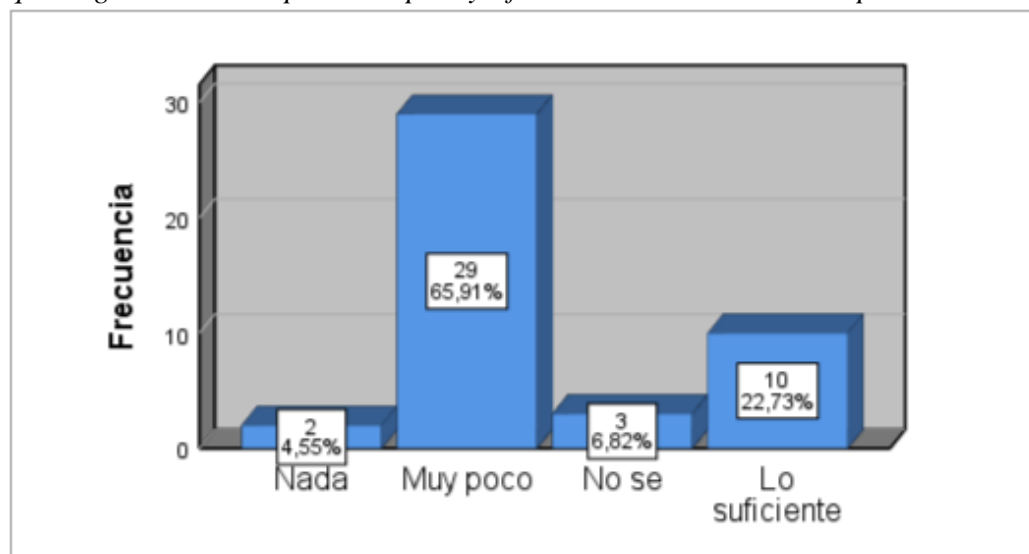
Resultados tabulares de la pregunta 18: ¿Considera usted que se genera una respuesta rápida y efectiva cuando se solicita soporte?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	2	4,5	4,5	4,5
Muy poco	29	65,9	65,9	70,5
No se	3	6,8	6,8	77,3
Lo suficiente	10	22,7	22,7	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 18

Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 18: ¿Considera usted que se genera una Respuesta Rápida y Efectiva cuando se solicita Soporte?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 22.73% de las personas encuestadas consideran que se genera una respuesta lo suficientemente rápida y efectiva cuando se solicita soporte, un 6.82% no sabe, un 65.91% considera que es poco rápida y efectiva la respuesta y un 4.55% considera que es nada rápida y efectiva.

Tabla 23

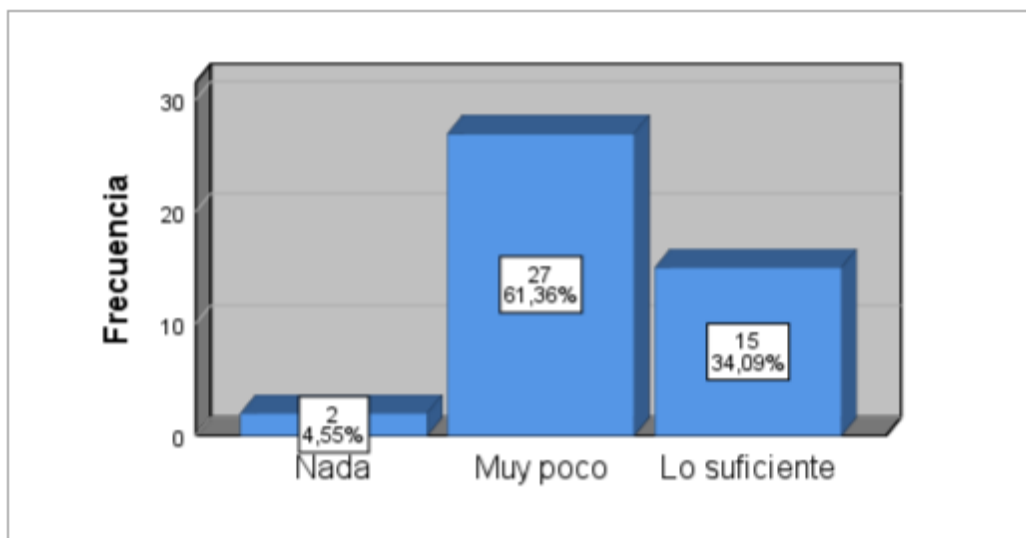
Resultados tabulares de la pregunta 19: ¿Considera usted que se cuenta con la infraestructura y equipos adecuados para brindar soporte técnico?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Válido	a	e	válido	acumulado
Nada	2	4,5	4,5	4,5
Muy poco	27	61,4	61,4	65,9
Lo suficiente	15	34,1	34,1	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 19

Distribución de Frecuencia de los resultados de la Pregunta 19: ¿Considera usted que se cuenta con la infraestructura y equipos adecuados para brindar soporte técnico?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil

Interpretación: Un 34.09% de los encuestados considera que son suficientemente adecuados la infraestructura y equipos para brindar soporte técnico, un 61.36% considera que son poco adecuados, y un 4.55% considera que son nada adecuados.

Tabla 24

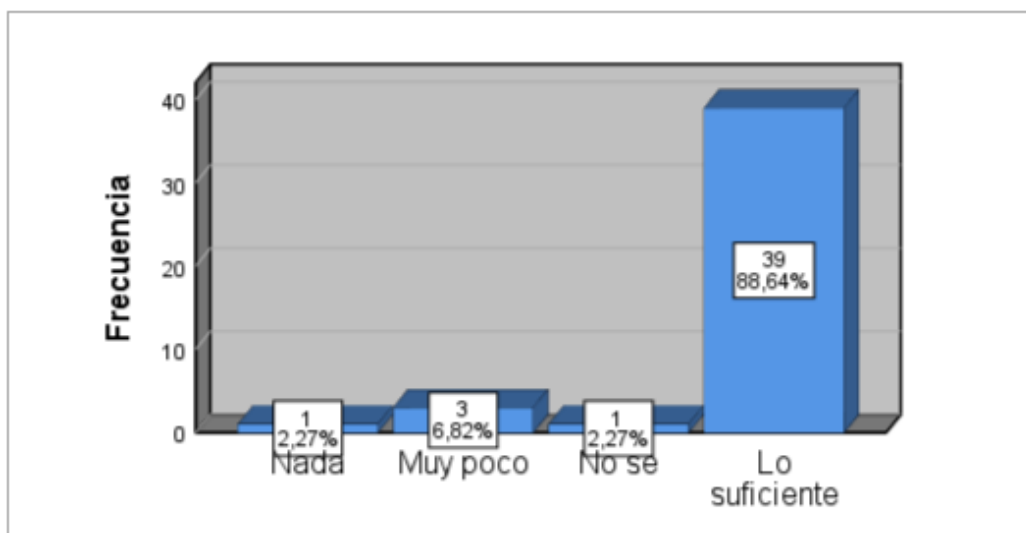
Resultados tabulares de la pregunta 20 ¿Considera usted que se cuenta con un personal capacitado para la atención del soporte técnico?

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	1	2,3	2,3	2,3
Muy poco	3	6,8	6,8	9,1
No se	1	2,3	2,3	11,4
Lo suficiente	39	88,6	88,6	100,0
Total	44	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa

Civil Gráfico 20

Distribución de Frecuencia de los Resultados de la Pregunta 20: ¿Considera usted que se cuenta con un personal capacitado para la atención del Soporte técnico?



Fuente: Encuesta realizada en el Instituto Nacional de Defensa Civil **Interpretación:**

Un 88.64% del personal encuestado considera que se cuenta con un personal lo suficientemente capacitado para la atención del soporte técnico, 2.27% no sabe, un 6.82% considera que está muy poco capacitado y un 2.27% nada capacitado.

3.2. Contrastación de hipótesis

3.2.1. Contrastación de la hipótesis general

Hipótesis General: “La comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”.

