

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

## ESCUELA DE POSTGRADO

### MAESTRÍA EN GESTION DE RIESGO Y DESARROLLO SOSTENIBLE



### “EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE EVACUACIÓN POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA DEL MISTI EN LA CAPACIDAD DE RESPUESTA DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE ALTO SELVA ALEGRE. AREQUIPA 2009 - 2015”

Tesis presentada por la Bachiller:  
**LUISA DIOMIRA MACEDO FRANCO**

Para optar el Grado Académico de:  
**MAGISTER EN GESTION DE RIESGO Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

Asesor:  
**DR. HUGO TEJADA PRADELL**

**AREQUIPA – PERÚ  
2017**

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios, el creador del Universo, quien guía mis pasos y me fortalece día a día para ser cada vez mejor persona y mejor profesional. Quiero agradecer a mis padres Víctor y Francisca, que supieron guiarme desde niña para ser la persona que soy hoy en día; a mis hermanos Walter, Ernesto, José Carlos y Luz Marina por su aliento, a mis adoradas hijas que sin su amor y apoyo no podría seguir adelante, Estefanía, Paola y Antonella. Mi profundo agradecimiento a mis asesores Dr. Hugo Tejada, Dr. Edwin Bocardo y Dra. Norma Medina, gracias a ellos logre culminar satisfactoriamente este gran proyecto, agradezco sus palabras de aliento y apoyo. Hago extensivo mi agradecimiento a mis docentes de la maestría.

Debo agradecer de manera especial y sincera al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, INGEMMET en especial a mi Jefe el Ing. Lionel Fidel Smoll, su apoyo y confianza en mi trabajo ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador. Así mismo a mis colegas Marco Rivera, Jersy Mariño, Jessica Vela, Kevin Cueva y todos los colegas del Observatorio Vulcanológico del INGEMMET, quienes de una u otra manera me han apoyado durante todo este tiempo de elaboración de tesis. Así como también a mi gran amigo Manuel Vilchez, por sus palabras de aliento durante todo el desarrollo de mi tesis.

Quiero agradecer al Dr. Fernando Muñoz Carmona, mi maestro y formador en Comunicación con Comunidades del Proyecto Multinacional Andino del Gobierno de Canadá, al Ing. Henry Pareja Rodríguez de la Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre, con quien emprendimos este proyecto, al Arq. Michael Alfaro que en ese entonces estaba a cargo del Centro de Operaciones de Emergencia del Gobierno Regional de Arequipa. Sin su gran aporte no hubiera sido posible realizar este trabajo.



A mis queridas hijas Estefanía, Paola y Antonella, que son la fuente de inspiración para realizar cada paso que doy en mi vida. A Dios que me acompaña y guía...



## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	X
ABSTRACT .....	XI
INTRODUCCIÓN .....	XII
CAPÍTULO ÚNICO.....	1
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. ENCUESTAS REALIZADAS .....	2
1.1.1. PELIGRO VOLCÁNICO DEL MISTI .....	3
1.1.2. ESTIMACIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO .....	11
1.1.3. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. ....	17
1.2. EVALUACIÓN POR EXPERTOS .....	25
1.3. VERIFICACIÓN DE CAMPO .....	29
1.3.1. LÍMITES DE EXPANSIÓN URBANA HACIA EL VOLCÁN MISTI EN EL DISTRITO DE ALTO SELVA ALEGRE EN EL AÑO 2007 .....	30
1.3.2. LÍMITES DE LA EXPANSIÓN URBANA DE AREQUIPA HACIA EL VOLCÁN MISTI, AÑO 2010 .....	31
1.3.3. LÍMITES DE EXPANSIÓN URBANA DE AREQUIPA HACIA EL VOLCÁN MISTI, ENERO 2013 .....	33
DISCUSIÓN .....	35
PROPUESTA .....	37
RECOMENDACIONES .....	43
BIBLIOGRAFÍA .....	45
HEMEROGRAFÍA .....	48
INFORMATOGRAFÍA .....	49
ANEXOS .....	50
ANEXO N° 1: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	51
ANEXO N° 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	93
ANEXO N° 3: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN .....	95
ANEXO N° 4: MATRIZ DE CONTEO .....	110
ANEXO N° 5: DESARROLLO DEL PROGRAMA DE EVACUACIÓN.....	114



ANEXO N° 6: MAPAS .....	128
ANEXO N° 7: ADICIONALES .....	132
ANEXO N° 8: GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	148
ANEXO N° 9: VALIDACION DE INSTRUMENTO.....	158



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se plantea como **objetivo** determinar la evaluación del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti, en la población en el distrito de Alto Selva Alegre (ASA) de Arequipa, El tipo de investigación es de campo, experimental, prospectiva, longitudinal y comparativa. Para determinar la eficacia del programa se hizo una evaluación por especialistas. Para evaluar los conocimientos de la población se elaboró un formulario de preguntas, con una escala cuantitativa, esta encuesta fue aplicada a una población muestra de 300 personas, las cuales pertenecían a los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud y El Mirador en el distrito de ASA, previo consentimiento informado. Además, se hizo un análisis comparativo de los márgenes de los AAHH, según los mapas expansión urbana. **Los resultados** muestran que en las tres partes de la evaluación se percibe niveles de eficacia del programa en porcentajes de 75.65%; 77.5% y 83.62% considerado como muy bueno – excelente según los calificadores. Además, se perciben cambios y actitud y comportamiento en la población objetiva. **Se concluye**, que la eficacia del programa es muy buena, que se mejora el conocimiento teórico y se reduce la expansión urbana hacia zonas de peligros volcánicos en las poblaciones dónde se aplicó el programa.

### Palabras Claves:

Peligros volcánicos. Gestión del riesgo. Expansión urbana

## ABSTRACT

This research, therefore seeks to determine effectiveness about program evacuation volcanic eruption of Misti, in the population in the district of Alto Selva Alegre (ASA) of Arequipa, the type of research field, experimental, prospective longitudinal and comparative. To determine program effectiveness evaluation by specialists was made. To assess the knowledge of the population a form of questions, with a quantitative scale was developed, this survey was applied to a population sample of 300 people, which belonged to the AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud and El Mirador in the district of ASA, prior informed consent. In addition, a comparative analysis of margins AAHH, according to the maps urban sprawl. The results show that in the three parts of the evaluation of program effectiveness levels in percentages of 75.65% is perceived; 77.5% and 83.62% considered to be very good - excellent by qualifiers. Moreover attitude and behavior changes in the target population are perceived. It is concluded that the effectiveness of the program is very good, that theoretical knowledge is improved and urban sprawl into areas of volcanic hazards is reduced in populations where the program was implemented.

### Palabras Claves:

Volcanic Hazard, Risk management, Urban expansion.



## INTRODUCCIÓN

Desde su formación, nuestro planeta ha sufrido diversos cambios como la formación de montañas, ríos, volcanes, terremotos, precipitaciones pluviales, sequías, etc. los cuales son propios de su comportamiento normal desde hace 4,600 millones de años. Por otro lado, la mala aplicación de modelos de desarrollo y el crecimiento desordenado, aunados a otros factores, han configurado la vulnerabilidad como parte de un proceso social, convirtiendo a los fenómenos naturales en amenazas potenciales. Este binomio de amenaza y vulnerabilidad trae como resultado el riesgo de desastre.

Por lo general, erróneamente nos referimos a un desastre como “natural”, pero es importante entender que los desastres son el resultado final de una serie de condiciones sociales, económicas, políticas y culturales pre-existentes, que hacen que determinados fenómenos naturales pueden generar un desastre.

Por ejemplo, mucha gente que vive cerca de un volcán, lo relaciona a un paisaje hermoso y piensa que no va a cambiar. Sin embargo, cuando el volcán entra en actividad eruptiva, la población cree que el volcán es quien ha destruido su vivienda, su centro de trabajo, su vida, etc. Pero no se ponen a pensar que el volcán estuvo antes de que ellos habitaran la zona, que ellos son los que están viviendo en lugares que no deben y que el volcán solo se comportó de manera natural.

A partir del 2005, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET, dentro del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA-GCA), asume el gran reto de transmitir, educar y sensibilizar a las autoridades, población, instituciones públicas y privadas, en el tema de los

peligros geológicos, en especial a los peligros volcánicos en la ciudad de Arequipa.

Después de un riguroso proceso de selección, se propone el “Plan Piloto de Educación, Difusión y Sensibilización frente a Peligros Volcánicos del Misti en el distrito de Alto Selva Alegre (ASA), Arequipa”. Para ejecutar este Plan Piloto, desde un inicio se involucró a otras instituciones como la Municipalidad Distrital de ASA, el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES), con quienes realizamos un trabajo conjunto, participativo, concertado e integral, al cual se sumaron en el proceso organizaciones e instituciones de la localidad.

Se eligió realizar el piloto en el distrito de Alto Selva Alegre por las siguientes razones:

- a) Es el distrito más cercano al Misti (menos de 12 km hacia el cráter del volcán);
- b) Varios sectores del distrito se encuentran en zonas de alto peligro volcánico;
- c) Por que el crecimiento urbano fue muy rápido hacia el volcán Misti.

A partir del 2006, la municipalidad de ASA, implementa una política de prevención en el distrito de ASA y se inicia el Plan Piloto, difundiendo y socializando el mapa de peligros del volcán Misti, elaborado por el INGEMMET con la colaboración de investigadores nacionales y extranjeros (Mariño et al., 2008). Cabe mencionar que la suscrita es también autora de dicho mapa.

En una segunda etapa, se coordina con las autoridades locales, quienes son concientizados sobre el peligro al que está expuesta la población. Con la toma de conciencia se afrontó el desafío de organizar el primer simulacro de evacuación por erupción volcánica en el Perú. Este simulacro es puesto en práctica gracias a la voluntad y responsabilidad política del Gobierno Regional de Arequipa y la Municipalidad Distrital de ASA, que asumen el compromiso

de coordinación del mismo, sumándose a este proceso la Municipalidad Provincial de Arequipa y otras instituciones públicas y privadas.

Gracias al esfuerzo institucional conjunto, el día 16 de mayo del 2009, se llevó a cabo el simulacro por erupción volcánica en Arequipa, teniendo como “piloto” el Distrito de ASA. Este ejercicio marca un hito en la gestión de riesgos volcánicos en la segunda ciudad más importante de nuestro país. La activa participación de instituciones y población, ha demostrado los importantes avances en la prevención ante el riesgo de erupción volcánica en el sur del Perú. La calificación de los evaluadores tanto de Arequipa como de Moquegua, fue muy importante, para verificar la eficacia del programa.

El presente estudio de investigación, se ha estructurado, de acuerdo al Reglamento para graduación de Magister de la Escuela de Post Grado de la Universidad Católica de Santa María presentando el resumen y el abstract, que dan cuenta en forma concisa del contenido del mismo, seguidamente la Introducción, luego se desarrolla el Capítulo Único de Resultados donde también se incluye el procesamiento y análisis de los datos, así como la Discusión, Conclusiones, Recomendaciones, la Revisión Bibliográfica, hemerografía e internet. Finalmente se presentan los anexos, que incluye el proyecto de tesis, la matriz de sistematización, matrices de conteo y la secuencia fotográfica entre otros.



## **CAPÍTULO ÚNICO**

### **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los resultados de la presente investigación se han organizado tomando como referencia los objetivos planteados, los cuales se pueden observar en el programa de investigación (ver anexo No. 1), incluyendo en la parte inicial una caracterización del área de estudio.

Este trabajo de tesis, pretende presentar los resultados de un proyecto de investigación sobre el comportamiento y percepción de la población de los asentamientos humanos Bella Esperanza, Javier Heraud y El Mirador del Distrito de Alto Selva Alegre (Arequipa), frente a la ocurrencia de una erupción volcánica del Misti.

Para valorar esto, fue necesario aplicar encuestas a la población involucrada antes y después del ejercicio de prevención, que es el simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti. El trabajo fue realizado con apoyo de estudiantes universitarios de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Alas Peruanas. La primera encuesta fue en el año 2007 y la segunda fue en el año 2010.

Para que la población participe del simulacro de evacuación conscientemente, fue necesario el desarrollo de varias charlas y talleres de capacitación, los cuales se dieron en las instituciones educativas Diego Thomson, Villa Confraternidad y Nueva Esperanza, donde se trabajó con escolares del nivel primario y secundario. Luego se dieron las charlas a la población de los Asentamientos Humanos de Bella Esperanza, El Mirador y Javier Heraud.

En las charlas se desarrollaron varios temas, dentro de los cuales se consideró importante que la población aprenda desde la formación de los volcanes, el por qué erupcionan los volcanes, los peligros volcánicos, significados y utilidad de los mapas de peligros, importancia de las evacuaciones, rutas y etapas de evacuación, qué hacer en caso de erupción volcánica, con la finalidad que estén preparados para enfrentar una probable erupción del volcán Misti.

### **1.1. ENCUESTAS REALIZADAS**

El proyecto Comunicación con Comunidades del INGEMMET, en el cual se realiza estimación de riesgos de desastres en zonas de peligros geológicos; se determinó en base a un análisis entre los distritos de Miraflores, Mariano Melgar, Paucarpata y Alto Selva Alegre (ASA), el cual consta en el informe anual COM COM 2007 del INGEMMET.

Siendo un total de 300 pobladores, los cuales participaban de este proyecto, por lo cual fueron tomados para la implementación de este proyecto de investigación. A los cuales se realizó dos encuestas, antes y después de la aplicación del simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti, para lograr comparar la efectividad del programa a través de la comparación de los resultados.

Esta encuesta fue dividida en tres partes:

- a) Peligro volcánico del Misti.
- b) Estimación del riesgo volcánico y
- c) Gestión del riesgo de desastres.

A continuación, detallamos los resultados de las encuestas:

### 1.1.1. PELIGRO VOLCÁNICO DEL MISTI

Las preguntas y respuestas para este tema fueron:

**TABLA N° 1**  
**Distribución de la población según conocimiento sobre el estado de actividad del volcán Misti antes y después de la aplicación del Programa Educativo.**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Activo</b>	161	<b>53.67</b>	139	46.33	300	100	216	<b>72</b>	139	46.33	300	100
<b>Inactivo</b>	47	<b>15.67</b>	252	84.33	300	100	31	<b>10.33</b>	252	84.33	300	100
<b>Muerto</b>	24	<b>8.00</b>	276	92.00	300	100	17	<b>5.67</b>	276	92.00	300	100
<b>Durmiendo</b>	41	<b>13.67</b>	259	86.29	300	100	32	<b>10.67</b>	259	86.29	300	100
<b>Fumarólico</b>	27	<b>9.00</b>	273	91.00	300	100	4	<b>1.33</b>	273	91.00	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

*Fuente: Elaboración propia*

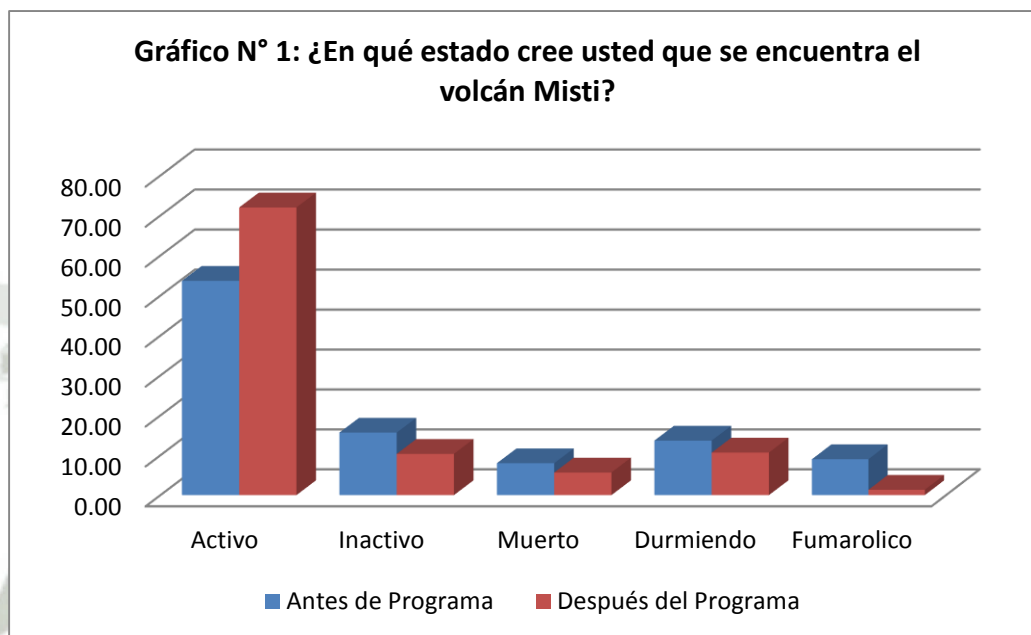
### Interpretación

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 1, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población frente al estado de la actividad de volcán Misti, es de 53.67% y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 72 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre el estado de la actividad del volcán Misti en el 18.3 % equivalente a 55 personas, quedando la preocupación del 28% que ni saben que el volcán Misti está activo.



### GRAFICA N° 1

Distribución de la población según conocimiento sobre el estado de actividad del volcán Misti antes y después de la aplicación del Programa Educativo.



Fuente: *Elaboración propia*

**TABLA N° 2**

**Distribución de la población según conocimientos sobre cómo afectaría a la población si erupcionara el volcán Misti**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Mucho</b>	41	13.67	259	86.73	300	100	188	62.67	122	37.33	300	100
<b>Poco</b>	105	35.67	195	64.33	300	100	75	25.00	225	75.00	300	100
<b>Nada</b>	154	51.33	146	48.67	300	100	37	12.33	263	87.67	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

*Fuente: Elaboración propia*

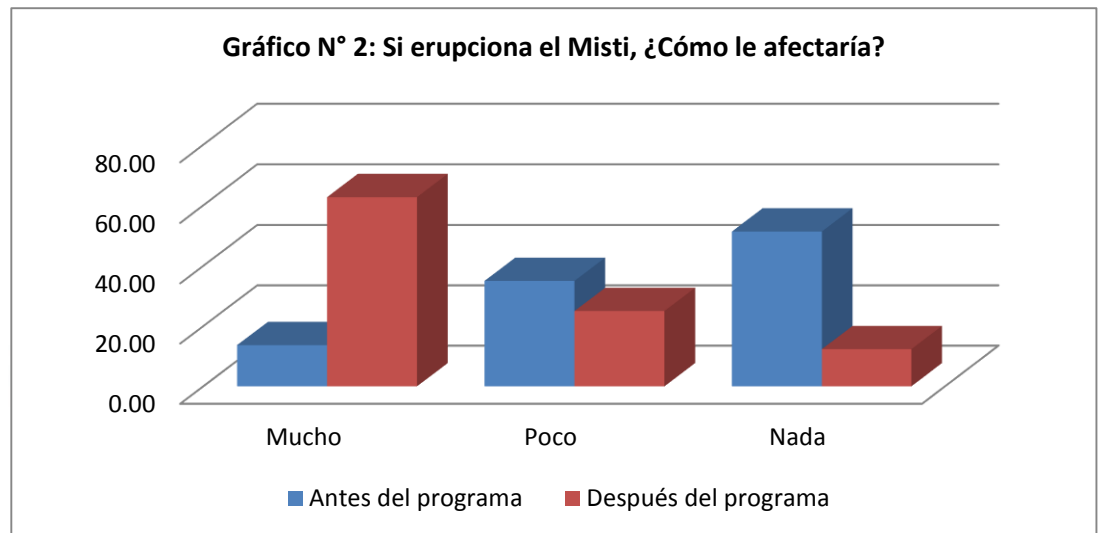
**Interpretación**

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 2, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población frente la afectación de la erupción del volcán Misti, es de 13.67% y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 62.67 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre cómo afectaría la erupción del volcán Misti en el 49.00 % equivalente a 147 personas.

La percepción cambia positivamente, sobre la concientización, para medidas de prevención en la población gracias al conocimiento.

## GRAFICA N° 2

**Distribución de la población según conocimientos sobre cómo afectaría a la población si erupcionara el volcán Misti**



*Fuente: Elaboración propia*





**TABLA N° 3**

**Distribución de la población según conocimientos sobre los productos que podría emitir el volcán Misti**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Si</b>	162	54.00	138	46.00	300	100	215	71.67	85	28.33	300	100
<b>No</b>	138	46.00	162	54.00	300	100	85	28.33	215	71.67	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

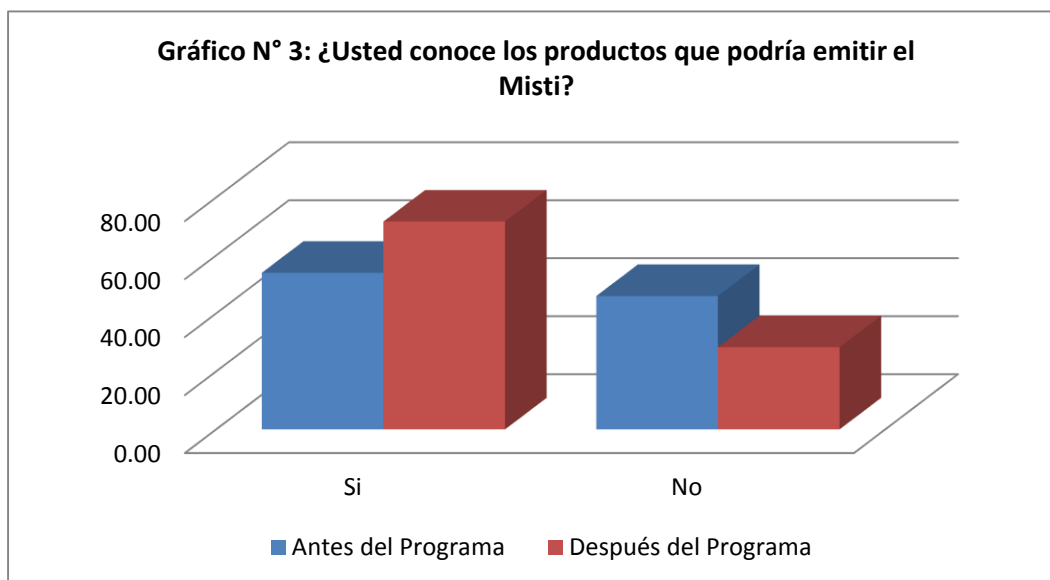
*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación**

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 3, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre su conocimiento frente a los productos que podría emitir el volcán Misti, es de 54.00% y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 71.67 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre productos que podría emitir el volcán Misti en el 17.67% equivalente a 53 personas.

### GRÁFICA N° 3

**Distribución de la población según conocimientos sobre los productos que podría emitir el volcán Misti**



*Fuente: Elaboración propia*



**TABLA N° 4**

**Distribución de la población según conocimientos sobre cuál de estos productos le afectaría en caso de una erupción del volcán Misti**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Lava	115	38.33	285	61.67	300	100	44	14.67	266	85.33	300	100
Gases	72	24.00	228	76.00	300	100	8	2.67	294	97.33	300	100
Flujos piroclásticos	14	4.67	286	95.33	300	100	74	24.67	226	75.33	300	100
Ceniza	86	28.67	214	71.33	300	100	91	30.33	209	69.67	300	100
Flujo de lodo	13	4.33	287	95.67	300	100	83	27.66	217	72.34	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

*Fuente: Elaboración propia*

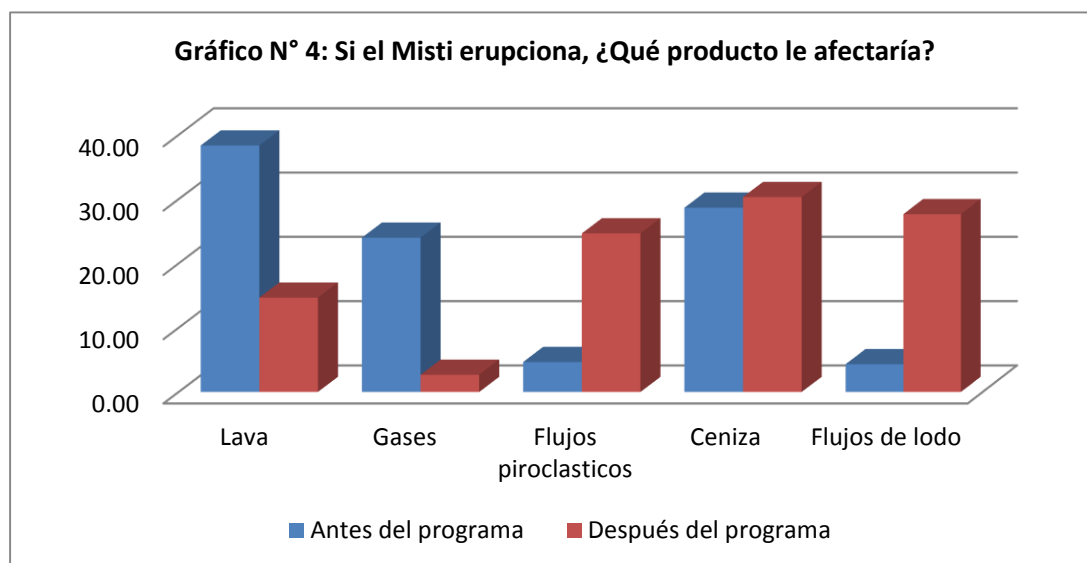
### Interpretación

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 4, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre su conocimiento frente a los productos que podría emitir el volcán Misti, en el caso de la alternativa “lava” es de 38.33 % y después de aplicado el programa educativo, disminuyó al 14.67 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre productos que podría emitir el volcán Misti, indicando que la lava no es el principal producto que emitiría una erupción del volcán Misti. El conocimiento mejoró en 23.66 % equivalente a 71 personas. Por otro lado, mejora el conocimiento de la alternativa “gases” como uno de los principales productos en caso de una erupción del volcán Misti, el conocimiento mejora en 21.33 % equivalente a 64 personas.



## GRÁFICA N° 4

**Distribución de la población según conocimientos sobre cuál de estos productos le afectaría en caso de una erupción del volcán Misti**



*Fuente: Elaboración propia*

## 1.1.2. ESTIMACIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO

TABLA Nº 5

Distribución de la población según conocimientos sobre el mapa de peligros del volcán Misti

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	88	29.33	212	70.67	300	100	184	61.33	116	38.67	300	100
No	212	70.67	88	29.33	300	100	116	38.67	184	61.33	300	100
TOTAL	300						300					

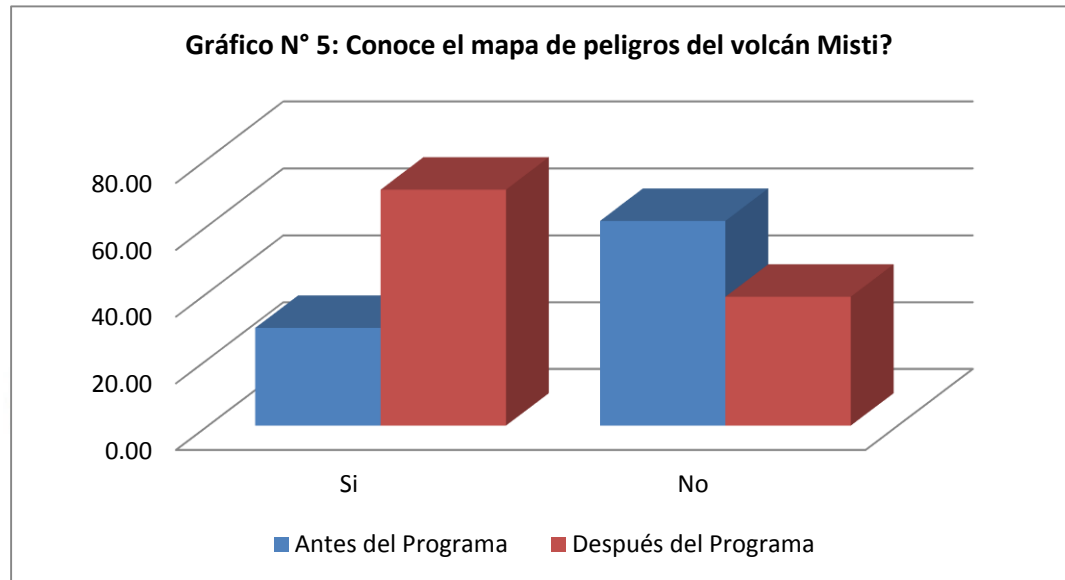
Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 5, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre su conocimiento sobre el mapa de peligros del volcán Misti, es de 29.33 % y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 61.33 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre productos el mapa de peligros del volcán Misti. El conocimiento mejoró en 30.00 % equivalente a 96 personas.

### GRÁFICA N° 5

Distribución de la población según conocimientos sobre el  
mapa de peligros del volcán Misti



Fuente: Elaboración propia





TABLA N° 6

**Distribución de la población según conocimientos sobre significado y utilidad del mapa de peligros del volcán Misti**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Si conoce	36	12.00	264	88.00	300	100	167	55.67	133	44.33	300	100
No conoce	264	88.00	36	12.00	300	100	133	44.33	167	55.67	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

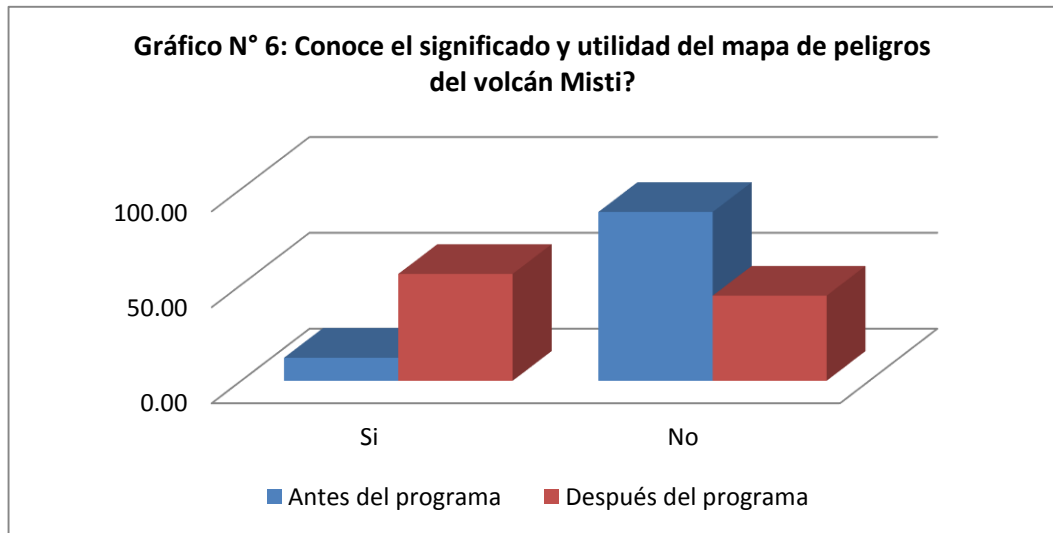
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación**

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 6, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre su conocimiento sobre significado y utilidad del mapa de peligros del volcán Misti, es de 12.00 % y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 55.67 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre productos el mapa de peligros del volcán Misti. El conocimiento mejoró en 43.67 % equivalente a 131 personas.

### GRÁFICA N° 6

**Distribución de la población según conocimientos sobre significado y utilidad del mapa de peligros del volcán Misti**



*Fuente: Elaboración propia*



**TABLA N° 7**

**Distribución de la población según conocimientos sobre qué hacer ante una erupción volcánica del Misti**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Si conoce</b>	65	21.67	235	78.33	300	100	237	79.00	63	21.00	300	100
<b>No conoce</b>	235	78.33	65	21.67	300	100	63	21.00	237	79.00	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

*Fuente: Elaboración propia*

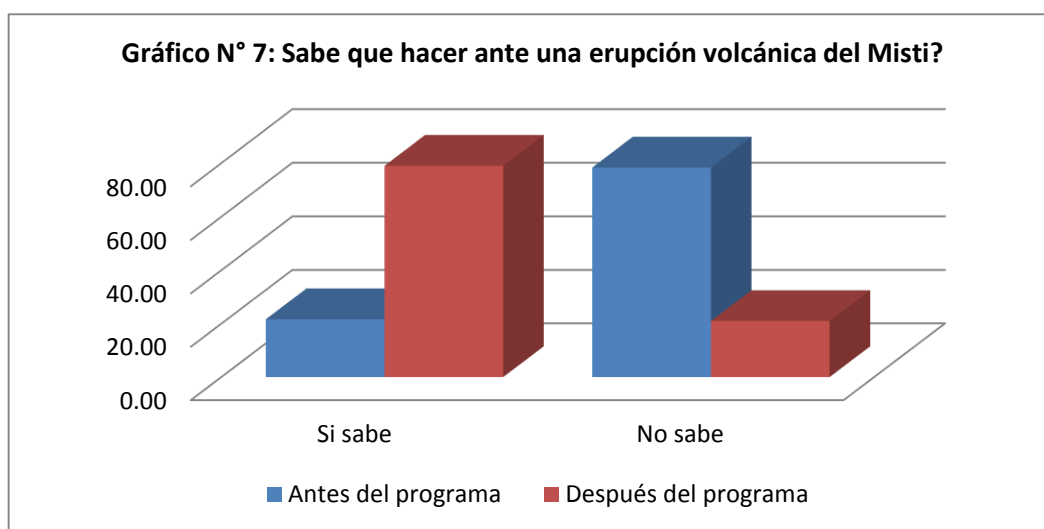
**Interpretación**

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 7, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre su conocimiento sobre qué hacer ante una erupción volcánica Misti, es de 21.67 % y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 79.00 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre qué hacer ante una erupción volcánica del Misti. El conocimiento mejoró en 57.33 % equivalente a 172 personas.



