

## Origen, Procesos y Productos relacionados a las Catástrofes Naturales asociadas al Volcanismo Activo.

El volcanismo activo no sólo en nuestro país, es un fenómeno poco conocido por la población no versada o no ligada al ambiente científico y académico y sobre todo con las personas que no habitan en las faldas de los volcanes activos de nuestro país, que coinciden, con las áreas cercanas a nuestra cordillera andina. Son éstas, incluyendo a las autoridades políticas, las que sólo tienen como materia de discusión, los eventos volcánicos cuando tiene ribetes de tragedia medioambiental.

Este poco acercamiento al tema es el que nos hace olvidar que somos un país volcánico y por ende somos vulnerables a sufrir cataclismos de carácter natural que no podemos controlar, más sólo nos queda adelantarnos para evitar la pérdida de vidas humanas y capitales económicos y materiales asociados, cuando los volcanes comienzan a

despertar, no podemos hacer nada por dominarlos a nuestro antojo, es esto lo que no se puede jamás olvidar, somos un país volcánico por lo tanto vivimos en un permanente y latente riesgo volcánico.

Es por este motivo que es imperativo educar, promover y estimular la generación de nuevos conocimientos acerca del volcanismo activo en Chile, sus orígenes, su distribución dentro del territorio nacional, sus comportamientos y sus impactos.

Es esta la finalidad última de este pequeño aporte académico, la creación de conciencia entorno al tema, por parte de los lectores que leerán y verán cada ítem e imágenes que conforman este trabajo.

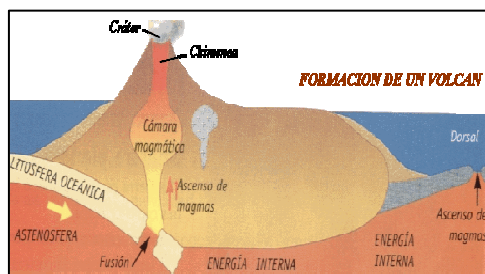
# I. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA A NIVEL PLANETARIO.

## ◆ Volcanismo y volcanes.

La dinámica de la actividad volcánica ha tendido a ser vinculada con los procesos que se relacionan con el origen, movimiento y solidificación del magma, es decir, al VULCANISMO. Esta inclinación es errónea dado que la acción volcánica, es eso, es decir, debe ser vinculada a los procesos que tienen que ver con el escurrimiento o expulsión violenta del magma y rocas ígneas desde el interior de la Tierra hacia la superficie de la litosfera, lo que se conoce como VOLCANISMO. Quizás, esta impresión es causada por el nombre que reciben los científicos que se encargan de estudiar y conocer los mecanismos que llegan a formar un Volcán así como también los procesos y productos asociados a su actividad, los vulcanólogos.

¿Qué es un Volcán?, siguiendo a STRALER, un volcán es el producto directo de la extrusión ígnea hacia la superficie, **“cuando reiteradamente se produce extrusión ígnea desde una abertura llamada chimenea volcánica o desde chimeneas agrupadas muy cerca, la materia ígnea se acumula en un montículo”**. Para ROGER, **“un volcán es simplemente una elevación formada alrededor de uno o mas aberturas por las cuales son expulsados materiales subterráneos a alta temperatura y presión. El material arrojado puede ser un liquido pastosos llamado lava o estar constituida por fragmento sólidos que se llaman piroclasticos o por simplemente vapor”**. En relación a estos autores, ambos concuerdan en que un volcán es una acumulación centralizada de materia volcánica, entorno a una ruptura de la corteza litosferica.

Por tanto, en otras palabras, un volcán puede ser entendido como el producto directo generado por



la presencia de una fisura o grieta de la corteza terrestre, tanto continental como oceánica, sobre la cual se acumula un cono de materia fundida y sólida que es lanzada a través de la chimenea volcánica desde el interior de la Tierra, en la cima de este cono,

generalmente, existe una formación cóncava llamada cráter.<sup>1</sup>

Los principales componentes de la estructura de un Volcán son la cámara magmática, localizada a profundidad y comunicada con la superficie por medio de la chimenea y el cráter que es el orificio de salida, pueden existir otros cráteres secundarios.

La formación de un volcán en un punto específico de la Tierra, no es producto del azar si no más de los procesos geodinámicos que se generan a partir de los movimientos relativos entre las placas litosféricas. Movimiento que influye tanto en las características físicas del volcán como en la distribución espacial que presentara en el paisaje natural mundial.

Existen 3 zonas generadas por la dinámica entre placas:

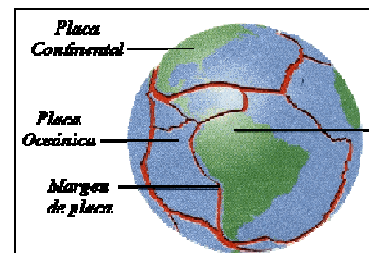
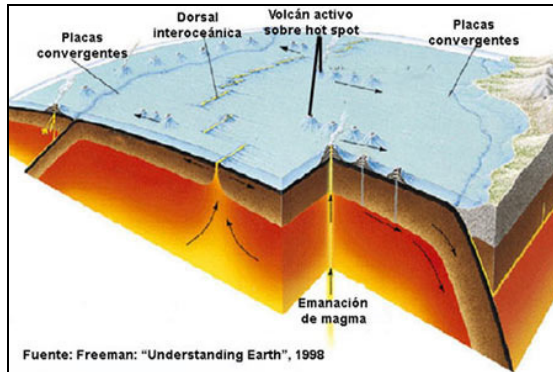
- *Zona de Convergencia*, se relacionan con la actividad destructiva de los bordes de dos placas que se acercan, cuando convergen, el borde de una de ellas se hunde por debajo de la otra y avanza hacia el manto, movimiento que es conocido como **SUBDUCCION** de placas, lo más común, es que sea la placa oceánica la que se hunda bajo una de tipo continental, dado que la primera es más pesada, dado que esta constituida principalmente de rocas maficas que presenta un elevado peso específico, el basalto, que su principal constituyen tiene relativamente una densidad de 3.0, en cambio, la roca felsica característica de los continentes tiene en promedio un peso específico de 2.7, granito. Cuando se produce la subducción, el magma asciende a lo largo del plano de subducción y brota en forma de erupción volcánica sobre la corteza terrestre. Esta dinámica da origen a los **VOLCANES CONTINENTALES O DE SUPERFICIE** que integran las altas y macizas cadenas montañosas, cuando este fenómeno de gesta en el mar, da origen a islas volcánicas dispuestas en forma de arco. El 15% de la actividad volcánica se desarrolla en las zonas de subducción, sin embargo, el 80% de los volcanes se localizan en zonas de convergencia. En Chile se corresponde con los volcanes de la Cordillera de los Andes.
- *Zonas de Divergencia*, corresponden al efecto contrario, aquí los bordes de placas se están alejando una de la otra, en torno a una ruptura de la corteza oceánica, llamada Dorsales Oceánicas o zonas de Rift. Aquí, constantemente se esta construyendo y expandiendo suelo o

---

<sup>1</sup> Formación de un Volcán.

litosfera oceánica, a través de las corrientes de convección del manto, que permiten que el magma ascienda por entre estas grietas marinas. Este fenómeno da origen a los **volcanes submarinos** que se localizan en las cadenas montañosas más grandes y altas de toda la Tierra y que representan el 80% de la actividad volcánica planetaria. En Chile se desarrolla en el Estrecho de Bransfield, entorno norte de la península antártica.