Hipótesis estadísticas:

- ✓ Hipótesis de la investigación (Hi) “La comunicación satelital efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

$$H_i = r > 0$$

- ✓ Hipótesis nula (Ho) “la comunicación satelital no efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

$$H_o = r \leq 0$$

Para la comprobación de la hipótesis se utilizó el programa estadístico SPSS V. 26 que correlacionó ambas variables y se obtuvo lo siguiente:

Tabla 25

Matriz de Correlaciones de la Hipótesis General

		Comunicación satelital	Emergencias y desastres
Comunicación satelital	Correlación de Pearson	1	,368*
	Sig. (bilateral)		,014
	N	44	44
Emergencias y desastres	Correlación de Pearson	,368*	1
	Sig. (bilateral)	,014	
	N	44	44

Fuente: Elaboración propia con el paquete SPSS v.26

Interpretación: La correlación encontrada es positiva moderada ($r = 0.368$), con un nivel de significancia de 0.014, por lo tanto, se considera aprobada la Hipótesis General y se rechaza la hipótesis nula.

3.2.2. Contrastación de la hipótesis específica 1

Hipótesis específica 1: “El equipamiento satelital efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

Hipótesis estadísticas:

- ✓ Hipótesis de la investigación (Hi): “El equipamiento satelital efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

$$H_i = r > 0$$

- ✓ Hipótesis nula (Ho): “El equipamiento satelital no efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

$$H_o = r < 0$$

Tabla 26

Matriz de Correlaciones de la Hipótesis Específica 1

		Equipamiento Satelital	Emergencias y desastres
Equipamiento Satelital	Correlación de Pearson	1	,360*
	Sig. (bilateral)		,016
	N	44	44
Emergencias y desastres	Correlación de Pearson	,360*	1
	Sig. (bilateral)	,016	
	N	44	44

Fuente: Elaboración propia con el paquete SPSS v.26

Interpretación: La correlación encontrada es positiva moderada ($0.360 = 36\%$), con una significancia de 0.016, por lo cual se acepta la hipótesis específica 1 (Hi) y se rechaza la hipótesis nula (Ho).

3.2.3. Contrastación de la hipótesis específica 2

Hipótesis específica 2: “El soporte técnico efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

Hipótesis estadísticas:

✓ Hipótesis de la investigación (Hi): “El soporte técnico efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”.

$$H_i = r > 0$$

✓ Hipótesis nula (Ho): “El soporte técnico no efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”.

$$H_o = r < 0$$

Tabla 27

Matriz de correlaciones de la Hipótesis Específica 2

		Soporte técnico	Emergencias y desastres
Soporte técnico	Correlación de Pearson	1	,162
	Sig. (bilateral)		,293
	N	44	44
Emergencias y desastres	Correlación de Pearson	,162	1
	Sig. (bilateral)	,293	
	N	44	44

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SPSS v. 26

Interpretación: La correlación encontrada es positiva baja ($0.162 = 16\%$) y el nivel de significancia (0.29) es mayor a 0.05 por lo cual se rechaza la hipótesis específica 2 y se acepta la hipótesis nula.

3.2.4. Contrastación de la hipótesis específica 3

Hipótesis específica 3: “La movilidad efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

Hipótesis estadísticas:

- ✓ Hipótesis de la investigación (Hi): “La movilidad efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”.

$$H_i = r > 0$$

- ✓ Hipótesis nula (Ho): “La movilidad no efectiviza la atención de emergencias y desastres y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”.

$$H_o = r < 0$$

Tabla 28

Matriz de Correlaciones de la Hipótesis Específica 3

		Emergencias Movilidad y desastres	
Movilidad	Correlación de Pearson	1	,720**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	44	44
Emergencias y desastres	Correlación de Pearson	,720**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	44	44

Fuente: Elaboración propia con el paquete estadístico SPSS v.26

Interpretación: La correlación obtenida es positiva ($0.72 = 72\%$) con un nivel de significancia de 0, por lo cual se acepta la hipótesis específica 3, donde la movilidad efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil.

IV. DISCUSIÓN

Al analizar los resultados de la presente investigación, presentamos las siguientes consideraciones:

En cuanto a la hipótesis general: el valor de la Correlación de Pearson arrojado es 0.360, lo que quiere decir un 36%, un resultado positivo moderado con un nivel de significancia bastante bueno 0.014, tomando en cuenta que el valor máximo permitido es 0.05, lo cual demuestra que la comunicación satelital efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

De la hipótesis específica 1 tenemos que, la Correlación de Pearson obtenida fue de 0.360, es decir 36%, una correlación positiva y muy similar al resultado de la hipótesis general; este resultado es confirmado con el valor del nivel de significancia, que fue de 0.016; por lo cual queda demostrado que el equipamiento satelital efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

En cuanto a la correlación de la hipótesis específica 2, se obtuvo una Correlación de Pearson baja 0.162 (es decir un 16%), al encontrarnos con esa cifra, verificamos el nivel de significancia, que resultó ser de 0.293; el cual supera el nivel máximo permitido de significancia: 0.05, lo que quiere decir, que es muy alta la probabilidad de error, por lo cual se rechazó la hipótesis específica 2 y se aprueba la hipótesis nula: Durante el inicio de un evento de gran magnitud el soporte técnico no efectiviza la

atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil. 2020.

Finalmente, para la hipótesis específica 3, el paquete estadístico arrojó una Correlación de Pearson de 0.720, un resultado positivo alto; asimismo el nivel de significancia es de 0, la probabilidad de error es nula, por lo cual se aprueba favorablemente la hipótesis específica 3: la movilidad efectiviza la atención de emergencias y desastres a nivel nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó la validez de la hipótesis específica 1, donde el equipamiento satelital efectiviza la atención de emergencias y desastres. Se confirma en los resultados de los encuestados que los equipos satelitales utilizados en el Instituto Nacional de Defensa civil son adecuados durante una emergencia, pero el sistema Vsat al ser alquilados no permiten configurarlos ni administrarlos localmente ni remotamente, lo cual dificulta la toma de decisiones de la dirección general para la atención de emergencias y desastres. Solo hay un factor en cuanto al equipamiento en el cual la mayoría de los encuestados están de acuerdo, y son el ancho de banda y los tiempos de subida y bajada.
- ✓ Se evidenció un desacuerdo entre los trabajadores, en cuanto a su opinión sobre el funcionamiento y la forma de trabajo del COEN, lo cual también puede generar como consecuencia acciones o decisiones que afectan la operatividad y funciones de cada trabajador.
- ✓ Se comprobó que el personal de soporte técnico no efectiviza la atención de emergencias y desastres durante las primeras horas de un evento adverso; gracias a las pre-configuraciones de los terminales Vsat, la instalación del sistema requiere del montaje y apuntamiento de la antena, conexión de cables e instalación de equipos de cómputo y el personal de operadores se encuentran debidamente instruidos para esta operación. El personal de soporte técnico está capacitado adecuadamente para incrementar la eficiencia en el uso de los terminales Vsat y ampliar la red satelital de acuerdo a necesidades requeridas.

- ✓ Se determinó que la movilidad efectiviza la atención de emergencias y desastres, en la actualidad no hay suficiente rapidez en los procesos de evacuación, tan poco se da socorro inmediato a las personas cuando ocurre una emergencia o desastre y, se requiere más personal de apoyo y vehículos para estas situaciones
- ✓ A nivel mundial actualmente China ha desplegado más de 1,500 súper estaciones base con varios niveles y tipos de resiliencia.

Estas bases, también conocidas como "súper estaciones base" están diseñadas con estándares de construcción más estrictos, cuentan con un suministro de energía con respaldo y con equipos de mayor capacidad. Cuando se combinan con satélites, las súper estaciones base son resistentes a muchos tipos de desastres.

Tipos de estaciones base anti desastres:

- Súper estación base antisísmica
- Súper estación base anti-inundación
- Súper estación base anti-tifón
- Súper estación base anti-hielo y nieve
- Súper estación base completa anti desastres (construida para resistir desastres combinados).