### GRÁFICA N° 7

**Distribución de la población según conocimientos sobre qué hacer ante una erupción volcánica del Misti**



*Fuente: Elaboración propia*



### 1.1.3. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.

TABLA Nº 8

#### Distribución de la población según información recibida sobre erupciones volcánicas

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si conoce	68	22.67	232	7.33	300	100	237	79.00	63	21.00	300	100
No conoce	232	7.33	68	22.67	300	100	63	21.00	237	79.00	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

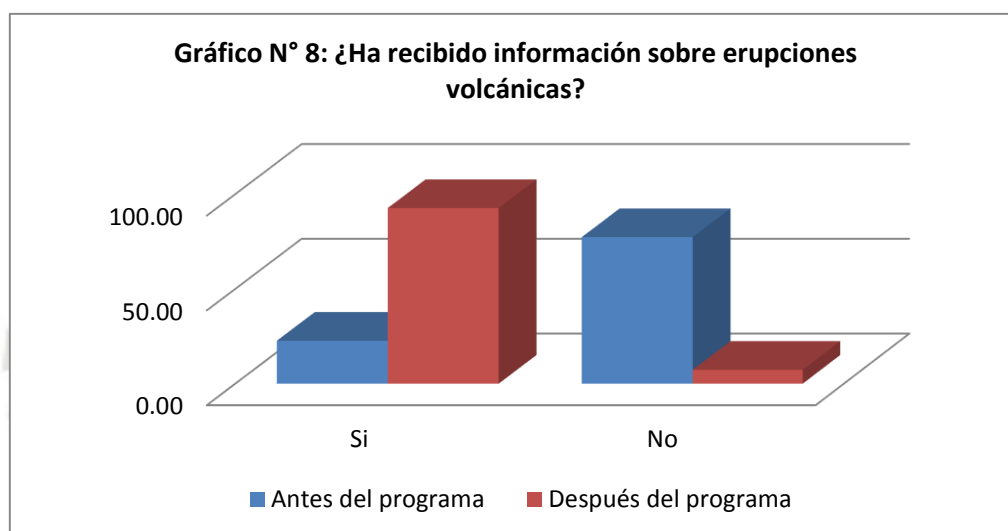
Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 7, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre su conocimiento sobre qué hacer ante una erupción volcánica Misti, es de 65.00 % y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 79.00 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre qué hacer ante una erupción volcánica del Misti. El conocimiento mejoró en 57.33 % equivalente a 172 personas.

### GRÁFICA N° 8

#### Distribución de la población según información recibida sobre erupciones volcánicas



Fuente: Elaboración propia



TABLA Nº 9

Distribución de la población según medio de recepción de información sobre erupciones volcánicas

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TV	152	50.67	148	49.33	300	100	36	12.00	264	88.00	300	100
Radio	31	10.33	269	89.67	300	100	14	4.67	286	95.33	300	100
Colegios	55	18.33	145	81.67	300	100	23	7.66	277	92.34	300	100
Charlas	10	3.33	290	96.67	300	100	147	49.00	153	51.00	300	100
Documentos escritos	33	11.00	267	89.00	300	100	68	22.67	232	77.33	300	100
Otros	19	6.33	281	93.67	300	100	12	4.00	288	96.00	300	100
TOTAL	300						300					

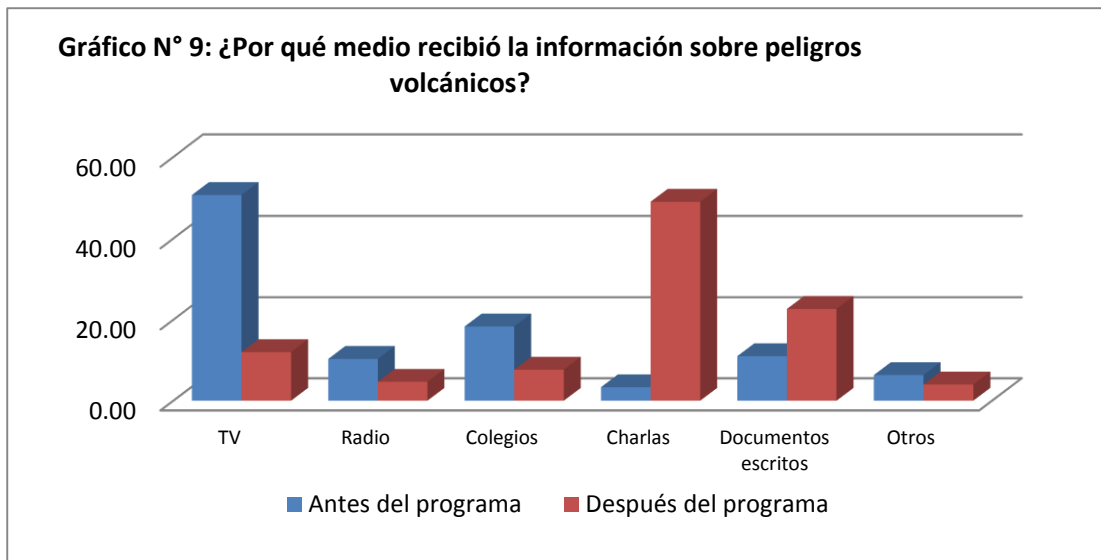
Fuente: Elaboración propia

### Interpretación

Como podemos observar en la tabla y el gráfico Nº 9, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre la recepción de la información sobre erupciones volcánicas, en el caso de la alternativa “TV” es de 50.67 % y después de aplicado el programa educativo, disminuyó al 12.00 %, y en el caso de la alternativa “Charlas” las respuesta incrementa de 3.33 % a 49.00 % de lo que se deduce que con el programa educativo, la recepción disminuye en 38.67 que equivale a 116 personas y en el caso de la alternativa “Charlas” la recepción mejora en un 45.67% equivalente a 137 personas.

### GRÁFICA N° 9

#### Distribución de la población según medio de recepción de información sobre erupciones volcánicas



Fuente: Elaboración propia

**TABLA N° 10**  
**Distribución de la población según utilidad de los simulacros  
para salvar vidas**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Si</b>	124	<b>41.33</b>	176	58.67	300	100	238	79.33	62	<b>20.67</b>	300	100
<b>No</b>	102	<b>34.00</b>	198	66.00	300	100	49	16.33	251	<b>83.67</b>	300	100
<b>No sabe</b>	74	<b>24.67</b>	226	75.33	300	100	13	4.34	287	<b>95.66</b>	300	100
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>						<b>300</b>					

*Fuente: Elaboración propia*

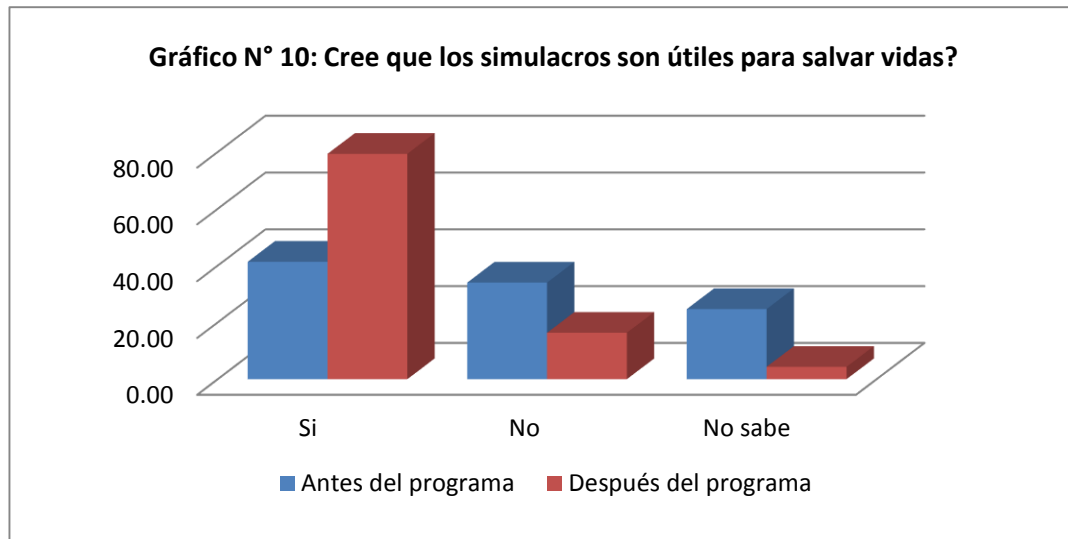
### **Interpretación**

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 10, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre la utilidad de los simulacros para salvar vidas, es de 41.33 % y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 79.33 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró el conocimiento de los pobladores sobre la utilidad de los simulacros para salvar vidas. El conocimiento mejoró en un 38.00 % equivalente a 172 personas 159 personas.



### GRÁFICA N° 10

Distribución de la población según utilidad de los simulacros  
para salvar vidas



Fuente: Elaboración propia



TABLA N° 11

**Participaría usted en un simulacro de evacuación por  
erupción volcánica del Misti**

Alternativas	Antes de la aplicación del programa						Después de la aplicación del programa					
	Correcta		Incorrecta		Total		Correcta		Incorrecta		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Si	163	54.33	137	45.67	300	100	257	85.67	43	14.33	300	100
No	137	45.67	163	54.33	300	100	43	14.33	257	85.67	300	100
TOTAL	300						300					

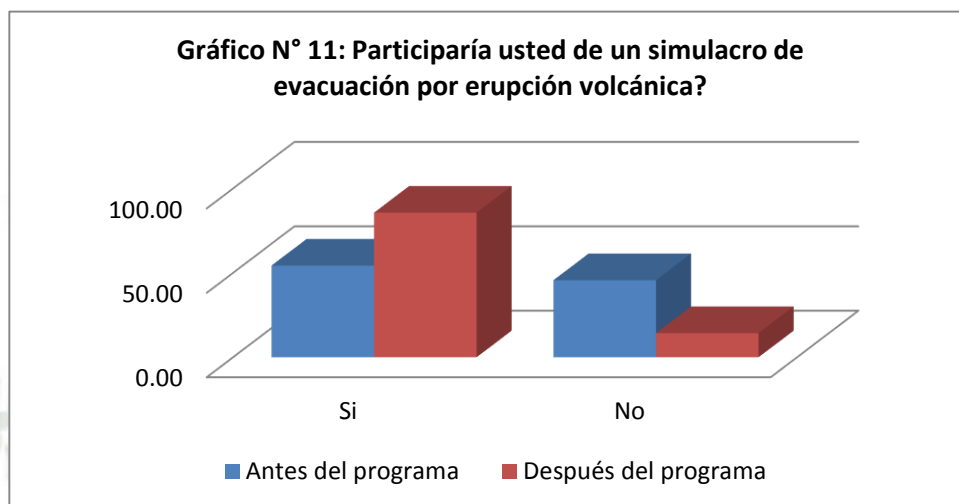
Fuente: Elaboración propia

**Interpretación**

Como podemos observar en la tabla y el gráfico N° 10, antes de ejecutar el programa de evacuación, la respuesta correcta de la población sobre su participación en un simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti es de 54.33 % y después de aplicado el programa educativo, aumentó al 85.67 % de lo que se deduce que con el programa educativo se mejoró la disposición de los pobladores a participar en un simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti. El conocimiento mejoró en un 31.34 % equivalente a 172 personas 94 personas.

### GRÁFICA N° 11

#### Participaría usted en un simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti



Fuente: *Elaboración propia*

## 1.2. EVALUACIÓN POR EXPERTOS

Para evaluar la eficacia del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti, en la capacidad de respuesta de la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador del Distrito de Alto Selva Alegre, se contó con la participación de evaluadores imparciales. El ejercicio de simulacro de evacuación que se realizó el día 16 de mayo del 2009, con la población mencionada. Para la evaluación respectiva, se tomó como ejemplo la cartilla de evaluación del INDECI para el caso de sismos, la cual se adecuó para el caso de simulacro por erupción volcánica. Los evaluadores fueron funcionarios de diferentes instituciones públicas de Arequipa, que estuvieron como observadores desde el inicio, durante y después de la organización del simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti.

Esta evaluación constó de tres partes:

**Primera Parte:** Se evalúa la preparación del simulacro, lo que involucra el grado de organización de las autoridades, elaboración de planes de emergencia y contingencia, difusión del simulacro entre otros. Esta parte consta de 38 preguntas y con un máximo de calificación de 4 puntos por respuesta, con lo que se puede alcanzar un total de 152 puntos. Los rangos de calificación para la encuesta completa, considerando un total de 38 preguntas, son:

PUNTAJE	CALIFICATIVO
0 – 75	Malo
76 – 97	Regular
98 – 112	Bueno
113 - 127	Muy Bueno
128 - 152	Excelente



**Segunda Parte:** Se evalúa respecto al desarrollo o ejecución del simulacro, el cual constaba de 20 preguntas con un máximo de calificación de 4 puntos por respuesta, con lo que se puede alcanzar un total de 80 puntos. Los rangos de calificación para la encuesta sobre respuesta o ejecución del simulacro considerando un total de 20 preguntas son:

PUNTAJE	CALIFICATIVO
0 – 40	Malo
41 – 52	Regular
53 – 60	Bueno
61 - 68	Muy Bueno
69 - 80	Excelente

**Tercera Parte:** Se evalúa después del simulacro. Constó de dos preguntas, con un máximo de calificación de 4 puntos por respuesta, y se puede alcanzar un total de 8 puntos. Los rangos de calificación para la encuesta sobre respuesta o ejecución del simulacro considerando un total de 2 preguntas son:

PUNTAJE	CALIFICATIVO
0 – 1	Malo
2 – 3	Regular
3 – 4	Bueno
4 - 5	Muy Bueno
6 - 8	Excelente

Datos de los evaluadores que participaron en el simulacro como observadores siendo representantes de las siguientes instituciones:

NOMBRE	INSTITUCIÓN	CARGO	Código de evaluador
Dr. Marco Rivera Porras	INGEMMET	Jefe del Observatorio Vulcanológico	Observador 01
Ing. Lionel Fidel Smoll	INGEMMET	Director de Geología Ambiental y Riesgo Geológico	Observador 02
EP Fernando Huaco P.	Ejercito del Perú	Jefe Sector Asuntos Civiles	Observador 03
Ing. Marcial Mena Vargas	Gobierno Regional de Arequipa	Geólogo de la Oficina de Defensa Civil	Observador 04
Lic. Jimmy Pinto A.	Gerencia Regional de Educación	Promotor	Observador 05
Lic. Hernán Robles F.	Gerencia Regional de Educación	Especialista	Observador 06
Dra. Julia Marmanillo	Ministerio Público	Presidenta de la Junta de Fiscales	Observador 07
Dra. Esther De Amat Loza	Ministerio Público	Fiscal de Prevención del Delito	Observador 08
Lis Miguel Hélfér Cano	Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú	Bombero	Observador 09
Víctor Corrales Zúñiga	Cuerpo de Bomberos Compañía N° 140	Subteniente	Observador 10
Ing. Carla Torres Fernández	Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú	Segundo Jefe de la Compañía N° 140	Observador 11
Víctor Montesinos Garrido	Instituto Geofísico del Perú	Técnico Instrumentista	Observador 12
Rudyar Donayre Gotzch	Ejercito del Perú	Segundo CG de la RMS	Observador 13
Manuel Gutiérrez Elías	Municipalidad distrital Alto Selva Alegre	Gobernador	Observador 14
Luzgarda Jaen Rojas	Municipalidad distrital de Paucarpata	Secretaria Técnica de Defensa Civil	Observador 15
Arq. Gelber Begazo V.	Municipalidad Distrital de Socabaya	Secretario Técnico de Defensa Civil	Observador 16

Los evaluadores fueron partícipes del simulacro de evacuación en calidad de OBSERVADORES, las calificaciones se describen a continuación:

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN	CARGO	1° PARTE	2° PARTE	3° PARTE
01	Dr. Marco Rivera Porras	INGEMMET	Jefe de Vulcanología	79	52	4
02	Ing. Lionel Fidel Smoll	INGEMMET	Director de Geología Ambiental y Riesgo Geológico	111	69	8
03	MSc. Jersy Mariño Salazar	INGEMMET	Geólogo Investigador	105	50	8
04	Ing. Marcial Mena Vargas	Gobierno Regional de Arequipa	Geólogo de la Oficina de Defensa Civil	80	62	6
05	Lic. Jimmy Pinto A.	Gerencia Regional de Educación	Promotor	122	76	8
06	Lic. Hernán Robles F.	Gerencia Regional de Educación	Especialista	123	75	8
07	Dra. Julia Marmanillo	Ministerio Público	Presidenta de la Junta de Fiscales	97	50	6
08	Dra. Esther De Amat Loza	Ministerio Público	Fiscal de Prevención del Delito	99	51	6
09	Lis Miguel Hélfér Cano	Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú	Bombero	120	70	6
10	Víctor Corrales Zúñiga	Cuerpo de Bomberos Compañía N° 140	Subteniente	139	65	8
11	Ing. Carla Torres Fernandez	Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú	Segundo Jefe de la Compañía N° 140	105	54	6
12	Víctor Montesinos Garrido	Instituto Geofísico del Perú	Técnico Instrumentista	98	63	8
13	Rudyar Donayre Gotzch	Ejército del Perú	Segundo CG de la RMS	101	69	7
14	Manuel Gutiérrez Elías	Municipalidad distrital Alto Selva Alegre	Gobernador	113	66	6
15	Luzgarda Jaen Rojas	Municipalidad distrital de Paucarpata	Secretaria Técnica de Defensa Civil	120	57	6
16	Arq. Gelber Begazo V.	Municipalidad Distrital de Socabaya	Secretario Técnico de Defensa Civil	120	64	6
<b>SUMA TOTAL</b>				1732	993	107
<b>PROMEDIO DE CALIFICACIÓN</b>				<b>108</b>	<b>62</b>	<b>6.7</b>
				<b>Bueno</b>	<b>Muy Bueno</b>	<b>Excelente</b>



### 1.3. VERIFICACIÓN DE CAMPO

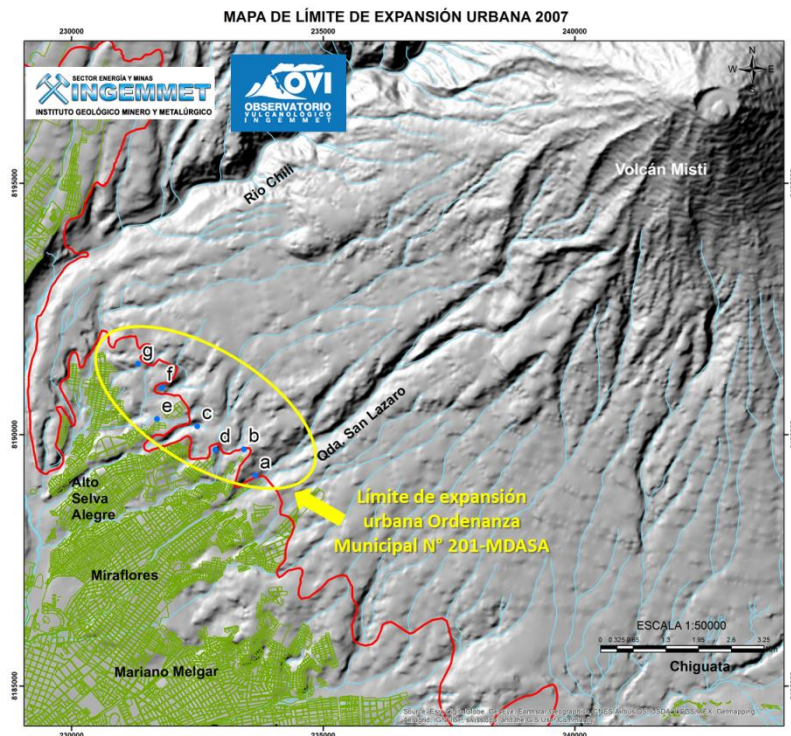
El distrito de Alto Selva Alegre, se encuentra ubicado en la provincia de Arequipa al margen izquierdo del río Chili y se extiende hasta cercanías del volcán Misti. En ese distrito viven alrededor de 72,000 habitantes. Actualmente, numerosos pueblos jóvenes se asientan a menos de 12 km del volcán Misti, en los distritos de Alto Selva Alegre (ASA), Miraflores, Mariano Melgar, Paucarpata y Chiguata. Asimismo, muchas viviendas se encuentran en zonas de alto peligro, según el Mapa de Peligros del Volcán Misti (INGEMMET), dentro o muy cerca del cauce de quebradas que bajan del volcán Misti, así como en las riberas de los ríos Chili y Andamayo. Las cinco hidroeléctricas que abastecen de energía eléctrica a Arequipa, se ubican en el cañón del río Chili, zona caracterizada por presentar sucesivos deslizamientos del edificio volcánico.

El distrito de Alto Selva Alegre, fue escogido para desarrollar este tema de investigación por ser uno de los distritos arequipeños, que viene creciendo aceleradamente hacia el Misti. El Misti, en los últimos 2 mil años ha presentado una erupción de magnitud moderada a grande y tres erupciones de baja magnitud, la última entre los años 1440 a 1470 DC, en la época del Inca Pachacutec, donde emitió importante volumen de ceniza. (Thouret, 2012). Según Chester (2000), Arequipa es una de las 4 ciudades que poseen más de un millón de habitantes y que se encuentra a menos de 25 km de distancia de un volcán activo, es decir, al Misti. Por ello es considerada una de las ciudades con el mayor riesgo volcánico del mundo.



### 1.3.1. LÍMITES DE EXPANSIÓN URBANA HACIA EL VOLCÁN MISTI EN EL DISTRITO DE ALTO SELVA ALEGRE EN EL AÑO 2007

En el año 2007, se realizó un reconocimiento de campo en la ciudad de Arequipa, para verificar cómo se encontraba emplazada la ciudad respecto al volcán Misti. Se tomaron las coordenadas geográficas de los límites de la ciudad y se diseñó un mapa, denominado Mapa de Límite de Expansión Urbana 2007 (Gráfico 12). Esta información sirvió como respaldo para formular una ordenanza municipal que prohíbe la expansión urbana del Distrito de Alto Selva Alegre hacia el volcán Misti. Siendo la Ordenanza Municipal N°201-MDASA del año 2007. A la par que se saca esta ordenanza municipal, se empiezan a dar las capacitaciones a la población que vive en estos límites de expansión urbana.



Fuente INGEMMET 2007

**Grafico N° 12.** La línea roja muestra los límites de Expansión Urbana de Alto Selva Alegre año 2007. Los puntos en rojo son las coordenadas tomadas en campo que a su vez, son los límites de expansión urbana hacia el volcán Misti.

### 1.3.2. LÍMITES DE LA EXPANSIÓN URBANA DE AREQUIPA HACIA EL VOLCÁN MISTI, AÑO 2010

En el año 2010, se realizó la constatación en campo sobre el crecimiento urbano hacia el volcán Misti. Corroborando que se vienen respetando los límites de expansión urbana hacia el volcán Misti en el Distrito de Alto Selva Alegre, en base a la Ordenanza Municipal N° 201-MDASA de Alto Selva Alegre del año 2007.

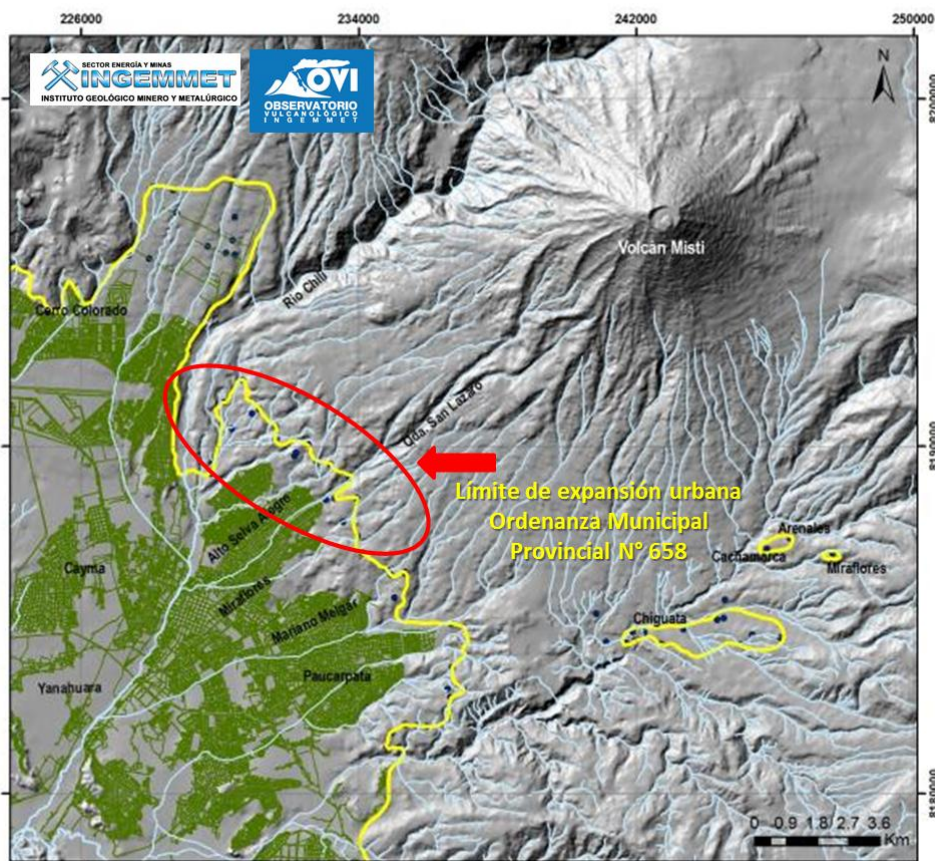
En esta oportunidad, se abarca todos los distritos de Arequipa circundantes al volcán Misti, desde el distrito de Cerro Colorado hasta el distrito de Chiguata, donde se puede verificar, que en los demás distritos que no se aplicó el programa, la expansión urbana viene dándose hacia el volcán Misti y hacia zonas de alto peligro volcánico.

En el Mapa de Límite de Expansión Urbana al 2010 (Gráfico N° 13), podemos apreciar en línea amarilla los límites trazados para este año. Este mapa sirvió además para la elaboración de la Ordenanza Municipal Provincial N° 658, en el que se establece al mapa de peligros del volcán Misti, elaborado por el INGEMMET (2008), sea un documento cartográfico de consulta obligada en la implementación del ordenamiento territorial y planificación del desarrollo de la ciudad de Arequipa.

En este mapa podemos apreciar que la no hubo expansión urbana hacia el volcán Misti, lo cual se comprueba que viene funcionando la aplicación del programa en la población involucrada, ya que hubo intentos de invasiones, pero los mismos pobladores avisaron a las autoridades y ellos de inmediato los retiraron de la zona.



### MAPA LÍMITE DE EXPANSIÓN URBANA 2010



Fuente: INGEMMET

**Gráfico N° 13.** Límites de Expansión Urbana hacia el volcán Misti, Año 2010. La línea en amarillo muestra que en el distrito de Alto Selva Alegre no hubo expansión urbana en esta zona

### 1.3.3. LÍMITES DE EXPANSIÓN URBANA DE AREQUIPA HACIA EL VOLCÁN MISTI, ENERO 2013

Para el año 2013, se realizó la misma operación citada anteriormente, bordeando al volcán Misti y al volcán Chachani, el cual abarca todos los distritos circundantes al volcán Misti, desde el distrito de Cerro Colorado hasta el distrito de Chiguata.

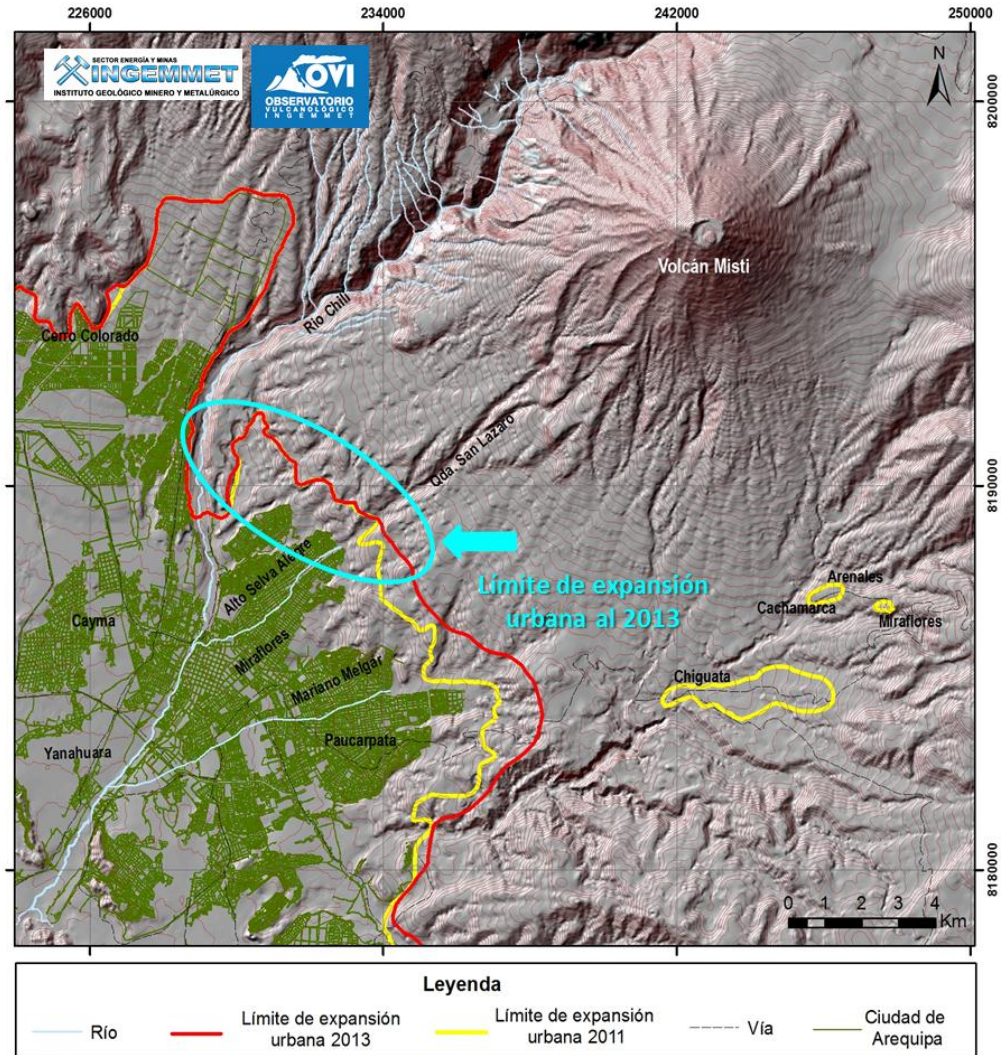
En el grafico N° 14, se aprecia en líneas de color rojo, los límites de expansión urbana hacia el volcán Misti, verificados en campo en enero del 2013. Esto muestra que las capacitaciones, el ejercicio de evacuación y la Ordenanza Municipal, dan como resultado la eficacia del programa. Esto no se aprecia en los otros distritos, donde la zona urbana sigue creciendo en dirección al volcán Misti. El círculo muestra el área de investigación en el distrito de Alto Selva Alegre.

Esto nos indica que la percepción ante el peligro volcánico del Misti, por autoridades y población, va cambiando con la toma de conciencia frente a la ocurrencia de una probable erupción volcánica del Misti, en el Distrito de Alto Selva Alegre, donde aplicó el programa.

Este trabajo de investigación se inició en el Distrito de ASA, haciendo réplica en los distritos de Miraflores y Mariano Melgar. A la fecha, ya se ha practicado un segundo simulacro de evacuación en el distrito de Miraflores, esperamos que las autoridades asuman el reto y responsabilidad para ejecutar proyectos y programas de educación y ordenamiento territorial para evitar se suscite un desastre en la próxima erupción del volcán Misti.



MAPA LÍMITE DE EXPANSIÓN URBANA 2013



Fuente: INGEMMET

**Gráfico N° 14.** Límites de Expansión Urbana hacia el volcán Misti, Año 2013. La línea en amarillo muestra la expansión urbana hacia el volcán Misti al año 2010 y la línea en rojo al año 2013. Lo que demuestra que la zona donde se aplicó el programa sigue funcionando este.

## DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación, muestran la importancia del fortalecimiento de capacidades de la población para reducir el riesgo de desastres. Las capacitaciones y difusión de la información geocientífica que generan las instituciones geocientíficas, para la mitigación de desastres, es de vital importancia, para lograr poblaciones resilientes y mitigar los daños que puedan generar los desastres.

En nuestro país, todos los años se practican simulacros ante la ocurrencia de sismos, olvidándonos de la geografía caprichosa de nuestro país, en el cual ocurren muchos desastres de diversa índole, pero aún no se obtienen los resultados esperados como consecuencia de estos simulacros. La población no lo toma en serio y en muchos casos los ignora. Esto quizás se deba a la poca efectividad de los planes de sensibilización y capacitación ante desastres.

Las erupciones volcánicas, necesariamente tienen un tratamiento especial para la atención de la emergencia. La logística es bastante complicada, estos procesos pueden durar de meses a años. Normalmente las autoridades no conocen estos procesos y es menos complicado no asumir sus funciones porque piensan que durante su mandato no ocurrirá nada.

También se encontró En el año 2007, los dirigentes de los AAHH Javier Heraud, Bella Esperanza, El Mirador y el Rocar, con quienes se venía trabajando el Plan Piloto de Educación y Difusión del Peligro Volcánico del Misti, solicitaron mediante carta al alcalde distrital de ASA, el Ing. Antonio Gamero, se elabore una Ordenanza Municipal para impedir el crecimiento urbano hacia zonas de alto peligro y actividad volcánica del Misti.

En los últimos años las inversiones económicas en nuestro país han sido muy importantes. Arequipa viene creciendo aceleradamente por estos beneficios



económicos. Sin embargo, lo viene haciendo de una manera desordenada y sin planificación, ocupando terrenos de alto peligro volcánico. Las autoridades poco o nada hacen frente a este problema social.

Es importante la toma de conciencia no solo de las autoridades, sino también de la población. En tal sentido, es importante que conozcan los mapas de peligros, se les capacite sobre los peligros volcánicos y se ejecuten simulacros de evacuación ante erupciones volcánicas. También se deben implementar programas continuos y permanentes, ya que nadie sabe cuándo será la próxima erupción volcánica del Misti. En base a los estudios especializados respecto al periodo de recurrencia de las erupciones del Misti, estas se presentan cada 500 a 1000 años y la última ocurrió entre los años 1440 y 1470 DC. Así mismo, nuestro volcán tutelar nos avisa con sus fumarolas casi todos los días, que está activo y que puede entrar en erupción en cualquier momento.

Por otro lado, es importante señalar que se participó como observador, en simulacros de evacuación por erupción volcánica del volcán Chichón en Chiapas y del volcán Colima ambos ubicados en México; donde se pudo observar la participación de autoridades y población. En comparación con la conducta de autoridades y población peruana, se comparó el nivel de respuesta y participación. Observándose, que, en México, hay mucho más compromiso y conciencia frente a los peligros volcánicos que en Perú.