- *Zonas de Intra-Placa*, representan el 5% de la actividad volcánica planetaria, estas zonas se corresponden con volcanes que no se desarrollan en los bordes de placa si no más bien se localizan a lo largo de los límites de entre placas, son sus áreas más frágiles. El volcanismo es explicado por la presencia de cámaras magmáticas verticales fijadas al manto, las cuales están conectadas con el núcleo de la tierra y que se mueven junto con las placas, el ascenso de magma, desde estas cámaras es por medio de estas grietas localizadas dentro de las placas, ya sean continentales como oceánicas. Este fenómeno es conocido como los “puntos calientes” o hot spot. En Chile se asocian a las islas oceánicas del Pacífico, Los volcanes de la isla Juan Fernández e isla de Pascua.<sup>2</sup>



La localización en una de las 3 zonas de borde de placa genera una clasificación de las entidades volcánicas en relación a su posición geográfica, es así como se encuentran los volcanes continentales, los submarinos y los oceánicos. No obstante, la composición mineralógica del magma que se conforma en las cámaras magmáticas y que luego fluyen en dirección vertical por medio de los conductos magmáticos o chimeneas volcánicas permite clasificar a los volcanes en relación al tipo

<sup>2</sup> Zonas de placas litosféricas que producen volcanismo.

de erupciones que los caracteriza y indirectamente en función de la forma que adquieren a partir de fuerza e intensidad de la erupción y de los materiales volcánicos que se generan por la misma.

◆ MAGMAS: Insumo esencial del sistema volcánico.

El magma es el componente esencial del volcanismo, esta compuesto por (Si, O, Al, Ca, Fe, Mg, Na, K), que conforman gases, cristales y líquido que se funde a temperaturas entre 900° y 1400° C, se

CONTENIDO EN SÍLICE (SiO <sub>2</sub> )			
47 - 52%	52 - 63%	63 - 70%	70 - 75%
BASÁLTICO	ANDESÍTICO	DACÍTICO	RIOLÍTICO

genera en el manto superior a una profundidad aprox. entre unos 70 a 300 Km. desde la superficie terrestre. Su ascenso de debe a la diferenciación de densidades de líquido a sólido de los minerales componentes. Los magmas

pueden ser clasificados según su composición dependiendo de la cantidad de sílice (SiO<sub>2</sub>), la cual, varía desde 47% hasta 75%.<sup>3</sup>

Como se refleja la cantidad de sílice determina dos magmas extremos, por un lado se encuentra el magma Basáltico con una baja cantidad de sílice y por el otro el magma Riolítico con un porcentaje elevado de sílice y en término medio se encuentran los magmas Andesíticos y Dacíticos, que tienden a uno de los dos extremos. Dependiendo del tipo de magma la conducta eruptiva del volcán será diferente.<sup>4</sup>

Dependiendo del tipo de magma, la conducta eruptiva es muy diferente. En efecto, los magmas con una composición más baja en sílice, son de temperaturas más elevadas, densidades más altas y de mayor fluidez, por lo cual, al alcanzar la superficie, liberan los

ALGUNAS PROPIEDADES DE LOS MAGMAS				
	47 - 52%	52 - 63%	63 - 70%	70 - 75%
	Basálticos	Andesíticos	Dacíticos	Riolíticos
Temperaturas	1.300°C	1.150°C	1.000°C	900°C
Viscosidad	Baja	Media	Alta	Muy alta
Fluidez	Muy alta	Media	Baja	Muy baja
Densidad	3 g/cm <sup>3</sup>	2,7g/cm <sup>3</sup>	2,6g/cm <sup>3</sup>	2,5g/cm <sup>3</sup>
Explosividad	Muy baja	Media	Alta	Muy alta

<sup>3</sup> Clasificación de magmas, en relación a la cantidad de sílice.

<sup>4</sup> Propiedades del magma.





gases más fácilmente. Por el contrario, los magmas ricos en sílice son más viscosos y por consiguiente, la liberación de gases es más dificultosa y violenta.

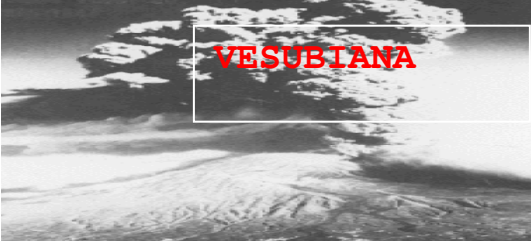

Esta tipología, incide en los tipos de lava asociada, se conocen 3 tipos:

- ◆ LAVAS BASICAS, de composición basáltica, con menos del 50% de sílice. Su temperatura es de aprox. 1100 ° a 1200°, lo que impide que el magma se solidifique. Son de baja explosividad dado que se encuentran sometidos a una baja presión y a que presentan una baja cantidad de volátiles y de agua, por lo que son conocidos como “magma seco” o magma basáltico. No suelen expulsar una gran cantidad de piroclásticos si no más bien material extrusivo.
  
- ◆ LAVAS ACIDAS, asociadas a magma riolítico, presenta una temperatura de entre 800 a 1000° C, una mayor cantidad de agua subterránea y de volátiles lo que aumenta considerablemente la presión. Por lo cual son muy viscosos, tienden a solidificar entorno al cráter, y peligrosos, suelen “arrojar” gran cantidad de tefra.
  
- ◆ LAVAS INTERMEDIAS o alcalinas, presentan un comportamiento y propiedades intermedio entre las básicas y acidas. Suelen ser características de los volcanes que se generan en los HOT SPOT, en cambio, las primeras se asocian al volcanismo submarino y las segundas al los volcanes localizados en los bordes convergentes.


Entonces, en relación a las características físicas de la lava, los volcanes pueden ser definidos u clasificados de acuerdo al tipo de erupción asociada.

◆ Caracterización de los volcanes: De acuerdo a su forma y eruptividad.

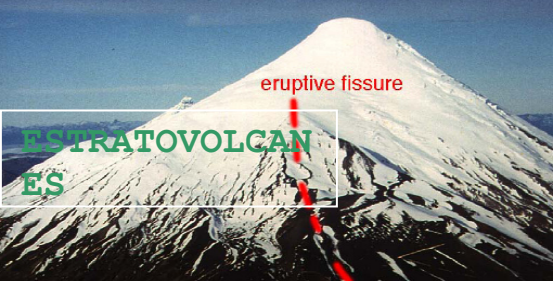

NOMBRE DEL VOLCÁN	TIPO DE LAVA
 <p><b>HAWAIAÑOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAVA BASALTICA</li> <li>• ESCURRE POR EL CRATER.</li> <li>• NO EXPLOSIVA</li> </ul>
 <p><b>ESTROMBOLIANA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAVA BASALTICA</li> <li>• NO PULVERIZACIONES NO CENIZAS</li> </ul>
 <p><b>ISLANTICO O DE FISURA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAVA BASALTICA.</li> <li>• NO EXPLOSIVAS.</li> <li>• ESCURRE POR FISURA DE LAS FALDAS DEL VOLCAN.</li> </ul>
 <p><b>PELEANA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAVA RIOLITICA</li> <li>• AGUJA O PLUMA FUMAROLICA, la presión es tan alta que se llega a "tapar" el cráter.</li> <li>• FLUJOS INCANDESCENTES.</li> </ul>
 <p><b>PLINIANA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAVA RIOLITICA</li> <li>• ES EL MÁS VIOLENTO. El magma se satura con gases que son expulsados a gran altura, generando, una fumarola gigante de cenizas y piroclastos.</li> </ul>

 <p style="text-align: center;"><b>VESUBIANA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAVA RIOLITICA.</li> <li>• GRAN CANTIDAD DE TEFRA Y LAVA.</li> <li>• GRAN PRESION DE LOS GASES</li> <li>• MUY EXPLOSIVO.</li> </ul>
 <p style="text-align: center;"><b>VULCANIANA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAVA RIOLITICA</li> <li>• GRAN DESPRENDIMIENTO DE PIROCLASTOS</li> </ul>

De acuerdo, a la forma que adquiere el Volcán se tiene entre los más relevantes

 <p style="text-align: center;"><b>CALDERA</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>VOLCANES EN ESCUDO</b></p>
<p>_ Es simplemente, una crater de dimensiones más grandes que lo normal.</p> <p>_Lava basaltica menos peligrosos.</p> <p>_Erupciones no explosivas y muy lentas.</p> <p>3 tipos:</p> <p>_por erupciones explosivas: Voladura total del cono volcanico, sólo se amplia el crater. Vesubio</p> <p>_por Hundimiento: por aumento de la densidad de la costra. Se forma un escarpe anular. Puede generar conos adyacentes. Asociado a explosiones de piroclastos. Teile.</p> <p>_por Derrame, la pared dela crater se abre, vaciando la lava del interior. Caldera de Taburiente. España.</p>	<p>_Altos pero muy anchos. Formas planas y redondeada.</p> <p>_Volcán poligénético.</p> <p>_Conformado por lavas que salen desde el crater central o a lo largo de fisuras</p> <p>_Lava basalticas, no es asociados a expulsiones violentas de piroclástos, es menos peligroso.</p> <p>_Superar los 10000 pies de (3048 mt) de altura</p> <p>_ El Mauna Loa, mas grande del mundo. 13 677 pies desde su base y 28000 pies desde el piso oceanico.=8534.4 mt.</p>