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ El alquiler de estos equipos es sumamente costoso y se pudo evidenciar que es contraproducente ya que las consecuencias son muy altas, se sugiere que INDECI adquiera un equipamiento propio, el cual incluso podría servir de apoyo a otros organismos y así justificar la inversión.
- ✓ Para que la inversión sea adecuada, se recomienda el diseño e implementación de un sistema de comunicación satelital por parte de los ingenieros del Instituto Nacional de Defensa Civil, ya que ellos conocen a profundidad los factores más influyentes y el presente estudio también les servirá de base, para que así el sistema de comunicación satelital utilizado permita efectivizar la atención de emergencias y desastres como se requiere.
- ✓ Actualmente el INDECI dispone de diez (10) equipos Vsat con cobertura de internet a nivel nacional y 25 teléfonos satelitales, servicio contratado por un proveedor de internet satelital, de acuerdo con el siguiente detalle:

Terminales Satelitales	Costo aproximado en soles	Costo mensual aproximado en soles	Costo anual aproximado en soles	Observación
35	5,000.00	175,000.00	2,100,000.00	10 terminales Vsat. 25 Teléfonos satelitales.

Costo/beneficio de adquirir un Hub satelital propio:

Adquisición Hub satelital	Terminales satelital Vsat	Centro de monitoreo	Costo aproximado en soles	Observación
1	75	1	7,220,000.00	Instalación llave en mano

El INDECI, al adquirir un sistema satelital propio realiza una inversión aproximada de S/. 7,220.000.00 soles, lo que significa el pago mensual de 3 años y 5 meses como alquiler a terceros.

Se determino que un Hub satelital es un equipo indispensable para la atención de emergencias y desastres, ya que brinda un interfaz, con el que el usuario o administrados pueden interactuar, siendo un sistema utilizado comúnmente para prestar servicio en áreas de difícil acceso, pueden instalarse en cualquier lugar del país y no están limitadas por el alcance del cableado lo que permite mejorar los tiempos de respuesta.

- ✓ Se sugiere la adquisición de vehículos que permitan un traslado efectivo del personal para lograr socorrer a las personas ante una emergencia o desastre, así como planificar la distribución adecuada de los mismos en el interior del país, que es donde ocurren mayoritariamente estos hechos, para que se puedan evitar consecuencias mayores.
- ✓ Se sugiere planificar estrategias para que haya el personal necesario cuando se presente una emergencia desde el grado 1, que pueda ejecutar las acciones necesarias más rápidamente.
- ✓ A pesar de que el soporte técnico es un factor que en términos generales está funcionando bien, se sugiere optimizar los tiempos de respuesta para que pueda ser efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casado, M., y Camazón, F. (2010). Redes VSAT (Terminal de Apertura Muy Pequeña).

Recuperado el 18/02/2020

de:https://www.academia.edu/34849254/Redes_VSAT_Terminal_de_Apertura_muy_Peque%C3%B1a

Consulting Informático. (14/01/2019). ¿Qué es un NMS – Network Managment System?

Recuperado el 20/02/2020 <https://www.cic.es/que-es-un-nms-network-management-system/>

Duarte, M. (10/04/2014). Frecuencias de comunicación satelital. *Hacia el Espacio*.

Recuperado el 18/02/2020 de:

<http://haciaelespacio.aem.gob.mx/revistadigital/articul.php?interior=209>

Farro, F. (2015). *Elaboración de un plan de recuperación ante desastre para una empresa operadora satelital en el Perú y diseño de una estación terrenal satelital*. [para optar por título de ingeniero de telecomunicaciones]. Universidad Católica del Perú. Lima-Perú

Gordillo, A. (04/06/2019). *Diseño de una Red de Comunicaciones Autoridad-Autoridad del Sistema Nacional de Telecomunicaciones de Emergencia (SNTE) de Colombia para Cundinamarca*. [Para optar por título de magister en ingeniería electrónica con énfasis en telecomunicaciones]. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Bogotá-Colombia.

- Hernández, J.** (s.f). *Sistemas de Comunicación por Satélite Utilización en los Sistemas de Navegación Aeronáuticos*. [Proyecto fin de carrera].
Universidad Politécnica de Madrid. Madrid-España.
- Lipa, P.** (2018). *Diseño de un sistema de comunicación satelital para el reporte de accidente vehicular en las carreteras de la región Arequipa*. [para optar por título de ingeniero en telecomunicaciones]. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa-Perú.
- Luque, O.** (2013). Comunicaciones por satélite. Recuperado el 23/02/2020
https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/016001.pdf
- Naciones unidas Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones.** (2009). 2009 UNISDR Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres.
Recuperado el 21/02/2020 de:
https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- Oros, R.** (2010, diciembre). Estudio de los factores atmosféricos que influyen en la degradación de calidad de un enlace satelital. *Acta Nova*. (Vol.4).
Recuperado el 24/02/2020 de: <http://www.scielo.org.bo/pdf/ran/v4n4/v4n4a06.pdf>
- Pérez, K.** (s.f). *Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo*.
Recuperado el 25/02/2020 de:
<http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/228>
- Oposiciones Tic.** (17/10/2016). “Arquitectura cliente/servidor”. Recuperado el 20/02/2020 de:<https://oposicionestic.blogspot.com/2011/06/arquitectura-cliente-servidor.html>

Redondo, A. AES (Advanced Encryption Standard). Recuperado el 20/02/2020 de:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/64476/secme-35753.pdf?sequence=1>

Rijo, D. (2004, Diciembre). Fundamentos de Video Streaming.

Recuperado el 23/02/2020 de: <https://docplayer.es/8648711-Fundamentos-de-video-streaming.html>

Rouse, M. (2018, Noviembre). Voz sobre IP (VOIP).

Recuperado el 24/02/2020 de:
<https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Voz-sobre-IP-VoIP>

Rosado, C. (1998). *Comunicación por satélite*.

Recuperado el 21/02/2020 de:
[https://uahc.files.wordpress.com/2014/01/comunicaciones-por-](https://uahc.files.wordpress.com/2014/01/comunicaciones-por-satelite.pdf)

[satelite.pdf](https://uahc.files.wordpress.com/2014/01/comunicaciones-por-satelite.pdf) **Schiaffarino, A.** (02/03/2019). Modelo cliente servidor.

Recuperado el 23/02/2020 de:
<https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>

Sotomayor, E. (2012). *Estudio de un sistema de Comunicación satelital para alerta y reacción ante eventos sísmicos*. [para optar por grado de magister en tecnologías de la información]. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Villalibre, C. (2013, junio), “Concepto de urgencia, emergencia, catástrofe y desastre: revisión histórica y bibliográfica” [Trabajo fin de máster en análisis y gestión de emergencia y desastre].

Recuperado el 25/02/2020 de:
<http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/17739/3/TFM%20cristina.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

SISTEMA DE COMUNICACIÓN SATELITAL PARA EFECTIVIZAR LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS Y DESASTRES A NIVEL NACIONAL EN EL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL, 2020				
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la Comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020?	Determinar de qué manera la Comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020	La Comunicación Satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020	<p>Variable</p> <p>Independiente</p> <p>Comunicación satelital</p> <p>Indicadores:</p> <p>-Estado de los equipos</p> <p>-Operatividad del sistema Vsat.</p>	<p>1. Tipo de investigación</p> <p>Descriptiva</p> <p>2. Diseño de investigación</p> <p>Diseño no experimental y con enfoque transversal</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		
¿De qué manera el equipamiento satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020?	Determinar de qué manera el equipamiento satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020	El equipamiento satelital efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020	<p>-Tiempos de acceso y cobertura</p> <p>-Tiempo de respuesta</p> <p>-Capacitación del personal</p>	<p>3. Población</p> <p>Está conformada por 50 personas del COEN.</p> <p>4. Técnicas de recolección de datos</p>

SISTEMA DE COMUNICACIÓN SATELITAL PARA EFECTIVIZAR LA ATENCION DE EMERGENCIAS Y DESASTRES A NIVEL NACIONAL EN

EL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL,2020

¿De qué manera el soporte técnico efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020?	Determinar de qué manera el soporte técnico efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020	El soporte técnico efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020	Variable dependiente Indicadores: -Gestión prospectiva -Gestión correctiva -Plan de acción -Cantidad de personal -Establecimiento de rutas logísticas	Encuesta al personal del COEN. 5. Instrumento Cuestionario
¿De qué manera la movilidad efectiviza la atención de Emergencias y Desastres	Determinar de qué manera la movilidad efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020	La movilidad efectiviza la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020		

ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos

CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL DE INDECI.