## PROPUESTA

### I. DENOMINACIÓN

Implementar en la ciudad de Arequipa, un programa para la elaboración de un “Plan de Contingencia frente a la ocurrencia de una eventual erupción volcánica del Misti”, para la gestión integral de la emergencia volcánica.

### II. JUSTIFICACIÓN

Las erupciones volcánicas en comparación con otros fenómenos naturales, son poco frecuentes, aunque letales. Sin embargo, el costo asociado a este tipo de desastres es muy alto, debido a que son capaces de afectar amplias regiones alrededor de los volcanes.

Los mayores desastres han ocurrido en volcanes que durante mucho tiempo han estado “dormidos”. Este periodo de ausencia de actividad propicia el olvido y la falta de interés en la historia eruptiva de estos volcanes, lo que trae consigo consecuencias catastróficas, ya que las autoridades y la población en general desconocen el riesgo.

Por tales consideraciones, es importante y de manera urgente, la elaboración de un “Plan de Contingencia frente a la ocurrencia de una eventual erupción volcánica del Misti”. El mejor nexo de conexión para este proyecto debería darse a nivel Regional a través del COER (Centro de Operaciones de Emergencia Regional).

### III. OBJETIVOS

- Realizar una concientización efectiva sobre el alto riesgo volcánico en la población de Alto Selva Alegre frente a los problemas de erupción volcánica del Misti.



- Determinar las acciones de prevención de desastres para el desarrollo eficaz de simulacros de evacuación frente a erupciones volcánicas
- Desarrollar instrumentos para medir el nivel de preparación frente a desastres de origen volcánico.

#### IV. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el caso de erupciones volcánicas se propone la organización de:

1. **Autoridades**, estos grupos de trabajo deben comprender desde autoridades regionales, provinciales y distritales, quienes son los tomadores de decisiones. Además, porque en caso de erupción volcánica, el área de afectación puede traspasar regiones, incluso países, por consiguiente, deben reunirse y dar una sola voz de alerta a la población para evitar confusiones.
2. **Instituciones Geocientíficas**, este grupo de trabajo debería liderarlo el Observatorio Vulcanológico del INGEMMET, por cuanto es la única institución del Perú que está conformado por especialistas de varias ramas involucradas en la vulcanología. También debería participar el IGP que cuenta con información sísmica, el SENAMHI que cuenta con información sobre direcciones de vientos, que puede ayudar a diagnosticar dirección de caídas de cenizas y ocurrencia de lluvias, para el tema de flujos de lodo. Así mismo, es importante la participación de universidades.
3. **Instituciones Gubernamentales**, es importante la participación de los diferentes sectores como por ejemplo *Salud*, para la atención antes, durante y después de la emergencia, el tema de volcanes es completamente diferente a la atención de otros desastres de origen natural. Se debe considerar la verificación de contaminación de aguas por cenizas o gases. Sector *Agricultura*, para contaminación de suelos, enfermedades en los animales, *Fiscalía* de prevención de delitos, para verificación de

responsabilidades y funciones de las demás instituciones, así como el tema de desaparición de cuerpos y levantamiento de cadáveres. *Transportes y Comunicaciones*, habilitación de vías para evacuaciones, así como la comunicación entre las autoridades e involucrados en la gestión.

4. ***Instituciones de Primera Respuesta***, este grupo lo integran Bomberos, Bomberos Unidos sin Fronteras, Cruz Roja, equipos de salvamento de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional del Perú.
5. ***Fuerzas Armadas***, son las instituciones que normalmente tienen injerencia en todas las áreas, y cumplen un papel importante antes, durante y después de emergencias y desastres.
6. ***Empresas de Servicios***, SEAL, SEDAPAR, EGASA, para el abastecimiento de los servicios básicos en los albergues, así como después de suscitada la emergencia. Las empresas de servicios de comunicación como son telefonía fija y celular, televisión, radio, prensa escrita, etc., ya que por medio de estos se puede dar los comunicados y las acciones a seguir antes, durante y después de la emergencia.
7. ***Instituciones privadas***, como por ejemplo empresas de transportes, para el traslado de la población hacia los albergues durante las evacuaciones y transporte de ayuda humanitaria, ONGs, pero con mucho cuidado, teniendo en cuenta compromisos, firmas de convenios etc., ya que muchas veces se retiran sin ningún compromiso adquirido y sin previo aviso, dejando a medias atención de personas en plena crisis.

## V. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el logro de los objetivos propuestos se establece como metodología el desarrollo de charlas talleres y foros de discusión entre los diferentes grupos de interés que constituyen el área afectada, empezando por los líderes de

opinión de los diferentes sectores de la sociedad arequipeña. Los pasos a seguir para la implementación del programa son:

- Identificación del problema.
- Encuestas previas a la ejecución del programa...
- Charlas y talleres dirigidos a las autoridades
- Charlas y talleres dirigidos a los pobladores
- Reuniones de coordinación para la organización del simulacro.
- Ejecución del simulacro
- Evaluación del simulacro
- Evaluación en campo de los límites de expansión urbana de Arequipa

## VI. PRESUPUESTO

<b>BIENES</b>	<b>COSTO</b>
a) Materiales de escritorio	100.00
b) Materiales de impresión	200.00
c) Textos	200.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/. 500.00</b>

### SERVICIOS

a) Impresión de cuestionarios	200.00
b) Revisión bibliográfica	200.00
c) Procesamiento estadístico	500.00
e) Informes parciales y finales	500.00
f) otros	500.00
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/. 1 900.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 2400.00</b>



## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** El nivel del conocimiento teórico de los pobladores de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador del distrito de Alto Selva Alegre, antes de ser aplicado el programa era erróneo, y su comportamiento frente a la ocurrencia de una erupción volcánica era incorrecto. Se concluye además que luego de ser aplicado este programa, de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, demuestran que el conocimiento adquirido por la aplicación del programa es *muy bueno*. Logrando alcanzar los niveles deseados.

En las encuestas realizadas, en la parte de “Peligro volcánico del Misti”, el cambio más resaltante en la implementación del programa, es la toma de conciencia de la población sobre el conocimiento que el volcán Misti es activo señalándolo un 72% de la población. El grado de afectación que pueden sufrir por erupción volcánica por la ubicación de su vivienda, indican que si les afectaría un 62.67% y el conocimiento sobre los productos que pudiera emitir el Misti, hay que resaltar que ya no piensan que solo la lava es peligrosa y que sería lo único que le pudiera afectar. Más bien aseguran que pudieran ser más afectados por las caídas de cenizas con 30.33%

Respecto a “Estimación del riesgo volcánico”, luego de la implementación del programa un 61.33% de la población ya conoce y sabe el significado del mapa de peligros del volcán Misti. Por otro lado, un importante 79% de la población sabe que hacer frente a una eventual erupción del volcán Misti.

Y en la tercera parte de las encuestas “Gestión del riesgo de desastres”, el 92.67% de la población, indica que, si recibió información adecuada



sobre erupciones volcánicas, indicando además que las recibió por parte de charlas principalmente con un 49%, lo cual es importante señalar, ya que la población tiene opción de preguntar y salir de alguna duda. Se les interrogó si pensaba que los simulacros podrían salvar vidas, menos de la mitad de la población dijo que sí, pero luego de las capacitaciones, el 79.33% dijo que sí, y además participaron en la ejecución del simulacro. Cuando se les preguntó si participarían en un simulacro de evacuación por erupción volcánica, la mitad de la población aceptó, sin embargo, luego de las capacitaciones el 85.67% aceptó hacerlo.

**SEGUNDA:** La eficacia del “Programa de evacuación por erupción volcánica del Misti” en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador, del distrito de Alto Selva Alegre, ha sido calificada por los evaluadores como *“buena, muy buena y excelente”*, esto en función de las tablas proporcionadas por el INDECI para tal fin. Ello se debe al buen soporte técnico y científico del programa, con la participación de autoridades y población, lo cual fue de manera activa y responsable, siendo esto positivo como experiencia para implementarlo en caso real de erupción volcánica del Misti.

La respuesta práctica de la población frente al programa, ha sido positiva, por cuanto participaron los pobladores durante todas las etapas del proceso. Esto se pudo comprobar en la ejecución del simulacro y años después con la verificación en campo, que la expansión urbana ya no se da hacia el volcán Misti, en las zonas donde la población fue capacitada. Esto se puede comprobar en los mapas de expansión urbana de los años 2007, 2010 y 2013. Lo cual demuestra que es sostenible en el tiempo.

## RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta, las conclusiones se recomiendan las siguientes recomendaciones:

**PRIMERA:** Es oportuno y se recomienda a nivel nacional, ya que nos encontramos en plena reforma del Estado, incluir como un pilar fundamental, en la prevención de desastres, para asegurar la calidad de vida de los peruanos, dar énfasis en la normatividad vigente para desarrollar competencias y capacidades para evitar se susciten desastres en el territorio peruano. Generar políticas públicas a nivel Legislativo que permita trabajar en nuevas leyes que obliguen a las autoridades a tomar en cuenta los estudios técnicos de especialistas de instituciones geocientíficas para garantizar, que las inversiones, crecimiento poblacional y seguridad de las personas no sufra los embates de los desastres mal llamados naturales.

**SEGUNDA:** Los programas de educación referente a los fenómenos naturales que pueden desencadenar en desastres, deben ser tratados en todos los niveles educativos, iniciales, primarios y secundarios. En torno a las universidades en su rol de formadores, se recomienda considerar como parte de su currícula a fin de que estos temas sean familiares para todos los pobladores y se tome conciencia del lugar que se habita, de tal forma que si alguna autoridad propicia las invasiones coludido con traficantes de terreno como se viene dando en todo el territorio peruano, los pobladores reconozcan las zonas de peligro por cualquier fenómeno natural, de tal modo que se eviten desgracias. Creando una cultura de prevención, lo cual es sostenible en el tiempo.

**TERCERA:** En base a la experiencia e investigación realizada, se recomienda hacer réplica de este programa en otros distritos aledaños al volcán Misti, así como también en los nuevos asentamientos humanos del distrito Alto Selva Alegre, ubicados en zonas de alto peligro volcánico. Es importante la participación de las instituciones geocientíficas para brindar el soporte técnico – científico a las autoridades, quienes son los tomadores de decisiones.





## BIBLIOGRAFÍA

Arkin, H., Colton, R., (1991) *Métodos Estadísticos*, Edición Continental.

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres EIRD. (2009).  
Terminología sobre la Reducción del Riesgo de Desastres. Naciones Unidas  
(43p). Ginebra – Suiza.

INEI – Censos Nacionales (2007): Población Total.

Instituto Nacional de Defensa Civil, (2006) *Manual básico para estimación de  
Riesgos*. Lima: Dirección Nacional de Prevención.

Llenares, M., Ortiz R. & Marreno M. (2004) *Riesgo Volcánico*. España. Dirección  
General de protección civil y emergencias de Canarias.

Masías Cruz Reyes (2009); *El ordenamiento territorial instrumento de integración,  
competencia y desarrollo*. [s.l.] [s.e.] Guadalajara, México.

Macedo, L. et al. (2007) *Documento Metodológico: Proceso de difusión,  
educación, sensibilización y acción frente a los peligros volcánicos del Misti en  
Alto Selva Alegre, Arequipa*. Lima: INGEMMET, 60 p. Publicación Especial.

Macedo, L., Mariño, J. & Amache, R. (2008) Mitigación de riesgos volcánicos en  
el distrito de Alto Selva Alegre, Arequipa. Naciones Unidas, *Revista Estrategia  
Internacional Para la Reducción de Desastres*, 14, 2 p.

Macedo, L. (2009) *Aportes del INGEMMET en el 1er simulacro de evacuación  
por erupción volcánica en Arequipa*: “Las geociencias y su responsabilidad  
social”. 42p. Lima: INGEMMET.



- Mariño, J et al. (2009) *Earth sciences in the management of volcanic risk in Arequipa, Perú*. Lisboa, Portugal: Publicación Especial, Año Internacional del Planeta Tierra, AIPT.
- Mariño, J. et al. INGEMMET Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. 2007. Mapa de peligros del volcán Misti. Arequipa, Perú.
- MINSA. 2015. Población Total, por Edades Puntuales, Grupos Quinquenales y Edades Especiales Arequipa.
- Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre. 2015. *Plan Distrital De Seguridad Ciudadana*. Secretaria Técnica del Comité Distrital de Seguridad Ciudadana. (43p). Arequipa – Perú.
- Naranjo, J.; Sigurdsson, H.; Carey, S.N. & Fritz, W. (1986) – Eruption of the Nevado del Ruiz Volcano, Colombia, on 13 November 1985: tephra fall and lahars. *Science*, 233(4767): 961-963.
- Paredes, J.; (2013) *Manual para la Investigación Científica*, Universidad Católica de Santa María, Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2007-05599.
- Proyecto Esfera (2004). *Carta humanitaria y normas básicas mínimas de respuesta humanitaria en caso de desastre*. Barcelona, España: Oxfam,
- Sabines J. et al. (2007). *Plan Operativo de Protección Civil del Volcán Chichón*. Chiapas, México: Sistema Estatal de Protección Civil, Tuxla Gutiérrez.

Salazar Luis, Cortez Luis, & Mariscal Jorge; (2002) Manual: Gestión Comunitaria de Riesgos. En: *Foro Ciudades para la Vida*. Lima.

Thouret, J.-C. (1990) - Effects of the November 13, 1985 eruption on the snow pack and ice cap of Nevado del Ruiz volcano, Colombia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 41(1-4): 177-201.

Thouret J-C. (1996). El Misti estratovolcano, south Peru: Eruptive history and implications for hazard assessment. En: *Segundo Seminario Latino-americano "Volcanes Sismos y Prevención"* Lima y Arequipa, p 45 – 50 de 177.

Thouret, J-C., Finizola, A. Fornary M., Suni J., & Frechen. (2001). *Geology of El Misti volcano near the city of Arequipa, Peru*. *Geological Society of America Bulletin*, v. 113, N° 12, p. 593-610.

Tilling R. (1993). *Los peligros volcánicos*. Nuevo México, USA: Organización mundial de observatorios vulcanológicos.

Wahlström Margareta & Johnsson Anders B. (2010). *Reducción del Riesgo de Desastres: Un Instrumento para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio* [s.l.] [s.e.]

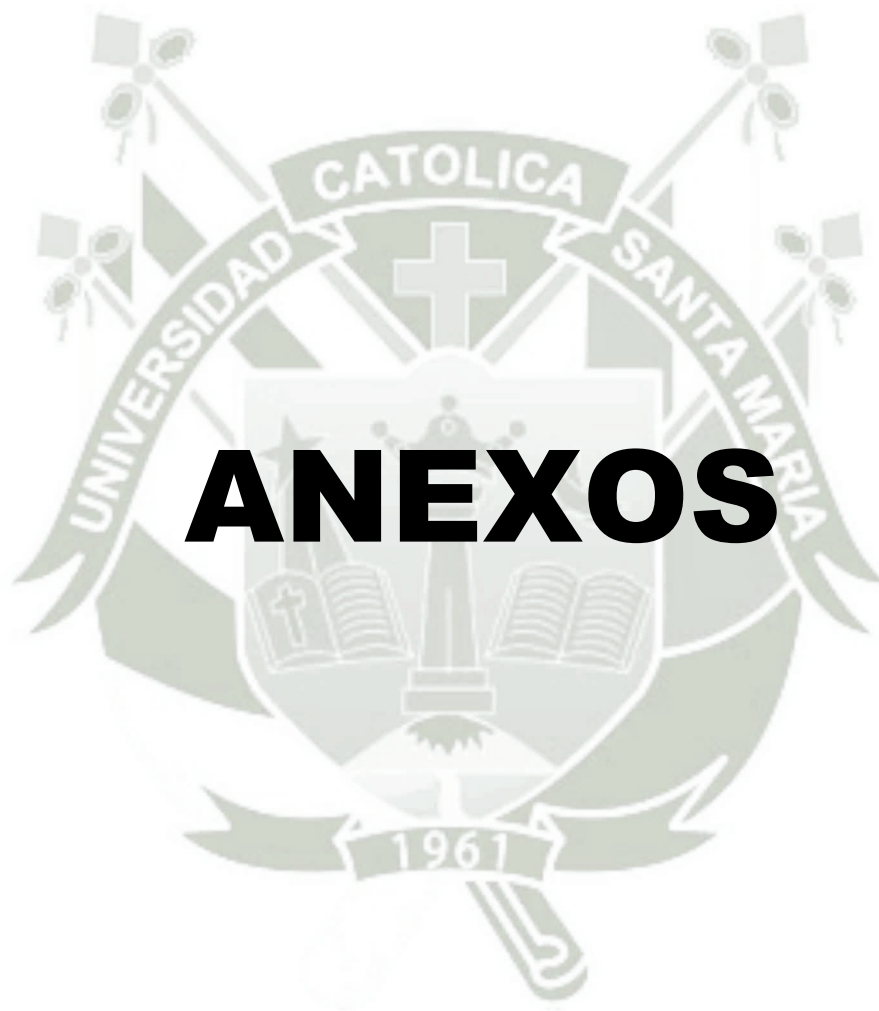
## HEMEROGRAFÍA

- DIARIO NOTICIAS. Nota informativa: *Será el primero en Sudamérica: Simulacro de erupción volcánica del Misti se realizará en mayo*. Publicado el 02 de abril del 2009.
- DIARIO EL COMERCIO. Nota informativa: *El Gigante no estaba dormido como se pensaba. Cien mil personas que viven al pie del Misti corren grave riesgo*. Publicado el 17 de mayo del 2009.
- DIARIO NOTICIAS. Nota informativa: *Ante eventual erupción del volcán Misti. Más de cien mil pobladores de cuatro distritos en peligro*. Publicado el 17 de mayo del 2009.
- DIARIO LA REPÚBLICA. *Habitan torrenteras y asentamientos humanos cerca a volcán. 100 mil en peligro si explota el Misti*. Publicado el 17 de mayo del 2009.



## INFORMATOGRAFÍA

1. [http://www.quepasaperu.info/local.php?subaction=showfull&id=1240277927&archive=&start\\_from=&ucat=3](http://www.quepasaperu.info/local.php?subaction=showfull&id=1240277927&archive=&start_from=&ucat=3)  
Capacitan a pobladores del sector de Bella Esperanza en Alto Selva Alegre.  
Publicado el 7 de mayo del 2009.
2. <http://elcomercio.pe/peru/287326/noticia-arequipenos-realizan-primer-simulacro-erupcion-volcanica>  
Arequipeños realizan primer simulacro de erupción volcánica
3. <http://peru21.pe/noticia/70252/volcan-misti-entre-mas-peligrosos-segun-estiman-cientificos-mundo>  
El volcán Misti entre los más peligrosos, según estiman científicos del mundo
4. <http://peru21.pe/noticia/287742/alerta-volcan-misti>  
Alerta en el volcán Misti
5. <http://www.peru.com/noticias/portada20090516/34551/Erupcion-del-Misti-afectaria-a-100-mil>  
Eventual erupción del volcán Misti afectaría a 100 mil personas
6. [http://sicuaninoticias.blogspot.com/2009/05/volcan-misti-arrojaria-nubes\\_2488.html](http://sicuaninoticias.blogspot.com/2009/05/volcan-misti-arrojaria-nubes_2488.html)  
Volcán Misti arrojaría nubes incandescentes, ceniza y lodo en vez de lava en eventual erupción, afirma experta.



# ANEXOS



**ANEXO N° 1**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



**ESCUELA DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN GESTION DE RIESGO Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**



**“Evaluación del Programa de Evacuación por Erupción  
Volcánica del Misti en la capacidad de respuesta de la  
población del Distrito de Alto Selva Alegre.  
Arequipa 2009 - 2015”**

**Tesis presentada por la Bachiller:  
LUISA DIOMIRA MACEDO FRANCO**

**Para optar el Grado Académico de:  
MAGISTER EN GESTION DE RIESGO Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE**

**AREQUIPA – PERÚ  
2017**

## I. PREÁMBULO

A través de los años, los volcanes han erupcionado y generado situaciones de emergencia, provocando eventos con una gran capacidad de destrucción y en no pocos casos han originado desastres. Son muchas las poblaciones asentadas en áreas próximas a volcanes activos que conviven con una compleja combinación de beneficios y riesgos.

Los beneficios son varios, como por ejemplo fertilidad de los suelos que favorece el desarrollo de la agricultura, incentiva la actividad turística, terapéutica, así como los poderes curativos de las aguas termales próximas a los volcanes. Sin embargo, en muchos casos, se desconocen los verdaderos riesgos asociados al comportamiento de un volcán: los que pueden afectar a la salud de la población de forma directa, a causa de las caídas de cenizas, flujos de lodo (lahares), flujos piroclásticos, explosiones, flujos de lava y emisiones de gases; ocasionando enfermedades por diferentes patologías y alta mortandad. Indirectamente, pueden ocasionar el deterioro socio económico, el daño de líneas vitales o de infraestructura y en general, alterar las condiciones de vida de las poblaciones comprometidas por la actividad volcánica.

El volcán Misti, uno de los siete volcanes activos del Perú, se encuentra en medio de dos viejos volcanes, el Pichu Pichu en su extremo sur y el Chachani al norte. Al suroeste de esta cadena volcánica se emplaza la ciudad de Arequipa. Diversos estudios geológicos, señalan que el volcán Misti es un volcán relativamente joven, que se ha formado hace aproximadamente 800 mil años. Sin embargo, durante los últimos 50 mil años, ha tenido una actividad eruptiva sostenida, principalmente explosiva, que ha originado no menos de 10 flujos piroclásticos y 20 caídas de cenizas y pómez (Thouret et al., 2001). La última erupción de gran magnitud, ocurrió hace 2 mil años.

Durante la era cristiana han ocurrido por lo menos tres erupciones, la última de ellas en el siglo XV.

Diversos ríos y quebradas surcan la ciudad de Arequipa. El río Chili que discurre entre los volcanes Misti y Chachani en dirección suroeste, divide en dos la ciudad. El río Andamayo nace entre los volcanes Misti y Pichu Pichu y pasa por el extremo sur de la ciudad. Asimismo, las quebradas Pastores, San Lázaro, Huarangal y Huarangueros bajan por los flancos del volcán Misti y atraviesan la ciudad. Gran parte de la ciudad se encuentra asentada sobre depósitos volcánicos recientes del Misti. Numerosos flujos de lodo se han emplazado en el río Chili durante la época histórica, como las ocurridas hace aproximadamente 1035, 520, 340 y 330 años. Algunos de estos flujos posiblemente estén asociados a la ocurrencia de fuertes precipitaciones, en épocas de tranquilidad volcánica, con la consiguiente erosión y remoción de piroclastos.

La migración y el centralismo, han originado un rápido y desordenado crecimiento de la ciudad de Arequipa, que durante los últimos 60 años pasó de tener 100 mil a más de un millón de habitantes. Actualmente numerosos pueblos jóvenes se asientan a menos de 12 Km del volcán Misti, en los distritos de Cayma, Alto Selva Alegre (ASA), Miraflores, Mariano Melgar, Paucarpata y Chiguata.

Asimismo, muchas viviendas se encuentran en zonas de alto peligro, dentro o muy cerca del cauce de quebradas que bajan del volcán Misti, así como en las riberas de los ríos Chili y Andamayo. Las cinco hidroeléctricas que abastecen de energía eléctrica a Arequipa, se ubican en el cañón del río Chili, zona caracterizada por presentar sucesivos deslizamientos del edificio volcánico. Más del 90% del agua potable que consume la ciudad, es captada del río Chili y la ciudad carece de suficientes fuentes alternativas de agua para consumo humano.



Cuando se combinan peligros volcánicos y población vulnerable con otros factores como falta de monitoreo y alertas tempranas, falta de conocimiento de la amenaza, baja percepción del riesgo por las comunidades, y otras vulnerabilidades institucionales; se incrementa la probabilidad de ocurrencia de un desastre.

El presente trabajo de tesis, pretende contribuir a mejorar los planes de emergencia ante erupción volcánica del Misti, iniciando trabajos de educación y sensibilización, en un sector de la población en riesgo, con la finalidad de ejecutar el **I Simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti**, como medida preventiva y de mitigación del riesgo de desastres en Arequipa, ante una probable erupción del volcán Misti.

## II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

#### 1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“Evaluación del Programa de Evacuación por Erupción Volcánica del Misti en la capacidad de respuesta de la población del Distrito de Alto Selva Alegre. Arequipa 2009 - 2015”

#### 1.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

##### 1.2.1. AREA DEL CONOCIMIENTO

Área General	:	Ciencias Sociales
Área Específica	:	Vulcanología
Especialidad	:	Gestión del Riesgo de Desastres
Línea	:	Prevención

### 1.2.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES		INDICADORES	SUB-INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	Programa de evacuación por erupción volcánica del Misti	Peligro volcánico del Misti	Zonas de alto peligro Zonas de moderado peligro Zonas de bajo peligro
		Estimación de riesgos	Técnicas de estimación de riesgos
		Gestión de riesgos	Prevención y mitigación Respuesta y atención de desastres Rehabilitación y reconstrucción Simulacro de evacuación
VARIABLE DEPENDIENTE	Capacidad de respuesta de la población	Conocimiento teórico  Conocimiento práctico	Aceptable Regular Deficiente

### 1.2.3. INTERROGANTES BASICAS

1. ¿Cuál será el nivel del conocimiento teórico y práctico de los pobladores de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador del distrito de Alto Selva Alegre, en caso de erupción volcánica del Misti?
2. ¿Cuál será la evaluación de la aplicación del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador del distrito Alto Selva Alegre?

### 1.2.4. TIPO DE INVESTIGACION

Según Oseda, (2008, p.117), el tipo de estudio de la presente investigación es básica por qué persigue la utilización

inmediata de los conocimientos obtenidos y busca acrecentar los acontecimientos teóricos para el progreso de una ciencia.

- De campo
- Transversal

#### **1.2.5. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

En el nivel de investigación, se realiza una investigación experimental en la que se aplicará un nuevo programa que muestra cambio de conductas en las personas, frente a la capacitación recibida.

- Nivel Descriptivo

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El programa en cuestión corresponde al “I Simulacro de Evacuación por Erupción Volcánica del Misti”, en el marco de acciones consideradas dentro del Proyecto GA36: Peligros geológicos y comunicaciones en el Sur del Perú, del Instituto Geológico Minero Metalúrgico INGEMMET. Este proyecto se desarrolla en el marco del Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA: GCA), del Gobierno del Canadá, insertándolo en las actividades de prevención ante los peligros volcánicos del Misti en el Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Provincial de Arequipa y Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre.

Es el primer simulacro de evacuación por erupción volcánica que se realiza no solo en Arequipa, sino también en el Perú, siendo éste un



ejercicio de prevención. Considerando, además, que el volcán Misti no se encuentra en fase eruptiva, pero se trata de un volcán activo que ha presentado hasta 4 erupciones moderadas a grandes en los últimos 2000 años, que puede entrar en fase eruptiva en cualquier momento, y que están en riesgo la vida e infraestructura de cerca de un millón de personas que habitan en la ciudad de Arequipa.

Este ejercicio de prevención sirve para evaluar la capacidad de respuesta ante una probable erupción del volcán Misti, teniendo en cuenta que es un tratamiento especial ya que implica la movilización de la población y parte de sus enseres; ubicación de puntos de embarque de la población para ser recogida y llevada por las rutas de evacuación hacia los albergues. Para ello se requiere que los participantes de las Plataformas de Defensa Civil se encuentren conformados y activos, que sus comisiones trabajen dentro de sus competencias, desde las coordinaciones previas, la ejecución y evaluación del simulacro.

El programa planteado, tiene una legítima relevancia científica, social y contemporánea. Primeramente, porque es un aporte al Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD), en el tratamiento de una emergencia suscitada en relación a una erupción volcánica. En segundo término, porque crea un trabajo multi-institucional, multidisciplinario y transversal en la Región Arequipa. En tercer término, porque la población va tomando conciencia ante la ocurrencia de un evento del cual desconoce y por consiguiente no sabe qué hacer.

Por otro lado, apelando al análisis de factibilidad previo, se ha garantizado la ejecución del estudio por la disponibilidad de la población de Alto Selva Alegre, de tiempo, recursos humanos,

presupuesto, diseño investigativo, conocimiento ético que demanda trabajar con este tipo de población.

Asimismo, el programa elegido responde a los lineamientos de capacitación en prevención de desastres, al guardar conformidad con el área elegida, nivel y relevancia exigidos para una investigación de especialidad.

Este proyecto no cuenta con antecedentes en los campos de investigación ni aplicación en ninguna institución a nivel nacional, regional y provincial. Por otro lado, los investigadores consideran que existen factores que permitirán la factibilidad de este programa, garantizando su implementación contando con el financiamiento necesario que posibilitaría la intervención de autoridades y población.

## **2. MARCO TEÓRICO**

Las erupciones volcánicas han originado innumerables desastres a lo largo de la historia. Basta señalar la muerte de más de 23,000 personas en la ciudad de Armero Colombia en 1985 (Naranjo et al., 1986; Thouret, 1990), luego de una pequeña erupción del volcán Nevado del Ruiz. Un denominador común en los desastres, es el desconocimiento de la sociedad sobre los peligros al que están expuestos, así como su poca o nula preparación para hacer frente a estos eventos destructivos.

La ciudad de Arequipa posee una población que bordea el millón de habitantes y junto a Nápoles, Quito y Kagoshima, son cuatro de las urbes a nivel mundial con una alta población, asentadas a escasa distancia de un volcán activo. El cráter del Misti se halla a escasos 18 km del centro de la ciudad y durante los últimos años gran parte de la ciudad ha crecido hacia

áreas cercanas al volcán Misti. Hoy muchos asentamientos humanos se encuentran a menos de 11 km del volcán.

## 2.1. DEFINICIÓN DE UN VOLCÁN

Un Volcán es una formación geológica que consiste en una fisura en la corteza terrestre sobre la que se acumula un cono de materia volcánica. En la cima del cono hay una chimenea cóncava llamada cráter. El cono se forma por la deposición de materia fundida y sólida que fluye o es expelida a través de la chimenea desde el interior de la Tierra. Se trata de un conducto que establece comunicación directa entre la superficie terrestre y los niveles profundos de la corteza terrestre y que cada cierto periodo de tiempo, expulsan lava, gases, cenizas y humo provenientes del interior de la Tierra. El estudio de los volcanes y de los fenómenos volcánicos se llama vulcanología.



**Figura N° 1.** Volcán Arenal en proceso de erupción. Año 2011 Costa Rica (Foto OVSICORI)

## 2.2. ACTIVIDAD VOLCÁNICA EN EL PERÚ

El arco volcánico del Perú, está ubicado en el segmento norte de la Zona Volcánica del Centro ZVC (Fig. 2), los catorce volcanes activos y potencialmente activos están concentrados en la margen occidental de la placa continental Sudamericana, la misma que está ligada al proceso de subducción con la placa de Nazca. Cabe destacar en esta zona el



volcanismo explosivo del sur del Perú y norte de Chile, que dio origen a los potentes depósitos de ignimbritas riolitas y riocacitas (Pierrin, 2006);

En el Perú 400 edificios volcánicos han sido identificados (Fidel et al, 1997), de los cuales los aparatos volcánicos más antiguos ya han sido destruidos por la erosión. Los volcanes Misti, Ubinas, Sabancaya, Ticsani, Yucamani, Huaynaputina, Tutupaca, son considerados activos porque han presentado actividad eruptiva en tiempos históricos y actualmente presentan manifestaciones fumarólicas.



**Figura N° 2.** Distribución de los arcos volcánicos en la Cordillera de los Andes (modificado de De Silva y Francis 1991). En rojo los volcanes activos del sur del Perú y norte de Chile, con actividad magmática (Sévrier & Soler, 1991).

Los volcanes producen una amplia variedad de peligros o amenazas capaces de matar gente y destruir propiedades y afectar incluso el clima global.

Las erupciones pueden causar mucho daño, en países pobres la recuperación puede tomar meses y hasta años. Seguidamente se

realiza un análisis de los peligros volcánicos, los factores de vulnerabilidad y el tipo de gestión que debe realizarse para cada peligro volcánico:

<b>ANÁLISIS DE LOS PELIGROS VOLCÁNICOS</b>		
<b>PELIGRO VOLCÁNICO</b>	<b>FACTORES DE VULNERABILIDAD</b>	<b>TIPO DE GESTIÓN</b>
<b>Sismicidad</b>	Deslizamientos, derrumbes en áreas cercanas al volcán, vías terrestres cercanas, viviendas antiguas o en mal estado Debilitamiento de obras civiles (represas, puentes, etc.)	Registro de la sismicidad; monitoreo de laderas del volcán, observación de la estructura de viviendas y obras civiles
<b>Flujo piroclástico</b>	Transporte aéreo, ferroviario y en carreteras. Visibilidad y la salud de las personas	Determinación del área de restricción aledañas al volcán; Determinación de la población cercana al volcán a evacuarse.
<b>Bombas volcánicas</b>	Áreas aledañas al cráter, laderas del edificio volcánico.	Determinación del área de restricción (cercanas al cráter).
<b>Caída de ceniza</b>	Tipo y diseño de viviendas (techos). Densidad de la población. Suelos agrícolas, animales. Elementos ambientales (aire, agua, suelo) Dirección del viento predominante.	Monitoreo de la dirección del viento. Restricción a zonas determinadas. Despeje de vías principales. Evacuación de la población cercana al volcán. Atención especial a personas vulnerables (enfermos, ancianos, niños). Análisis de aguas y suelos. Movilización de ganado a sectores seguros, alimentación del ganado etc. Se recomienda protección con lentes y máscaras.
<b>Flujo de lava</b>	Zonas aledañas a quebradas y laderas próximas al volcán.	Restricción a zonas afectadas, monitoreo a caudales ríos y quebradas.
<b>Lahar</b>	Asentamientos humanos ubicados en zonas aledañas a quebradas, pendientes, ríos, laderas y valles próximos al volcán. Infraestructura vial y obras de ingeniería (represas, puentes, etc.)	Limpieza y encausamiento de las quebradas y ríos que bajan del volcán. Prohibición de nuevas construcciones habitacionales en áreas de alto peligro. Reforzamiento de obras civiles. Evacuación de la población cercana a ríos y quebradas cercanos al volcán y en su trayecto.
<b>Gases/ Lluvia ácida</b>	Población, flora y fauna aledañas al volcán.	Análisis de aguas, suelo, flora y fauna. Evacuación de personas y animales de zona afectada. Protección de fuentes de agua potable (pozos, vertientes) y alimentos.