	
<p>_ Ó Volcanes Compuestos.</p> <p>_ Altos y empinados.</p> <p>_ aprox 10000 pies desde la base.</p> <p>_ Conformados por capas alternas de tefra y material piroclástico.</p> <p>_ Altamente peligroso, más cuando poseen vestisqueros.</p> <p>_ Monte ETNA. Italia</p> <p>_ Volcanes Poligénéticos.</p>	<p>_ Ó Conos de Escoria.</p> <p>_ Sencilos, poseen en su cim un cratrer en forma de cuenco.</p> <p>_ no llegan a superar los 10000 pies</p> <p>_ Volcanes monogénaticos</p> <p>_ Conformados por restos de material piroclasticos, ceniza y lavas que se desintegran al erupcionar</p> <p>_ Lago del Crater y Paricutín, Mexico.</p>

Como regla general se tiene que en la mayoría de los volcanes existentes a nivel general, el 95% se localiza en los bordes DIVERGENTES de las placas litosferas<sup>5</sup> y sólo el 5% lo hace en su interior. Suelen generar magmas poco viscosos y presentan eventos eruptivos de baja explosividad. El riesgo de ambos tipos de volcanes, esta asociado a la caída de piroclastos, como lapilli y bombas, entorno al centro de emisión y a flujos de lavas muy fluidas, basálticas, que a veces alcanza grandes velocidades en su desplazamiento.



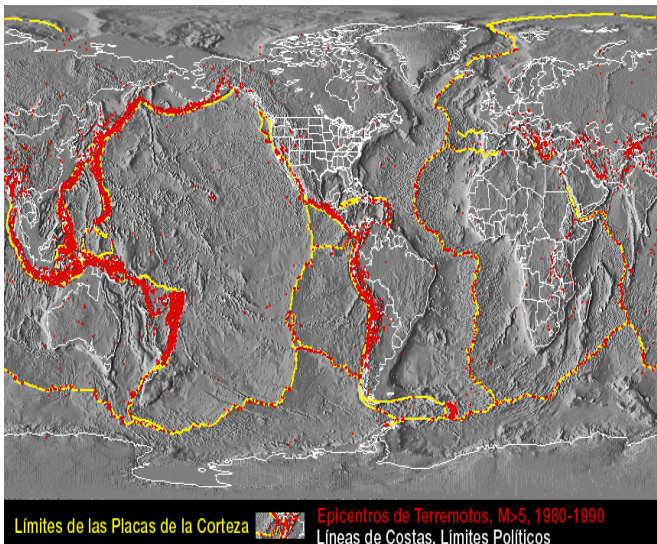
El riesgo asociado a las personas es mínimo, alertas e evacuación, o nulo y sólo afecta a las estructuras que no pueden desplazarse, como carreteras, viviendas, flora...etc. En cambio, en los bordes de placa CONVERGENTES, los magmas producidos son de tipo riolítico,

<sup>5</sup> Placas litosferas a nivel planetario.

poseen una alta viscosidad, estos atrapan el gas disuelto en la cámara magmática que es producto de la intrusión de agua subterránea, con lo cual presentan elevados índices de presión, que liberan de forma explosiva en la erupción. La gran mayoría de estos volcanes pertenecen a los grandes volcanes localizados en el CINTURON DE FUEGO DEL PACIFICO.<sup>6</sup>

◆ VOLCANISMO ACTIVO: ¿qué es? y ¿cómo se distribuye?

El volcanismo activo es la actividad volcánica eruptiva y efusiva, permanente entorno a un centro volcánico o en un conjunto de estos, durante los últimos 10000 años, de estos existen más de 1500 volcanes en el mundo. Esta última se refiere a volcanes que han presentado actividad dentro de un periodo geológico, más no a escala humana, bajo este criterio se habla de “registro de actividad histórica”, ocurrida dentro de un intervalo de tiempo de 450 años.



Se concentra a lo largo del CINTURON DE FUEGO DEL PACIFICO,<sup>7</sup> en donde se sitúan las zonas de borde convergente, en donde constantemente se está acumulando tensión por la subducción de la Placa de Nazca y la Antártica bajo la Placa Sudamericana. Abarca las costas de los países de América del Sur, Centroamérica, Norte y del Continente Asiático y la Antártica. Partiendo por Chile,

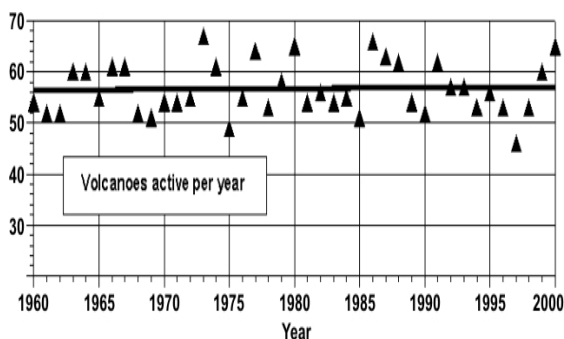
Colombia, Panamá, Puerto Rico, Guatemala, México, EE.UU, Canadá y terminando en China, Japón y las islas de Indonesia.

La enorme presión que se desarrolla en esta zona influye en la concentración de la actividad Sísmica y Volcánica, por medio de las cuales se libera la tensión.

<sup>6</sup> Investigación & ciencia. (1999) volcanes. ediciones scientific american, riesgo volcánico. pág. 102.

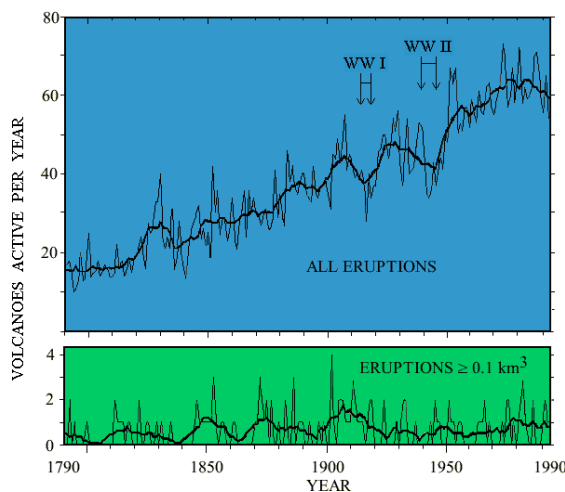
<sup>7</sup> Cinturón de fuego del pacífico.

A nivel planetario ¿cuántos volcanes activos existen? Si se utiliza el criterio de “actividad volcánica histórica”, se tiene que existen aprox. 20 a 60 volcanes al año que muestran actividad; 550 presentan documentación de actividad eruptiva, dentro de un tiempo de 450 años; cerca de 1300 a 1500, mostraron actividad, dentro de los últimos 10000 años, del Holoceno.<sup>8</sup>



En relación a estos datos cabe preguntarse ¿aumentado o disminuido la actividad volcánica? Si se observa, el gráfico, se tiene que si se observa un aumento desde la década de los 90 -99, sin embargo, se trata más de una mayor cobertura de erupciones que de un aumento de frecuencia en la actividad volcánica.

Esta afirmación se basa en el análisis de la cobertura del material volcánico que se genera en el área circundante del centro de emisión, que en la década de los 90 no alcanzaba a cubrir, en promedio, los 2 km<sup>3</sup>, cantidad que resulta pequeña al ser comparada con la arrojada, durante los años 1900, en el cual alcanza en, promedio, una cifra cercana a los 4 km<sup>3</sup>. Por lo cual, se tiene que la actividad volcánica no ha aumentado, si no más bien tiende a una actividad que es constante.<sup>9</sup>



Quizás, el aumento aparente de la actividad volcánica se deba a la masificación de los medios de comunicación, que informan y muestran estos eventos a la comunidad internacional, fenómeno que nos acerca en tiempo real a cada erupción, amplificando con esto una situación natural que no es así.