Por favor, dedique unos minutos a contestar esta encuesta, la información que nos proporcione será utilizada para determinar cómo la comunicación satelital efectiviza la atención de Emergencias y desastres. Sus respuestas serán tratadas de forma CONFIDENCIAL Y ANÓNIMA y no serán utilizadas para ningún propósito que no sea para los resultados de esta investigación.

Por favor marcar con una (X) con la que responde a su opinión aplicando la siguiente valoración:

5: Por completo 4: Lo suficiente 3: No se 2: Muy poco 1: Nada

Nro.	PREGUNTAS	5	4	3	2	1
1	¿Cree usted que son adecuadas las acciones que se planifican y realizan con el fin de prevenir emergencias y desastres?					
2	¿Cree usted que son adecuadas las acciones para enfrentar y mitigar las emergencias y desastres?					
3	¿Cree usted que se están bien establecidas las acciones ante una emergencia o desastre?					
4	¿Cree usted que una evacuación se ejecuta con rapidez ante una emergencia o desastre?					
5	¿Cree usted que se le da un socorro inmediato a las personas ante una emergencia o desastre?					
6	¿Considera usted que la cantidad de personal es suficiente para ejecutar las acciones correspondientes?					
7	¿Cree usted que se cuentan con rutas definidas a utilizar ante emergencias y desastres?					
8	¿Considera usted que se cuentan con suficientes vehículos para la movilidad del personal ante una emergencia o desastre?					
9	¿Cree usted que cuentan con los medios suficientes para apoyar un plan de evacuación ante una emergencia o desastre?					
10	¿Considera usted que se cuentan con los equipos adecuados de comunicación satelital?					

11	¿Cree usted que los equipos utilizados en INDECI son suficientes?					
12	¿Cree usted que el sistema Vsat funciona adecuadamente a nivel nacional?					
13	¿Considera usted que es confiable la operatividad del sistema Vsat?					
14	¿Considera usted que se realizan ejercicios de comunicaciones?					
15	¿Considera usted que es adecuado el tiempo de respuesta del satélite?					
16	¿Considera usted que son adecuados los tiempos de subida (uplink)?					
17	¿Considera usted que son adecuados los tiempos de bajada (download)?					
18	¿Considera usted que se genera una respuesta rápida y efectiva cuando se solicita soporte?					
19	¿Considera usted que se cuenta con la infraestructura y equipos adecuados para brindar soporte técnico?					
20	¿Considera usted que se cuenta con un personal capacitado para la atención del soporte técnico?					

Elaboración propia

ANEXO3: Base de datos

	Variable dependiente: Emergencias y Desastres									Variable independiente: Comunicación Satelital										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Encuesta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Encuesta 1	4	4	4	2	4	2	4	2	2	2	2	4	4	1	2	2	4	2	4	2
Encuesta 2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	3	2	4	4	2	4	4
Encuesta 3	2	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	3	4	2	4	2	2	4
Encuesta 4	5	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	4	3	2	4
Encuesta 5	2	4	4	4	2	3	2	2	2	2	2	4	4	3	2	2	4	2	2	4
Encuesta 6	5	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	4	4	4	2	2	4
Encuesta 7	2	4	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	4	4	4	2	4	4
Encuesta 8	2	4	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	4	2	4	2	2	4
Encuesta 9	2	2	2	2	4	2	4	2	3	2	2	2	4	2	2	2	4	3	2	4
Encuesta 10	2	4	5	2	2	2	4	2	2	2	1	2	3	1	2	2	3	4	2	4
Encuesta 11	4	2	4	4	2	3	4	2	2	2	2	4	2	4	2	4	2	2	2	4
Encuesta 12	2	4	3	4	2	2	4	2	2	2	2	1	2	2	4	4	2	2	4	4
Encuesta 13	2	2	5	2	2	2	4	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	4	4

	Variable dependiente: Emergencias y Desastres									Variable independiente: Comunicación Satelital											
Encuesta 14	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	3
Encuesta 15	2	2	2	2	2	2	4	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	4
Encuesta 16	2	4	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	1	3	4	4	2	2	4	
Encuesta 17	5	2	2	2	3	3	4	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	2	2	4	
Encuesta 18	2	4	4	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	4	4	
Encuesta 19	2	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	4	
Encuesta 20	4	2	4	2	2	4	4	2	2	2	4	2	3	2	2	4	2	2	2	4	
Encuesta 21	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	4	
Encuesta 22	2	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	1	
Encuesta 23	3	4	3	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	
Encuesta 24	3	5	3	2	2	4	2	2	2	2	2	4	2	3	2	4	4	4	2	4	
Encuesta 25	4	4	3	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	
Encuesta 26	2	3	4	3	2	4	2	2	4	2	2	2	2	3	2	4	2	4	1	2	
Encuesta 27	4	4	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	4	
Encuesta 28	2	5	4	2	2	2	4	2	4	2	2	4	2	2	3	4	4	4	2	4	

	Variable dependiente: Emergencias y Desastres									Variable independiente: Comunicación Satelital										
Encuesta 29	2	4	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	1	2	4
Encuesta 30	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	2	1	4
Encuesta 31	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	4
Encuesta 32	2	4	4	4	2	2	2	4	4	4	2	2	1	2	2	4	2	2	2	4
Encuesta 33	2	4	4	4	2	4	2	4	4	2	2	2	3	4	3	4	4	1	4	4
Encuesta 34	4	2	4	2	2	2	4	2	4	4	2	2	4	1	2	3	4	4	2	4
Encuesta 35	2	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	3	3	4	2	2	2	4
Encuesta 36	4	4	4	2	4	2	2	4	4	4	2	2	2	1	2	4	2	2	2	4
Encuesta 37	4	4	4	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	4
Encuesta 38	4	2	4	4	2	4	2	4	4	4	2	3	2	1	4	4	4	2	2	4
Encuesta 39	4	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	4	4
Encuesta 40	5	2	4	2	2	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	4	4
Encuesta 41	4	4	4	2	2	4	2	4	2	2	2	2	2	3	2	4	2	2	4	4
Encuesta 42	4	4	4	2	2	4	2	4	2	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4
Encuesta 43	4	4	4	2	2	4	2	4	2	4	3	3	2	4	2	4	4	2	4	4
Encuesta 44	4	4	4	4	2	4	2	4	4	2	4	3	2	4	2	4	4	4	4	4

Elaboración propia

ANEXO 4: Evidencia de similitud Digital

Sistema de Comunicación
Satelital para efectivizar la
atención de Emergencias y
Desastres a Nivel Nacional en el
Instituto Nacional de Defensa
Civil, 2020

por Ángel Raúl Pachas Muchotrigo

Fecha de entrega: 11-jun-2020 07:58p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1342216818

Nombre del archivo: trabajo_de_investigacion_Pachas_definitivo_11-06-2020.docx (1.91M)

Total de palabras: 19686

Total de caracteres: 103277

Sistema de Comunicación Satelital para efectivizar la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	haciaespacio.aem.gob.mx Fuente de Internet	4%
2	bvpad.indeci.gob.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	3%
4	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	cybertesis.uni.edu.pe	

	Fuente de Internet	1%
9	www3.gobiernodecanarias.org Fuente de Internet	1%
10	repositorio.escuelaing.edu.co Fuente de Internet	1%
11	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	1%
12	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
13	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
14	www.revistasbolivianas.org.bo Fuente de Internet	<1%
15	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
16	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
17	repositorio.neumann.edu.pe Fuente de Internet	<1%
18	www.indeci.gob.pe Fuente de Internet	<1%
19	reliefweb.int Fuente de Internet	<1%

20	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	blog.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Trabajo del estudiante	<1 %
25	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
26	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad de Lima Trabajo del estudiante	<1 %
29	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %

31	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
32	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	<1%
33	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	<1%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 15 words

ANEXO 5: Autorización de publicación en repositorio



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UPCI

1.- DATOS DEL AUTOR

Apellidos y Nombres: Angel Raúl Pachas Muchotrigo
 DNI: 43804564 Correo electrónico: angelpachasmuchotrigo@gmail.com
 Domicilio: Av. Tupac Amaru 197 - Urb. Valdiviezo - San Martin de Porres
 Teléfono fijo: 7855575 Teléfono celular: 981847686

2.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO Ó TESIS

Facultad/Escuela: Ciencias e Ingeniería
 Tipo: Trabajo de Investigación Bachiller () Tesis ()
 Título del Trabajo de Investigación / Tesis:
“Sistema de Comunicación Satelital para efectivizar la atención de Emergencias y Desastres
a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

3.- OBTENER:

Bachiller () Título () Mg. () Dr. () PhD. ()

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

Por la presente declaro que el documento indicado en el ítem 2 es de mi autoría y exclusiva titularidad, ante tal razón autorizo a la Universidad Peruana Ciencias e Informática para publicar la versión electrónica en su Repositorio Institucional (<http://repositorio.upci.edu.pe>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art23 y Art.33.