Fuente: *Elaboración Propia*

**Cuadro N° 1** Muestra los peligros volcánicos, factores de vulnerabilidad y el tipo de gestión que deben ejecutarse.

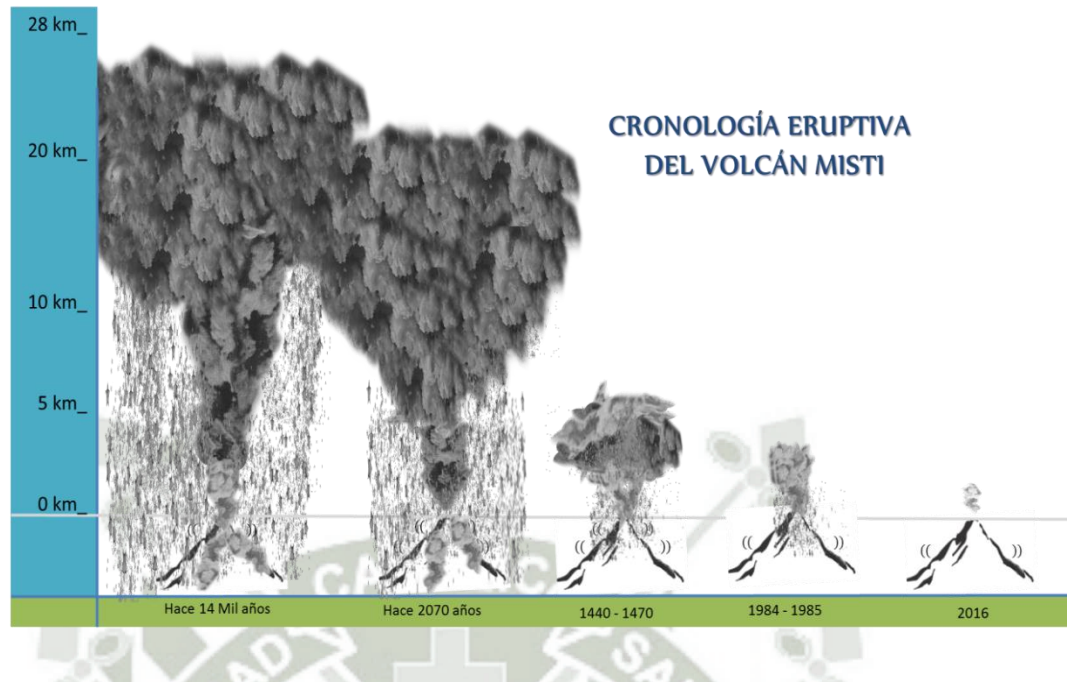
## 2.4. PELIGROS VOLCÁNICOS DEL MISTI

La evaluación de los peligros volcánicos está basada en el conocimiento de la historia eruptiva del volcán Misti, en los tipos de productos emplazados en erupciones pasadas, en los alcances máximos, en la magnitud y frecuencia de estos eventos, principalmente en los últimos 50 mil años. Los principales peligros identificados están asociados a caídas de ceniza y pómez, flujos piroclásticos, flujos de lodo, avalanchas de escombros, flujos de lavas y gases volcánicos (Mariño et al., 2007).

Por otro lado, un fenómeno frecuentemente asociado a erupciones volcánicas representa el emplazamiento de lahares (flujos de lodo), a lo largo del río Chili los cuales se generan al pie del volcán Misti y discurren entre los volcanes Misti y Chachani (cañón del río Chili) y en las quebradas que bajan desde el cráter del volcán hacia la ciudad de Arequipa. En sucesivas oportunidades se han emplazado lahares, algunos de los cuales fueron fechados en hace 1035 años, 520 años, 340 años, 330 años antes del presente (Delaite et al., 2005), formado por depósitos provenientes de los volcanes Misti y Chachani.

A continuación, se muestra la tabla con las últimas erupciones y manifestaciones del volcán Misti en épocas históricas. Para corroborar estos datos, se recurrió a manuscritos de la época, así como también a recopilación bibliográfica.





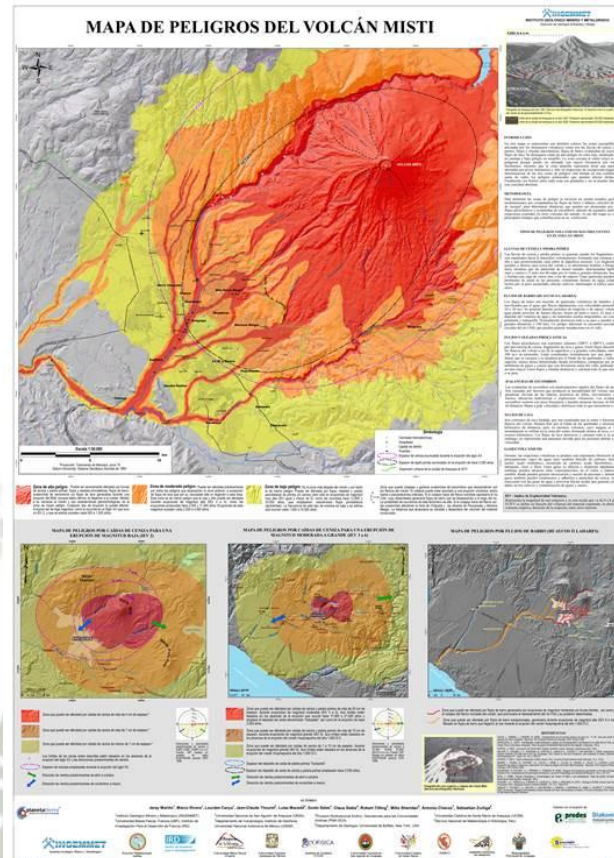
**Figura N° 3.** Erupciones y crisis fumarólicas presentadas por el volcán Misti desde el año 655 D.C. (Diseño propio).

## 2.5. MAPA DE PELIGROS VOLCÁNICOS

Los mapas de peligro o amenaza volcánica, identifica áreas expuestas al efecto directo e indirecto de posibles erupciones volcánicas, a través de diferentes formas y escalas de representación, que distinguen cada uno de los procesos posibles durante una erupción, y proponen una zonificación más simple e integrada. Un mapa de peligros volcánicos, es un aporte a la gestión de eventuales “crisis”.

Los mapas de peligros son elaborados para uso de las autoridades y la población, es decir para personas que normalmente no tienen formación geocientífica. Por tal razón, el Mapa de Peligros del volcán Misti contiene un lenguaje sencillo y un diseño simple, de modo que pueda ser fácilmente entendido por los tomadores de decisiones, tales como autoridades políticas, INDECI, ONGs,

Comités de Defensa Civil, profesores, estudiantes y población en general.



*Figura N° 4. Mapa de peligros del volcán Misti, elaborado por el INGEMMET 2011.*

## 2.6. EXPANSIÓN URBANA EN EL DISTRITO DE ASA

El Distrito de Alto Selva Alegre tiene diferentes facetas en el desarrollo de su historia, actualmente está formado por cuatro sectores, como son: el sector Gráficos y parte baja de Selva Alegre, el sector de la Parte Alta de Selva Alegre, el sector de Independencia y el sector de Pampas de Polanco.

Encontramos tres fenómenos que determinaron el proceso de urbanización de Selva Alegre: el primero como efecto del crecimiento vegetativo de la provincia de Arequipa; el segundo como consecuencia inmediata de dos terremotos, de 1958 y 1960, que



cambiaron la estructura del centro de la ciudad, obligando a sus habitantes a poblar la parte alta de Arequipa. De esta forma es como empieza a poblarse el lugar y las zonas cercanas. El crecimiento del espacio socio-económico del distrito es dirigido y articulado principalmente por gente arequipeña de clase media, evidenciándose la actuación de obreros que constituían la masa más productiva de la década, esto debido a la facilidad de acceso al centro de la ciudad, principalmente a sus centros laborales.

El tercer aspecto del crecimiento poblacional de Alto Selva Alegre, se determina por el proceso migratorio de las décadas de los años 70 y 80, generándose el caos urbano y concentración poblacional en distintos lugares, que no solo determina un incremento demográfico y la expansión territorial, sino también altera la estructura socio-económica del distrito. Según el censo realizado en el año 2007, existen 72,696 habitantes en el distrito (INEI 2007). Pero se calcula que han aumentado en unos 3,000 habitantes en los tres años posteriores a la última medida censal.

## **2.7. PROGRAMA DE EVACUACIÓN**

Los programas de evacuación en caso de erupción volcánica del Misti, o también llamados simulacros de evacuación, son ejercicios de prevención que tienen como objetivo establecer acciones de preparación y atención de situaciones de emergencia a causa de una posible erupción del Misti. Diseñando para ello mecanismos de organización, coordinación y concertación de acciones que favorezcan la reducción de los efectos adversos, y que a su vez permita un trabajo conjunto de los Comités de Defensa Civil y población expuesta al riesgo.



## 2.8. CAPACIDAD DE RESPUESTA

La capacidad de respuesta, es la habilidad de la población, las organizaciones y los sistemas, mediante el uso de los recursos y las destrezas disponibles, de enfrentar y gestionar condiciones adversas, situaciones de emergencia o desastres.

Requiere de una concientización continua, al igual que de recursos y una gestión adecuada, tanto en tiempos normales como durante las crisis o condiciones adversas. Las capacidades que pueda tener la población para afrontar contribuyen a la reducción del riesgo de desastres.

## 2.9. ESTIMACIÓN DE RIESGO

La estimación del riesgo, es una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen.

Las evaluaciones del riesgo (y los mapas afines de riesgo) incluyen una revisión de las características técnicas de las amenazas, tales como su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad; el análisis del grado de exposición y de vulnerabilidad, incluidas las dimensiones físicas, sociales, de salud, económicas y ambientales; y la evaluación de la eficacia de las capacidades para afrontar, tanto las que imperan como las alternativas, con respecto a los posibles escenarios de riesgo. A veces, a esta serie de actividades se le conoce como proceso de análisis del riesgo.

## 2.10. DESARROLLO SOSTENIBLE

Se entiende por desarrollo sostenible, al desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.

Esta definición, creada en 1987 por la Comisión Brundtland, es sucinta, pero deja varias preguntas sin responder sobre el significado de la palabra “desarrollo”, y los procesos sociales, económicos y ambientales relacionados a éste. El riesgo de desastres está vinculado a elementos insostenibles del desarrollo tales como la degradación ambiental, y por otro lado, la reducción del riesgo de desastres puede contribuir a alcanzar el desarrollo sostenible por medio de la reducción de pérdidas y la mejora de prácticas de desarrollo.

## 2.11. DESASTRE

Un desastre es una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, 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.

Con frecuencia, se describe a un desastre como el resultado de la combinación de la exposición a una amenaza, las condiciones de vulnerabilidad presentes, y capacidades o medidas insuficientes para reducir o hacer frente a las posibles consecuencias negativas. El impacto de los puede incluir muertes, lesiones, enfermedades y otros efectos negativos en el bienestar físico, mental y social

humano, conjuntamente con daños a la propiedad, la destrucción de bienes, la pérdida de servicios, trastornos sociales y económicos y la degradación ambiental.

## **2.12. GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES**

La gestión del riesgo de desastres es un proceso sistemático, que consiste en utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de la sociedad, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre.

Este término es una ampliación del concepto más general de “gestión del riesgo” para abordar el tema específico del riesgo de desastres. La gestión del riesgo de desastres busca evitar, disminuir o transferir los efectos adversos de las amenazas mediante diversas actividades y medidas de prevención, mitigación y preparación.

## **2.13. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**

Es la disminución o la limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines. A menudo, no se pueden prevenir en su totalidad todos los impactos adversos de las amenazas, pero se pueden disminuir considerablemente su escala y severidad mediante diversas estrategias y acciones. Las medidas de mitigación abarcan técnicas de ingeniería y construcciones resistentes a las amenazas, al igual que mejores políticas ambientales y una mayor sensibilización pública. Se debe tener presente que, en las políticas relativas al cambio climático, se define la “mitigación” de forma diferente, puesto que se utiliza el término



para abordar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que son la fuente del cambio climático.

#### **2.14. CONCIENTIZACIÓN/SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA**

Es el grado de conocimiento común sobre el riesgo de desastres los factores que conducen a éstos y las acciones que pueden tomarse individual y colectivamente para reducir la exposición y la vulnerabilidad frente a las amenazas.

La concientización pública es un factor fundamental para la reducción eficaz del riesgo de desastres. Su desarrollo se logra, por ejemplo, mediante la elaboración y la disseminación de información a través de los medios de comunicación, campañas educativas, establecimiento de centros de información, institución de redes, desarrollo de acciones comunitarias o participativas, al igual que la promoción por parte de funcionarios públicos de alto nivel y líderes comunitarios.

#### **2.15. MARCO LEGAL**

1. Decreto Ley 19338, creación del Sistema de Defensa Civil y decretos Legislativos N°.442(27SET87), 735(11NOV91) y 905(03JUN98).
2. Decreto Supremo N° 005-88-SGMD Reglamento del Sistema de Defensa Civil.
3. Ley N° 28101, Ley de movilización Nacional publicada el 13-12-11-2003.
4. Ley Orgánica de Gobiernos regionales N° 27867.
5. Ley Orgánica de Municipalidades N° 27927.
6. Ley N° 29664, Creación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres SINAGERD.

7. Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres (DS Nro.001-A-2004-DE/SG).
8. Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres en la Región de Arequipa.
9. Planes de Contingencia ante fenómenos específicos.
10. Planes de Operaciones de Emergencia.
11. Plan de Trabajo Institucional.

### 3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

No se han encontrado trabajos de investigación similares al propuesto en nuestro país, donde se observe claramente la participación de la población, ante un evento volcánico, producido en la Región de Arequipa.

Sin embargo, existen trabajos de investigación sobre el peligro volcánico del Misti desde el año 1994.

- *Mitigación de riesgos volcánicos en el distrito de Alto Selva Alegre*, Autor: L. Macedo (2008). El documento en mención trata sobre la socialización de la información geocientífica y los resultados obtenidos como respuesta a este proceso. La valoración del documento es por la aplicación del conocimiento científico en la mitigación de desastres.
- *Proceso de difusión, educación, sensibilización y acción frente a los peligros volcánicos del Misti en Alto Selva Alegre*. Autor: L. Macedo (2007). Documento donde se inicia la gestión del riesgo volcánico en Arequipa, la aplicación de metodologías de investigación y socialización frente a los peligros volcánicos.
- *Mapa de peligros del volcán Misti*. Autor: J. Mariño, et al. (2007). Considerado una herramienta fundamental para el ordenamiento territorial, elaborar planes de desarrollo, mitigación de desastres y desarrollar la gestión del riesgo volcánico en Arequipa.

- *Scientist Anticipates Major Eruption of Peru's El Misti Volcano*, Autor: JC. Thouret (1996). Trabajo científico que muestra la hipótesis, como sería una probable erupción del volcán Misti. Este trabajo fue elaborado en convenio entre el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el IRD de Francia.
- *Geology of El Misti volcano near the city of Arequipa, Peru*. Autor: JC. Thouret (2001). Trabajo científico que muestra el registro geológico dejado por anteriores erupciones del volcán Misti, las cuales se encuentran en el área urbana de Arequipa. Este trabajo fue elaborado en convenio entre el Instituto Geofísico del Perú (IGP) y el IRD de Francia.
- *Mapa de peligro potencial del volcán Misti*, Universidad Nacional de San Agustín, Autor: L. Macedo et al. (2000). Mapa preliminar sobre los peligros volcánicos del Misti, el cual se incorporó en el Plan Director de Arequipa del año 2001, en el Mapa oficial de vulnerabilidades de la ciudad de Arequipa.
- *Peligro volcánico potencial del Misti*, Autor: L. Macedo et al. (1994). Este trabajo se realizó gracias al convenio entre la Universidad Nacional de San Agustín con DHA-UNDRO/ Naciones Unidas. Este es el primer trabajo de investigación que señala al volcán Misti como un volcán activo, mostrando las zonas probables de mayor afectación, cronología de anteriores erupciones y reseña histórica.

#### 4. OBJETIVOS

- Evaluar el conocimiento teórico y práctico de los pobladores de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador; del distrito Alto Selva Alegre, en caso de erupción volcánica del Misti.



- Evaluar la eficacia, de la aplicación del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador; del distrito Alto Selva Alegre.

## 5. HIPÓTESIS

Dado que existe un programa de evacuación por erupción volcánica del Misti en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador, del distrito Alto Selva Alegre, es probable que la aplicación del mismo, tenga una respuesta altamente eficaz.



### III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

##### 1.1. TÉCNICAS

En el presente trabajo de investigación, se emplea las encuestas, para lo cual se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

VARIABLES INVESTIGATIVAS	INDICADORES	PROCEDIMIENTOS	TECNICAS
Programa de evacuación por erupción volcánica del Misti	Teórico	Comunicacional	Cuestionario
Capacidad de respuesta de la población frente al peligro volcánico	Práctico	Observación	Observación de conductas
			Observación documental

##### Diseño

El presente estudio corresponde a un diseño experimental.

##### Caracterización de la secuencia de la técnica

El recojo de la información para la presente investigación está basado en la conformación de dos grupos: el G.E.: (Grupo Experimental) al cual se le va a aplicar el Programa de Evacuación por erupción volcánica del Misti, que está dividido es 4 fases, donde al finalizar cada fase se aplicará a los

pobladores y autoridades la técnica de cuestionarios, evaluando los resultados del grupo experimental; y un grupo control G.C. (Grupo Control), al cual no se le aplicará ningún programa. Al finalizar se compararán los resultados obtenidos del Grupo Experimental y el Grupo Control.

El tipo de diseño que se va a utilizar en la presente investigación es el Experimental.

## 1.2. INSTRUMENTOS

### a) Instrumentos documentales

El número de instrumentos a utilizarse serán de dos instrumentos y serán los siguientes:

- Formulario de Preguntas
- Ficha de Observación

### **Descripción el instrumento:**

El recojo de la información para la presente investigación está basado en la conformación de dos grupos: el G.E.: (Grupo Experimental) al cual se le va a aplicar el Programa de Evacuación por erupción volcánica del Misti, que está dividido es 4 fases, donde al finalizar cada fase se aplicará a los pobladores y autoridades la técnica de cuestionarios evaluando los resultados del grupo experimental; y un grupo control G.C. (Grupo Control), al cual no se le aplicará ningún programa. Al finalizar se compararán los resultados obtenidos del Grupo Experimental y el Grupo Control.



### ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

VARIABLES	ITEMS	INDICADORES	SUB ITEMS
<b>Programa de evacuación por erupción volcánica del Misti</b>	<b>TEÓRICO</b>	Peligro volcánico del Misti  Estimación de Riesgos  Gestión de Riesgos	Zonas de alto peligro Zonas de moderado peligro Zonas de bajo peligro  Técnicas de estimación de riesgos  Prevención y mitigación Respuesta y atención de desastres Rehabilitación y reconstrucción Simulacros de evacuación
<b>Capacidad de respuesta de la población frente al peligro volcánico</b>	<b>PRÁCTICO</b>	Conocimiento teórico  Conocimiento práctico	Aceptable Regular Deficiente

## GUÍA DE EVALUACIÓN A POBLACIÓN PARTICIPANTE

Para lograr implementar el proyecto, es necesario elaborar un banco de preguntas para tener una base y medir el cambio de actitudes de la población participante en el programa. Por tanto nos basamos en tres principales ítems que a su vez este se subdivide en preguntas claves, las cuales se aplicará antes de ejecutar el programa y al finalizar el programa. Siendo las siguientes:

### I. PELIGRO VOLCÁNICO DEL MISTI

Las preguntas y respuestas para este tema fueron:

1. Distribución de la población según conocimiento sobre el estado de actividad del volcán Misti antes y después de la aplicación del Programa Educativo.
2. Distribución de la población según conocimientos sobre cómo afectaría a la población si erupciona el volcán Misti.
3. Distribución de la población según conocimientos sobre los productos que podría emitir el volcán Misti.
4. Distribución de la población según conocimientos sobre cuál de estos productos le afectaría en caso de una erupción del volcán Misti

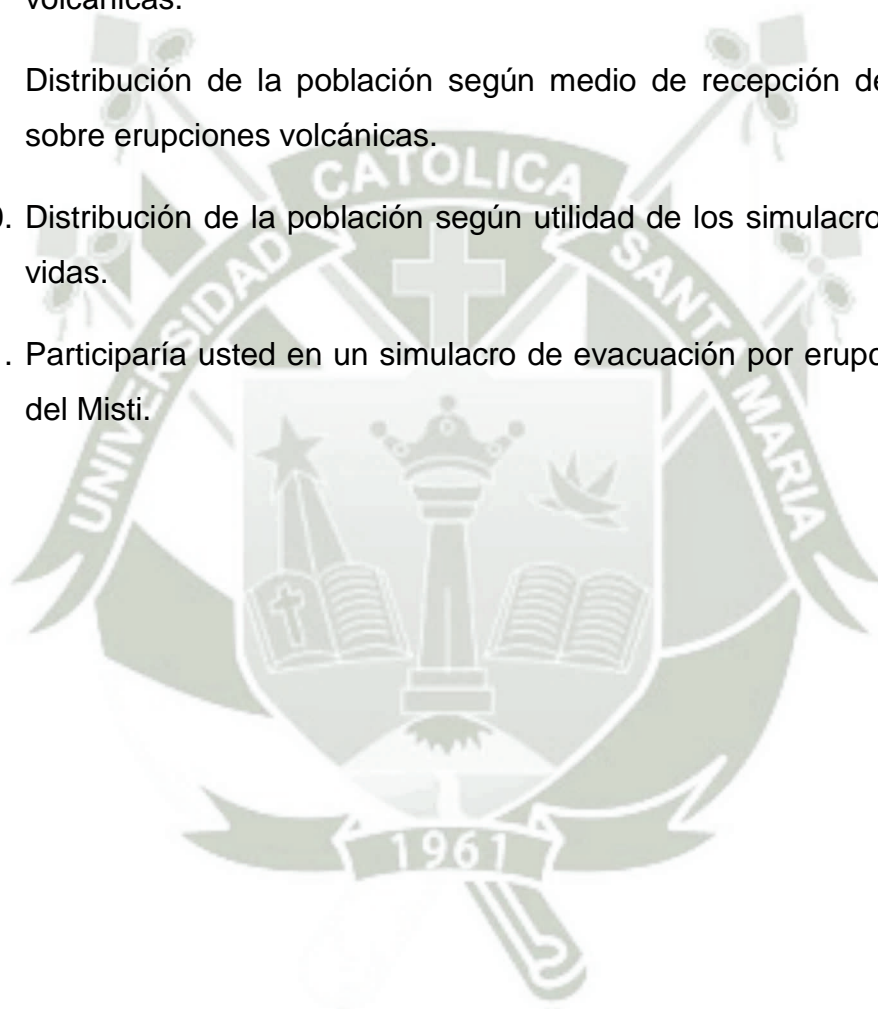
### II. ESTIMACIÓN DEL RIESGO VOLCÁNICO

5. Distribución de la población según conocimientos sobre el mapa de peligros del volcán Misti.
6. Distribución de la población según conocimientos sobre significado y utilidad del mapa de peligros del volcán Misti.

7. Distribución de la población según conocimientos sobre qué hacer ante una erupción volcánica del Misti.

### III. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

8. Distribución de la población según información recibida sobre erupciones volcánicas.
9. Distribución de la población según medio de recepción de información sobre erupciones volcánicas.
10. Distribución de la población según utilidad de los simulacros para salvar vidas.
11. Participaría usted en un simulacro de evacuación por erupción volcánica del Misti.





**GUÍA DE EVALUACIÓN POR ESPECIALISTAS**  
**EVALUACIÓN DEL PRIMER SIMULACRO DE EVACUACIÓN POR**  
**ERUPCIÓN VOLCÁNICA DEL MISTI - 16 DE MAYO DEL 2009**

**SISTEMA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL AREQUIPA**

**NOMBRE DEL EVALUADOR:** \_\_\_\_\_

**INSTITUCIÓN:** \_\_\_\_\_

**CARGO:** \_\_\_\_\_

**EMAIL:** \_\_\_\_\_

**A) Respecto al Proceso de preparación del simulacro:**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPUESTA COMENTADA</b>	<b>PUNTAJE DE 0 - 4</b>
1. Organización y funcionamiento de las Comisiones operativas de los Comités de Defensa Civil de los diferentes niveles involucrados.		
2. Regional		
3. Provincial		
4. Distrital		
5. Vecinal		
6. Organización del COE en los diferentes niveles de los CDC involucrados		
7. Regional		
8. Provincial		
9. Distrital		
10. Vecinal		
11. Existencia de Planes de Contingencia ante erupción Volcánica a los diferentes niveles		
12. Regional		
13. Provincial		
14. Distrital		

15. Actualización de planes de Operaciones en el Comité Regional, Sectores e Instituciones directamente involucradas en el ejercicio del simulacro.		
16. Existencia de un Sistema de Alerta Temprana ante erupción volcánica		
17. Existencia de un Plan de Operaciones del Simulacro(Diseño)		
18. El Diseño ó Plan de Operaciones se ha dado a conocer a los integrantes de las comisiones de los Comités de Defensa Civil involucrados		
19. Están implementados los componentes del Sistema de Alerta Temprana ante erupción Volcánica		
20. Sistema de Monitoreo y Vigilancia: equipamiento de monitoreo		
21. Sistema de Comunicaciones: Equipos, códigos, red de comunicaciones		
22. Sistema de alarma: sirenas, silbatos, etc.		
23. Plan de Evacuación: Señalización, puntos de embarque, desplazamiento		
24. La población de la zona conoce del funcionamiento del Sistema de Alerta Temprana instalado?		
25. Se dio a conocer a la población de la zona de riesgo normas de conducta ante erupción volcánica		
26. Las Comisiones de los Comités de Defensa Civil tenían establecidos los protocolos de intervención para la etapa de preparación y respuesta		
27. Se difundió el simulacro con las diferentes medios de prensa		
28. Prensa escrita		
29. Prensa Televisiva		
30. Prensa radial		
31. Spots		

32. Afiches		
33. Actualización de planes de Operaciones en el Comité Regional, Sectores e Instituciones directamente involucradas en el ejercicio del simulacro.		
34. Apoyo y asesoramiento por parte de la Dirección Regional y/o Dirección de Defensa Civil para el simulacro.		
35. Apoyo y asesoramiento de organismos privados para el simulacro		
36. Previsiones para contar con recursos logísticos.		
37. Se realizaron reuniones de coordinación entre las comisiones de los Comités de Defensa Civil		
38. Se realizaron simulaciones previamente al simulacro a los diferentes niveles		

RESULTADO DE LA CALIFICACIÓN		
MENOS DE 24%	MALO	
12 A 25%	REGULAR	
25 A 50%	BUENO	
50 A 75%	MUY BUENO	
100%	EXCELENTE	

**B) Respecto al Proceso de respuesta o ejecución del simulacro:**

ACTIVIDAD	RESPUESTA COMENTADA	PUNTAJE DE 0 – 4
1. Se emitieron y difundieron los boletines técnicos del proceso de evolución del proceso eruptivo por parte de la comisión de Ciencia y tecnología		
2. Se activaron las Comisiones de los Comités de Defensa civil de los diferentes niveles una vez dado a conocer el proceso de erupción volcánica por parte de la Comisión de Ciencia y tecnología		
3. El Sistema de Alarma establecido funcionó correctamente.		



4. Las familias participantes en el simulacro asistieron a los puntos de embarque establecidos.		
5. Las unidades móviles asignadas al desplazamiento de las familias estuvieron puntualmente.		
6. El desplazamiento del convoy se realizó en la ruta establecida.		
7. Se dio soporte logístico con equipos, materiales y personal a las diferentes comisiones por parte de la comisión de logística.		
8. En el albergue se realizaron las diferentes acciones:		
9. Instalación de carpas habiendo una separación entre ellas.		
10. Abastecimiento de ayuda humanitaria a las familias en cantidad suficiente		
11. Instalación y Abastecimiento de agua en cantidad suficiente		
12. Instalación de lugares para la preparación de alimentos y su continuo abastecimiento.		
13. Instalación de Puesto médico de avanzada en el albergue		
14. Se desarrollaron acciones de saneamiento básico en el albergue		
15. Instalación y tratamiento de letrinas		
16. Control y monitoreo del agua permanentemente		
17. Manejo de residuos sólidos		
18. Manipulación de alimentos		
19. Recuperación emocional		
20. Se ejecutó el plan de seguridad en el albergue		

RESULTADO DE LA CALIFICACIÓN		
MENOS DE 24%	MALO	
12 A 25%	REGULAR	
25 A 50%	BUENO	
50 A 75%	MUY BUENO	
100%	EXCELENTE	

### C) Después del simulacro

ACTIVIDAD	RESPUESTA COMENTADA	PUNTAJE DE 0 – 4
1. Actividades de repliegue		
2. Evaluación preliminar del simulacro.		
<b>Total puntos</b>		

RESULTADO DE LA CALIFICACIÓN		
MENOS DE 24%	MALO	
12 A 25%	REGULAR	
25 A 50%	BUENO	
50 A 75%	MUY BUENO	
100%	EXCELENTE	

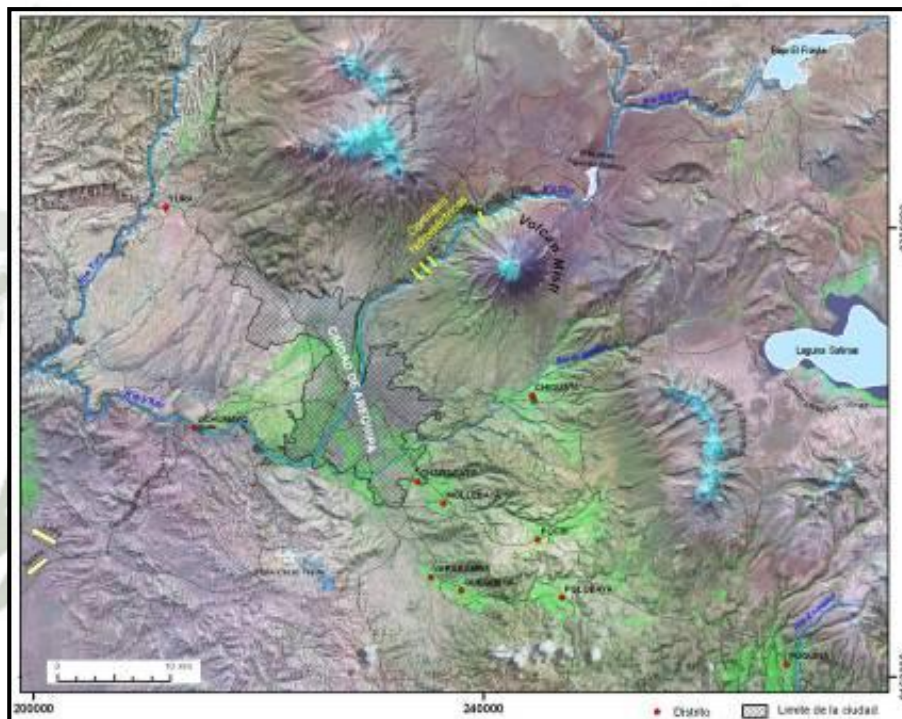
(Firma)

\_\_\_\_\_  
Nombres y Apellidos del Evaluador

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. UBICACIÓN ESPACIAL

La investigación se realizará en el ámbito de la Ciudad de Arequipa, comprendiendo la revisión de la documentación existente en la Región Arequipa y en el distrito de Alto Selva Alegre.



**Figura N° 5.** Mapa de ubicación del volcán Misti y su área de influencia. En la parte central la depresión tectónica donde se encuentra asentada la ciudad de Arequipa, que limita al Noreste por la cadena de volcanes Pichu Pichu, Misti y Chachani y por el Suroeste con el Batolito de la Costa

### Ámbito General

En el caso de la investigación, la población de Alto Selva Alegre al 2007 es de 72 696 habitantes, y comprende más 70 Asentamientos Humanos. Según Censo de 2007, en el lapso de 2002 a dicho año habían llegado al distrito 11 584 personas, que representaban el 15,93 % de la población. De los 72.696 habitantes de Alto Selva Alegre, se trabajó con la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud y El Mirador, quienes eran



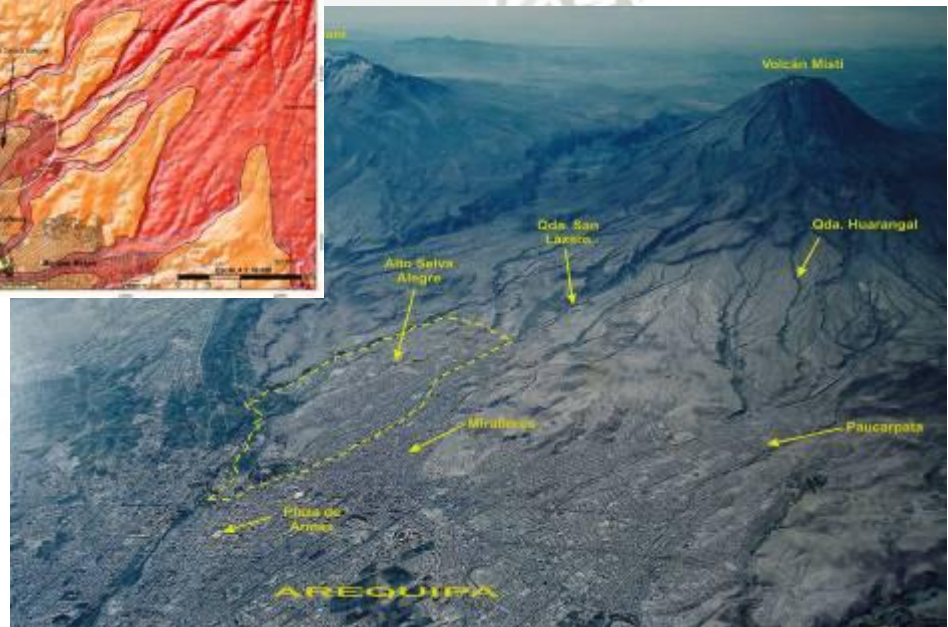
los que el crecimiento urbano era acelerado hacia el volcán Misti. El mismo que representamos en la siguiente tabla:}

AAHH	N° DE LOTES	POBLACIÓN APROXIMADA	PARTICIPANTES DEL PROGRAMA
Javier Heraud	465	2325	100
Bella Esperanza	370	1850	100
El Mirador	700	3500	100
Rotal de participantes	1535	7625	<b>300 personas</b>

*Fuente: Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre*



**Figura N° 6.** Ubicación del distrito de Alto Selva Alegre, en fotografía aérea y en el mapa de peligros del volcán Misti



### Caracterización del lugar

El distrito de Alto Selva Alegre se encuentra al Sureste del volcán Misti, gran parte del distrito se halla entre 17 y 12 km del cráter del volcán (Fig. 19). Las quebradas San Lázaro y Pastores, de más de 3 km de recorrido,

descienden del volcán Misti disectando el distrito. Por estas quebradas repetidas veces han descendido flujos de lodo (lahares) y flujos piroclásticos provenientes del volcán. Prueba de ello son los depósitos que afloran dentro y en los bordes de las quebradas. Además en dichas quebradas son visibles depósitos de caídas de cenizas y pómez generadas durante erupciones pasadas del Misti. Por estas razones el mapa de peligros del volcán Misti, muestra varias zonas de bajo a alto peligro dentro del distrito, principalmente aquellas circunscritas al cauce de las quebradas mencionadas (Fig.19).