<sup>8</sup> Fuente: Vulcano World.

<sup>9</sup> Fuente: Vulcano World.

## II. IMPACTOS NOCIVOS DEL VOLCANISMO.

El impacto negativo de las actividades volcánicas son parte de la historia universal de nuestra civilización, ejemplos, de estos son la erupción del volcán SANTORINI, en 1600 a.C., localizado en Grecia, tal fue su magnitud, que puso fin a la civilización Minoica, el Vesubio, por su lado, no ha sido más generoso, en el año 79 d.C., en Italia, destruyo por completo las ciudades de Pompeya y Herculano, y si nos acercamos más a nuestra época actual, nos encontramos con el volcán NEVADO DEL RUIZ, que es parte del complejo colombiano Ruiz-Tolima, situado al sur de los Andes Colombianos, entro en erupción en el año 1985, provocando lahares que devastaron por completo el valle del Magdalena, localizada sólo a 400 mt aguas abajo, y especialmente a la ciudad de Armero, flujos de lodo y material volcánico arrasaron todo lo que encontraron a su paso.

De paso, nuestros volcanes, no son menos, el 8 de mayo del 2008, el Chaitén entro fase eruptiva, la cual fue precedida, por una fase efusiva, que duro en promedio una semana, en la cual, la ceniza y los constantes temblores atemorizaron a la población, hasta que en un chispacho, el poblado quedo totalmente transformado, en un pueblo fantasma.

Los volcanes, parecen entes “enajenados”, parecieran que viven y mueren cuando estos lo desean, desafían cualquier método o técnica que permita estimar su comportamiento es mas es imposible poder prever, totalmente, su comportamiento, son los sistemas naturales más complejos. Sin embargo, la competencia humana, a podido estimar más no conocer por completo, su dinámica, gracias al tiempo, monitoreo y tecnología.

A modo general, se puede caracterizar la **actividad volcánica de forma esquemática.**

1. **El comienzo de erupción**, esta condicionado por la presencia de lava solidificada, la cual actúa como un tapón, al hacerlo genera más presión en la cámara magmática, la cual esta, en ese momento, esta lleno de bolsas de magma provenientes del manto. El magma al entrar en contacto con el agua del subsuelo, se transforma en vapor de agua. Este fenómeno,

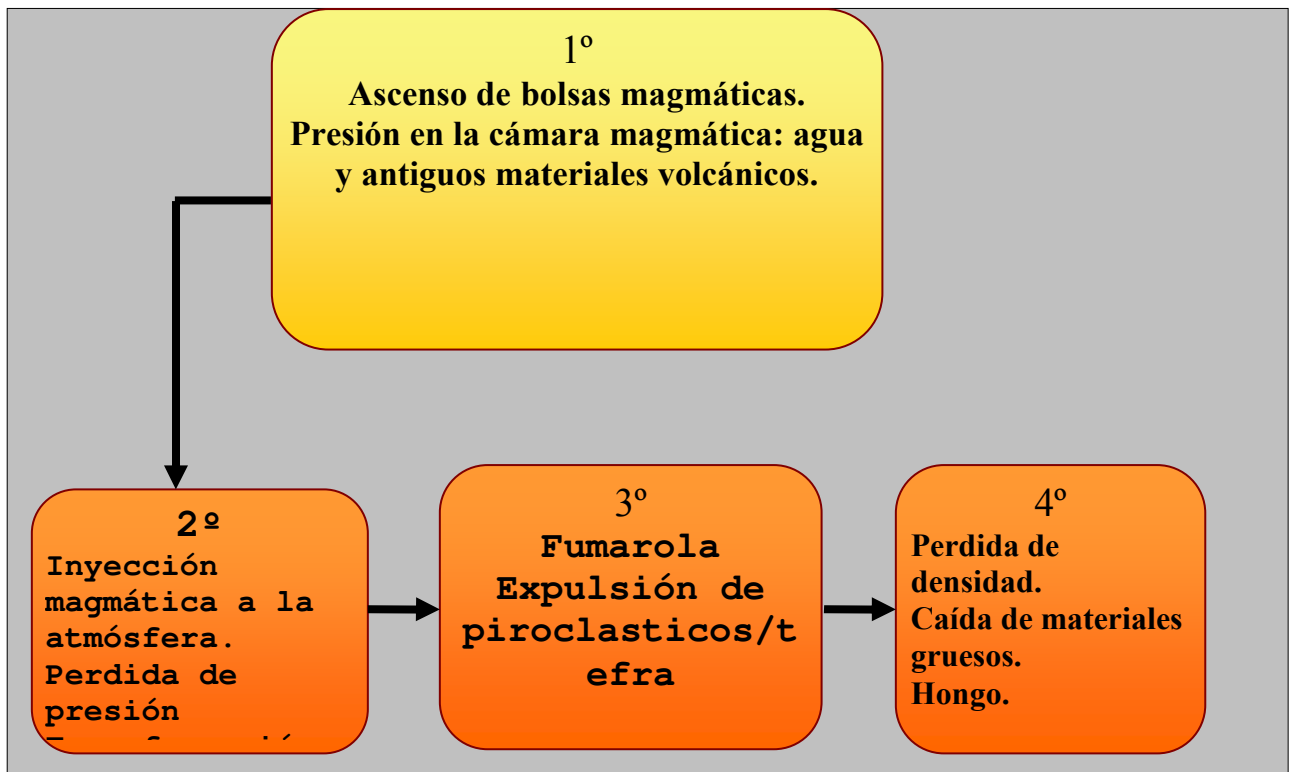
genera que se pierda el equilibrio entre las rocas que conforman el magma y los gases magmáticos y el vapor de agua. La causa de este desequilibrio, bien puede ser provocado por la pérdida de resistencia mecánica del tapón o bien un movimiento sísmico, el cual, genera una onda expansiva, que provoca, en general, la intrusión lateral de magma, lo que genera la inestabilización de las laderas más débiles, provocando que caigan sobre el tapón y así impide que los gases magmáticos y el vapor de agua tengan una salida, lo que es sinónimo de una erupción muy explosiva y destructiva.

2. **Al entrar en contacto**, la inyección magmática con la atmósfera, esta pierde presión y libera el gas contenido en el magma expulsado, el cual es fragmentado, pasando desde un sistema líquido-gas a otro de lava-gas. El descenso de la presión en el conducto de salida, genera que se expanda aun más la efusión magmática.
  
3. **La expansión del sistema gas –lava**, es la que provoca la característica columna vertical eruptiva, fumarola, en general llega a extenderse 600 mt/s. la fumarola, expulsa material piroclástico a la atmósfera, tales como: gases, rocas fundidas, fragmento de lava, que según su tamaño pueden ser ceniza, lapilli o bombas. (material piroclástico)
  
4. Luego, de ser **inyectada a la atmósfera** la fumarola pierde densidad, lo que provoca la caída material piroclástico de mayor tamaño ladera abajo, lo que aumenta aun más la nube de piroclastos. Cuando, entra en contacto con la troposfera se genera un Hongo volcánico, que luego, a raíz del viento, llega a ser depositada varios Km. lejos del centro de erupción.

En forma esquemática, se tiene:<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Elaboración propia. La actividad volcánica en forma esquemática.



Los tipos de erupciones volcánicas están influidas directamente por el **tipo de lava**, las cuales presentan particularidades propias, en cuando a la morfología, la extensión, el volumen, temperatura, propiedades que son una función del contenido de sílice. No obstante, están pueden ser clasificadas, de forma simple, en clases: LAVAS BASALTICAS y LAVAS RIOLITICAS. Las primeras son:

1. Con bajo contenido de sílice, alrededor de 47 % a 50%. Lo que les permite ser fluidas.
2. Alcanzan longitudes de 30 km.
3. Espesores de 10 mt. Gran cobertura de superficie.
4. Presentar 2 tipos de superficie: lisas y áspera, en forma aa.