Autorizo la publicación de mi tesis (marque con una X):

() Sí, autorizo el depósito y publicación total.

() No, autorizo el depósito ni su publicación.

Como constancia firmo el presente documento en la ciudad de Lima, a los 24 días del mes de septiembre de 2020.


 Firma



ANEXO 6: Formato de validación de instrumentos por juicio de expertos

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:Apellidos y Nombre del Informante: **Eco. Luis Cumpa Llontop**Institución donde labora: **Universidad Peruana de Ciencias e Informática - UPCI**Nombre del Instrumento que motiva la evaluación: **Cuestionario.**Trabajo de Investigación titulado: **“Sistema de Comunicación Satelital para efectivizar la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”.**Autor del Instrumento: **Egresado, Angel Raúl Pachas Muchotrigo.**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que el investigador pretende medir					X
COHERENCIA	Considera que los ítems utilizados son propios del campo que se está investigando					X
CONSISTENCIA	Existe Consistencia entre los indicadores y los índices					X
ORGANIZACIÓN	Considera Organizado el desarrollo del Marco Teórico					X
CLARIDAD	La investigación está desarrollada en un lenguaje apropiado					X
OPERACIONALIZACIÓN	Presenta operacionalizadas sus variables e indicadores					X
ESTRATEGIAS	Considera adecuado los Métodos estadísticos para contrastar las hipótesis					X
ACTUALIDAD	Presenta Antecedentes actualizados hasta con tres años de antigüedad					X

III. OPINIÓN PARA APLICAR EL INSTRUMENTO:

Qué aspectos se tienen que Modificar, aumentar o suprimir en los Instrumentos de Investigación:

.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

.....

Lima, 01 abril de 2020

Firma del Experto Informante



DNI: 07247861
 Telf./Cel.: 998087947

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombre del Informante: **Mg. Joaquín Antonio Oropeza González**

Institución donde labora: **Universidad Peruana de Ciencias e Informática - UPCI**

Nombre del Instrumento que motiva la evaluación: **Cuestionario,**

Trabajo de Investigación titulado: **“Sistema de Comunicación Satelital para efectivizar la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”.**

Autor del Instrumento: **Egresado, Angel Raúl Pachas Muchotrigo.**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que el investigador pretende medir					X
COHERENCIA	Considera que los ítems utilizados son propios del campo que se está investigando					X
CONSISTENCIA	Existe Consistencia entre los indicadores y los índices					X
ORGANIZACIÓN	Considera Organizado el desarrollo del Marco Teórico					X
CLARIDAD	La investigación está desarrollada en un lenguaje apropiado					X
OPERACIONALIZACIÓN	Presenta operacionalizadas sus variables e indicadores					X
ESTRATEGIAS	Considera adecuado los Métodos estadísticos para contrastar las hipótesis					X
ACTUALIDAD	Presenta Antecedentes actualizados hasta con tres años de antigüedad					X

III. OPINIÓN PARA APLICAR EL INSTRUMENTO:

Qué aspectos se tienen que Modificar, aumentar o suprimir en los Instrumentos de Investigación:

.....

.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

.....

Lima, 01 abril 2020

Firma del Experto Informante


 DNI: 00 2589403
 Telf./Cél.: 992592780

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombre del Informante: **Mg. Fernando Guillermo Hidalgo Palomino**

Institución donde labora: **Universidad Peruana de Ciencias e Informática - UPCI**

Nombre del Instrumento que motiva la evaluación: **Cuestionario,**

Trabajo de Investigación titulado: **“Sistema de Comunicación Satelital para efectivizar la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”,**

Autor del Instrumento: **Egresado, Ángel Raúl Pachas Muchotrigo**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 40%	Bueno 41 – 60%	Muy Bueno 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
METODOLOGÍA	Considera que los Ítems miden lo que el investigador pretende medir					X
COHERENCIA	Considera que los Ítems utilizados son propios del campo que se está investigando					X
CONSISTENCIA	Existe Consistencia entre los indicadores y los índices				X	
ORGANIZACIÓN	Considera Organizado el desarrollo del Marco Teórico					X
CLARIDAD	La investigación está desarrollada en un lenguaje apropiado					X
OPERACIONALIZACIÓN	Presenta operacionalizadas sus variables e indicadores					X
ESTRATEGIAS	Considera adecuado los Métodos estadísticos para contrastar las hipótesis				X	
ACTUALIDAD	Presenta Antecedentes actualizados hasta con tres años de antigüedad					X

III. OPINIÓN PARA APLICAR EL INSTRUMENTO:

Qué aspectos se tienen que Modificar, aumentar o suprimir en los Instrumentos de Investigación: *NINGUNO*

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

Lima, 07 Setiembre 2020

Fernando
Firma del Experto Informante

DNI: *06844769* Telf./Cel.: *992361029*

ANEXO 7: Propuesta de diseño

1. DISEÑO DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN SATELITAL

1.1 INFORMACIÓN GENERAL:

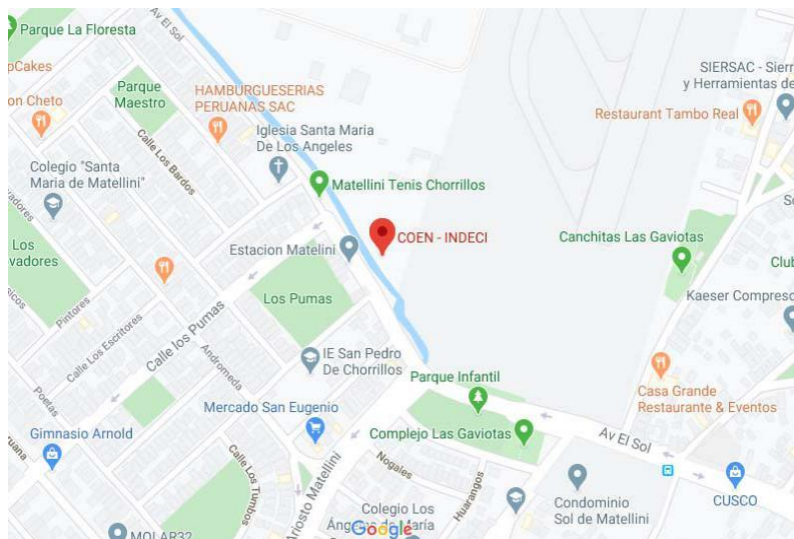
1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

“Diseño de un Sistema de Comunicación Satelital para efectivizar la atención de Emergencias y Desastres a Nivel Nacional en el Instituto Nacional de Defensa Civil, 2020”

1.1.2 LOCALIZACION

DEPARTAMENTO	LIMA
PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	CHORRILLOS
LOCALIZACION	AV. EL SOL. CUADRA 4- CHORRILLOS

GRAFICO N° 1



LOCALIZACION DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – CHORRILLOS – LIMA

1.1.3 INSTITUCIONALIDAD

UNIDAD FORMULADORA

La Unidad Formuladora es la encargada de realizar el estudio de pre-inversión, determinando la justificación social, económica, técnica y financiera del proyecto, así como el número de beneficiarios de la intervención, además de ello determinar y/o estimar los costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento, la cual es parte esencial de los proyectos de inversión pública. A continuación, se presenta a los responsables de la Unidad Formuladora.