## **2.2. UBICACION TEMPORAL**

La investigación corresponde al periodo 2009 - 2015, asumiendo así mismo una visión temporal prospectiva.

De otro lado la investigación supondrá un corte temporal transversal, por cuanto las variables serán estudiadas en un determinado periodo.

## **2.3. UNIDADES DE ESTUDIO**

Para el manejo programático de las unidades de estudio se trabajará con la opción universo, utilizando fuentes documentales siguientes:

- Plan de Operativo de emergencias.
- Plan Operativo para simulacro.
- Planes de Contingencia ante erupción volcánica.
- Manual de Conocimientos Básicos de Defensa Civil.
- Normatividad en la ejecución de simulacros (Directiva N°25).

**Población**

Dicha población está conformada por 1,500 habitantes que son los pobladores de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud y El Mirador, del distrito Alto Selva Alegre. (Población Total, por Edades Puntuales, Grupos Quinquenales y Edades Especiales Arequipa, 2015 – MINSA)

**Muestra:**

Calculada según las tablas de Arkin y Colton, en su segunda tabla que cuenta con un margen de confianza al 95.5% y un margen de error al 5%, se determinó una muestra de 316.

Para la evaluación del programa se ha considerado a las autoridades a nivel regional, provincial y distrital.

**3. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS**

Los datos se obtendrán a partir del instrumento aplicado con ayuda de información proporcionada por el Gobierno Regional de Arequipa, MINDEF, Región Militar del Sur, los cuales nos permitirá zonificar el territorio, hacer su evaluación y análisis; a partir de estos datos se procederá a verificar el logro del objetivo.

**3.1. ORGANIZACIÓN****a. Autorización**

Se gestionará una autorización al Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Provincial de Arequipa y Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre, con la finalidad de utilizar los recursos planteados en el programa.



**b. Capacitación de Instrumentadores**

Se realizará dos capacitaciones al personal que va a desempeñar una función de Instrumentadores, una capacitación antes de iniciar el programa y otra capacitación para poder aplicar los instrumentos.

**c. Preparación de las Unidades de Estudio**

Se preparara a las Unidades de Estudio antes de la aplicación de cada instrumento.

**d. Prueba Piloto**

Se va a implementar una prueba piloto que se aplicara al 5% del total de las Unidades de Estudio.

**e. Supervisión, coordinación y control**

Estará a cargo del investigador.

**3.2. RECURSOS**

**a. Recursos Humanos**

Se consideran dentro de recursos humanos a las siguientes personas:

- Investigador del Programa de Evacuación por erupción volcánica del Misti.
- Jefe de la Oficina de Defensa Civil y Defensa Nacional de la Región Arequipa.
- Secretario Técnico de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Arequipa.
- Secretario Técnico de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre.
- Representante de la ONG PREDES (Centro de Estudios y Prevención de Desastres).
- Personal de Apoyo (instrumentadores, colaboradores).
- Dirigentes comunales de los AAHH.

#### **b. Recursos Físicos**

Se consideran dentro de recursos físicos a:

- COER Centro de Operaciones de Emergencias de la Región Arequipa.
- Observatorio Vulcanológico del INGEMMET.
- Oficina de Defensa Civil de la Mun. Provincial.
- Oficina de Defensa Civil de la Mun. de ASA.
- Local Social del AAHH Javier Heraud.
- Local Social del AAHH Bella Esperanza.
- Local Social del AAHH El Mirador.

#### **c. Recursos Económicos**

Los recursos económicos son financiados por cada institución participante.

#### **d. Recursos Institucionales**

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET.

### **3.2. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Este instrumento, ha sido validado de Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, ya que ha sido aplicado desde el año 2006.

El instrumento utilizado para medir el nivel de conocimiento de respuesta de los pobladores de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador; del distrito Alto Selva Alegre, ante el caso de erupción volcánica del Misti, ha sido validado por el Dr. Marco Rivera Porras y el MSc Jersy Mariño Salazar, (adjuntamos documentación en anexos).

## 4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

### 4.1. PLAN DE PROCESAMIENTO

El tipo de procesamiento será informatizado.

#### a. Plan de Clasificación

El tipo de matriz de ordenamiento a utilizarse será la de Registro y Control, por tratarse de una Investigación Experimental.

#### b. Plan de Codificación

La presente investigación, empleara el programa de Excel para Windows, para su codificación.

#### c. Plan de Recuento

El tipo de recuento se realizara de manera computarizada.

#### d. Plan de Tabulación

Por tratarse de una Investigación Experimental se utilizaran cuadros de doble entrada.

#### e. Plan de Graficación

Se emplearan los siguientes tipos de gráficos:

- Graficas de Barras
- Histogramas

### 4.2. PLAN DE ANÁLISIS

#### a. Tipo de análisis

Por el número de variables se realizará un análisis Bivariado, por su naturaleza se realizara un análisis cualitativo mediante un tratamiento estadístico inferencial.



VARIABLE O INDICADOR	CARÁCTER ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICION	TÉCNICAS DE ESTADÍSTIC DESCRIPTIVA	TECNICAS DE ESTADISTICA INFERENCIAL (Pruebas)	
Programa de evacuación por erupción volcánica del Misti	Ordinal	Ordinal	Medidor Tendencia Central	NO PARAMÉTRICAS	Prueba de la Mediana
Capacidad de respuesta de la población	Ordinal	Ordinal	Tendencia Central		Prueba de la Mediana

VARIABLE	CARÁCTER ESTADISTICO	ESCALA DE MEDICION	TECNICA DE ESTADISTICA DESCRIPTIVA
<b>Programa de evacuación por erupción volcánica del Misti</b>	Cuantitativo Discreto	Intervalo o Proporcional	Medición de tendencia central
<b>Capacidad de respuesta de la población frente al peligro volcánico</b>	Cuantitativo Discreto	Intervalo o Proporcional	Medición de tendencia central

#### IV. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Año 2009				Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016
	1	2	3	4							
Preparación de material, fichas, coordinación.	X				X			X			
Recolección de datos, instrumento de campo, bibliografía	X	X	X	X	X			X			
Procesamiento de datos		X	X	X	X	X	X	X	X		
Análisis comparativo y estructuración de datos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión integral de la investigación				X	X	X	X	X	X	X	
Compilación y estructuración de resultados						X	X	X	X	X	
Preparación y redacción de informe final						X		X	X	X	X



**ANEXO N° 2**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**



## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO:** “Eficacia del Programa de Evacuación por Erupción Volcánica del Misti en la capacidad de respuesta de la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador del distrito de Alto Selva Alegre. Arequipa 2009 - 2015”

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE Y DIMENSIONES	HIPOTESIS	METODOLOGÍA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>General:</b> ¿Cuál es la eficacia del programa de Evacuación por Erupción Volcánica del Misti en la capacidad de respuesta de la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador del distrito de Alto Selva Alegre. Arequipa 2009 – 2015.</p> <p><b>Específicos:</b> ¿Cuál será el conocimiento teórico y práctico de los pobladores antes de aplicar el programa de evacuación por erupción volcánica del Misti?  ¿Cuál será la eficacia del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador. Del distrito de Alto Selva Alegre.  ¿Cuál será la diferencia de la aplicación del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti o la no aplicación del programa?</p>	<p><b>General:</b> Determinar la eficacia del programa de Evacuación por Erupción Volcánica del Misti en la capacidad de respuesta de la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador del distrito de Alto Selva Alegre. Arequipa 2009 – 2015.</p> <p><b>Específicos:</b> Realizar una concientización efectiva sobre el alto riesgo volcánico en la población de Alto Selva Alegre frente a los problemas de erupción volcánica del Misti.  Determinar las acciones de prevención de desastres para el desarrollo eficaz de simulacros de evacuación frente a erupciones volcánicas.  Desarrollar instrumentos para medir el nivel de preparación frente a desastres de origen volcánico.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teórico</li> <li>• Práctico</li> </ul> <p><b>Indicadores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro volcánico del Misti</li> <li>• Estimación del Riesgo</li> <li>• Gestión del Riesgo</li> <li>• Comportamiento y Actitudes</li> </ul> <p><b>Sub Items:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de estimación de riesgos</li> <li>• Prevención y mitigación Respuesta y atención de desastres</li> <li>Rehabilitación y reconstrucción</li> <li>Simulacros de evacuación</li> </ul>	<p><b>General:</b> Dado que este programa de evacuación por erupción volcánica del Misti, en la población de los AAHH Javier Heraud, Bella Esperanza y el Mirador del distrito de Alto Selva Alegre, cuenta con un soporte técnico y científico eficiente, es probable modifique la capacidad de respuesta de la población ante una erupción volcánica del Misti.</p> <p><b>Específicas:</b> H1: Dado que este programa de evacuación por erupción volcánica del Misti en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador, del distrito de Alto Selva Alegre, cuenta con un soporte técnico y científico, la eficacia del programa es excelente.  H2: El conocimiento de la población sobre el peligro volcánico del Misti, estimación del riesgo volcánico y gestión del riesgo de desastres, se incrementa significativamente por la aplicación del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador, del distrito de Alto Selva Alegre.  H3: La capacidad de respuesta es favorable gracias a la implementación del programa de evacuación por erupción volcánica del Misti en la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador, del distrito de Alto Selva Alegre.</p>	<p><b>Tipo:</b> Básica.</p> <p><b>Nivel:</b> comparativo correlacional multivariado.</p> <p>Estudios multivariados-univariados, donde existen varias variables independientes y una variable dependiente.</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b></p> <p><b>Población:</b> conformada por 72 696 habitantes en el distrito de Alto Selva Alegre</p> <p><b>MUESTRA:</b> Probabilística, conformada por 300 personas de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud, El Mirador.</p>	<p><b>TÉCNICAS DE RECOLECCION DE DATOS</b></p> <p>Para las variables en estudio: Encuesta</p> <p><b>INSTRUMENTOS</b></p> <p><b>Nombre del instrumento:</b> Formulario de preguntas Ficha de Observación</p>



**ANEXO N° 3**

**MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN**

CENSO POBLACIONAL PARA I SIMULACRO DE EVACUACION ANTE ERUPCION VOLCANICA													
AA HH JAVIER HERAUD – DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE													
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	MANZANA	ADULTOS MAYORES		ADULTOS		MENORES		INFANTES (Menores a 5 años)		DISCAPACITADOS		TOTAL
			(mayor a 60 años)		(16 a 60 años)		(5 a 15 años)						
			HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	
1	Leoncio Torres Limasca	E- 6			1	1							2
2	Eduarda Carpio Monzon	F- 2			2		2						4
3	Florencio Roque Linares	E-9			3		1			3			7
4	Genaro Choque Pata	B-3											6
5	Carlos Callusani Rodriguez	A -2			1								1
6	Francisco Copa	E-4			1	2							3
7	Gerardo Mamani	C-12											4
8	Juan Halanoca Benavente	H-1											3
9	Rubén Darío Gallegos	B-1											4
10	Héctor Velasquez Curi	R-8											5
11	Irene Jordán Soncco	H-4											2
12	Rubén Juvenal Palomino	J-10											3
13	Valentin Mamani Vais	Lote 9											1
14	Oswaldo Aquino Laguna	E-8											6
15	Pablo Torres	K-6											1
16	Pedro Espetia Quiroz	K-4			1	1	1						3
17	Ricardo L. Vila Vila	J-5			2	1		1					4
18	Donato Américo Cárdenas	J-6				1							1
19	Fidel Huanaco Arredondo	B-4			1	1			1	1			4



20	Lázaro Llauricasa Ramos	B-5			2	1	1						4
21	Juan Tacuri Lima	B-2			2	1		1	2				6
22	Alejandro Simaheraura	B-5			1	1		1	1				4
23	Antonio Mamani Guevara	B-11			1	1	1	2					5
24	Felicitas López M.	C-3		1									1
25	Cecilia Apaza de Mamani	F-16				2							2
26	Esteban Rodriguez Vargas	F-8	1		1	2			2				6
27	María Villafuerte Luna	F-9				1	1	1					3
28	Arturo Gonzales	E-13			1	1							2
29	Lorenza Cutipa Quispe	E-16			1	1							2
30	Felix Chura	F-10	1	1	1	2	1						6
31	Leonor Salvador Oviedo	D-7			1								1
32	Felicitas Lira Valverde	I-9				2							2
33	Domingo Beliz Ramos	L-5	1	1	1								1
34	Fausta Mamani Quispe	C-7			1								1
35	Rosendo Saico	H-3				1							1
36	Sabino Huanaco Torres	C-5			1	1							2
37	Isidora Chura	C-3		1	1								2
38	Modesto Mamani Flores	C-9		1	3								4
39	Valerio Mina Escalante	E-9			1	2		1					4
40	Gavino Quispe Papicahua	E-9	1		2	3	1						7
41	Oscar Fayeloc	G-8	1	1	5								7
42	Mario Berríos	D-8	1										1
43	Graciano Oviedo Castro	K-3			1								1
44	Eusebia Llacma Pilco	N-16			1	1	2	1					5
45	Pedro Huayna Limache	O-2			1	1		3					5
46	Ernesto Paulet Juarez	L-12	1		1								2
47	Julian Cuba Millio	N-9			3		1						4
48	Timoteo Coaquira	N-5		1									1
49	Ignacio Condori Raime	LL-9			2	2							4
50	Marcelo Guevara	O-5	1	1	1								3

51	Sergio	N-			2	2	1	1					6
52	Dario Chice Roque	N-11			1	1			1				3
53	Oswaldo Castillo Benavente	L-11			1	1	1	1					4
54	Hilario Cayllahui	LL-14				1	1	1					3
55	Eugenio Choquecallata Ch.	Ñ-15				2	1	2					5
56	Naldi Montes Flores	N-10		1	1			1	1				4
57	Lourdes Chauatre	L-13			2	2	1	2					7
58	Hermógenes Condori	N-8					2						2
59	Cristina Umiña	M-6				1	1						2
60	Gerson Escalante	N-12			1	1							2
61	Pascual Marrón	Ñ-13			1	1	1			1			4
62	Carmen Chinho Becerra	O-10											5
63	Elena Torres	O-4			1	1			1	1			4
64	Elva Castaño Espinoza	LL-10			1	1							2
65	Esteban Aracca	L-10	1		1	1	1	1					5
66	Marleni Jaramillo Suni	R-6			1	1							2
67	Alipio Quispe Huisa	U-8				1	1			1			3
68	Daniel Coa Hinoestroza	P-5			1	1				1			3
69	Filomeno Milio Quispe	P-1			1	1	1		1				4
70	Julio Mejia Siña	R-7				1							1
71	Mario Ticona Campi	S-4				2		1					3
72	Pedro Arma Quico	Ñ-6			1	1			2				4
73	Maribel Benitez Lima	S-3			1	1		2					4
74	Juan Iocsa Josec	W-11			2	1		1					4
75	Santiago Quecara Cayro	W-6			1	1	1						3
76	Romero Padilla	W-5			1	1	1	1					4
77	Pedro Sacsi	X-4				3							3
78	Moisés Arcos Vasquez	T-10			1	2							3
79	Guido Llanos Catacora	R-12			1	1	3						5
80	Percy Flores Sonco	T-7			1	1	1	1		1			5
81	Gabriel Montes Cruz	R-3			1	2		1	1				5

82	Robertina Aguirre Huamani	Q-6			1	1							2
83	Pedro Vilcazan Quispe	R-2			1	1	1	1		1			5
84	Pedro Rojas	O-4			2	1	1	2	1				7
85	Julia Roque Linares	V-6			1	1		1					3
86	Eufria Willca	V-3			3								3
87	Juan de la Cruz	Q-3				1		1					2
88	Richard Huancahuire Marin	R-9			1	1	1	2					5
89	Camila Venero	A-8				2							2
90	Alberto Chicalla Vilca	Q-12											10
91	Ramon Choque Callata	B-10				1		2		1			4
92	Jordi Paucar Mucha	I-2			2								2
93	Miguel Angel Calsino Cairo	W-2	1	2	1	1							5
	TOTAL												<b>327</b>



**CENSO POBLACIONAL PARA I SIMULACRO DE EVACUACION ANTE ERUPCION VOLCANICA  
AA HH BELLA ESPERANZA – DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE**

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DIRECCION	ADULTOS MAYORES (mayor a 60 años)		ADULTOS (16 a 60 años)		MENORES (5 a 15 años)		INFANTES (Menores a 5 años)		TOTAL
			HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	
1	Zacarias Vallejos	S-7			1	1	1	1		1	5
2	Edwar Paucar Moche	J-4			1	1	1				3
3	Ninfa Choque Cabana	P-11									2
4	Torres Tunquipa Daniel	W-5				1					1
5	Heidi Quipe Huisa	X-1				2	1				3
6	Paulino Torres Tunquipa	H-3			1	1		1		1	4
7	Hermelinda Alarcon Mercado	V-3		1		1					2
8	Efrain Cañari Caña	R-4			1	1					2
9	Miguel Carpio Escalante	P-6			1	1	1				3
10	Demetria Niña Santi	V-2			1	2	2				5
11	Donato Candia Quispe	R-3				2		2		2	6
12	Serafino Alarcón Mercado	V-2				2	2		2		6
13	Rodolfo Huamaniga	L-6				1	1			1	3
14	Exaltación Cuba Chauca	V-4				1	1		1	1	4
15	Martin Condori	D-6			1	1	1				3
16	Hector Ramos	T-4			1	1				1	3
17	William Salazar Torres	T-6			1	1	1				3
18	Fredy Huahuira Flores	S-3			1	2		1	2		5
19	Adolfo Sucapuca Chuquicallata	V-7			1	1					2
20	Magdalena Huaycani Mortañez	L-5				1	1			1	3
21	Florencio Castro Cuba Montañez	T-1			1	1	1	1			5
22	Luis Quinche Apaza	S-4					2		1		3
23	Celia Huilca Caceres	J-2			1	1	2	1		1	6

24	Alfonso Quispe Humilla	K-5			1	1	1	1	1	1	6
25	Guillermo Mendoza Callo	B-6				1	1		1	1	4
26	Gregorio Contreras Nicagua	C-3			1	1	1				3
27	Benigna Tito Punaquispe	C-5				1	2				3
28	Mario Teofilo Salazar Mamani	C-2			1						1
29	Roman Mamani Mamani	B-3			1						1
30	Martin Quispe Wilca	B-2			1	1					2
31	Roger Flores Soncco	B-1			1						1
32	Martha Nina Barrios	N-7			1	2		2			5
33	Catalina Escalante	R-2			1	2			1		3
	<b>TOTAL</b>										<b>110</b>

<b>CENSO POBLACIONAL PARA I SIMULACRO DE EVACUACION ANTE ERUPCION VOLCANICA</b>											
<b>AA HH EL MIRADOR – DISTRITO DE ALTO SELVA ALEGRE</b>											
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DIRECCION	ADULTOS MAYORES (mayor a 60 años)		ADULTOS (16 a 60 años)		MENORES (5 a 15 años)		INFANTES (Menores a 5 años)		TOTAL
			HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	
1	Romero Madueño	A-2				1	1	1		1	4
2	Raul Mendoza Calla	J-4				1	1				2
3	Augustín Torres	I-11			2	1	2	1		2	8
4	Rodolfo Ccapa Condori	I-9			1	1	2				4
5	Dora Tejada Laurente	I-11			2	3					5
6	Adolfo Pampa Huanca	E-15			3	2	1				6
7	José Gonzáles	E-6			2	1	1			1	5
8	Felícitas Yito	E-3				1	2	1			4
9	María Matilde Paucara Uscamayta	E-1			3	2	2				9
10	Alvino Gonzales Aguirre	I-15			1	1	2		1		5
11	Paulo Huanca Jucharo	J-2				1			1		4
12	Julio Civincho Contreras	Ñ-7			2	2			1		4
13	Manuel Anco Anco	F-15			1	1	1			1	4
14	Aldo Arenas Rivera	Ñ-11			1	1	1		1		4
15	Jilmer Tapia	Ñ-18				1	1	1	1		5
16	Frank Lima Trujillano	A-3			1	1	2			1	3
17	Jose Condori Lucumber	V-12			1	2					3
18	Sandra Muñoz Quispe	B-2				2		1			4
19	Rufina Quispe Vilca	F-1			1	1	1	1			2
20	Betsabeth Huño Aguilar	F-7				1	1				2
21	Tomas Espinoza	F-5				1	1				2
22	Jose Luis de la Cruz Flores	F-4			1	1					3
23	Julian Sarayasi Maquito	B-2			1	1			1		4
24	Ruben Cascani Sivincha	C- 18			1	1	1	1			9



25	Agustin Gutierrez Castro	F-16			4	5				4	
26	Martin Roque Castillo	F-14			1	1	1		1	1	
27	Tomas Mamani Vilca	E-5			1					7	
28	Sonia Ccasi Sullca	E-3			1	1	4		1	3	
29	Percy Landio Rivas	E-15			1	1				1	7
30	Cristina Givera Tipo	E-12			1	1	2	2	1		3
31	Richard Díaz Mateus	E-1			1	1	1				4
32	Sonia Lupaca de Apaza	D-2	1	1	2						4
33	Teodoro Valdivia Ruiz	J-15			2	2					3
34	Luis Yeferson Cruz	A-5			1	1		1			3
35	Maribel Bejarano Carpio	D-20				1	1	1			4
36	Jaime Chuavicondo Vilcape	D-21			1	1	2				5
37	Berta Sayasi Chara	D-24				3		2			2
38	Juan Carlos Laurente Tejada	H-13			1	1					1
39	Jose Manuel Taco Condori	H-14			1						2
40	Maria Sarayasi Chauca	H-15			1			1			4
41	Antonia Choquehuanca Colquehuanca	H-16				1	3				2
42	Silvia Mamani Mamani	H-18				1				1	5
43	Marcelo Choqueguayta Morales	H-22			1	2		1	1		5
44	Juana Ochoa Lucana	H-11			1	1	1	1		1	4
45	Vicente Mestas Aquino	M-2			1	1	1	1			3
46	Guillermo Machuca Mollesaca	D-16			2	1					3
47	Augustin Silva Cahuara	M-8			1		1	1			3
48	Reynaldo Huanca	C-4				1	1			1	3
49	Dina Alvarez Perez	L- 6		2				1			4
50	Fernando Mamani Taco	F- 3			1	1	1		1		4
51	Maria Minaya Rivera	K-3				2		2			4
52	Rosaura Quispe	K-16			2	1	1				3
53	Benjamin Carpio	K-13									4
54	Juan Montufar	K-15			1	1		2			1

55	Nestor Carrisales	K-16				1					1
56	Patricia Ancalle	B-5									3
57	Cenovia Cueva Galindo	C-16				1	1	1			1
58	Francisco Hurtado	K-23									2
59	Rosalía Torres	K-12									3
60	Pascuala Cutipa Fernandez	V-4			1	1		1			6
61	Ricardo Arias Selaes	N-3	2		1	2		1			1
62	Ronald de la Cruz Quiquea	S-5				1					3
63	Bailon Ticona Roque	L-1				1	2				2
64	Victoria Paucar Pacombia	K-12		1	1						9
65	Maria Nina Flores	H-1		1	2	1		3	1	1	1
66	Meliton Quispe Roque	P-8			1						1
67	Julia Huaguda Tamayo	N-3				1					7
68	Milton Gonzales Gambarini	M-10									3
69	Americo Villavicencio Valdivia	M-3			1	1				1	1
70	Julia Colopuya Gutierrez	B-11				1					4
71	Lindon Montalvo Huamani	K-7				1	1	2			3
72	Edgard Cuentas Reyes	L-20			1	2		1		1	5
73	Eliazar Calderon	L-18			1	1	1	1	1		3
74	Rene Huahuala	L-14			2	1					4
75	Margot Duran Duran	M-6			1	1	1	1			4
76	Simón Maquerhua Estaña	D-11			2	1	1				4
77	Martin Suero Quispe	A-3			1	1		2			4
78	Judith Pacheco Quintanilla	D-19				1	1	2			5
79	Luis Mamani Chambi	A-7			2	1	2				1
80	Sahuina Mamani Puma	D-5		1							4
81	Gilberto Mamani	D-9			1	1	2				4
82	Rosa Rodríguez	D				1		1	1	1	5
83	Gerardo Montalvo	B-7			1	2		2			6
84	Miguelita Checlla Choque	C-3				1	1	3	1		6
85	Jorge Flores Plus	N-6	1			2	3				6
86	Epifania Cuanca Mamani	G-16		1	1		2			1	1

87	Evarista Vilca	B-9		1						4
88	Jeferson Cruz	S-6								4
89	Jose Manuel Ticona	P-9			3	1				4
90	Nicolas Estrada Diaz	N-5			1	1		1	1	4
91	Benigno Florantino Huaman	H-4			2	1		1		3
92	Henry Mollo	D-6			1	1	1			5
93	Alex Condori Puno	D-10			1	1	1	2		4
94	Jose Pacori	B-1			1	1	1		1	3
95	Richard Ticona Mamani	D-6			1	1		1		3
96	Danixa Cuno Maquino	A-1				1	1		1	3
97	Fernando Santos Atacuri	B-13			1	1			1	3
98	Martin Leon Casasola	C-5			1	1	1			1
99	Rosa Alatriza	C-1		1						4
100	Javier Peso Flores	B-3			1	1	1		1	2
101	Alejandro Paredes Cayetano	D-19			1			1		3
102	Mario Chahua Huayhua	V-11			1	1		1		3
103	Moises Peso Flores	A-11				1	1	1		5
104	Santiago Castillo	G-20			2	1	2			3
105	Erika Peñaluz Fernandez	S-21			1	1		1		3
106	Jenni Mendoza Ilachoque	J-19			1	1				2
107	Cesar Levice	G-18			1	1				6
108	Vilma Telles	G-17			3	1	1		1	3
109	Rosa Popumbia	G-12		1	1		1			1
110	Maria Paucar Dominguez	G-1				1				4
111	Eilber Valuarde mamani	G-2			1	1	1		1	5
112	María Ticona Tacca	K - 5			1	2		1	1	2
113	Antonia Ordoña Castro de Valdez	K-10				2				4
114	May Cabrera Revilla	K -			1	2	1			2
115	Lucía Castro Mamani	H - 8 ,Zona B			1	1				3
116	Arizola Galloso Jesús	H - 10 zona B			3					1



117	Andrés Cesar Carmoni Chirinos	H - 15			1						1
118	Mamani Calsina Javier Jaime	H - 13, zona B			1						4
119	Pedro Zela Arapa	R-2			2	1	1				6
120	Alberto Chambi	T-1			1	1	3	1			4
121	Javier Huirce Hanco	Ñ - 2			1	1	1			1	1
122	Teresa Villasante de Quiñones	O- 6				1					3
123	Cecilia Some Valera	T - 2			1	1	1	1			4
124	Rosa Huanca Condy	Q- 7			1	1	1	1			4
125	Samuel Yuera Supa	S-9			1	1	1	1			3
126	María Huscamayta Puma	Ñ - 6				1		1		1	4
127	Hemilia Mamani	Mz Lote 5			2	2					1
128	Jesús Manuel Silver Saxi	H - 6			1						1
129	Petronila Chajnama Salgua	L-M-12				1					3
130	Wilman Helber Arias Huaman	M-6			1	1			1		1
131	Melquiadez Nina Sinche	M-7			1						4
132	Luciano Gregorio Sanchez Sueldo	M-5			1	1	1			1	5
133	Juan Pablo Paucar	P - 4			1	1	1		1	1	6
134	Mercedes One Almeri	Q -8				1	2	2			5
135	Cynthia Zeballos Huala	Q-6			3	2					2
136	Lucia Huamani Huamani	Q -5	1	1							7
137	Albertina Valencia Valencia	S -			2	1	1	1			
138	Andrea Huaylla de Alamea	M - 11		1	2	3	3	1			3
139	Claudia Lopéz	Q-7			1	1	1				5
140	Esmeralda Alvarez Arias	M-9	2	1	1	2					6
141	Angelica Huanca Paricahua	M-18				1				1	3
142	Luis Quispe Mayta	M-16		1	3	2	1	2			2
143	Pedro Carrisales Paso	M-22	1		2			2			7
144	Henry Chuta Marquez	M-23									
145	Marcina Alca Carhuaz	L-22									2

146	Bertha Quispe Capa	L-21						2			3
147	Eduard valncia Astacia	B-7			3	1	1	1			4
148	Elder Molina Mamani	V-4			2	1		2			4
149	Rosario Angela Mamani	O- 6				2	1		1		4
150	Carlos Delgado Quispe	U- 12			2		1	1			2
151	Gloria Almonte Castillo	U -14			1			1			5
152	Israel Casani	Q - 28		1	1			2	2		2
153	Herlinda Samota Arenas	Q - 25			2						2
154	Lorenzo Cáceres Vito	Q - 21			1						4
155	Jesus Remache Lapo	Q -19			1		2	1	1		6
156	Moises Luna Puma	Q - 18			3	2			1	1	5
157	Yolanda Ayola Jimenez	Q -17				3					3
158	Adelayla Almena	P - 16			1	1	1				3
159	Maria Iza Huanca	P- 14			1	1	1				3
160	Alexander Castillo Dipaz	P- 10			1	1	1				4
161	Graciela Quispe N.	O -18			1		1	1	1		2
162	Justina Saradia Arias	O - 16									2
163	Victoria Quispe S.	O -15	1				2				5
164	Raúl Ascina Vilca	O - 2	1		1			2			3
165	Eulalia Huanca Lumla	K - 21			1	1					6
166	Rosa Valencia Manterola	S-19		1	1	1	1	1			2
167	Alicia Urquizo Mendoza	F - 19				1		1			4
168	Eladio Dueñas Aragón	F- 18					2		1		6
169	Guillermo Vasquez Lima	S - 12			1	2		2		2	5
170	Juliana Huanca	F - 15			2	1	2				3
171	Virginia Buendia Gomez	F -12				1	1	1			4
172	Felix Solorzano	Q - 11			3	2					4
173	Alejandro Canahure Ramos	F - 12			1	2	1				4
174	Raúl Mamani Salazar	B - 7			3	2		2	1	1	3
175	Lilia Verónica Cueva	B - 4			1	1	1	1			3
176	Orlando Puma Huanca	S - 9			1	1	1				4
177	José Huanca	C - 5			4	1					1

178	Rosalinda Ramos Velasquez	L -3				1					2
179	Tomasa Fernandez Chillda	P - 13				1		1			2
180	Jhony Sucasaire Gonzales	P - 4			1	1	2	1			5
181	Suri Pacheco Villan	P-7			1	1	1	3			5
182	Rene de la Cruz	K - 2			1	3		1			4
183	Edwin Chuquicona	C-5			1	1		2			4
184	Veronica Toncoya	F-4				1	1			2	4
185	Cesar Macedo	C-15	1			2	1				3
186	Joaquin Valdez Zuñiga	C-8			2	1					5
187	Juan Apaza	C-11			1	1	1	1	1		4
188	Lary Cutipa Mario	K - 6			1	1	1				3
189	Bety Mansilla Escobar	L - 2			2	1					3
190	Flavio Milacondo	C-6			1	1	2				
191	Pilco Carasas Geronimo	H-9			1	1		2			6
192	Gonzales Quiyahua Helitón	G-22			2	1	2	1			3
193	Branco Coila Rosa	H-10				1	1	1			3
194	Coyado Carpio Augusto	G-18			1	1	1				3
195	Díaz Luque José	G-17				1			1	1	5
196	Limón Mamani Filimo	G-12			1	1	1	1		1	2
197	Basilio Condor Huamaní	G-1				1				1	3
198	Gerra Parcahuana Luzmani	D-23			1	1				1	3
199	García Peña Merida	H-12			1	2					1
200	Castro Lodico Leonor	H-1				1					3
201	Flores Puma Marina	H-2			1	1		1			4
202	Lucía Huaman	H-4	1		2	1					3
203	Mamani Yucra Maria	D-17				3					9
204	Alberto Machaca Quispe	K-18			3	5	1				1
205	Eslovón Carrillo Felicita	P - 11				1					2
206	Huallpa Bolivar Celso	G-2				1	1				2
207	Ramos Machaca Marco	G-5					2				3
208	Bernal M. Juana	D-2				1	1			1	2
209	Villanueva Alfaro Alfredo	D-9			1	1					5



210	Felicita Astoyauri Chipana	D-14			2	1	2				1
211	Felix Cardin	D-15			1						2
212	Virgilio Candia	G-3			2						2
213	Feliciana Laquize Coila	G-5				2					3
214	Roger Paucar Aquisa	G-7			1	1				1	3
215	Nicolas Cholla Taipe	G-8			1	1	1				4
216	Jose Cordoba	J-1			1	1		1		1	
	<b>TOTAL</b>										<b>757</b>