En cambio, las segundas:

1. Presentan un contenido de sílice, superior al 75%, son extremadamente viscosas y poco móviles.
2. No alcanzan a presentar una longitud de 10 km.
3. Los espesores son extremos, pueden llegar a superar los 100 m, en la vertical.

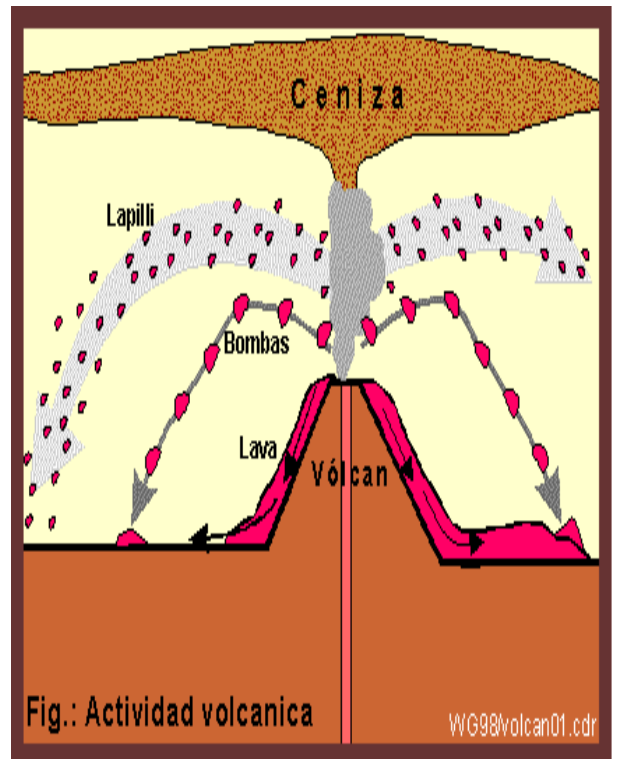
4. generalmente, las superficies de las lavas contienen bloques de roca muy filosa.

Durante la actividad volcánica, el volcán arroja material volcánico, llamado piroclásticos o tefra cuando no esta compactada, estos se pueden conceptualizar como fragmentos de lava solidificada y rocas que son expulsadas, durante la erupción, en relación **a su tamaño** adquiere distintas denominaciones:

1. **CENIZAS:** - 0,001-2 mm
2. **LAPILLI :** 2 a 64 mm
3. **BOMBAS O BLOQUES:** + 64 mm

Cuando los materiales más grandes son porosos y con poca sílice, se le denomina ESCORIAS, cuando posee alta cantidad de sílice, es llamado pómez.<sup>11</sup>

Tanto las lavas y los materiales piroclásticos, en función de sus mecanismos de salida como a su medio de transporte, son asociados a peligros naturales, esta conjugación se conceptualiza bajo el nombre de **PROCESOS VOLCANICOS DIRECTOS** e **INDIRECTOS**.



<sup>11</sup> **Ignimbritas** son sedimentaciones de corrientes del material expulsado del volcán (avalanchas ardientes). Se constituyen de ceniza, lapilli y bloques, que están soldadas entre sí.

<p style="text-align: center;"><b>PROCESOS VOLCÁNICOS DIRECTOS.</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>PROCESOS VOLCANICOS INDIRECTOS.</b></p>
CORRIENTES DE LAVA	CORRIENTES LAHÁRICAS
EYECCION DE PIROCLASTOS	CRECIDAS (INUNDACIONES)
EMISION DE GASES	OBSTRUCCION DE VALLES Y CURSOS FLUVIALES
FLUJOS PIROCLASTICOS	TORMENTAS ELECTRICAS
SISMICIDAD	LLUVIAS ACIDAS
AVALANCHAS VOLCANICAS	INCENDIOS FORESTALES
	ALTERACIONES: agua superficial, suelos y vegetación.



- **PROCESOS VOLCANICOS DIRECTOS.**

- ◆ **CORRIENTES DE LAVA**

Se originan cuando la lava avanza pendiente abajo por la latera volcánica. Son como una corriente de magma liquido.

Sus efectos son una función del tipo de lava, quien determina su movilidad, también, de la tasa de emisión de lava, de su volumen, temperatura, valor de pendiente y topografía.

La temperatura prom, oscila entre 1300° a 900 °C

Las velocidades fluctúan entre 10 a 1 Km./h hasta 1 k/día.

La superficie cubierta por la lava queda inutilizable por décadas.

No implica riesgos directos para la población ni para los animales domésticos, EVACUACION, pero si para fauna y flora silvestre, vegetación y la infraestructura urbana, maquinaria.



#### ◆ EYECCIÓN DE PIROCLASTOS

Consiste en la expulsión violenta de piroclastos tanto de bloques como de partículas finas, desde el centro eruptiva hacia las zonas aledañas de las faltas de este.

Las partículas más finas, cenizas y lapilli, forman una columna vertical, junto con los gases, que en promedio, viajan a una velocidad de 0.6 Km. /s, su extensión puede alcanzar + de 0.6 km. Genera la famosa PLUMA, cuya propagación dependerá de los vientos predominantes y de su propio volumen.



#### ◆ EMISION DE GASES

Son originados por la actividad fumarólica como eruptiva del volcán, en la cual se arrojan grandes volúmenes de distintos compuestos gaseosos.

Están compuestos por una mezcla de gases, como el vapor de agua, el oxígeno, nitrógeno y argón con otros de carácter nocivo, tales **como CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, HCl y HF**, (ácido clorhídrico, ácido sulfhídrico, anhídrido carbónico y amoníaco). Tiene una incidencia directa sobre el ecosistema en general ( salud humana, flora y fauna)

En cuencas cerradas y poco ventiladas, pueden producir la muerte debido ala concentración de los gases más tóxicos. (más pesados)



◆ NUBES ARDIENTES.

Están conformados por efusiones de piroclásticos (bloques, lapilli, pómez, cenizas) más gases.

Se producen por la pérdida de densidad de la columna eruptiva, la gravedad deja caer a los fragmentos más densos, que se posicionan en forma radial entorno al cráter.



Sus velocidades promedio oscilan entre los 100 a 500 km/h.

Sus temperaturas bordean, por lo bajo, los 400 ° C, carbonizar toda la vida orgánica que encuentren a su paso, y son plásticos, tienen la posibilidad de “capear” los accidentes topográficos.

En promedio, presentan volúmenes entorno a los  $10^5 \text{ m}^3$  a  $500 \text{ km}^3$

Gran riesgo asociado, en función de su alcance, alta temperatura y violencia.



◆ SISMOS	◆ AVALANCHAS VOLCANICAS
<p>Son originados o presentan a las erupciones volcánicas .En ocasiones, antes del evento volcánico, pueden ocurrir hasta 100 sismos diarios con intensidades que varían entre los 3 a 5 en la escala Rister. En general, sólo afectan un área de 50 Km. A la redonda.</p> <p>Los movimientos van desde leves a fuertes en este último caso, se perciben al interior de las viviendas y la mayoría de los objetos colgantes oscilan fuertemente.</p> 	<p>Se generan a partir de las erupciones laterales o de gran magnitud. En estas, las cimas del cráter o flancos (laderas) de los volcanes, que presentan fisuras o grietas, se desprenden y fluyen pendientes abajo, por la inestabilidad que se genera.</p> <p>Los deslizamientos tienen una cobertura espacial entre los <math>10^5 \text{ m}^3</math> hasta los <math>10^{10} \text{ m}^3</math>.</p> 



- **PROCESOS VOLCANICOS INDIRECTOS.**

- ◆ **LAHARES.**

Son flujos de lodo y piedras que son causados por la inyección de material volcánico incandescente se posa sobre un casquete glaciar, provocando su deshielo.

Al derretirse el hielo se forma un caudal líquido que fluye pendiente abajo y que se encuentra en su descenso con los caudales de la región. En su estado inicial está compuesto por agua y lavas y material piroclástico, en su avanzar, recoge todo lo que encuentre a su paso, formando un fluido viscoso.

Longitudinalmente tiene forma de “ballena”, su parte frontal puede alcanzar los 20 m de altura. Su velocidad de deslizamiento, fluctúa entre los 20<sup>a</sup> 80 Km./h. Sus densidades, oscilan entre los 1.0 gr. /cm<sup>3</sup> y 2.0 gr. /cm<sup>3</sup> y su temperatura llega a los 20° C.