SECTOR	PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS
PLIEGO	INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
INSTITUCION	INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
PERSONA QUE FORMULA EL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA	DR. JORGE CHAVEZ CRESTA

UNIDAD EJECUTORA

El Instituto Nacional de Defensa Civil, es la encargada de llevar a cabo la ejecución física del proyecto a través de la Oficina de Logística, tomando en cuenta los costos de inversión más detallados tomados del Estudio Definitivo. Para este caso se propone ejecutar la implementación por la modalidad: **Por Contrata**, bajo la supervisión del jefe de la Oficina General de Tecnología de la Información y Comunicaciones y del Encargado del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional. La Unidad responsable como Unidad Ejecutora, tiene como facultad realizar este tipo de proyectos mediante el Jefe de Contrataciones del INDECI, la cual cuenta con el personal profesional y técnico adecuado para este tipo de proyectos. A continuación, se presenta los responsables de la Unidad Ejecutora.

SECTOR	PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS
PLIEGO	INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
NOMBRE	OFICINA DE LOGISTICA
PERSONA RESPONSABLE DE LA UE	JEFE DE LA OFICINA DE CONTRATACIONES DEL INDECI

ORGANO TÉCNICO ENCARGADO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

El órgano técnico encargado de coordinar los aspectos técnicos del PIP durante la Fase de Ejecución, será la Oficina General de Tecnología de la Información y Comunicaciones, en coordinación con el Encargado del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

Sera de responsabilidad del Instituto Nacional de Defensa Civil, con cargo al Presupuesto Anual de Operación y Mantenimiento de Proyectos de Inversión Pública Ejecutados.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

OBJETIVO DEL PROYECTO

“Adecuado Sistema de Comunicación Satelital en el Instituto Nacional de Defensa Civil”

MEDIOS

Medios directos

Material propio y moderno.

Eficiente soporte técnico.

Adecuada capacidad del personal.

Medios indirectos

Equipamiento satelital.

Permanente Abastecimiento y Mantenimiento.

Personal técnico competente.

Medios fundamentales

Suficiente Equipamiento Principal (Mini Hub y Vsat's), para el enlace entre los elementos orgánicos a nivel nacional.

Suficiente Equipamiento Secundario (Laptop y/o Desktop, Impresoras, Teléfonos IP, sistema de Energía y Protección),

para brindarles facilidades y protección al personal que operan los equipos en el INDECI.

Software adecuado para Videoconferencia, Administración e Integración.

Capacitación eficiente del personal que esté relacionado e involucrado en forma directa con el sistema.

Gastos administrativos para la instalación del sistema a nivel nacional.

FINES

Fines Directos

Material con tecnología de punta.

Incremento de la seguridad en la transmisión de la información. A la vanguardia de la tecnología.

Fines Indirectos

Aumento de la capacidad operativa del INDECI

Fin Último:

“El INDECI, si cumple adecuadamente con la misión asignada”.

ALTERNATIVA DE SOLUCION:

Para dar solución al problema, se ha determinado que la Alternativa de solución es la Alternativa Única; y consiste en: la Instalación de un sistema de comunicación Satelital en el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) PROPIO, conformado por una (01) Estación principal MINI HUB y sesenta (60) Estaciones Terminales VSAT's (57 VSAT's Transportables y 03 VSAT's Móviles), para prevenir los

desastres naturales a nivel nacional. En ese sentido es necesario que se cumplan las actividades siguientes:

Adquisición de un MINI HUB y Estaciones Terminales VSAT's.

Adquisición de Equipos de cómputo Laptop, Desktop e

Impresoras Multifuncionales; Aparatos Telefónicos Secretariales

IP; Sistemas de Energía y Protección.

Adquisición de Software para Videoconferencia, como para la Administración y la Integración del Sistema.

Capacitación del personal técnico del INDECI, sobre el equipamiento de comunicación a instalar.

Instalación del sistema de comunicación satelital adquirido, hasta su puesta en funcionamiento (Llave en Mano).

1.3 DETERMINACION DE LA BRECHA OFERTA Y DEMANDA

RESUMEN DE LA DEMANDA

CUADRO N° 1: RESUMEN DE LA DEMANDA DE SERVICIOS

DENOMINACION	CANT	SERVICIOS			BW	BANDA
		VOZ	DATOS	VIDEO CONF		
MINI HUB	1	20	8	SI	6MHZ	KU
VSAT'STRANSP.	57	8	4	SI		
VSAT'SMOVILES.	3	4	2	SI		
TOTAL	61	32	14	SI		

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN DE LA OFERTA

CUADRO N° 2: RESUMEN DE LA OFERTA DE SERVICIOS

DENOMINACION	CANT	SERVICIOS			BW	BANDA
		VOZ	DATOS	VIDEO CONF		
MINI HUB	1	0	0	NO	--	--
VSAT'S TRANSP.	57	0	0	NO		
VSAT'S MOVILES.	3	0	0	NO		
TOTAL	61	0	0	NO		

Fuente: Elaboración propia

BALANCE OFERTA – DEMANDA (DEFICIT)

CUADRO N° 3: BALANCE OFERTA – DEMANDA (DEFICIT)

N°	DESCRIPCION	DEMANDA	OFERTA	DEFICIT
1	SERVICIOS DE VOZ	32	0	32
2	SERVICIOS DE DATOS	14	0	14
3	VIDEO CONFERENCIA	SI	NO	SI
4	ANCHO DE BANDA (BW)	6 MHZ	--	6 MHZ
5	BANDA	KU	--	KU
6	TECNOLOGIA	DIGITAL	--	DIGITAL

Fuente: Elaboración propia

1.4 ANALISIS TECNICO DEL PIP

Como se ha descrito anteriormente, se ha determinado como solución Alternativa Única.

Detalle de Especificaciones Técnicas del Sistema:

Se requiere adquirir un sistema de comunicación satelital con tecnología de punta, el mismo que se encuentra en el mercado. Asimismo, se necesita un equipamiento con tecnología digital que nos permita transmitir voz sobre IP, datos, video y video conferencia, con

Tecnología de Estándar Abierto (DVB-S2 para manejo de Outbound y DVB-RCS para manejo de Inbound). **Descripción**

General del Sistema

La red VSAT consistirá en una estación satelital central (MINI HUB) y 60 estaciones remotas VSAT's.

Sistema Modular

La red VSAT estará basada en un sistema con tecnología modular, que soporta una amplia variedad de aplicaciones y protocolos para los servicios de telefonía digital, (VoIP), IP, datos y video conferencia.

Topologías

La red trabajará en topología estrella y será capaz de expandir su capacidad y funcionalidad para soportar topología malla a futuro con la adición de hardware y software.

Bandas Satelitales

La red VSAT operará en banda satelital “**Ku**”.

Estación Central HUB

La estación satelital central (MINI HUB) tendrá la capacidad de conectarse a la red de datos del INDECI a través de interfaces Fast Ethernet y mediante un servidor VoIP de INDECI a la red de telefonía y/o PSTN utilizando protocolo ISDN.

Adicionalmente se proveerá dos interfaces Fast Ethernet adicionales para la conexión con algún proveedor de Internet.

REQUERIMIENTOS DE DATOS

La red VSAT será capaz de soportar las siguientes

aplicaciones de datos:

- Datos transaccionales
- Transferencia de archivos
- IP Banda Ancha
- IP multicast, unicast y broadcast
- Mpeg video streaming,
- Datos en topología malla y estrella
- VoIP
- Video conferencia

IP

La red VSAT's deberá soportar el funcionamiento de cualquier estándar de protocolo IP. El direccionamiento IP será de acuerdo al crecimiento del número de redes y host a emplearse, como a la topología de diseño dentro de la Institución.