Fuente: Elaboración propia



# **ANEXO N° 4**

## **MATRIZ DE CONTEO**


PARTICIPANTES DEL I SIMULACRO DE EVACUACION POR ERUPCION VOLCANICA DEL MISTI								
AAHH JAVIER HERAUD – DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE								
Nº	JEFE DE FAMILIA NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	DIRECCION	Nº	INFANTES	MENORES	ADULTOS	OBSERVACIONES
				Personas	< 5 años	5 a 15 años	16 a 60 años	> 60 años
1	Mauro Reaño Huilca		J. Heraud N-15	4	2		2	
2	Jovita Sullo Tichahuanaco		J. Heraud A-6	5	1	3	2	
3	Lucia Zapana Zapana		J. Heraud N-8	6	2	2	2	
4	Timoteo Leonardo Chanca		J. Heraud L-5	4	1	1	2	
5	Elsa Afata Charcahuana		J. Heraud P-3	5	2	2	1	
6	Gabriel Carpio Monzon		J. Heraud F-01	3	1		2	
7	Maria Villafuerte Rendón		J. Heraud F-9	3	1	1	1	
8	Yolanda Velasquez Zevallos		J. Heraud C-11	5	1	3	2	
9	Ana karina Flores Bentez		J. Heraud S-3	4	1	3	1	
10	Sergio Zarate Champi		J. Heraud Ñ-5	2		1	1	
11	Magdalena Jara Yupanqui		J. Heraud U-1	5		3	2	
12	Toribia Chambi Apaza		J. Heraud S-6	4		2	2	EMBARAZADA
13	Reynaldo Rodriguez		J. Heraud F-8	3	1	1	1	
14	Felicia Zavala Silva		J. Heraud A-10	4	1	1	2	
15	Leoncio Torres Limasa		J. Heraud E-6	5	1	3	1	
16	Florencio Roque Linares		J. Heraud E-9	5	2	1	2	
17	Fidel Huanaco Arredondo		J. Heraud B-4	4		2	2	
18	Juan Tacure Lima		J. Heraud B-2	4	1	1	2	DISCAPACITADO
19	Gavino Quispe Papicahua		J. Heraud E-9	5	2	1	2	
20	Orcar Fayeloc		J. Heraud G-8	4	1	2	1	
21	Felix Chura		J. Heraud F-10	3	1		1	
22	Pedro Huayna Limache		J. Heraud O-2	5	1	2	2	
23	Gabriel Montes Cruz		J. Heraud R-3	3		2	1	
24	Pedro Rojas		J. Heraud O-4	5	1	3	1	
	TOTAL			<b>100</b>				

PARTICIPANTES DEL I SIMULACRO DE EVACUACION POR ERUPCION VOLCANICA DEL MISTI								
AAHH BELLA ESPERANZA – DISTRITO DE ALTO SELVA ALEGRE								
Nº	JEFE DE FAMILIA NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	DIRECCION	Nº Personas	INFANTES	MENORES	ADULTOS	OBSERVACIONES
					Menores a 5 años	5 a 15 años	16 a 60 años	
1	UBALDINA MENDOZA JAUJA		Bella Esperanza D-6	3	1	2	1	
2	PRECENTINA MAMANI RAMOS		Bella esperanza T-4	4	1	2	1	
3	NELLY CASAZOLA NIETO		Bella EsperanzaT-6	3	1	1	1	
4	BERNARDINA FLORES LOAYZA		Bella Esperanza S-3	4	1	2	1	
5	CONCEPCION GUTIERREZ LAYME		Bella Esperanza V-7	5	2	1	2	
6	PAULINA YANA LAYME		Bella Esperanza L-5	4	1	2	1	
7	TITO PUMAQUISPE BENIGNA		Bella Esperanza T-1	3	1	1	1	
8	QUISPE CARITA CLAUDIO		Bella EsperanzaS-4	6	2	2	2	62 AÑOS
9	ALFARO NAVINTA MARIA ESTER		Bella EsperanzaJ-2	6	2	2	2	
10	LUISA CALLATA IÑO		Bella EsperanzaK-5	4	1	1	3	
11	JULIA ISABEL FERNANDEZ LIPA		Bella Esperanza B-6	5	2	1	2	
12	GREGORIA NOA QUENTA		Bella Esperanza C-3	3		1	2	EMBARAZADA
13	ZACARIAS VALLEJOS		Bella Esperanza S-7	6	2	2	2	
14	CELIA HUILCA CÁCERES		Bella Esperanza J-2	6	2	2	2	
15	MARTIN QUISPE WILCA		Bella Esperanza B-2	3	1		2	
16	DONATO CANDIA QUISPE		Bella Esperanza R-3	5	2	1	2	
17	PAULINO TORRES TUNQUIPA		Bella Esperanza H-3	5	1	2	1	
18	MIGUEL CARPIO ESCALANTE		Bella Esperanza P-6	5	2	2	2	
19	MAGDALENA HUAYCANI MONTAÑEZ		Bella Esperanza L-5	3	1	1	1	
20	ALFONSO QUISPE HUMILLA		Bella Esperanza K-5	5		2	3	
21	FREDY HUAHUIRA FLORES		Bella Esperanza S-3	5	2	2	1	
22	EXALTACIÓN CUBA CHAUCA		Bella Esperanza V-4	7	2	2	3	
	<b>TOTAL</b>			<b>100</b>				



PARTICIPANTES DEL I SIMULACRO DE EVACUACION POR ERUPCION VOLCANICA DEL MISTI								
AAHH EL MIRADOR – DISTRITO DE ALTO SELVA ALEGRE								
Nº	JEFE DE FAMILIA NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	DIRECCION	Nº	INFANTES	MENORES	ADULTOS	OBSERVACIONES
				Personas	< a 5 años	5 a 15 años	16 a 60 años	
1	Sonia Lupaca Quispitupac	29618999	Mirador D-2 II Etapa	5	1	2	2	
2	Epifania Huanca Mamani		Mirador E-6 II Etapa	4	1	2	1	
3	Zayda Tintaya Taco	29728990	Mirador F-5 II Etapa	3		2	1	
4	Natalia Peñalva Fernandez	40117327	Mirador G-19 II Etapa	2		1	1	
5	Brenda Sanchez	80249560	Mirador J-1 II Etapa	3		1	2	
6	Yolanda Condori Salas	29313263	Mirador J-3 II Etapa	3	1	1	1	
7	Agripina Aro Ticona	01782132	Mirador L -01 II Etapa	6	1	2	3	
8	Marilu Chani Huamani Anco	29561348	Mirador M-3 II Etapa	3		2	1	
9	Meliton Pio Quispe	29729936	Mirador P-8 II Etapa	5	1	2	2	
10	Karina Astoyauri Chipana	30505601	Mirador R-5 II Etapa	3	2		1	
11	Maria Elena Mamani Mamani	29702626	Mirador C-15 I Etapa	5	2		2	
12	Zenobia Cueva Galindo	24682645	Mirador C-16 I Etapa	3		2	1	
13	Alberto Maquerhua Estaña	29675663	Mirador D-11 I Etapa	6	2	1	3	
14	Jeremy Valenzuela Bejarano		Mirador D-20 I Etapa	3	1	1	1	
15	Enriqueta Chavez Huamani	20043780	Mirador D-25 I Etapa	4	2		2	
16	Danny Villagra Capacoyla	40388643	Mirador E-10 I Etapa	3		2	1	
17	Ricardo Usca	29431871	Mirador H-5 I Etapa	3		1	2	
18	Maria Sarayasi Chauca	29311992	Mirador H-15 I Etapa	5	2	2	1	
19	Elizabet Mamani Callasi	24001869	Mirador I-9 I Etapa	3	1		2	
20	Senovia Rojas Chahua	29631094	Mirador G-12	5	1	2	2	
21	Martha Vilca Vilca	40516918	Mirador I-18	4	2		2	
22	Hemilia Mamani Mary	24687810	Mirador L-5	5	1	2	2	
23	Ronald de la Cruz	30571784	Mirador P-11	4	2		2	
24	Soraida Condori Supo	80062777	Las Rocas del Mirador A-7	2			2	
25	Maria Hachahui Flores	42764485	Las Rocas del Mirador D-5	3		2	1	
26	Santusa Ninavilca Paco	42114037	Las Rocas del Mirador D-4	5		2	3	
	<b>TOTAL</b>			<b>100</b>				

Fuente: Elaboración propia



**ANEXO N° 5**  
**DESARROLLO DEL**  
**PROGRAMA DE EVACUACIÓN**

## **PROGRAMA DE EVACUACIÓN POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA EN AREQUIPA**

### **SIMULACRO DE EVACUACIÓN POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA DEL MISTI – DISTRITO ALTO SELVA ALEGRE**

El día 16 de mayo del 2009 se llevó a cabo el 1er Simulacro por Erupción Volcánica en Arequipa, en el Distrito de Alto Selva Alegre (ASA). Este ejercicio marca un hito en la gestión de riesgos volcánicos en la segunda ciudad más importante de nuestro país. La activa participación de innumerables instituciones y personas, muestran importantes avances en la reducción de riesgos de desastres en el sur de nuestro país.

El simulacro en mención, no es un esfuerzo aislado, sino más bien, forma parte de una política de prevención que viene implementándose en el distrito de ASA desde el año 2006. Dicho año, la Municipalidad de ASA, conjuntamente con el INGEMMET y PREDES, iniciamos el Plan Piloto de Educación, Difusión y Sensibilización Frente a los Peligros Volcánicos del Misti. El INGEMMET, en el marco del Proyecto Multinacional Andino-Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA-GCA), desarrolló un esfuerzo sin precedentes, por difundir y socializar el mapa de peligros del volcán Misti, siguiendo la filosofía del PMA-GCA, que es propiciar la utilización de información geocientífica para mejorar la calidad de vida de las personas.

La coordinación general del simulacro fue asumido por el Gobierno Regional Arequipa y la Municipalidad Distrital de ASA, sumándose en el proceso también la Municipalidad Provincial de Arequipa y otras instituciones públicas y privadas.

El INGEMMET se congratula por haber participado de manera activa en este simulacro, y ratifica su compromiso por seguir trabajando en socializar la información geocientífica que genera y por reducir los riesgos de desastres en nuestro país.

#### **1) INTRODUCCIÓN**

Las erupciones volcánicas han originado innumerables desastres a lo largo de la historia. Basta señalar la muerte de más de 22,000 personas en la ciudad de Armero (Colombia, 1985), luego de una pequeña erupción del volcán Nevado del Ruiz. Un denominador común en estos desastres, es el desconocimiento de la sociedad sobre los peligros al que están expuestos, así como su poca o nula preparación para hacer frente a estos eventos destructivos.

La ciudad de Arequipa posee una población que bordea el millón de habitantes y junto a Nápoles, Quito y Kagoshima, son cuatro de las urbes a nivel mundial con una alta población, asentadas a escasa distancia de un volcán activo. El cráter del Misti se halla a escasos 18 km del centro de la ciudad y durante los últimos años gran parte de la ciudad ha crecido hacia áreas cercanas al volcán Misti. Hoy muchos asentamientos humanos se encuentran a menos de 13 km del volcán.



## 2) ¿QUÉ SON LOS SIMULACROS DE EVACUACIÓN?

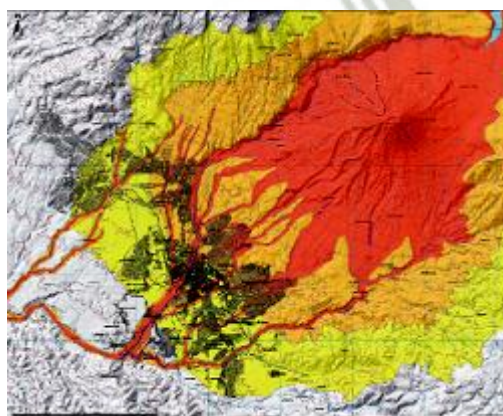
Los simulacros de evacuación en caso de erupción volcánica del Misti, son ejercicios de prevención que tienen como objetivo establecer acciones de preparativos y atención de situaciones de emergencia a causa de una posible erupción del Misti; diseñando para ello mecanismos de organización, coordinación y concertación de acciones que favorezcan la reducción de los efectos adversos, y que a su vez permita un trabajo conjunto de los Comités de Defensa Civil y población expuesta al riesgo.

## 3) ¿POR QUÉ UN SIMULACRO POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA EN AREQUIPA?

El mapa de peligros del volcán Misti elaborado por el INGEMMET, evidencia que muchos sectores del casco urbano se encuentran en áreas de alto peligro, así como varios elementos vitales para el funcionamiento de la ciudad (agua potable, hidroeléctricas, puentes, autopistas, etc.), son altamente vulnerables frente a una erupción del Misti. Por otro lado, gran parte de la población arequipeña, desconoce que el Misti es un volcán activo, que puede entrar en fase en eruptiva en cualquier momento.

Frente a una erupción del Misti, la evacuación de la población asentada en zonas críticas, es una medida preventiva que tarde o temprano se adoptará. Un adecuado monitoreo del volcán Misti, permitirá conocer con semanas o meses de anticipación, la cercanía de una erupción, lo cual permitirá evacuar a la población a lugares seguros.

Por las consideraciones antes citadas, los objetivos de este primer simulacro fueron comprobar el funcionamiento de los medios humanos y materiales previstos para situaciones de emergencia volcánica, evaluar la respuesta y participación de las autoridades y población involucrada y cuantificar el tiempo empleado en evacuar a la población en riesgo.



**Fig. 1.** Mapa de peligros del volcán Misti, elaborado por el INGEMMET, con la participación de más de 07 instituciones geocientíficas nacionales y del extranjero.



#### 4) CONTRIBUCIONES DEL INGEMMET EN LA ORGANIZACIÓN DEL SIMULACRO

Asesoramiento en la elaboración de los documentos “Plan de Contingencia Ante Erupciones Volcánicas en el Distrito de ASA”, “Diseño de Simulacro Ante Erupción Volcánica del Misti” y “Plan operativo de simulacro de evacuación ante erupción volcánica del Misti de los AAHH Javier Heraud, Bella Esperanza y El Mirador”.

Asesoramiento a los comités de Defensa Civil, sobre diseño y acciones en la organización del simulacro, en base a experiencias tomadas de otros países (Falta foto).



**Fig. 2. Capacitación a las autoridades en el COER (centro de operaciones de emergencia regional).**

Elaboración de los escenarios eruptivos, basado en el registro geológico e historia eruptiva del volcán Misti, así como en la información contenida en el mapa de peligros del volcán Misti.

Emisión de 04 reportes o comunicados, sobre el incremento de actividad eruptiva del Misti a efectos del simulacro, con fechas 27 de abril, 4 de mayo, 11 de mayo y 14 de mayo, donde se recomienda la evacuación de la población, estos fueron elaborados por el INGEMMET los que posteriormente fueron corroborados por las otras instituciones científicas (IGP, IG-UNSA, SENAMHI).

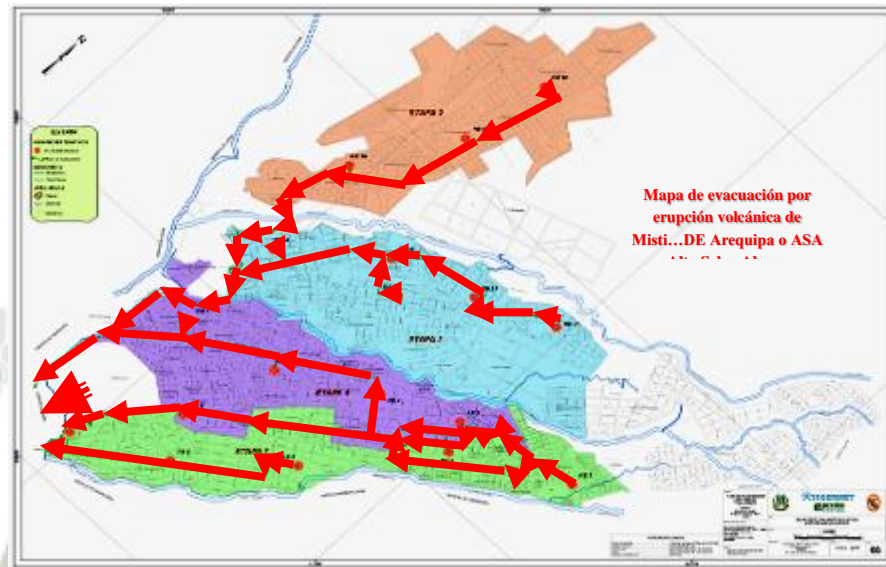
Elaboración del Semáforo de Alerta Volcánica del Volcán Misti, el cual es un sistema oportuno, para que la población tome las medidas pertinentes ante el incremento de actividad eruptiva del volcán.



**Fig. 3. Semáforo de Alerta Volcánica del Misti.**

En el distrito de ASA se ha asesoramiento en:

- La identificación de zonas de alto peligro volcánico en el distrito de ASA.
- En el establecimiento de los niveles de evacuación, para que la evacuación se de forma ordenada priorizando las zonas de mayor peligro.
- Asesoramiento en la identificación de óptimas y seguras rutas de evacuación a nivel distrital y provincial, además de los puntos de embarque. (Fig. 4)
- También se asesoró en la ruta de evacuación para fines del simulacro, considerando los tres AAHH participantes (Javier Hearud, Bella Esperanza y El Mirador). (Fig. 5)



**Fig. 4. Mapa de rutas de evacuación para el distrito de Alto Selva Alegre**

- A nivel provincial se asesoró en la determinación de la ruta de evacuación, la cual fue empleada en el simulacro, se realizaron varias pruebas en vacío antes de decidir la ruta final.





**Fig. 5.** Mapa de rutas de evacuación de los AAHH Javier Heraud, Bella Esperanza y El Mirador empleado en el simulacro



**Fig. 6.** Mapa de rutas de evacuación a nivel provincial para el simulacro, el punto rojo indica el fin del recorrido a nivel distrital e inicio de la evacuación a nivel provincial.

- Asesoramiento en la ubicación del albergue. Dicho punto se encuentra ubicado en la Vía de Evitamiento, a 1 km de la vía de Uchumayo.



**Fig. 7.** Zona designada para albergue a nivel provincial

- Coordinación del Censo Poblacional, con apoyo de estudiantes de la Universidad Alas Peruanas, a quienes se les capacitó previamente. El censo poblacional se realizó en los tres AAHH. El objetivo fue saber qué población participaría en el simulacro, así como evaluar la percepción de la población frente al peligro volcánico.



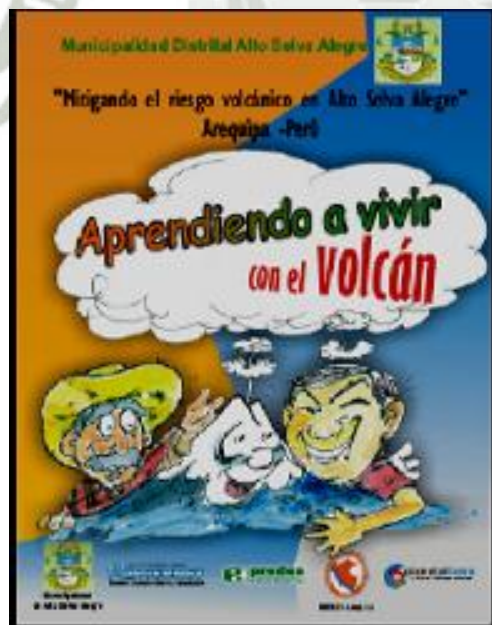
**Fig. 8. Capacitación de estudiantes de la Universidad Alas Peruanas**



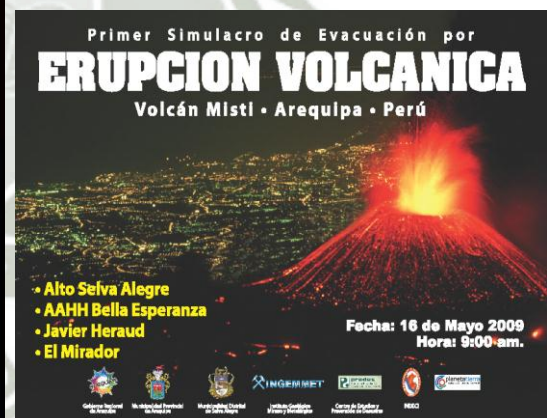
**Fig. 9. Censo a la población de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud y El Mirador**

ASA se encargó de la impresión de 1500 ejemplares, los que fueron distribuidos a la población.

- Elaboración de trípticos alusivos al simulacro, se imprimieron 1000 ejemplares. Elaboración de afiche oficial del simulacro, la impresión se encargó el Gobierno Regional de Arequipa con 1500 ejemplares.



**Fig. 10. Cuadernillo "Aprendiendo a vivir con el volcán", donde se educa a la población sobre la formación de volcanes, peligros volcánicos, medidas de prevención ante erupciones volcánicas**



**Fig. 11. Afiche oficial del Simulacro**





**Fig. 12. Trípticos alusivos al simulacro, donde se explica acciones antes, durante y después de la ocurrencia de erupciones volcánicas.**

- Intensa difusión del simulacro a través de la prensa local y nacional. Se ofrecieron tres entrevistas televisivas, cuatro entrevistas de radio y varios reportes en prensa escrita.



**Fig. 13. Entrevista televisiva Perú TV**



Fig. 14. Difusión en medios de comunicación, sobre la organización del simulacro

Charlas de capacitación: nueve a las autoridades, nueve a la población, cuatro a dirigentes comunales y brigadistas.



Fig. 15. Capacitaciones a la población sobre el peligro volcánico, medidas de prevención ante erupciones volcánicas y desarrollo del simulacro



Fig. 16. Asesoramiento y capacitación a las autoridades por INGEMMET



## 5) DESARROLLO DEL SIMULACRO

El simulacro se inició el día 27 de abril con la emisión del primer reporte, indicando el comportamiento inusual del volcán Misti. El día 16 de mayo a las 9:00 a.m., se procedió a la evacuación de la población, luego de tocar las sirenas indicando el inicio de la evacuación, la población de los tres AAHH se trasladó a los puntos de embarque señalizados previamente, de manera ordenada subieron a los camiones MAN, proporcionados por el ejército peruano, en cada punto de embarque se constituyeron personal de salud quienes se distribuyeron luego en cada camión con la población. También se contó personal de la PNP para resguardo y seguridad de las viviendas, así como de personal de seguridad ciudadana.



*Fig. 17. Señalización de puntos de concentración y rutas de evacuación*



*Fig. 18. Instalación del albergue; armado de carpas por personal del ejército y BUSF*



*Fig. 19. Distribución de capas según diseño ESFERA*



*Fig. 20. Instalación de letrinas por la Municipalidad Provincial de Arequipa*





**Fig. 21. Participación de 10 voluntarios de la Cruz Roja, quienes armaron carpas y distribuyeron la ayuda humanitaria simbólica**



**Fig. 22. Participación de 50 brigadistas de Salud, quienes desarrollaron un plan de atención de emergencias ante erupciones volcánicas, incluyendo un programa de recuperación emocional que lo realizó conjuntamente con Educación**



**Fig. 23. Población subiendo a los camiones para ser trasladados por la ruta de evacuación hacia el albergue. El traslado duró aproximadamente 45 minutos, tiempo establecido en el plan.**





**Fig. 24. Caravana de vehículos trasladando a la población por la ruta de evacuación, esto duró cerca de 45 minutos, tiempo estimado en el plan.**



**Fig. 25. Participación de 20 bomberos voluntarios, quienes apoyaron en el traslado y ubicación de población en el albergue**



**Fig. 26. Participación 200 efectivos policiales para resguardo y habilitación de vías de evacuación**



**Fig. 27. Jefe de la Oficina de Defensa Nacional y Defensa Civil de la Región con la Fiscal de Prevención del Delito, coordinando acciones del simulacro**



**Fig.28. Ceremonia durante el simulacro con la participación de los secretarios técnicos de Defensa Civil de los tres niveles**



*Fig.29. Evaluadores del simulacro del Gobierno regional de Moquegua y Mun. Provincial Mariscal Nieto.*



*Fig.30. Distribución de material de difusión por el INGEMMET a la población*



*Fig.31. Fin del simulacro, luego de permanecer la población en el albergue durante 4 horas, la población es retornada a sus viviendas*



*Fig. 32. Parte de profesionales del INGEMMET participantes del simulacro*

## 6) EL SIMULACRO EN CIFRAS:

- Se utilizaron 10 camiones MAN del ejército, 4 vehículos de transporte público.
- Se armaron 70 carpas: 44 carpas de BUSF, 10 carpas del GRA, 10 de la Cruz Roja y 6 toldos de la Munc. De ASA.
- Acudieron 5 ambulancias, 3 de MINSA, 1 EsSalud, 1 Cruz Roja. 2 camionetas.
- Participaron 200 efectivos policiales para resguardo y habilitación de vías de evacuación, con 6 patrulleros, 20 motos.
- Participaron 50 soldados del ejército.
- 50 brigadistas de salud, 30 BUSF, 20 bomberos, 30 voluntarios de Cruz Roja, 20 trabajadores edilicios
- 14 profesionales del INGEMMET.
- 300 pobladores de los AAHH Bella Esperanza, Javier Heraud y El Mirador

## 7) EVALUACION DEL SIMULACRO

La evaluación del simulacro estuvo a cargo de funcionarios de Comités de Defensa Civil de la Región Moquegua y Arequipa, así como de las provincias Sánchez Cerro y Mariscal Nieto y del distrito de Ubinas. En total se contó con 25 evaluadores.



El simulacro fue calificado por los evaluadores de la Región Moquegua como **muy bueno** y por los evaluadores de la Región Arequipa como **excelente**. El simulacro se desarrolló según el plan de evacuación previsto y en el tiempo determinado, sin embargo se comprobó que el tiempo designado fue excesivo, ya que se logró terminar el simulacro una hora antes de lo previsto.

Durante la reunión de evaluación del simulacro, efectuado por el Comité Regional de Arequipa, los resultados presentados por las 05 comisiones de trabajo (Operaciones, Ley y Orden, Logística, Salud y Comunicaciones), fueron muy alentadores. Se evidenciaron también algunas falencias, que deberán ser corregidas en los siguientes simulacros.

#### 8) LOGROS OBTENIDOS PO EL SIMULACRO

- Mayor toma de conciencia de las autoridades y de la población frente al peligro volcánico, ya que con este tipo de ejercicios de prevención salvan vidas, el cual es el fin principal.
- Se ha logrado por primera vez en Arequipa, que los tres niveles de organización Regional, Provincial y Distrital, trabajen conjuntamente, con sus respectivos Comités de Defensa Civil.
- Se ha logrado realizar trabajos de prevención ante erupción volcánica del Misti, siendo el primero que se realiza en Arequipa, ya que anteladamente no se consideraba al volcán Misti como un peligro.
- Participación masiva de instituciones públicas y privadas, integrantes de los comités de Defensa Civil.
- Participación activa de la población involucrada en el simulacro.
- Masiva difusión del ejercicio a través de los medios de comunicación.

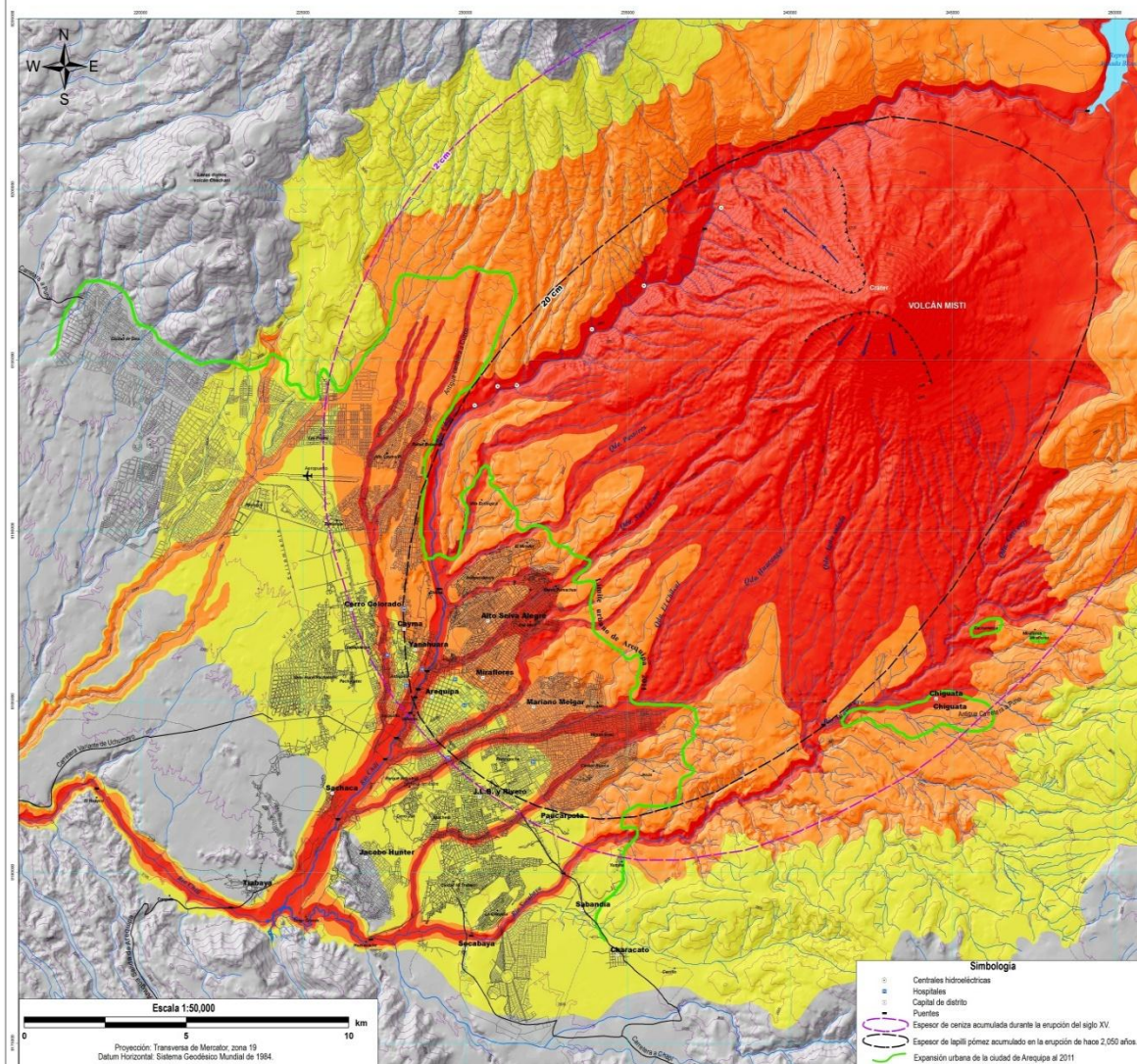




# ANEXO N° 6

## MAPAS

## MAPA DE PELIGROS DEL VOLCÁN MISTI



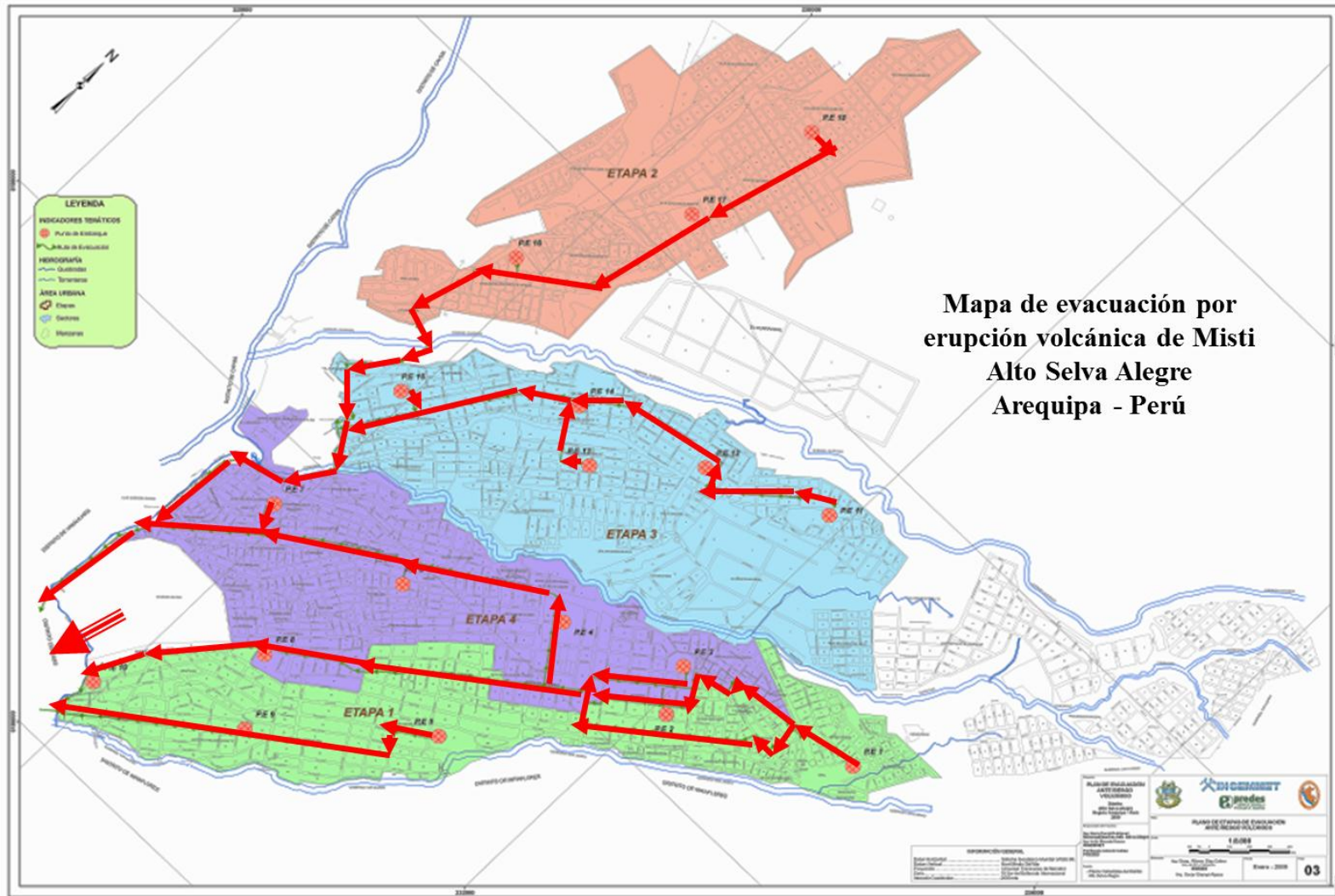
**Autores:**

Jersy Mariño, Marco Rivera,  
Lourdes Cacya y Luisa Macedo  
Jean Claude Thouret  
Guido Salas y Luisa Macedo  
Claus Siebe  
Robert Tilling  
Mike Sheridan  
Antonio Chavez  
Sebastián Zúñiga

INGEMMET  
INGEMMET  
U. Blaise Pascal y el IRD de Francia  
U. Nacional San Agustín de Arequipa  
UNAM de México  
PMA-GCA Canadá  
Universidad de Búfalo de USA  
U. Católica Santa María  
SENAMHI



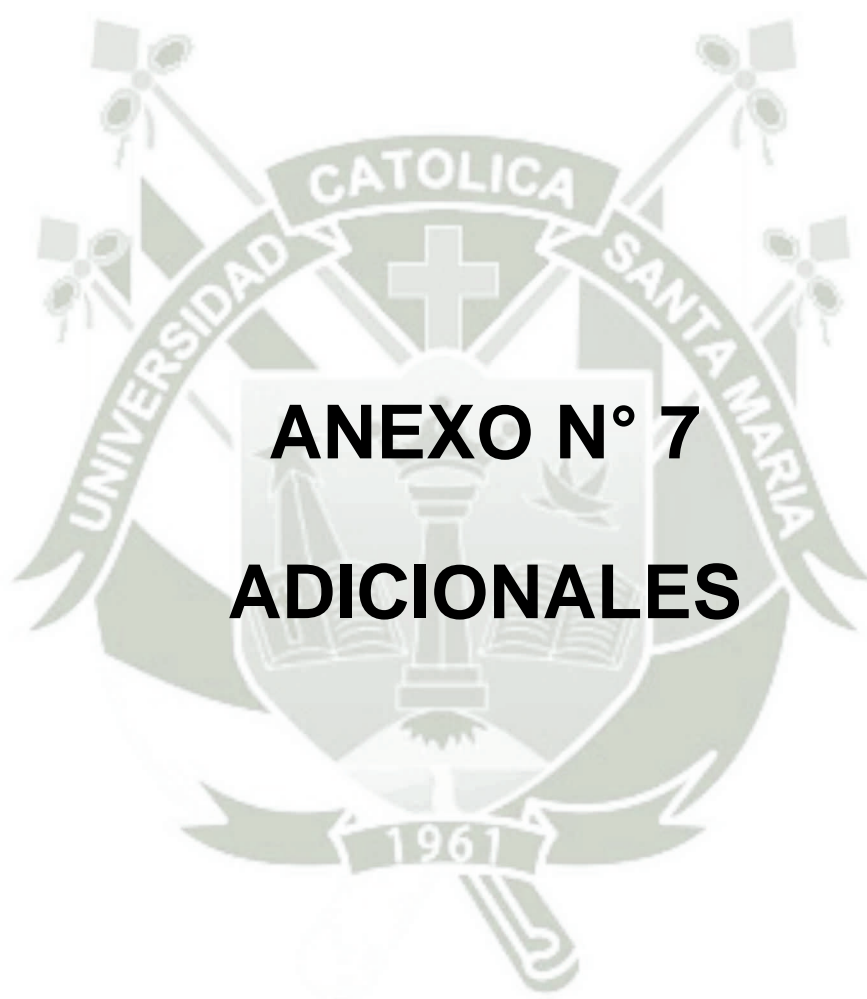
## MAPA DE RUTAS Y ETAPAS DE EVACUACIÓN POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA DEL MISTI EN ASA







Mapa de rutas de evacuación para la población de Alto Selva Alegre a nivel provincial, elaborado por la Municipalidad Provincial de Arequipa. Año 2009



**ANEXO N° 7**  
**ADICIONALES**

## ESCENARIOS ERUPTIVOS PROBABLES DEL VOLCÁN MISTI BASE DE ESTUDIO DEL INGEMMET

**ELABORADO POR:** Grupo de Vulcanología del INGEMMET en base a mapa de peligros del volcán Misti y registros geológicos

### ESCENARIO I

- Incremento de altura de fumarolas, mayores a 500 m sobre la caldera. Cambio de color de las fumarolas e incremento de su temperatura.
- Incremento de actividad sismovolcánica asociada a fracturamientos de la estructura volcánica y movimiento de fluidos (magma, gases, agua).
- Caídas de rocas en los flancos y cráter del volcán.
- Variaciones de la temperatura del agua de la fuente Charcani V (que ha registrado en los últimos 5 años un promedio 36.7 C) y de su composición química.
- Presencia de grietas nuevas y olores fuertes en el cono volcánico.
- Actividad eruptiva baja, con Índice de Explosividad Volcánica (IEV) igual o menor a 2. Se caracteriza por explosiones leves.
- Expulsión de proyectiles balísticos a menos de 2 km del cráter.
- Caída de ceniza fina que alcanzar hasta 6 cm de espesor en la ciudad (similar a las del siglo XV). Pueden contaminar las aguas de la represa Aguada Blanca y río Chili, interrumpir el tráfico aéreo, generar malestares de salud en la población, afectar agricultura, ganadería, entre otros.
- Posible ocurrencia de lluvias ácidas. Estas pueden generar leve contaminación de las aguas de los ríos Chili, Andamayo, represa Aguada Blanca y manantiales.
- Posible ocurrencia de lahares de poco volumen, principalmente en la temporada de lluvias, de enero a marzo.
- Las áreas más afectadas serían las zonas de alto peligro (color rojo) del mapa de peligros del volcán Misti.
- Leve deformación del edificio volcánico.