Gran capacidad de destrucción, influye decididamente en la magnitud de los daños resultantes de la actividad volcánica.



◆ CRECIDAS.

Son provocadas, por el aumento de calor, generado a partir de la erupción misma o por la fase de efusión, en donde se expulsan cantidades menores de piroclastos, ceniza. Generan directamente la inundación de los terrenos aterrizados bajos, estancándose en los poblados.

Al igual que en los lahares, tienen una gran poder destructor, dado que trasladan aguas bajo, materiales volcánicos, material orgánico, bloques acompañados de una gran volumen de agua contaminada con los gases y materiales más finos de la erupción.



◆ TORMENTAS ELECTRICAS y INCENDIOS FORESTALES

Provocado por el roce de las partículas, al interior del HONGO FUMAROLICO, al ser expulsadas violentamente.

Puede provocar interferencias radiales y telefónicas e incendios forestales.



Se genera por la caída de material piroclástico incandescentes, bloques, y por los flujos de lava descendentes, que caen o se acercan a sectores de bosques circundantes al centro eruptivo. Su propagación dependerá de la vegetación, y del viento.



◆ LLUVIAS ACIDAS

Provocada por la condensación del vapor de agua y su reacción con compuestos gaseoso magmáticos, como ácido clorhídrico, **ácido sulfhídrico**, anhídrido carbónico y **amoníaco**, dentro del hongo fumarolico. O bien por la caída de pp., sobre la fumarola.

Son corrosivas: oxidan los materiales metálicos (Techumbres de zinc, maquinarias) y dañan la biosfera.

Alteran las aguas superficiales y la composición de los suelos.





◆ ALTERACIONES DE AGUAS SUPERFICIALES, DE SUELOS Y VEGETACIÓN.

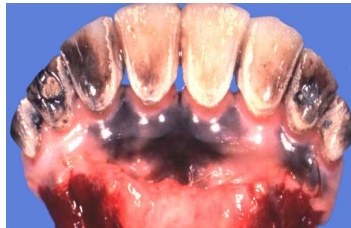
EN EL AGUA: Cuando los gases magmáticos solubles en agua, mezclados con detritos o directamente, alteran las condiciones naturales del agua. Ej. En la erupción del volcán Copahue, 1992, el lahar resultante, provoco la disminución del pH del río Lomín, provocando la mortandad de vida orgánica y peces.



EN EL SUELO: Los cloruros y sulfatos provocan una costra salina sobre el horizonte orgánico, con lo cual alteran las propiedades del suelo, por precipitación.



VEGETACION : La cual es contaminada con azufre, flour y amoniaco principalmente. El efecto es devastador entre la flora y fauna asentada en el área de influencia de los procesos volcánicos. El flúor, es captado, y concentrado por las raíces de las plantas, al ser consumidas, tanto por la fauna como por el hombre, provoca la enfermedad llamada fluorosis aguda cuando la ingesta supera los 5-10 mg/ kg de fluoruro de sodio. La gastroenteritis, arritmias cardiacas, distress respiratorio, fenómenos nerviosos e infecciones bucales y la muerte son los efectos nocivos de la fluorosis.



Esta breve descripción de los principales procesos volcánicos que se constituyen como peligros latentes y altamente posibles de afectar tanto a las áreas naturales tanto como a las de carácter antrópicos que se encuentren circundantes a la zona de influencia de la actividad volcánica, se constituyen como áreas de alto Riesgo Volcánico.

Las consecuencias que traen estos peligros volcánicos van a estar condicionados por ciertos factores, entre los que se encuentran la geodinámica particular de cada volcán o complejo volcánico, el tiempo de retardo registrado, de fenómenos climáticos y geológicos, también se cuenta la presencia de glaciares, aluviones o depósitos sedimentarios no fijados por la vegetación, que puedan actuar como amplificador de la actividad y efectos volcánicos.

Debido a que el interés buscado en este trabajo no es ahondar entorno al concepto de Riesgo Volcánico, si no más bien busca entregar a los lectores antecedentes académicos e históricos que le permitan entender que se quiere decir cuando este escucha la palabra Volcanismo o cuando oye hablar de algunos de sus peligros o efectos en algún noticiero a lo largo y ancho de Chile y el mundo.

Sin embargo, se debe destacar que este riesgo, es entendido de muchas formas por las autoridades, los estados y las personas, pero todos tienen en común algo: la población, las personas, sólo cuando los afecte a estos en, por ejemplo, sus actividades cotidianas, profesionales o productivas, afectando la economía, la ecología, la producción agrícola por contar algunos, se esta hablando de RIESGO VOLCANICO, por lo cual el potencial daño y los costos socioeconómicos que puede causar a un área no poblada o no construida artificialmente sólo interesa a algunos pocos, dado que los impactos negativos potenciales de sufrir áreas naturales no protegidas, incluyendo a su flora y fauna, caben dentro de esta conceptualización.

Será en mi nuevo trabajo académico en donde será desarrollada esta concepción, mientras tanto seguiremos con los que nos compete.

Estos peligros provocados por los procesos volcánicos, como se ha mencionado, provocan efectos negativos no sólo a la zona circundante al volcán sino también a las áreas alejadas de este, por ejemplo el 20 de febrero de este año el domo del cráter del Chaitén se desplomo lo cual provoco que su fumarola alcanzará, en la vertical, los 10 Km., sus cenizas llegaron hasta la ciudad de Futaleufú, localizada a 10 Km. de la ciudad de Chaitén sólo en 30 minutos.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Fuente: TERRA.CL

Los efectos pueden ser directos e indirectos y son valorados en función del concepto de Desastre Natural que permite cualificarlo también en negativos y positivos. Dada esta noción, se esta en presencia de un desastre natural cuando un grupo social ha perdido tanto sus bienes materiales, como la posibilidad de poder mantener la salud tanto física, intelectual como mental, por tanto viéndose en la imposibilidad de llevar un vida tranquila tanto como de realizar sus actividades, funciones, roles cotidianos, en un palabra cuanto un peligro natural es capaz de paralizar y trastornarlo todo.<sup>13</sup>

Los directos están asociados con el efecto inmediato en el espacio geográfico y a las personas, caída, pérdida, deterioro o eliminación de infraestructura, como puentes, caminos, casas, alumbrado publico, plazas públicas, etc. Las enfermedades cardiacas, respiratorias, estomacales, mentales, sicológicas, pérdida de la visión, intoxicación, fluorosis, cáncer de pulmón son sólo unos pocos males indirectos que la población expuesta podría sufrir, también la fauna y flora se ve afectada principalmente por que los cursos de agua se encontraran contaminados por los compuestos químicos de los partículas toxicas de la tefra y los piroclastos derivados del magma, los cuales se amplifican en si se trata de un magma riolitico, entre estos se cuentan el ácido clorhídrico, sulfhídrico, anhídrido carbónico, amoniaco, azufre y el flour, estos envenenan tanto las aguas básales superficiales de los cursos de agua como los acuíferos subterráneos , de los que se nutren y alimentan los animales domesticados como los silvestres como a la variedad de vegetación y al ser humano, todo el geosistema es envenado.

Los efectos directos positivos deben ser valorados bajo la lupa de la temporalidad debido a que nos regalan su bondad de fertilizar la Tierra Madre sólo dentro de un periodo digamos geológico, es necesario unas cuantas décadas, digamos, unas 10 a 20, para que se produzca una sucesión secundaria, en el caso de la primaria son de 100 a 1000 años, y a si poder sacarle provecho a una tierra rica y productiva.