Aceleración TCP/IP

La red VSAT's contará con un mecanismo de aceleración TCP/IP entre las estaciones remotas VSAT's y la estación satelital central (MINI HUB). Este mecanismo de aceleración se encontrará integrado al MODEM VSAT evitando así agregar equipos adicionales a la red VSAT. De igual forma, se deberá contar con una memoria de almacenamiento expandible en el VSAT permita almacenar en caché local los contenidos HTTP accedidos con frecuencia, con el fin de mejorar la experiencia de usuario y ahorrar segmento espacial.

Aceleración HTTP (WEB)

La red VSAT contará con mecanismos de aceleración en las estaciones del MINI HUB, a nivel hardware o software con la finalidad de optimizar la conectividad con los servidores http. Existirá transparencia en el tráfico HTTP, tanto para el lado cliente (navegador Web) como en el servidor Web. La transparencia HTTP permitirá implementar mecanismo de seguridad, políticas de enrutamiento y configuraciones adicionales en los navegadores Web.

QoS

Para aplicaciones IP, la red VSAT proveerá Calidad de Servicio (QoS), soportando el estándar Diffserv, Tendrá la capacidad de priorizar diversas aplicaciones y protocolos, así como poder configurar MIR y CIR a nivel de VSAT y de grupos de VSAT.

VoIP

El sistema soportará diferentes estándares. Para un desempeño eficiente utilizando el enlace satelital, también soportará la compresión de encabezados de los paquetes de VoIP para ambos protocolos.

Encriptación y Seguridad

La red VSAT contará con un sistema de encriptación a nivel Hardware y Software para los enlaces de subida (Uplink) y bajada (Downlink), la encriptación a nivel software deberá ser en forma dinámica, para cada una de las estaciones remota de la Red VSAT. El estándar que se utilizará es el AES que estará comprendido de 256 bits (Advanced Encryption Standard) también conocido como Rijndael, contará con una llave pública de 1024 bits para el intercambio de llaves simétrico.

A fin de incrementar el nivel de seguridad en las comunicaciones, las llaves simétricas usadas por el algoritmo AES no serán guardadas en alguna unidad de almacenamiento o cargadas desde algún servidor.

REQUERIMIENTOS TELEFONÍA

Compresión de voz

La compresión de voz será a 6.3 Kbps (ITU G.723.1) y a 8Kbps (ITU G.729).

Interfaces con la PSTN

La estación satelital central (MINI HUB) tendrá la capacidad de interconectarse con la red de telefonía del INDECI o con la PSTN utilizando interfaces E1s de acuerdo al estándar ITU G.703, con el protocolo ISDN. Dicha interconexión se realizará a través del servidor VoIP de INDECI, el cual dotado de una tarjeta Gateway brindará la conexión con la red de telefonía INDECI y la salida a la PSTN.

Llamadas dentro de una estación remota VSAT.

Para llamadas dentro de una misma estación remota VSAT, el tráfico de voz sobre IP – VoIP será enrutada a través del mismo MODEM VSAT, sin pasar por el satélite, más no la señalización VoIP que será conducida por el servidor central de INDECI situado en la ciudad de Lima.

REQUERIMIENTOS DE TELEFONÍA - VoIP

La red VSAT será capaz de soportar telefonía VoIP, cumpliendo con los siguientes requisitos:

Compresión de encabezamientos.

El sistema soportara compresión de encabezados de diversos paquetes.

Soporte de protocolos

El sistema deberá soportar diversos protocolos como H.323 y SIP.

Soporte de CODECS

El sistema soportará diversos codecs como G.723 y G.729.

Interfaces con la PSTN

La estación satelital central (MINI HUB) tendrá la capacidad de interconectarse con la red de telefonía del INDECI o con la PSTN utilizando interfaces E1s de acuerdo al estándar ITU G.703, con el protocolo ISDN.

Coexistencia con otras aplicaciones.

La red VSAT tendrá la capacidad de trabajar simultáneamente las aplicaciones de VoIP y de datos IP.

REQUERIMIENTOS ESQUEMA DE ACCESO

La red permitirá un esquema de acceso (Uplink - Inbound) eficiente y flexible soportando de manera dinámica Internet / Intranet, VoIP, Video Conferencia, e-mail, aplicaciones transaccionales, transferencia de archivos, VoIP.

Soporte de múltiples portadoras

La plataforma tendrá la flexibilidad de expandirse soportando al menos 2 portadoras descendentes (Outbound) en distintos satélites usando el mismo sistema de gestión NMS.

Portadora Descendente (Outbound)

El enlace deberá cumplir con el estándar abierto DVB – S2.

Eficiencia Portadora Descendente (Outbound)

En las redes VSAT, la eficiencia del Outbound con el estándar DVB-RCS, que es el componente principal de una óptima utilización del segmento satelital, debido a que es una red de tráfico asimétrico.

Para ello deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Modulación: QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK
- Codificación: Turbo Coding o Reed Solomon (DVB-S) & Viterbi ó LDPC & BCH(DVB-S2)
- FEC (DVB-S) 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
- FEC (DVB-S2) 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9, 9/10
- Velocidad: hasta 256 Mbps

Roll-Off de Portadora Descendente (Outbound)

El factor de roll-off es una medida del exceso de ancho de banda del filtro del modulador, que permite tener una portadora en un menor segmento satelital.

Para una mayor eficiencia de la portadora descendente (Outbound) la plataforma soportará factor de roll-off de 0.20, 0.25, 0.30 y 0.35.

Eficiencia Portadoras Ascendentes (Inbound)

- Esquema de acceso MFTDMA o similar para una óptima

utilización de los recursos de la red

- Codificación: Turbo Coding Adaptativa.
- FEC: 1/2; 2/3; 3/4; 4/5; 6/7.
- Velocidades hasta 6.1Mbps.

Bloqueo de servicio en el MODEM VSAT

La red VSAT brindara autenticación para el MODEM VSAT y permitir:

- Bloquear toda la transmisión del VSAT.
- Bloquear solo los servicios de datos y o voz.

REQUERIMIENTOS HUB

Recursos de HUB

El HUB soportará de manera flexible la distribución de sus recursos basados en tres parámetros principales

- Numero de VSAT's asociadas a un grupo,
- Máximo bit rate de bajada por grupo,
- Máximo bit rate de subida por grupo.

Redundancia

Los componentes críticos (Modulador, Encapsulador IP, Receptores, Procesadores de Datos, RFT, sistema de gestión, acelerador de HTTP, Servidor QoS) de la estación satelital central (Mini Hub) deben de soportar redundancia.

El tipo de redundancia deberá ser de la manera siguiente:

Componentes con redundancia 1:1

- RFT

- Modulador
- Encapsulador IP
- Sistema de gestión
- Acelerador de HTTP
- Servidor de QoS

Componentes con redundancia 1:N

- Receptores.

Soporte de redes pequeñas

Para una óptima utilización de recursos la plataforma soportará velocidades de portadora descendente (Outbound), de hasta 0.5 Mbps.

Puertos

- Los puertos de Datos deben ser 1000 BaseT Ethernet en los Switch del Hub.

Antena de la plataforma Satelital en la estación satelital central (HUB)

La antena para la plataforma satelital se encontrará ubicada en la estación satelital central (MINI HUB) y deberá de contar con un diámetro igual o mayor a 2.4 mts, además esta debe de cumplir con las siguientes especificaciones:

- La antena debe de contar con un sistema de motor, el cual permita el correcto apuntamiento.
- Será capaz de operar en Banda “**KU**”.
- Deberá de cumplir con la recomendación ITU-R S.580 y S-465. La antena deberá de manejar una resistencia a vientos 125 mph

(200km/h), como velocidad de supervivencia en posición estacionaria.

EQUIPOS DE ALTA FRECUENCIA (RFT-RADIO

FREQUENCY TRANSMISSION) Equipos de transmisión.

Los equipos utilizados (up-converter), para la transmisión contarán con redundancia tanto manual como automática además el equipo de alta frecuencia deberá de contar con una potencia de más de 150 Watts en Banda KU (14.0-14.5GHz).