## ESCENARIO II

- Erupción moderada a grande, alcanza un IEV de 3 a 4.
- Ocurrencia de mayor número de sismos asociados a movimientos de fluidos (magma, gases, agua).
- Variaciones considerables en la composición química del agua y parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, conductividad), de la fuente Charcani V.
- Las explosiones volcánicas son moderadas a grandes, audibles a algunas decenas de kms.
- Expulsión de proyectiles balísticos a menos de 4 km del cráter.
- La columna eruptiva podría alcanzar hasta 20 km de altura.
- Intensas caídas de ceniza y lapilli, que podrían alcanzar más de 20 cm de espesor en la ciudad. Estas provocarían fuerte contaminación de las aguas de la represa Aguada Blanca, río Chili y Andamayo. Problemas de salud en gran parte de la población, daños severos en la agricultura y ganadería, efectos en la industria, colapso de techos, desabastecimiento de agua, entre otros.
- Ocurrencia de intensas lluvias ácidas, que pueden generar alta contaminación de las aguas de los ríos Chili, Andamayo, represa Aguada Blanca, manantiales y otros.
- Oscuridad parcial a total durante algunas horas e incluso días en la ciudad.
- Alta probabilidad de ocurrencia de avalanchas de escombros en los flancos NO y S del volcán Misti, que podrían desencadenar lahares a lo largo de quebradas y en los cauces de los ríos Chili y Andamayo.
- Ocurrencia de lahares de importante volumen, a lo largo de los ríos Chili y Andamayo y quebradas que bajan del volcán Misti, que afectarían áreas de la zona urbana de Arequipa.
- Posible ocurrencia de flujos y oleadas piroclásticas, estos podrían alcanzar hasta 15 km de distancia del cráter.
- Aumento de la concentración del Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), emitido por el cráter. Desgasificación por diferentes puntos de las laderas del volcán.
- Deformación de centímetros en los flancos del volcán Misti.
- Las áreas afectadas severamente, serían las zonas de moderado peligro (color naranja) del mapa de peligros del volcán Misti.

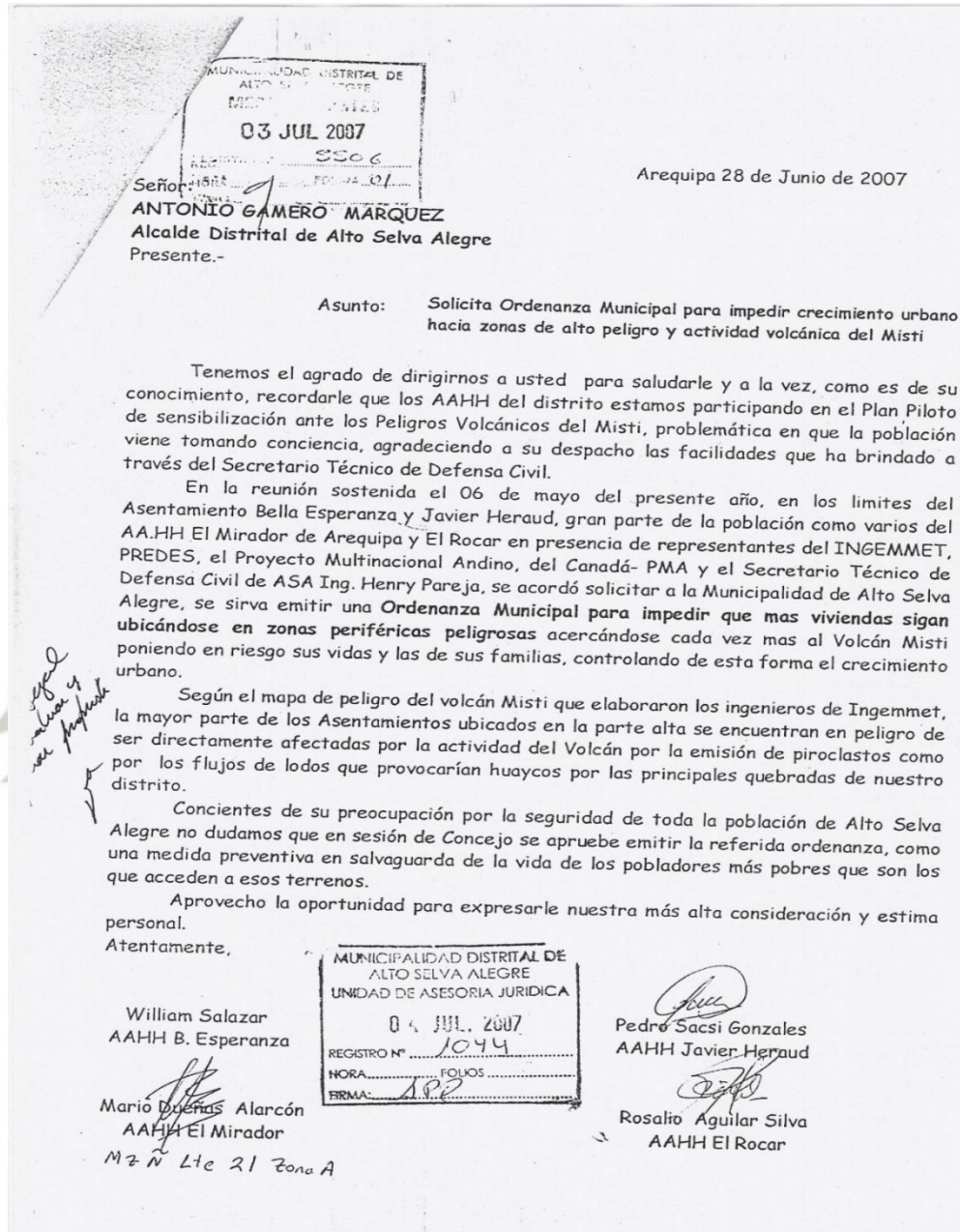
### ESCENARIO III

- Erupción paroxística a colossal (muy grande), alcanza un IEV de 5 a 6.
- Mayor número de sismos volcánicos. Predominancia de tremores (armónicos y espasmódicos) de larga duración (días a semanas) superpuestos a sismos tipo LP, VT y explosiones de mayor energía.
- Aumento considerable de la concentración del Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), emitido por el cráter. Desgasificación por diferentes puntos de las laderas del volcán.
- Columnas eruptivas de alcance estratosférico, que puede alcanzar hasta 35 km de altura sobre el cráter.
- Intensas y voluminosas caídas de ceniza, lapilli y bloques de pómez, con espesores mayores a un metro en la ciudad. La ceniza puede afectar la región Sur del Perú.
- Los proyectiles balísticos son expulsados hasta 5 km de distancia del cráter.
- Destrucción total dentro de un radio de 30 km.
- Contaminación extrema de las aguas en el Sur del Perú.
- Ocurrencia de lluvias ácidas, que pueden generar importante contaminación de las aguas en las cuencas del sur peruano.
- Ocurrencia de lahares de gran volumen, que pueden llegar al Océano Pacífico.
- Deformación de decímetros en los flancos del volcán Misti.
- Muy alta probabilidad de ocurrencia de avalanchas de escombros de gran volumen en los flancos NO y S del volcán Misti.
- Oscuridad total durante días a semanas en áreas situadas dentro de un radio de 60 km del cráter.
- Ocurrencia de flujos y oleadas piroclásticas. Estos podrían alcanzar más de 25 km de distancia del cráter.
- Destrucción total, incluso las zonas de bajo peligro (color amarillo).



**IMPORTANTE**

- Las autoridades indicaran en que momento la población podrá regresar a sus viviendas, luego que la Comisión de Ciencia y Tecnología indique el estado de actividad eruptiva del Misti.





## Carta de los dirigentes comunales, solicitando se emita la Ordenanza Municipal en ASA

Los Andes Centrales. El edificio volcánico se emplaza en el borde Oeste de la Cordillera Occidental de los Andes. El Misti limita por el SE con el extinto estratovolcán Pichu Pichu, por el Noroeste con el complejo volcánico Chachani, hacia el Este con la altiplanicie Puna y por el Oeste con la cuenca de Arequipa, donde se halla la ciudad del mismo nombre. El Cráter del volcán Misti (242900N, 8196400S, 5825' msnm), está a menos de 17 km. del centro de la ciudad de Arequipa, sin embargo nuevos asentamientos humanos situados al Noreste y Norte de la ciudad se hallan a menos de 12 km. del volcán. La diferencia altimétrica entre la ciudad y la cima del volcán es alrededor de 3.5 km.

Arequipa es la segunda ciudad más importante del país, con una población de poco más de 800 mil habitantes (INEI 2005). La ciudad se emplaza en una depresión limitada al Este y Norte por los volcanes Pichu Pichu, Misti y Chachani, y por el Sur y Oeste por la Cordillera de la Costa. El distrito de Alto Selva Alegre, es uno de los distritos que se hallan más cerca al cráter del volcán Misti, la parte céntrica del distrito se halla a 15 km. de distancia y algunos Asentamientos Humanos como Javier Heraud, Bella Esperanza, El Mirador de Arequipa y La Rocar, distan menos de 13 km. del cráter, cuya población por medio de sus dirigentes, solicitan se impida que más viviendas sigan acercándose cada vez más al volcán Misti. En consecuencia es necesario delimitar el perímetro de riesgo por los Organismos Técnicos, en aplicación de ellos, la Municipalidad debe prohibir la Habilitación Urbana en las zonas de riesgo determinadas por Defensa Civil, decisión que se transmitirá con la emisión de la presente Ordenanza Municipal en resguardo de la integridad física de nuestra población.

### SE ORDENA:

**ARTICULO PRIMERO: APROBAR** el Informe No. 049-2007-STDC/MDASA de la Secretaría Técnica de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre, mediante el cual se alcanza la evaluación de los Riesgos por Actividad Volcánica del Misti en el Distrito, concordante con los informes emitidos por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (INGEMMET).

**ARTICULO SEGUNDO: PROHIBIR** el Otorgamiento de Autorizaciones para Habilitaciones Urbanas en las zonas delimitadas, por la Secretaría Técnica de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre, teniendo en cuenta para ello, los puntos señalados en las siguientes coordenadas:

	COORDENADAS		DESCRIPCION
	X	Y	
A	8°189,186	233,654	Torrentera San Lázaro
B	8°189,709	233,427	Los Pirotécnicos
C	8°190,167	232,600	Los Portales del Mirador
D	8°189,701	232,857	El Reservorio del A.H. Mirador de Arequipa
E	8°190,309	231,700	El Huarangal
F	8°190,930	231,801	El Cementerio de Independencia
G	8°191,407	231,320	Reservorio de Villa Ecológica

**ARTICULO TERCERO: ENCARGAR** a la Secretaría Técnica de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Alto Selva Alegre la delimitación de las zonas calificadas como Zona de Riesgo en el Distrito con la colocación de hilos y carteles que determinen las prohibiciones que establecen la presente disposición. Así mismo la remisión de copias de la presente Ordenanza a la Municipalidad Provincial de Arequipa.  
**REGISTRESE, PUBLIQUESE, COMUNIQUESE Y ARCHÍVESE.**



**ING. RAUL AZPILCUETA CACERES**  
SECRETARIA GENERAL (e)

c.c.: Gerencia Municipal  
Unidad de Ases Jurídica  
Unidad de Sec. Gral. y RR.PP  
Archivo

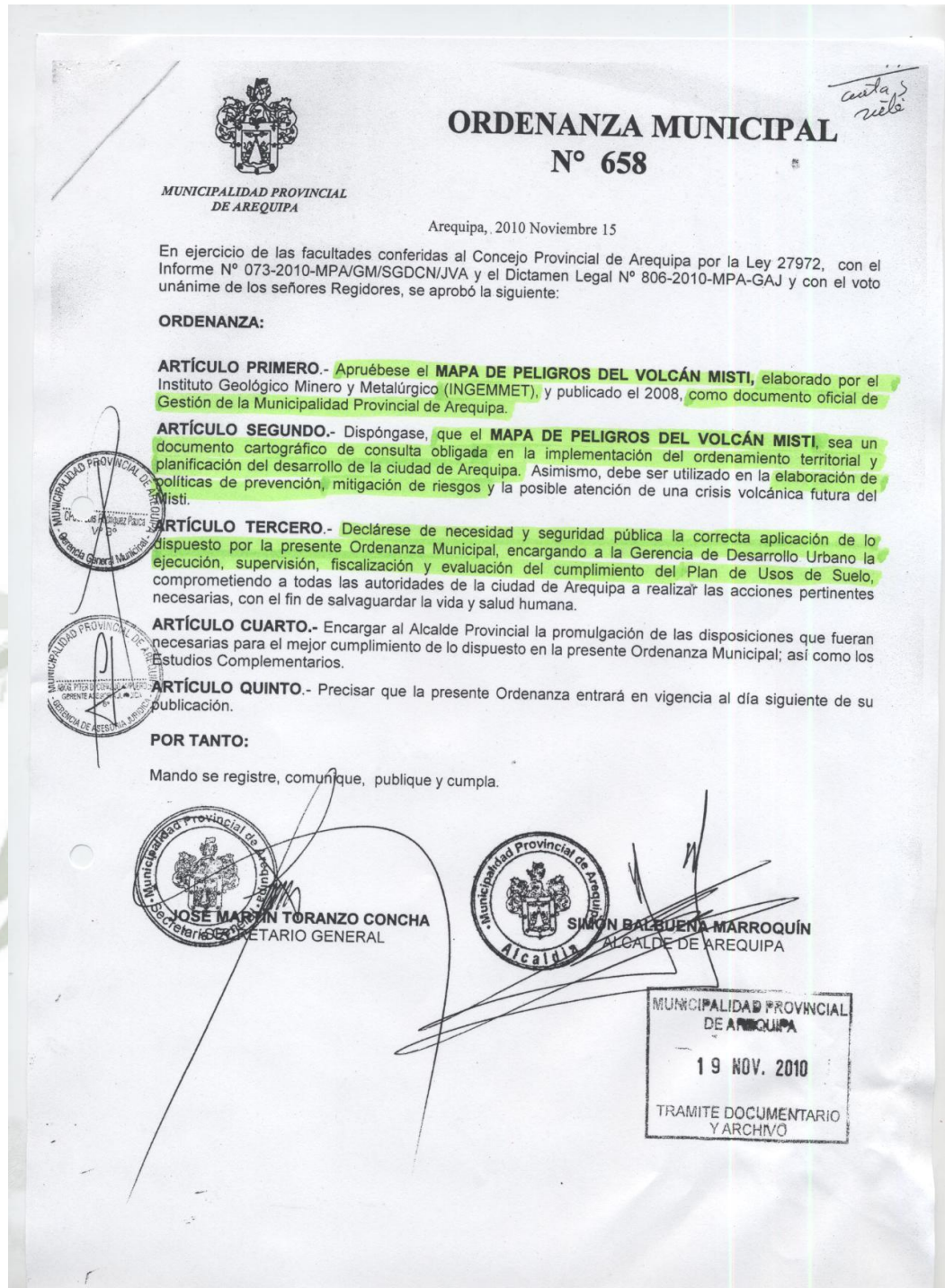


**ING. ANTONIO GAMERO MÁRQUEZ**  
ALCALDE

\*LA PRESENTE ORDENANZA, Y ANEXO ADJUNTO SE ENCUENTRAN DEBIDAMENTE PUBLICADOS EN LA PÁGINA WEB DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALTO SELVA ALEGRE : [www.altoselvaalegre.ara.md.gob.pe](http://www.altoselvaalegre.ara.md.gob.pe)



Ordenanza Municipal de Alto Selva Alegre que prohíbe la expansión urbana hacia el volcán Misti. Año 2007.



Ordenanza Municipal Provincial, donde dispone al Mapa de Peligros Volcánicos del Misti, como un documento oficial de gestión, consulta obligada para el ordenamiento territorial de la ciudad de Arequipa. Año 2008.



## SEÑALIZACIÓN





MATERIAL DE DIFUSIÓN EMPLEADO PARA EL SIMULACRO DE  
EVACUACIÓN



Primer Simulacro de Evacuación por

# ERUPCIÓN VOLCANICA

Volcán Misti • Arequipa • Perú

- Alto Selva Alegre
- AAHH Bella Esperanza
- Javier Heraud
- El Mirador

Fecha: 16 de Mayo 2009  
Hora: 9:00 am.

Logos of participating organizations: Gobierno Regional de Arequipa, Municipalidad Provincial de Arequipa, Municipalidad Distrital de Santa Anita, INGEMMET, Centros de Estudios y Prevención de Desastres, INOCED.

**SEMAFORO DE ALERTA VOLCÁNICA**

El semáforo volcánico, es un sistema de alerta oportuno para que la población tome las medidas de seguridad pertinentes, es el mecanismo que nos mantiene informados sobre los diferentes niveles de peligro que presenta la actividad del volcán Misti.

SECTOR ENERGÍA Y MINAS  
**INGEMMET**  
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico  
Dirección de Geología Ambiental y Riesgos  
Grupo de Vulcanología

**¿PARA QUÉ SIRVE?**

Para proteger tu integridad, la de tu familia y la de tu comunidad, el color te indica el nivel de peligro que existe en el momento y te ayuda a recordar lo que debes hacer.

**¿CÓMO FUNCIONA?**

El INGGEMMET vigila permanentemente el volcán Misti, conjuntamente con las autoridades de Defensa Civil determinan el color de alerta volcánica que debe mostrar el semáforo en tu localidad.

SITUACIÓN DEL VOLCÁN	COLOR DE ALERTA	NIVEL	IEV	RECOMENDACIONES A LA POBLACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El Comité Científico comunica periódicamente a las autoridades sobre el estado del volcán</li> </ul>	<div style="background-color: #4caf50; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">VERDE</div>		Índice de Explosividad Volcánica  0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenerse informado sobre la actividad del volcán Misti</li> <li>• Desarrollar y practicar planes de emergencia.</li> <li>• Participar en simulacro de evacuación.</li> <li>• Promover la reubicación de instalaciones en áreas en alto peligro volcánico.</li> <li>• Identificar rutas de evacuación, lugares de embarque y albergues</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La actividad sísmica local se incrementa</li> <li>■ Incremento de emanación de fumarolas acompañadas de ruidos.</li> <li>■ Explosiones leves a moderadas, fragmentos rocosos lanzados alrededor del cráter</li> <li>■ Caídas de cenizas notorias sobre poblaciones</li> <li>■ La deformación del volcán en la superficie es casi imperceptible</li> </ul>	<div style="background-color: #ffc107; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AMARILLO</div>		1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenerse alerta y obedecer las indicaciones que emitan las autoridades de Defensa Civil</li> <li>• Tener reserva de agua potable y alimentos no perecibles cubiertos</li> <li>• Preparar botiquín con medicinas de uso común y por prescripción médica</li> <li>• Tener a la mano documentos importantes, radio de pilas, linterna, llaves de casa y automóviles.</li> <li>• Ejecutar simulacros de evacuación</li> <li>• Estar preparado para una probable evacuación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aumento significativo de la actividad volcánica</li> <li>■ Incremento de la actividad sísmica</li> <li>■ Aumento de fumarolas y incremento de la columna eruptiva mayor a 500m</li> <li>■ Caídas constantes de cenizas y proyectiles balísticos</li> <li>■ Lluvias ácidas, contaminación de aguas</li> <li>■ Ocurrencia de flujos de lodos (lahares)</li> <li>■ Riesgos a la aviación</li> </ul>	<div style="background-color: #ff9800; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">NARANJA</div>		UNO  3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siga indicaciones de las autoridades y brigadistas de Defensa Civil</li> <li>• Conserve la calma, coloque credenciales de identificación a la familia.</li> <li>• La población que pueda evacuar por sus propios medios hágalo!</li> <li>• Si no localiza el albergue, camine hasta un lugar seguro</li> <li>• Ejecución del Plan de Contingencia ante erupciones volcánicas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Explosiones grandes que pueden lanzar fragmentos hasta las poblaciones mas cercanas</li> <li>■ Formación de flujos piroclásticos</li> <li>■ Formación de grietas en el volcán, olores fuertes</li> <li>■ Caídas de cenizas, provocando colapsos de techos</li> <li>■ Riesgos graves a la aviación</li> </ul>	<div style="background-color: #f44336; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: white; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">ROJO</div>		DOS  5 a más	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siga indicaciones de las autoridades y brigadistas de Defensa Civil</li> <li>• Evacuación total de la población a un radio de 30Km del volcán</li> <li>• Al llegar al refugio temporal regístrate y ubícate en el lugar que se le indique.</li> <li>• Mantenga la calma</li> <li>• Manténgase continuamente informado sobre la evolución del fenómeno</li> </ul>
<p><b>Después de la erupción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo las autoridades pueden decirte cuándo será seguro regresar a tu vivienda</li> <li>• Antes de entrar a tu casa verifica las condiciones en que se encuentra, en caso de que tengas dudas consulta con los Cuerpos de Emergencia, si el techo tiene ceniza, quítala de inmediato cuidando que no se vaya al drenaje.</li> <li>• No uses la electricidad ni el gas hasta estar seguro de que las instalaciones están limpias de ceniza y en buen estado.</li> <li>• No comas o bebas nada que sospeches que está contaminado, si tienes dudas consulta a las autoridades correspondientes.</li> </ul>				



### Plan de evacuación

**Antes de la evacuación:**  
 Asiste a los cursos de sensibilización que ofrece el INGENMET  
 Participa en los simulacros que se realizan en tu distrito  
 Conoce las rutas de evacuación  
 Debes estar atento a la comunicación de las autoridades  
 Ten a la mano los números de teléfono de policía, bomberos, Cruz Roja, municipalidad.

**Durante:**  
 Cuando el comité de Defensa Civil de la señal de evacuación, es por que lo considera necesario para proteger tu vida.  
 Mantén la calma, reúne a tu familia, ponle su identificación.  
 Sigue las instrucciones:  
 No pierdas tiempo intentando llevar pertenencias o animales que solo complican la evacuación, piensa que el lugar que ocuparán éstos, podrían servir para salvar a otras personas.  
 Al llegar al albergue, proporciona los datos que se te soliciten, para que recibas la ayuda y suministros.  
 No hagas caso a rumores ni los propagues.  
 Mantente informado sobre la evaluación de la emergencia.  
 Alejate de ríos y quebradas cercanas al volcán Misti.  
 Alejate de los sitios de derrumbes.  
 Evita cruzar puentes y usar vehículos.  
 Usa mascarilla y gafas.

**Después:**  
 Solo las autoridades pueden decir cuando será seguro regresar.  
 Antes de entrar a tu casa verifica las condiciones en que se encuentra.  
 Si el techo de tu vivienda tiene ceniza retírala con cuidado.  
 No uses electricidad, ni gas hasta estar seguro que las instalaciones están en buen estado.  
 No comas y bebas nada que estuviere expuesto a las cenizas sin antes lavarlos.  
 Mantén la radio prendida para recibir instrucciones.  
 Participa en las acciones para establecer en tu comunidad a condiciones normales.

### Mapa de Peligros del Volcán Misti

Es necesario que conozcas el Mapa de Peligros elaborado por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGENMET, donde podrás identificar las zonas de peligros volcánicos.

**Zona de Alto Peligro**  
 Zona que puede ser severamente afectada por flujos incandescentes, flujos de lodo, avalanchas de escombros, lluvias de ceniza y pómez.  
 Debido a su cercanía al volcán es la zona de mayor peligro y cualquier tipo de erupción la puede afectar, inclusive las de baja magnitud.

**Zona de Moderado Peligro**  
 Zona que puede ser afectada por flujos incandescentes y flujos de lodo, avalanchas de escombros, lluvias de ceniza y eventualmente lavas, en caso de una erupción de magnitud moderada a leve.

**Zona de Bajo Peligro**  
 Zona que puede ser afectada por flujos incandescentes y lluvias de ceniza y pómez. Es la zona menos afectada del volcán y por tanto de menor peligro y solo puede ser afectada por erupciones muy grandes.

### I SIMULACRO DE EVACUACIÓN POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA DEL MISTI

16 de Mayo del 2009  
 Arequipa-Perú

### ¿Que es un simulacro de evacuación?

El simulacro de evacuación en caso de una erupción volcánica del Misti, tiene como objetivo establecer acciones de preparativos y atención de situaciones de emergencia a causa de una posible erupción volcánica del Misti; diseñando para ello mecanismos de organización, coordinación y concertación de acciones que favorezcan la reducción de los efectos adversos y, que a su vez permita un trabajo cohesionado entre los integrantes de los Comités de Defensa Civil en los tres niveles: Regional, Provincial, Distrital y población expuesta al riesgo volcánico.

### ¿Por qué hacer un simulacro de evacuación?

Por qué es la única medida preventiva que deberíamos adoptar en caso de una erupción volcánica.  
 A diferencia de otros fenómenos naturales, la reactivación de un volcán "avisa" con tiempo de antelación.  
 Los vulcanólogos que se encargan de observar al volcán Misti, darán la voz de alarma a las autoridades, quienes son los indicados de señalar el momento preciso para evacuar.  
**NO OLVIDES:** El volcán Misti está activo, puede entrar en erupción, y si estamos preparados no ocurrirá ningún desastre.

### ¿Quiénes participan?

1. Comité Regional de Defensa Civil de Arequipa.
2. Comité Provincial de Defensa Civil de Arequipa.
3. Comité Distrital de Defensa Civil Alto Selva Alegre.
4. Población de los asentamientos humanos de Bella Esperanza, Javier Heraud y el Mirador.
5. Como asesor en la parte técnica y científica el INGENMET y la organización como en la parte social PREDES.

NOTA: Cabe mencionar que son parte de los comités de Defensa Civil, instituciones gubernamentales y no gubernamentales que participan del simulacro como son Dirección de Salud, Fuerzas Armadas y Policiales, Bomberos BUSF, Cruz Roja, Fiscalía, Periodistas, etc.

### Señalización

Las zonas indicadas, te dirigen hacia las zonas donde deberás evacuar en el momento que las autoridades te lo indiquen.

1. Te indica el punto de embarque, donde las moviidades proporcionadas por las autoridades te recejarán para ser evacuado.
2. Te indica la ruta de evacuación, la cual te llevará a los albergues.



AREQUIPA, JUEVES 02 DE ABRIL DEL 2009

6 Local

Noticias

SERÁ EL PRIMERO A NIVEL DE SUDAMÉRICA

## Simulacro de erupción volcánica del Misti se realizará en mayo

► Miraflores, Cayma, Chiguata, Alto Selva Alegre, los distritos más vulnerables.

► Noticias

Ante el latente peligro de una erupción volcánica, diversas organizaciones han preparado para el 16 de mayo el primer simulacro volcánico a nivel de toda Sudamérica, con el objetivo de preparar a la población.

Son sólo 12 los kilómetros que separan a los asentamientos humanos del cráter del volcán y son 18 los kilómetros que marca la distancia con la ciudad por lo que la ejecución del simulacro es medida de prevención.

Organizaciones como el Centro de Estudios y Prevención de Desastres, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Instituto Nacional de Defensa Civil, en conjunto con la comuna de Alto Selva Alegre, están preparando las capacitaciones para este primer simulacro con la finalidad de que la población no siga creciendo sin planificación



Simulacro de erupción se realizará en mayo.

hacia las zonas altas.

El proyecto se ha estado efectuando desde el año 2006 con capacitaciones en diversos puntos pilotos como Javier Heraud, Villa Esperanza, Chilina, El Mirador; zonas escogidas por la escasa distancia con el volcán y las que tienen mayor vulnerabilidad al desastre natural.

El representante de Defensa Civil de la comuna selvática, Henry Pareja Rodríguez, afirma que la comuna invertirá un aproximado de 5 mil soles en capacitación y movi-

lización durante el simulacro y se contará con 83 miembros que conformarán el Comité de Defensa Civil.

### punto aparte

► La jefa del INGEMMET, Luisa Macedo, resaltó las verificaciones que se está realizando a las zonas de evacuación así como a las zonas más peligrosas del mapa de peligro de Arequipa.

1961



EL COMERCIO DOMINGO 17 de mayo del 2009 | Regiones | a.31

AREQUIPA. EL GIGANTE NO ESTÁ DORMIDO COMO SE PENSABA

# Cien mil personas que viven al pie del Misti corren grave riesgo

■ Población realizó su primer simulacro de evacuación por erupción volcánica

Ayer por primera vez en toda su historia, las autoridades de Defensa Civil de Arequipa realizaron un simulacro de evacuación por una erupción volcánica. El ejercicio obedece a una recomendación de un comité científico que supervisa el volcán Misti, y advirtió que tiene actividad y no está dormido como se creía.

El ejercicio fue diseñado hace tres años por especialistas del Instituto Geológico, Mínero, Metalúrgico (Ingemmet), Instituto Geofísico del Perú (IGP), la ONG Predes y de las autoridades del

MILAGROS VERA



**TODOS APOYARON.** Los pobladores que recibieron capacitación participaron activamente en el simulacro de evacuación.

## EN PUNTOS

- En este ejercicio se contó con el apoyo de 200 policías, que se encargaron de escoltar el convoy y custodiar las casas de los voluntarios.
- También participaron 50 soldados, 20 serenos, 20 trabajadores edificados, 30 voluntarios de la Cruz Roja, 50 brigadistas de la Gerencia de Salud, 30 voluntarios de Bomberos Unidos Sin Fronteras y 20 bomberos.
- También participaron representantes del Ministerio Público y otros organismos.

distrito de Alto Selva Alegre, luego de la publicación del mapa de riesgos volcánicos que identifica a ese distrito como uno de los más vulnerables ante una erupción volcánica, junto con los distritos de Mariano Melgar, Miraflores y Paucarpata.