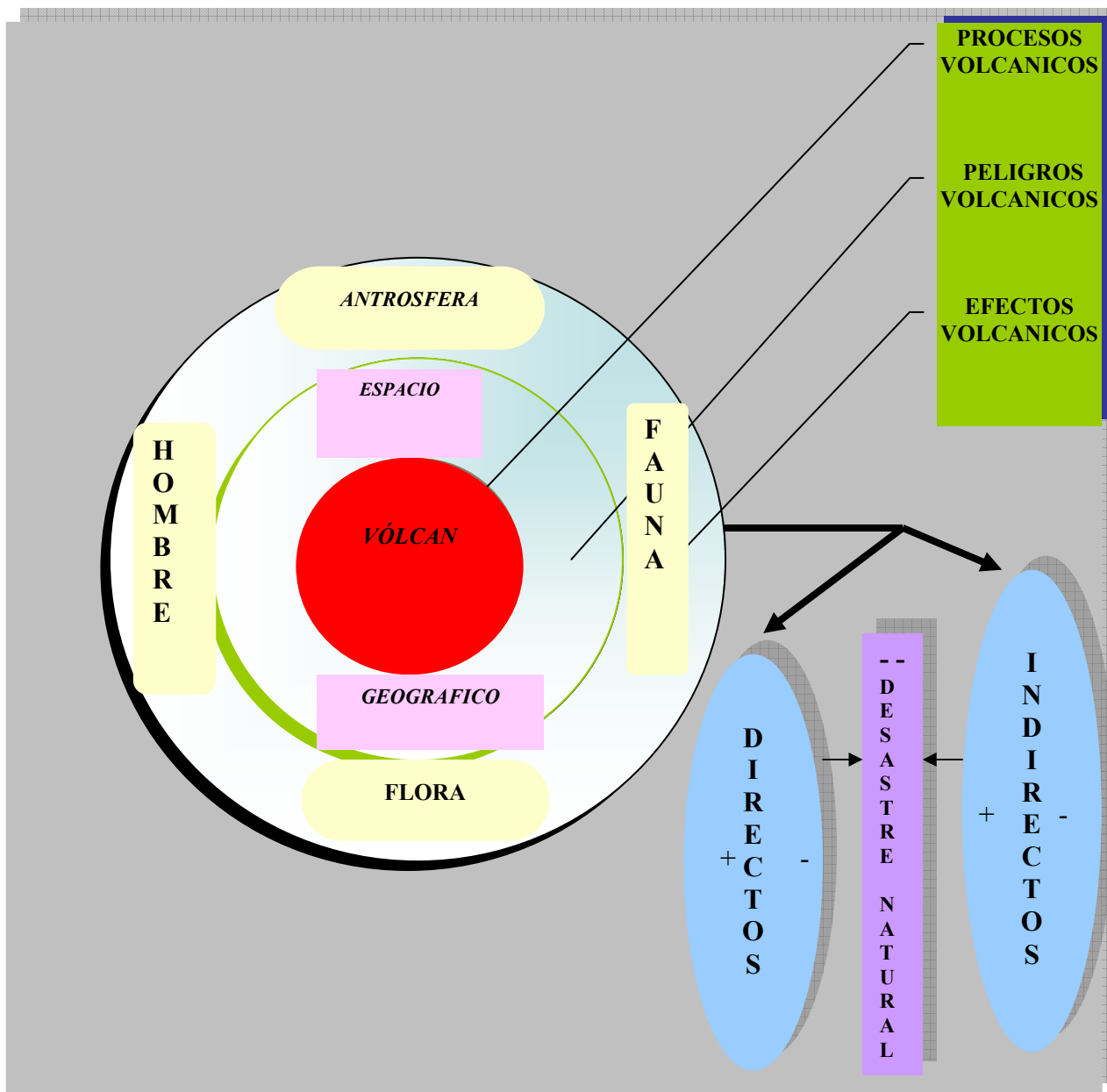
Las mejoras en los sistemas de seguridad, alarma, de emergencia publica y sanitaria, de monitoreo de los volcanes, reglamentación en torno a una más idónea planificación de los territorios expuestos

---

<sup>13</sup> Modificado: Thiele. R, Vegas. G. Pág. 18.



pueden ser considerados como las consecuencias indirectas de carácter positivo que se generan a partir de los fenómenos volcánicos.<sup>14</sup>



<sup>14</sup> Elaboración propia: Esquematización de sistema volcánico.

### III. GEOGRAFIA VOLCANICA CHILENA.

#### ◆ SINTESIS DEL VOLCANISMO ACTIVO HISTORICO EN CHILE.

No existe una estimación certera de la cantidad de volcanes chilenos localizados en la Cordillera de los Andes, no obstante, según SERNAGEOMIN, estos redondean una cifra cercana a los 2000 volcanes. De estos, 560 son catalogados como “activos”, que se reparten en 500 cráteres que han mostrado actividad volcánica efusiva dentro de un intervalo de menos de 10000 años, y 60 volcanes que han evidenciado registros de erupciones en un lapso de 450 años.

Correspondiendo a volcanes “extintos” a cantidad restante, 1440 volcanes, que no han presentado ni actividad efusiva ni eruptiva en un lapso superior a los 20000 - 10000 años, son los durmientes.

Debido a su caracterización de continentales, son generados por la subducción de la Placa de Nazca y la Antártica bajo la Sudamericana, a un ritmo de 10 cm., por año. Esta zona de convergencia de placas, permite localizarlos geográficamente sobre el CINTURON DE FUEGO DEL PACIFICO, una de las zonas más peligrosas, desde el punto de vista sísmico y volcánico.

Los primeros antecedentes de registro de actividad volcánica se remontan a los siglos XVI y XVII, en la época prehispánica. El primer fenómeno volcánico se registro en **1600, en la frontera chilena – peruana, que es cuando el volcán HUAINA-PUTINA** erupciona, sin embargo, no se posee documentación empírica, hasta 24 años después, en **1624, año en el cual el sacerdote-historiador Diego Rosales, cita en su obra HISTORIA GENERAL DEL REINO DE CHILE, la erupción del volcán ANTUCO**, llamado por ese entonces como Angol, describiendo las emanaciones de humo y lava, temblores, productos de la actividad volcánica del Antuco, que se extendió por 8 días.

Es evidente, la falta de documentación y de registro de las actividades volcánicas sucedidas durante estos siglos, sin embargo, desde 1824 hasta la erupción del YALE, en 1896, se reconocen 14 erupciones.

En ya en el siglo **XVII**, en que las descripciones van alcanzando gradualmente una mejor descripción de los eventos volcánicos. El 14 de Julio de **1896**, erupción el **YALE**, el cual provocó 8 muertos, debido a una avalancha, cerca de la desembocadura del Reloncaví. El Volcán **Riñinahue**, provoca una avalancha al taponar la salida del río Pupuhuín, en el año 1907, provocando 10 muertos y destruyendo casas, terrenos agrícolas, bosques y ganado en las zonas de Llifén Y Riñinahue.

A las puertas del **siglo XVIII**, en febrero de **1908**, el volcán Llaima entra en erupción, matando a 1 mujer y produciendo un lagar que se extendió hasta la ciudad de Lonquimay. El 10 de abril **1930**, el volcán **QUIZAPÚ**, causó una de las erupciones más violentas, su actividad duró más de 2 años. El material piroclástico y la fumarola, alcanzó una altura cercana a los 30 Km. sobre el nivel del mar, cubrió, en Chile, desde Rancagua hasta Curico, de tal magnitud era el hongo, que tuvieron que encender el alumbrado público durante el día.

Es más se registra, que llegó hasta Santiago y Quintero, 1 día después de la erupción, ayudado por el viento sur. Las cenizas alcanzaron, también, ciudades de Argentina, como Mendoza y Buenos Aires, del Brasil y Uruguay, sin embargo, no se registró víctimas fatales, pero los ruidos generados por la expulsión de magma a una alta presión, alcanzaron a ser sentidos por la población localizada a 500 Km. del cráter.

**EL LLAIMA**, en febrero de **1937**, mata a dos personas y provoca grandes daños materiales en la comuna de Santa María de Llaima, durando aprox. 30 días.

Luego, el 10 octubre de **1948** el volcán **VILLARRICA**, provoca la subida del lago Villarrica, en 1 mt, cuantiosos daños materiales a la población indígenas de Voipir y Molco Alto, además de dejar 31 víctimas fatales y 23 heridos y desaparecidos, por una violenta erupción que provoca gran cantidad de material piroclástico, ceniza y lava que bajo aguas abajo por las fallas del volcán, destruyendo casas, tierras de cultivo y dejando grandes cúmulos de material volcánicos en los caminos y puentes, dura aprox. 1 año, su fumarola alcanzó los 8000 mt.