Equipos de recepción

Los equipos utilizados para la recepción (down-converter), contarán con una redundancia automática, la cual debe de ser capaz de conmutar en caso de detectarse alguna falla en la recepción del sistema.

Equipos de Banda base

- Equipos de transmisión

Los equipos utilizados para la transmisión contarán con una redundancia tanto manual como automática, además una vez que se realice la conmutación no deberá de afectar la potencia de transmisión que se esté utilizando.

- Equipos de recepción

Los equipos utilizados para la recepción contarán con una redundancia automática, la cual debe de ser capaz de conmutar en caso de detectarse alguna falla en la recepción del sistema.

- Equipos para detección de fallas en el HUB.

Para procesos de localización de averías en la plataforma satelital, el sistema deberá de contar con diferentes equipos los cuales sean especializados para cada uso.

Simulador Satelital

Se deberá proveer de un equipo que permita simular un satélite para realizar pruebas de comunicación entre el Hub y un VSAT sin la necesidad de ocupar espacio satelital.

Analizador de Espectros

El sistema debe de contar con un Analizador de Espectros (hasta 26 GHz).

VSAT de Control, Monitoreo y Pruebas

Se deberá proveer de dos estaciones VSAT con sus respectivas antenas las cuales estarán ubicadas en la estación satelital.

REQUERIMIENTOS VSAT

NMS Control

Las unidades remotas serán totalmente controladas desde el NMS central, permitiendo la configuración de bit rates, codificación, protocolos de usuario y configuración a nivel de puerto de aplicación.

Protocolos

La estación remota soportará los siguientes protocolos y funcionalidades: -

- TCP/IP,
- UDP,

- IRDP,
- RIP,
- ARP,
- ICMP,
- IGMP,
- IP Multicast,
- DHCP,
- NAT

MTBF

MTBF (Mean Time Between Failure) es el tiempo promedio entre fallas. La unidad remota VSAT (IDU) tendrá un MTBF de al menos 10 años

Alimentación

La VSAT tendrá la capacidad de operar en un rango amplio de 100 - 240 VAC ó 12 VDC.

La energía que se utilizará en esta red estará determinada de acuerdo a la ubicación de la estación remota, de acuerdo al siguiente detalle:

- 57 VSAT's utilizaran Corriente Alterna con UPS
- 03 VSAT's transportables móviles utilizaran batería recargable.

Diámetro de antena

- Antena Estación remota..... 1.2 mts.
- Antena Vsat Móvil..... 0.9 mts; según cálculo de enlace.

Condiciones Ambientales

La unidad remota VSAT soportará:

- Temperatura de operación: -5 a + 50 C
- Temperatura de almacenamiento: -40 a + 60 C
- Humedad relativa: hasta 90%

Unidad Compacta

La unidad remota VSAT tendrá la capacidad de proveer las siguientes interfaces integradas a la misma, evitando así agregar más componentes o equipos al sistema.

- Datos: 02 Interfaces LAN, para voz y datos, interfaz serial RJ 45 para control.

Monitoreo y Configuración

La unidad remota VSAT permitirá monitoreo y configuración local a través de una interface Web.

REQUERIMIENTOS SISTEMA DE GESTIÓN (NMS)

El sistema de Gestión NMS deberá ser capaz monitorear y controlar las comunicaciones en la red VSAT, para ello deberá cumplir con las siguientes características:

Control Centralizado

La red VSAT tendrá la capacidad de ser controlada, monitoreada y configurada de manera centralizada, es decir todas las estaciones remotas serán totalmente controladas desde el Sistema de Gestión central (NMS), utilizando el estándar SNMP y XML.

Windows NMS

El Sistema de Gestión NMS trabajará sobre sistema operativo Windows.

Gestión de Software

Las actualizaciones de software de las estaciones remotas VSAT's se podrá realizar desde el MINI HUB central.

GUI

El Sistema de Gestión (NMS) contará con una interfaz gráfica de usuario (GUI).

Estados y Alarmas

El sistema proveerá reportes de Estados y Alarmas para nodos, puertos y dispositivos del sistema.

Control de las funcionalidades de ruteo VSAT

El Sistema de Gestión (NMS) tendrá la capacidad de controlar todas las funcionalidades de ruteo del VSAT

Estaciones NMS

El Sistema de Gestión soportará múltiples estaciones NMS en arquitectura cliente-servidor

El servidor para el sistema de Gestión NMS deberá cumplir con los siguientes requerimientos de hardware:

Rackeable.

Processador Intel I5 Processor de 2 GHz – 64bit, Bus de 1333 MHz, cache L2 de 4M o superior.

2 GB de memoria RAM de tipo DDR3 y con bus de 667 MHz o superior.

Capacidad de almacenamiento neta de 73 GB o mayor.

2 Discos Duro Hot-swap SATA en configuración Raid 1.

Interfaces LAN con soporte para velocidades de hasta 1000

Mbps.

Monitor LCD de 17 pulgadas.

Lectora DVD-ROM de 52x.

Mouse, teclado y cables necesarios.

La red VSAT contará con 2 estaciones de Gestión NMS, las cuales van a cumplir con los siguientes requerimientos de hardware:

1 Gbyte de memoria RAM, DDR3.

Disco Duro de 500 GB como mínimo.

Interfaces LAN con soporte para velocidades de hasta 1000

Mbps.

Monitor LCD de 17 pulgadas.

Lectora CD-ROM de 52x.

Mouse, teclado y cables necesarios.

Windows 8 como sistema operativo instalado.

Además, la red VSAT contará con un sistema de NMS Remoto.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE LA

RED General

La Red Satelital VSAT's, estará compuesta por una estación central denominada MINI HUB ubicada en el Departamento de Lima y 60 estaciones remotas VSAT's ubicadas a nivel nacional.

Topología

La topología podrá ser Estrella y podrá ser capaz de expandir su capacidad y funcionalidad para soportar topología Malla a futuro, con la adición de hardware y software necesarios.

Datos

La estación satelital central (HUB) se interconectará con la red de datos del INDECI ubicado en el Departamento de Lima, a través de una interfaz Fast Ethernet en protocolo **IP**.

La red soportará las siguientes aplicaciones y características:

- Internet,
- Intranet,
- VoIP de manera eficiente utilizando protocolos SIP o H323.
- Aceleración TCP.
- Aceleración HTTP.
- Encriptación para voz y datos.

La red satelital tendrá la capacidad de proveer una calidad de servicio para las estaciones remotas VSAT's, de acuerdo a las especificaciones de la Tabla:

Numero VSAT's	Tipo de Alimentación	QoS Subida Kbps	QoS Bajada Kbps	Simultaneidad
57	AC	64	256	60%
3	DC	64	256	40%

Telefonía con VoIP

El HUB se interconectará a la central telefónica VoIP de INDECI, en su servidor, a través de El estándar ITU G.703, con protocolo ISDN.

- La compresión de voz será a 6.3 kbps (ITU G.723.1) o 8Kbps (ITU G.729).

La red soportará una carga de tráfico de acuerdo a las especificaciones de la tabla:

Numero VSAT's	Tipo	#líneas / sitio	Min / día / línea	% tráfico @ hora pico
57	AC	4	120	30%
3	DC	1	60	30%

Capacitación

En vista que se va adquirir un Sistema Satelital de tecnología de punta, se requiere capacitación nacional para treinta (30) integrantes, quienes estén relacionados directamente con este sistema y se pueda lograr descentralizar posteriormente la instrucción de manera general a todo nuestro personal y poder así lograr administrar con eficiencia el sistema satelital. Dicha capacitación será ofrecida por un entrenador certificado de la Empresa proveedora en la ciudad de Lima, en idioma español y con una duración no menor a 120 horas, en un ambiente de trabajo que permita una formación tanto teórica como práctica.

Segmento Satelital

Se requiere alquilar un ancho de banda de acuerdo a la necesidad de requerimiento, teniendo en cuenta que para las 60 estaciones terminales se requiere un ancho de banda aproximado de 6 Mhz. El alquiler del segmento satelital se realizará a través de un proceso de selección (Concurso Público) respetando las normas y procedimientos vigentes así como el **DL N° 1017 “LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO Y SU REGLAMENTACION”**.