Según Jersey Mariño, del Ingemmet, 100 mil personas viven en peligro porque sus casas fueron construidas a menos de 12 kilómetros del cráter del volcán, por eso recomendó limitar la zona de expansión urbana a las casas ya existentes.

Luego de un año de capacitación a personal del municipio de Alto Selva Alegre y a los 1.500 pobladores de los asentamientos humanos Javier Heraud, El Mirador y Bella Esperanza ayer, desde las 9 a.m., se realizó el simulacro de evacuación del 10% de esa población. Al final del ejercicio se movilizó a 209 personas en ocho camiones del Ejército y cuatro minibuses alquilados por el municipio de Alto Selva Alegre.

El simulacro superó la expectativa de Alto Selva Alegre. ■

tativa de los organizadores, pues solo se empadronó a 150 personas, 50 por cada asentamiento humano que aceptaron dejar sus casas por cuatro horas y permanecer en un albergue temporal.

La vulcanóloga Luisa Macedo destacó la voluntad de la población para participar en el ejercicio y el apoyo de todos los sectores para movilizar personal y logística para la evacuación.

Los pobladores permanecieron durante 4 horas en el albergue ubicado en la Vía de Evitamiento a 20 kilómetros de sus viviendas, donde se instalaron 60 carpas, puestos de atención de salud, servicios higiénicos, cisternas de agua y alumbrado público en apenas 24 horas.

En caso de una emergencia real, el albergue se ubicaría en el distrito de La Joya a 48 kilómetros de la Ciudad Blanca. La logística para la evacuación de la población sería 10 veces superior a la empleada ayer, estimó Henry Pareja, secretario de Defensa Civil del municipio de Alto Selva Alegre.



AREQUIPA, DOMINGO 17 DE MAYO DEL 2009

ANTE EVENTUAL ERUPCIÓN DEL VOLCÁN MISTI

# Más de cien mil pobladores de cuatro distritos en peligro

► Simulacro de erupción volcánica se realizó ayer desde las 09:00 horas en la parte alta del distrito de Alto Selva Alegre.

cuentran expuestos a un grave peligro ante una eventual erupción del volcán Misti.

Según el especialista del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), se-  
rían unos cien mil pobladores de estas zonas los que se ve-  
rían damnificados ante el emi-  
nente peligro.

Estas declaraciones las  
brindó durante el simulacro de  
evacuación por erupción volcá-  
nica realizado ayer en la parte  
alta del distrito de Alto Selva

► Noticias

Miles de habitantes de los distritos de Alto Selva Alegre, Miraflores, Mariano Melgar y finalmente Paucarpata se en-



Pobladores participaron activamente de simulacro.

Noticias

Local 3



Pobladores de Alto Selva Alegre fueron evacuados en camiones del Ejército durante el simulacro.

de prevención en caso nuestro volcán tutelar experimente un proceso de erupción.

"Los pobladores que viven cerca al Misti son conscientes del peligro que esto significa, por eso deben asumir con responsabilidad las campañas y otras actividades que organi-

zamos con la finalidad de pre-  
venir desastres", manifestó.

Participaron de este simu-  
lacro instituciones como el Ins-  
tituto Geológico, Minero y Me-

talúrgico, la Municipalidad Dis-  
trital de Alto Selva Alegre, Mu-  
nicipalidad Provincial, Ejército  
Peruano, entre otras.

### punto aparte

► Por primera vez que se realiza en nuestra ciudad un simulacro de evacuación por erupción volcánica.



HABITAN TORRENTERAS Y ASENTAMIENTOS HUMANOS CERCANOS A VOLCÁN

# 100 mil en peligro si explosiona el Misti

FOTOS: MANUEL HERREROS, LA REPÚBLICA

● Ayer se realizó el primer simulacro de erupción volcánica. Participaron damnificados posibles de desastre natural.

Christiaan Lecarín, Arequipa. Son aproximadamente 100 mil pobladores en peligro si erupciona el volcán Misti. Este número equivale al 10% de habitantes de la provincia de Arequipa, informó el coordinador regional del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Jersey Marino Salazar.

La mayoría se ubica en asentamientos humanos, instalados a pocos kilómetros (Km) del volcán. El pueblo joven más cercano al Misti en el distrito de Alto Selva Alegre está a 8 Km. Otras familias de los distritos de Mariano Melgar, Miraflores y Paucarpata. Sin embargo, cada año aparecen más invasores cerca al volcán.

Pero también hay peligro en aquellas poblaciones que se ubican en quebradas, torrenteras o cerca al cauce del río Chili, sostuvo Jersey Marino.

Si la intensidad de la erupción es máxima, descenderían del cráter flujos de barro, en el peor de los casos lava, que transitarían por estos cauces. Aunque no ingresaría al centro de la ciudad, según el mapa de peligros elaborado por el INGENMET.



PELIGRO. En busca de una casa, las familias empezaron a habitar terrenos cercanos al volcán Misti.



**ESCENA.**

Mujeres y niños descienden de uno de los vehículos del Ejército que participaron en el simulacro. Fueron llevados a un albergue adecuado en Vía de Evitamiento.

● **SIMULACRO**

**ALERTA.** Ayer se realizó el primer simulacro de erupción volcánica en Arequipa. Se simuló un proceso en alerta naranja con lluvia de cenizas, 70 temblores diarios, 3 a 4 explosiones por día.

**EVACUACIÓN.** Por eso se evacuó a 150 pobladores de los asentamientos humanos del Mirador, Bella Esperanza y Javier Heraud. Fueron llevados en cinco camiones del Ejército a un albergue adecuado en la Vía de Evitamiento. En ese lugar se instalaron carpas.

**DETALLES.** Entregaron más carpas a los participantes. Cada caravana tenía personal de salud y un psicólogo. La policía despejó las vías de evacuación para llegar a tiempo al albergue. También se fingió heridos y muertos por la erupción.

asienten en tierras cercanas al volcán pidió la intervención de las autoridades a efecto de evitar más invasiones cerca a la cumbre.

Citó por ejemplo, la ordenanza municipal aprobada por el Municipio de Alto Selva Alegre que dispone no construir viviendas en terrenos cercanos a la cima.

Incluso la comuna colocó GPS y otros mecanismos para la identificación de pobladores que se instalen en el área prohibida. Recordó que en el 2008, más de 100 personas intentaron posicionarse de estas tierras, pero fueron desalojadas.

No obstante el principal riesgo de una explosión volcánica es la lluvia de cenizas que malograría cosechas y provocaría males respiratorios. Los residuos volcánicos llegarían a distritos alejados como Sachaca y Chiguata.

Jersey Marino subrayó que el volcán está activo. No se descarta que en cualquier momento ingrese en proceso de erupción. La última emisión del Misti data del siglo XVI.

**NORMAS**

Para evitar que más familias se



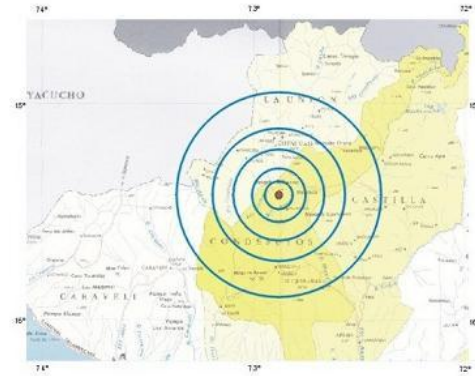
[http://www.quepasaperu.info/local.php?subaction=showfull&id=1240277927&archive=&start\\_from=&ucat=3](http://www.quepasaperu.info/local.php?subaction=showfull&id=1240277927&archive=&start_from=&ucat=3)

Arequipa, Jueves 07 de Mayo de 2009

## **CAPACITAN A POBLADORES DEL SECTOR BELLA ESPERANZA EN ALTO SELVA ALEGRE**

**Arequipa.-** Alrededor de sesenta pobladores del asentamiento humano "Bella Esperanza" del distrito de Alto Selva Alegre que viven dentro de la zona más cercanas al volcán Misti, fueron capacitadas por el por el Comité Distrital de Defensa Civil, INGEMMET y PREDES.

Los especialistas detallaron a la población el plan de contingencia dándoles a conocer el riesgo que corren ante una posible erupción volcánica. A través de imágenes y charlas informaron a niños, adultos y ancianos la importancia de prevenir y estar preparados antes de que se presente este tipo de desastres naturales.



La Municipalidad de Alto Selva Alegre a través de su alcalde Antonio Gamero Márquez hizo un llamado a la población para que implemente sus propios comités vecinales con el objetivo de que este primer simulacro tenga el éxito asegurado.

Las zonas que participaron en este primer simulacro de riesgo volcánico son Javier Heraud, Bella Esperanza y el Mirador, en esta primera prueba se decidió contar con la participación de 150 pobladores, los cuales se comprometían a participar activamente.

Las instituciones que participaron en este primer simulacro de evacuación son la Municipalidad de Alto Selva Alegre con apoyo de integrantes de la policía, INGEMMET, PREDES, GRA, MPA y el Ejército del Perú.

Una de las estrategias que aplica la municipalidad selvalegrina para llamar la atención de los pobladores son historietas en las que se explica las acciones que se deben tomar para vivir junto a un volcán como el Misti. Así como la ayuda que deben brindar los pobladores para evitar que otros intenten construir su vivienda más allá de los límites permitidos por la comuna distrital.

Por último se informó que el próximo fin de semana se continuarán las capacitaciones con los otros poblados que intervendrán en el simulacro el próximo 16 de mayo. Escrito por Jasson T., el Lunes, 20 de Abril 2009



**ANEXO N° 8**  
**GLOSARIO DE TÉRMINOS**



## GLOSARIO

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES.** La vulnerabilidad es definida como el grado de resistencia y exposición física y/o social de un elemento o conjunto de elementos (vidas humanas, patrimonio, servicios vitales, infraestructura, áreas agrícolas y otros), como resultado de la ocurrencia de un peligro de origen natural o inducido por el hombre.

**BLOQUES O BOMBAS.** Fragmentos de lava de tamaño superior a 64 mm, arrojados por una erupción volcánica.

**CALDERA.** Gran depresión de origen volcánico, generalmente de forma circular o elíptica, cuyo diámetro puede tener decenas de kilómetros, formada por grandes erupciones volcánicas.

**CÁMARA MAGMÁTICA.** Es la zona donde se produce y almacena el magma y que posteriormente es expulsado a la superficie. La cámara magmática se comunica con el cráter del volcán a través de un conducto conocido como chimenea.

**CENIZA VOLCÁNICA.** Fragmentos de roca de origen volcánico de tamaño menor a 2 mm expulsados a la atmósfera durante erupciones explosivas.

**CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA (COER).** Es el área física implementada, que emplea el Comité de Defensa Civil para coordinar, dirigir y supervisar las operaciones para la atención de la emergencia.

**COLAPSO SECTORIAL.** Proceso de destrucción de una parte del edificio volcánico. Las avalanchas de escombros se producen por el colapso sectorial de un volcán.

**COLUMNA ERUPTIVA.** Se forma durante las erupciones explosivas. Está constituida por grandes cantidades de gases calientes, ceniza, fragmentos líticos, pómez (o escoria), de distintos tamaños.

**COMITÉ DE DEFENSA CIVIL (CDC).** Conjunto de personas representativas de una comunidad, que desarrollan y ejecutan actividades de Defensa Civil en un determinado ámbito, orientando sus acciones a proteger la integridad física de la población, el patrimonio y el medio ambiente, ante los efectos de los peligros o amenazas. Es la célula básica del SINADECI y tiene carácter permanente.

**CRÁTER.** Abertura situada en la superficie terrestre, por donde el volcán expulsa los materiales volcánicos durante una erupción. Normalmente posee forma circular, con un diámetro de menos de 2 km.

**DAMNIFICADO.** Persona afectada, parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y, que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o sus bienes, en cuyo caso generalmente ha

quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporales.

**DEFENSA CIVIL (DC).** Conjunto de medidas permanentes destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños a las personas y bienes, que pudieran causar o causen los desastres o calamidades.

**DESASTRE.** Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes y/o pérdidas e impactos materiales, 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.

**DOMO.** Abultamiento en forma de cúpula formado por la acumulación de lava viscosa y caracterizada por presentar flancos casi verticales. Puede alcanzar alturas de cientos de metros.

**EFICACIA.** Capacidad para producir el efecto deseado o de ir bien para determinada cosa.

**ENERGÍA SÍSMICA.** Parte de la energía elástica de deformación liberada durante un sismo, que es irradiada en forma de ondas elásticas u ondas sísmicas.

**ERUPCIÓN EFUSIVA.** Este tipo de erupciones se caracterizan por emisiones de lavas, con escaso contenido de gases. Las lavas emitidas por los volcanes del sur del Perú son muy viscosas, poseen poca movilidad y se enfrían a pocos kilómetros del cráter.

**ERUPCIÓN ESTROMBOLIANA.** Este tipo de erupciones presenta pequeñas explosiones, que son rítmicas, separadas por periodos de menos de un segundo hasta varias horas, la columna eruptiva alcanza alturas de 1 a 15 km. Los materiales emitidos poseen composición básica y están conformados por lapilli escoria, bombas y ceniza. Durante las erupciones se forman conos de escoria y ceniza de entre 100 y 200 m de alto. En sur el Perú, se presentan conos de escoria en la zona de Huambo, Andahua y Orcopampa.

**ERUPCIÓN EXPLOSIVA.** Se produce cuando el magma que asciende a la superficie acumula más presión de la que puede liberar. Las burbujas en su interior crecen, el magma se fragmenta y los productos volcánicos son expulsados violentamente. Estas erupciones son frecuentes en volcanes con alto contenido de gases, o cuando se produce una interacción del magma con agua meteórica.

**ERUPCIÓN FREÁTICA.** Explosión de vapor, agua y otros materiales, resultado del calentamiento del agua subterránea y de la acumulación de vapor en niveles bajo la superficie. Este tipo de erupción ocurre cuando el agua subterránea entra en contacto con rocas calientes en las cercanías de un cuerpo de magma. En este tipo de erupción el magma no se encuentra involucrado.



**ERUPCIÓN PELEANA.** Estas erupciones son violentas e intermitentes. Se caracterizan por presentar colapsos de domos, que generan flujos piroclásticos, conformados por fragmentos de lava, cenizas y gases. Estos flujos pueden llegar a tener 500°C y pueden alcanzar velocidades de hasta 100 a 200 km/h. En el sur de nuestro país, casi todos los volcanes activos presentaron en el pasado este tipo de erupciones.

**ERUPCIÓN PLINIANA.** Estas erupciones son las más violentas, debido a que el magma es de composición ácida y posee alto contenido de gases. Las columnas eruptivas alcanzan alturas mayores a los 30 km y los materiales emitidos pueden afectar extensas áreas. Durante estas erupciones se generan voluminosas caídas de lapilli pómez y ceniza, así como se emplazan flujos piroclásticos de pómez y cenizas (ignimbritas). Como ejemplo se puede citar la erupción del volcán Vesubio del año 79 d.C., que sepultó la ciudad de Pompeya.

**ERUPCIÓN VOLCÁNICA.** Es el producto del ascenso del magma y su posterior expulsión sobre la superficie de la Tierra. Los materiales pueden ser arrojados con distintos grados de violencia, dependiendo de la composición química del magma, la cantidad de gases y en algunos casos por la interacción del magma con el agua.

**ERUPCIÓN VULCANIANA.** En este tipo de erupciones la columna eruptiva alcanza alturas de 3 a 20 km. Son erupciones explosivas que emiten ceniza, proyectiles balísticos y eventualmente lapilli pómez. Estas erupciones son más violentas que las estrombolianas, ya que el magma es de composición ácida y posee mayor cantidad de gases. Las explosiones se dan en intervalos de minutos a horas e incluso días. Las erupciones de los volcanes Sabancaya y Ubinas, entre los años 1988-1998 y 2006-2009, respectivamente, son ejemplos de este tipo de erupciones.

**ESTIMACION DEL RIESGO.** Es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan «in situ», a fin de levantar la información sobre la identificación de los peligros, el análisis de las condiciones de vulnerabilidad y cálculo del riesgo (probabilidad de daños: pérdidas de vidas e infraestructura), con la finalidad de recomendar las medidas de prevención. Deben ser ejecutadas por personal profesional de diversas especialidades, debidamente capacitado, de las Oficinas y/o Comités de Defensa Civil, ante la presencia potencial o inminente de un peligro natural o inducido por el hombre.

**EVACUACIÓN DE LA POBLACIÓN.** Procedimiento mediante el cual la población expuesta ante un peligro es trasladada a zonas más seguras a fin de garantizar su seguridad física.

**EVALUACIÓN DEL RIESGO.** Conjunto de acciones y procedimientos para levantar la información sobre los peligros o amenazas, el análisis de las condiciones de vulnerabilidad y el cálculo del riesgo, con la finalidad de recomendar las medidas de prevención.

**FUMAROLA.** Emanación de gases y vapor de agua, generalmente a altas temperaturas, que sale de fracturas o grietas de la superficie de un volcán. La mayor parte de los gases



emitidos son vapor de agua; sin embargo, se encuentran otros gases como CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, HCl, etc.

**GEOFÍSICA.** Parte de la geología que estudia la física terrestre.

**GEOQUÍMICA.** Estudio de la distribución, proporción y asociación de los elementos químicos de la corteza terrestre, y de las leyes que las condicionan.

**GESTIÓN DE CRISIS O DE EMERGENCIA.** La organización y la gestión de los recursos y las responsabilidades para abordar todos los aspectos de las crisis, especialmente la preparación, la respuesta y los pasos iniciales de la rehabilitación.

**GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.** Conjunto de conocimientos, acciones y procedimientos que, conjuntamente con el uso racional del potencial humano y los recursos materiales, se orientan al planeamiento, organización, dirección y control de las actividades relacionadas con la prevención y atención de desastres.

**HOLOCENO.** Época de la historia de la Tierra, que forma parte del período Cuaternario y que se extiende desde hace 10000 años hasta el presente.

**ÍNDICE DE EXPLOSIVIDAD VOLCÁNICA (IEV).** Es una escala para describir el tamaño de las erupciones volcánicas y se basa, entre otros factores, en el volumen de material emitido y la altura de la columna eruptiva. La escala IEV varía entre 0 y 8. Una erupción con un IEV de 0 denota una erupción no explosiva, sin importar el volumen de productos emitidos. Las erupciones con un VEI de 5 o más son consideradas «muy grandes» y ocurren raramente alrededor del planeta (alrededor de una erupción cada década).

**LAPILLI.** Fragmento de roca volcánica de tamaño comprendido entre 2 y 64 mm, emitido durante una erupción explosiva.

**LLUVIA ÁCIDA.** Mezcla del agua atmosférica con gases magmáticos emitidos durante una erupción volcánica. Estos gases forman ácidos fuertemente corrosivos que caen a la superficie en forma de lluvia.

**MAGMA.** Roca fundida, en estado líquido o parcialmente líquido en el interior de la Tierra. Los magmas generalmente se forman a profundidades mayores a los 60 km, tienen temperaturas entre 500 y 1200 °C y tienen componentes en estado sólido, líquido y gaseoso. Cuando el magma llega a la superficie y se solidifica, da origen a las rocas volcánicas. Los magmas pueden también enfriarse y solidificarse en el interior de la Tierra, dando origen a las rocas plutónicas.

**MAGNITUD.** Escala que mide la energía liberada durante un sismo en forma de ondas sísmicas. Existen varias escalas de magnitud dependiendo del tipo de onda que se utilice para determinarla.

**MITIGACIÓN.** La disminución o la limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines.

**MONITOREO GEODÉSICO.** Consiste en registrar y conocer los procesos de deformación del edificio volcánico. En un volcán, cuando el magma asciende, ejerce una presión desde el interior sobre el edificio volcánico causando su deformación. Para poder cuantificar dicha deformación se utilizan instrumentos de medición adecuados (GPS, EDM, Estación Total, etc.) que miden variaciones en parámetros, tales como longitud, ángulos, elevaciones y coordenadas alrededor del volcán.

**MONITOREO GEOQUÍMICO.** Consiste en registrar y conocer las variaciones de la composición química y de los parámetros físicos-químicos (temperatura, pH, conductividad eléctrica) de las fuentes de agua y fumarolas asociadas a un determinado volcán.

Dichas variaciones podrían indicar un incremento de la actividad volcánica y pueden ser precursores de una erupción volcánica.

**MONITOREO SÍSMICO.** Consiste en registrar y conocer la dinámica del volcán, a partir de los diferentes tipos de sismos asociados al fracturamiento de rocas (volcanotectónicos), ascenso, acumulación y traslado de magma, gases y agua (largo periodo, tremor, explosión) que ocurren en el interior del edificio volcánico.

El monitoreo sísmico se realiza mediante la instalación de sismómetros sobre y alrededores del edificio volcánico. El incremento y/o disminución de los sismos volcánicos, la forma de su registro y su frecuencia, podrían ser premonitores de una probable actividad eruptiva.

**MONITOREO VISUAL.** Este tipo de monitoreo es directo y se realiza utilizando videocámaras, binoculares y cámaras fotográficas.

Permiten registrar la hora y magnitud cualitativa de las explosiones volcánicas, inicio y duración de las emisiones, altura y dirección de dispersión de la columna eruptiva, entre otros parámetros.

**MONITOREO VOLCÁNICO.** Implementación de técnicas geofísicas, geoquímicas y geodésicas, de forma continua y permanente, que tienen como objetivo detectar oportunamente condiciones anómalas precursoras de un proceso eruptivo, a partir del cual se pueden emitir las alertas tempranas correspondientes, lo que permitirá a la sociedad implementar con antelación planes de evacuación y reducir el impacto negativo de una erupción.

**PELIGRO O AMENAZA VOLCÁNICA.** Se define como la probabilidad de que alguna manifestación volcánica específica pueda presentarse en un área o región particular del entorno del volcán, en un intervalo de tiempo dado y que puede causar destrucción o daño.



**PELIGRO POR AVALANCHAS DE ESCOMBROS.** Las avalanchas de escombros son deslizamientos súbitos de una parte voluminosa de los edificios volcánicos. Se originan debido a factores de inestabilidad, tales como la elevada pendiente del volcán, presencia de fallas, movimientos sísmicos fuertes y explosiones volcánicas. Las avalanchas de escombros ocurren con poca frecuencia y pueden alcanzar decenas de kilómetros de distancia. Bajan a gran velocidad y destruyen todo lo que encuentran a su paso.

**PELIGRO POR FLUJOS DE BARRO O LAHARES.** Los flujos de barro son mezclas de partículas volcánicas de tamaños diversos movilizados por el agua, que fluyen rápidamente (20-60 km/h). Se generan en periodos de erupción o de tranquilidad volcánica. El agua puede provenir de fuertes lluvias, fusión de hielo o nieve.

Estos flujos viajan a lo largo de quebradas o ríos y eventualmente pueden salir de estos cauces. El área afectada depende del volumen de agua y de materiales sueltos disponibles, así como de la pendiente y topografía. Normalmente destruyen todo a su paso y pueden alcanzar grandes distancias, incluso mayores a 200 km.

**PELIGRO POR FLUJOS DE LAVA.** Los flujos de lava son corrientes de roca fundida, que son expulsadas por el cráter o fracturas en los flancos del volcán. Pueden fluir por el fondo de los valles y alcanzar varios kilómetros, pero en los volcanes peruanos normalmente se enfrían en la zona del cráter (domos) o recorren escasos kilómetros. Los flujos de lava destruyen todo a su paso, sin embargo, no representan un peligro alto para las personas debido a su baja velocidad.

**PELIGRO POR FLUJOS PIROCLÁSTICOS.** Los flujos piroclásticos son masas calientes (300°C a 800°C), conformadas por una mezcla de ceniza, fragmentos de roca y gases. Estos flujos descienden por los flancos del volcán a ras de la superficie y a grandes velocidades, entre 200 y 300 m/s. Poseen normalmente una parte inferior densa, que se encauza y desplaza por el fondo de las quebradas o valles y otra superior, menos densa, denominada oleada piroclástica, compuesta por una nube turbulenta de gases y ceniza que con facilidad salen del valle, sobrepasan relieves importantes y afectan una mayor área. Estos flujos y oleadas destruyen y calcinan todo lo que encuentran a su paso.

**PELIGRO POR GASES VOLCÁNICOS.** Durante las erupciones volcánicas se produce una importante liberación de gases, principalmente vapor de agua; pero también dióxido de carbono, dióxido de azufre, ácido clorhídrico, monóxido de carbono, ácido fluorhídrico, azufre, nitrógeno, cloro y flúor. Estos gases se diluyen y dispersan rápidamente, sin embargo, pueden alcanzar concentraciones altas en las zonas bajas o depresiones muy cercanas al volcán, donde pueden generar intoxicación y muerte de personas y animales. Los gases también pueden condensarse y adherirse a partículas de ceniza, así como reaccionar con las gotas de agua y provocar lluvias ácidas que generan corrosión, daños en los cultivos, así como contaminación de aguas y suelos.



**PELIGRO POR LLUVIAS DE CENIZA Y PIEDRA PÓMEZ.** Las lluvias de ceniza y piedra pómez se generan cuando los fragmentos de roca son expulsados hacia la atmósfera violentamente, formando una columna eruptiva alta y que posteriormente caen sobre la superficie terrestre. Los fragmentos más grandes y densos caen cerca del volcán, mientras que las partículas de menor tamaño son llevadas por el viento a grandes distancias, luego caen y forman una capa de varios milímetros y centímetros de espesor. Estas partículas pueden causar problemas de salud en las personas, contaminar fuentes de agua, causar el colapso de los techos por el peso acumulado, afectar cultivos, interrumpir el tráfico aéreo, entre otros.

**PIEDRA PÓMEZ.** Roca volcánica de color claro, llena de cavidades que la hacen muy poco densa. Generalmente tiene una composición dacítica a riolítica. Las cavidades se forman por la expansión de los gases volcánicos durante la salida hacia la superficie.

**PIROCLASTOS.** Fragmentos de roca volcánica fracturada emitidos durante una erupción explosiva. Incluyen piedra pómez, ceniza, escoria y otros fragmentos de roca.

**PLAN DE CONTINGENCIA.** Son los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tienen escenarios definidos.

**PREPARACIÓN Y EDUCACIÓN.** La Preparación se refiere a la capacitación de la población para las emergencias, realizando ejercicios de evacuación y el establecimiento de sistemas de alerta para una respuesta adecuada (rápida y oportuna) durante una emergencia. La Educación se refiere a la sensibilización y concientización de la población sobre los principios y la filosofía de la Prevención y Atención de Desastres, orientados principalmente a crear en ellos una Cultura de Prevención.

**PREVENCIÓN.** Conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un desastre.

**RIESGO.** La combinación de la probabilidad de que se produzca un evento peligroso y sus consecuencias negativas. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad.

**SISMÓGRAFO.** Instrumento que sirve para registrar el movimiento del suelo producido por un sismo. El registro obtenido se denomina sismograma.

**SISMOS ASOCIADOS A EXPLOSIONES.** En ellos se distingue una entrada de la onda primaria y una amplitud máxima asociada a la onda sonora.

**SISMOS HÍBRIDOS.** Son una combinación entre un LP y un VT.

**SISMOS LARGO PERIODO (LP).** Llamados también de baja frecuencia, originados a poca profundidad, mayormente menores a 1 km. Se encuentran asociados a procesos de desgasificación del magma.

**SISMOS VOLCANOTECTÓNICOS (VT).** Poseen características similares a los de origen tectónico. Tienen frecuencias altas, se pueden diferenciar las fases de la onda primaria (P) y la secundaria (S). Son sismos asociados a rompimiento de rocas o apertura de grietas.

**SISMOS VOLCÁNICOS.** Sacudidas de la superficie terrestre originadas por el paso de los fluidos dentro del edificio volcánico.

**SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA.** Conjunto de capacidades necesarias para generar y difundir información de alerta que sea oportuna y significativa, con el fin de permitir que las personas, las comunidades y las organizaciones amenazadas por un peligro se preparen y respondan de forma apropiada y con suficiente tiempo de anticipación para reducir la posibilidad de que se produzcan pérdidas o daños.

**SISTEMA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (SINADECI).** Conjunto interrelacionado de organismos del sector público y no público, normas, recursos y doctrinas, orientados a la protección de la población en caso de desastres de cualquier índole u origen. Actúa en concordancia con la Política y Planes de la Defensa Nacional.

**SISTEMA REGIONAL DE DEFENSA CIVIL DE MOQUEGUA (SRDC-Moquegua).** Conjunto interrelacionado de organismos del sector público y no público, normas, recursos y doctrinas de la región Moquegua, orientados a la protección de la población en caso de desastres de cualquier índole u origen.

**TEFRA.** Término general que comprende cualquier material sólido emitido durante una erupción volcánica explosiva. Puede ser ceniza, lapilli, bloques y bombas volcánicas, piedra pómez, escoria, entre otros.

**TREMOR VOLCÁNICO.** Señal sísmica continua y rítmica que generalmente precede o acompaña a las erupciones volcánicas. El tremor volcánico está asociado al movimiento de magma o de otros fluidos magmáticos.

**VISCOSIDAD.** Medida de la resistencia de un material a fluir en respuesta a un esfuerzo. Mientras más alto sea el contenido de sílice en las lavas, más alta es su viscosidad.

**VOLCÁN.** Lugar situado sobre la superficie terrestre por donde se produce una expulsión de material magmático, total o parcialmente fundido, formando una acumulación que por lo general toma una forma aproximadamente cónica alrededor del punto de salida. Con el tiempo y a causa de repetidas erupciones, dichas acumulaciones rocosas pueden volverse

muy grandes y formar diversos tipos de montañas, también conocidas como volcanes o edificios volcánicos. Por ejemplo, el Misti, el Ubinas y el Chachani.

**VOLCÁN ACTIVO.** Un volcán se considera activo si ha tenido por lo menos una erupción durante el tiempo histórico (últimos 500 o 600 años), o incluso durante el Holoceno (últimos 10 mil años). Debido a que los procesos volcánicos se dan en la escala del tiempo geológico, el potencial de producir nuevas erupciones es alto.

**VULNERABILIDAD.** Se define como el grado o porcentaje de pérdida o daño que puede sufrir un elemento de la estructura social (población, infraestructura, productividad) por efecto de algún peligro o amenaza.







**ANEXO N° 9**  
**VALIDACION DE INSTRUMENTO**



**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**  
Instituto Geológico Minero y Metalúrgico  
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico  
Área de Vulcanología

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, MARCO ANTONIO RIVERA PORRAS, identificado con N°  
DNI 09333961, de profesión Doctor en Vulcanología - Geoquímica, ejerciendo  
actualmente como COORDINADOR en la institución  
Observatorio Vulcanológico del INGEMMET

Por medio de la presente, hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento  
(cuestionario), a los efectos de su aplicación a:

Proyecto de Tesis para Maestría

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Arequipa, a los 22 días del mes de marzo del 2013



Firma del Experto  
DNI: 09333961

Adjunto:

1. Matriz de consistencia.
2. Matriz de instrumentos o Cuadros de operacionalización de variables.



### JUICIO DE EXPERTOS

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico  
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico  
Área de Vulcanología

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES RIVERA PORRAS MARCO ANTONIO
- 1.2. GRADO ACADÉMICO DOCTOR
- 1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA Observatorio Vulcanológico del INGEMMET
- 1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN Evaluación del Programa de Evaluación por erupción volcánica del Misti
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO Luisa Marcela Franco
- 1.6. MAESTRÍA – DOCTORADO Maestría en Gestión de Riesgo de Desastres
- 1.7. MENCIÓN MAESTRO
- 1.8. NOMBRE DEL INSTRUMENTO Evaluación de expertos
- 1.9. CRITERIOS DE LA APLICACIÓN
- a) De 01 a 09 (No válida, reformular)      d) De 16 a 18 (Válido, precisar)
- b) De 10 a 12 (No válido, modificar)      e) De 19 a 20 (Válido, aplicar)
- c) De 13 a 15 (Válido, mejorar)

#### II. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		(01-09) 01	(10-12) 02	(13-15) 03	(16-18) 04	(19-20) 05
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje sencillo					X
2. Objetividad	Está expresado con conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos del estudio					X
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico, científico y tema de estudio					X
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones e indicadores					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					X
<b>AUB TOTAL</b>					12	35
<b>TOTAL</b>	$12 + 35 = 47 \times 0.4 = 18.8$					

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total X 0.4)

VALORACIÓN CUALITATIVA:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lugar y Fecha:

18.8  
Muy bueno  
Aplicable  
Arequipa 2013

Firma del Experto

DNI: 09373961





**JUICIO DE EXPERTOS**

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico  
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico  
Área de Vulcanología

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES Mario Salazar Jesy Raphael
- 1.2. GRADO ACADÉMICO Magister
- 1.3. INSTITUCIÓN QUE LABORA Observatorio Vulcanológico INGEMMET
- 1.4. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN Evaluación del Programa de Evacuación por erupción volcánica del Misti
- 1.5. AUTOR DEL INSTRUMENTO Luisa Macedo Franco
- 1.6. MAESTRÍA – DOCTORADO Maestría en Gestión de Riesgo de Asentamientos
- 1.7. MENCIÓN Maestría
- 1.8. NOMBRE DEL INSTRUMENTO Evaluación de expertos
- 1.9. CRITERIOS DE LA APLICACIÓN
  - a) De 01 a 09 (No válida, reformular)
  - b) De 10 a 12 (No válido, modificar)
  - c) De 13 a 15 (Válido, mejorar)
  - d) De 16 a 18 (Válido, precisar)
  - e) De 19 a 20 (Válido, aplicar)

**II. ASPECTOS A EVALUAR:**

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		(01-09)	(10-12)	(13-15)	(16-18)	(19-20)
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje sencillo	01	02	03	04	05
2. Objetividad	Está expresado con conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					X
4. Organización	Existe una organización lógica				X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los aspectos del estudio					X
7. Consistencia	Basado en el aspecto teórico, científico y tema de estudio					X
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones e indicadores				X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					X
<b>AUB TOTAL</b>					08	40
<b>TOTAL</b>	$08 + 48 = 56 \times 0.4 = 22.4$					

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total X 0.4)

VALORACIÓN CUALITATIVA:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lugar y Fecha:

22.4  
Excelente  
Aplicable  
Arequipe 2013

  
Firma del Experto  
DNI: 09446063