En **1961**, entra en actividad el volcán **CALBUCO**, produciendo una fumarola que alcanzo la ciudad de Bariloche, Argentina, en donde el transito vehicular se paralizó dada la nula visibilidad, el hongo, alcanzo una altura de 12000 mt, no se registran víctimas fatales.

Nuevamente, en marzo de 1964, el Villarrica, entra en erupción, dejando 2 muertos y 22 heridos, en la ciudad de Coñaripe, en la cual, además, fue azotada por un avalancha que destruyó casas, hostelerías, tierras de cultivo, vehículos y maquinaria, provocando, también que las ciudades de Pucón y Villarrica quedaran aisladas.

En **1971**, el Volcán HUDSON, despertó, destruyendo de paso las ciudades de Coyhaique, Puerto Aisen, Puerto Cisnes, Balmaceda, Chacabuco y Comodoro Rivadavia en la Argentina. La presión de la expulsión magmática fue tal que provoco una fumarola vertical de vapor de agua y piroclastos de 12000 mt sobre el nivel del mar, lo que provoco trastornos oculares y gastrointestinales y daños en la agricultura y ganadería. En **1991**, vuelve a despertar, la fumarola alcanzo 12 Km. de largo en la vertical, alcanzando de forma gradual, el norte de Puerto Montt, y luego, por el sur, la fumarola alcanzo una extensión en la horizontal de 18 Km., a las Islas Malvinas. Existen registros que dictan que la fumarola alcanzo 15 poblados de la región de Ibáñez. Es posible, dado que la nube, en termino medio, pesaba 1.5 megatoneladas, entre vapor de agua, gases y material piroclástico.

Las últimas erupciones registradas son la del volcán **CHAITÉN** y del **VILLARICA**, este último estando en fase efusiva hasta el día de hoy. El Chaitén, provoco la destrucción completa de la pequeña comuna de Chaitén localizado a 10 Km. de este, entro en erupción el viernes 2 de mayo del 2008, sin embargo, como suele ocurrir, esta fue precedida por una fase efusiva, en la que generaron temblores, su erupción provoco la generación de una fumarola de 1.3 Km. de altura, compuesta por material piroclástico, roca y ceniza. Los vientos oestes provocaron que la pluma llegara a territorio argentino, principalmente la región pampeana y la provincia de santa cruz. En Chile, los efectos de la fumarola llegaron hasta los poblados de Futaleufú y Palena, 3 días después del inicio de la erupción.



◆ ¿CUÁNTAS ERUPCIONES HAN EXISTIDO EN CHILE?

Si se cuenta, sólo desde la primera erupción documentada en 1624 hasta la erupción del CHAITÉN, sin contar la actividad efusiva actual del Villarrica, se tiene que han sido, como se muestra en la siguiente cronología.<sup>15</sup>

<b>CRONOLOGIA VOLCANICA DE CHILE: PERIODO 1624 -2008-</b>	
VOLCÁN ANTUCO EN 1624	VOLCÁN PUNTIAGUDO, ABRIL DE 1930
ERUPCIÓN DEL VOLCÁNICA DE 1640???	VOLCÁN QUIZAPÚ, ABRIL DE 1932
VOLCÁN CHILLÁN EN 1751	VOLCÁN DESCABEZADO GRANDE, JUNIO DE 1932
VOLCÁN ANTUCO EN 1752	VOLCÁN LLAIMA, ENERO DE 1933
VOLCÁN PETEROA, 3 DE DICIEMBRE DE 1762	VOLCÁN LONQUIMAY, ENERO DE 1933
VOLCÁN TUTUPACA, 30 DE MARZO DE 1802	VOLCÁN LLAIMA, FEBRERO DE 1937
VOLCÁN ANTUCO EN 1820	VOLCÁN LLAIMA, JUNIO DE 1941
VOLCÁN FUEGUINO 1820	VOLCÁN LLAIMA EN 1945
VOLCÁN SAN JOSÉ EN 1822	VOLCÁN VILLARRICA EN 1948
VOLCÁN PETEROA, FEBRERO DE 1837	
VOLCÁN QUIZAPÚ EN 1847	VOLCÁN CARRÁN, JULIO DE 1955
NEVADOS DE CHILLÁN EN 1861 -	VOLCÁN LLAIMA EN 1956
NEVADOS DE CHILLÁN EN 1864	VOLCÁN PUJEHUE, MAYO DE 1960
VOLCÁN LLAIMA EN 1872	VOLCÁN CALBUCO, FEBRERO DE 1961

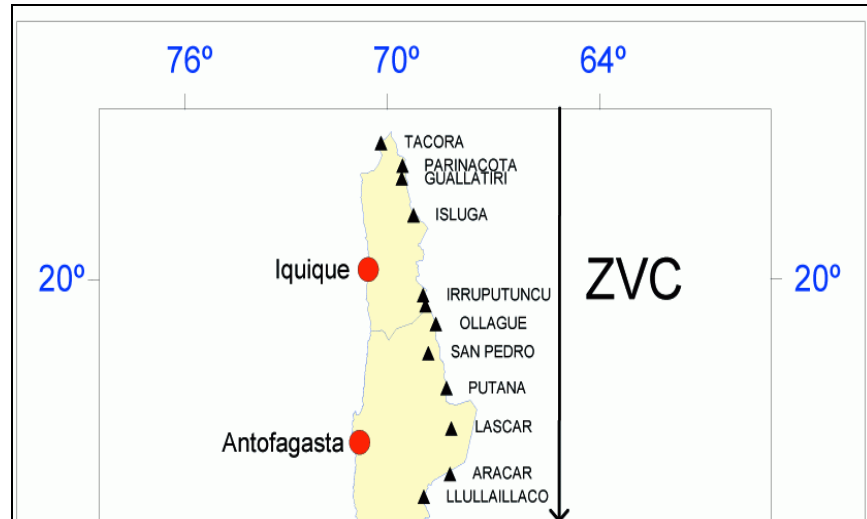
<sup>15</sup> Cronología volcánica chilena: Elaboración Propia.\* = Isla Decepción, Diciembre de 1967, no ha sido incluido, dado que el trabajo se centra en el volcanismo continental.

VOLCÁN LONQUIMAY EN 1887	VOLCÁN VILLARRICA, MARZO DE 1963
VOLCÁN PETEROA EN 1889	VOLCÁN VILLARRICA, MARZO DE 1964
VOLCAN HUEQUI EN 1893	*
VOLCAN CALBUCO EN 1893	VOLCÁN HUDSON, AGOSTO DE 1971
VOLCÁN YATE EN 1896	VOLCÁN VILLARRICA, DICIEMBRE DE 1971
NEVADOS DE CHILLÁN, AGOSTO DE 1906	VOLCÁN VILLARRICA, 1984
VOLCÁN RIÑINAHUE, ABRIL DE 1907	VOLCÁN LONQUIMAY, DICIEMBRE DE 1989
VOLCÁN LLAIMA, FEBRERO DE 1908	VOLCÁN HUDSON, AGOSTO DE 1991
VOLCÁN VILLARRICA, OCTUBRE DE 1908	VOLCÁN CHAITÉN, MAYO DE 2008
VOLCÁN EL PLANCHÓN, JUNIO DE 1911	
VOLCÁN CALBUCO, ABRIL DE 1917	
VOLCÁN PUYEHUE EN 1921	
VOLCAN PEYEHUE EN 1922	
VOLCÁN CALBUCO, ENERO DE 1929	
VOLCÁN TACORA, ENERO DE 1930	

En total, se cuentan 50 erupciones volcánicas, ahora si sólo se cuantifican los volcanes activos chilenos que han evidenciado actividad volcánica, ya sea efusiva o eruptiva, se tienen a 48 volcanes continental, reflejado por la siguiente tabla, la cual refleja la actividad en relación a su localización geografía en una de las 3 zonas volcánicas valorada.

## VOLCANES ACTIVOS EN CHILE

**ZONA VOLCANICA DE LOS ANDES DEL NORTE: 17 ° 43' 0'' S-69 ° 46' 0'' W/27° 7' 0'' S- 68° 33' 00'' W.**

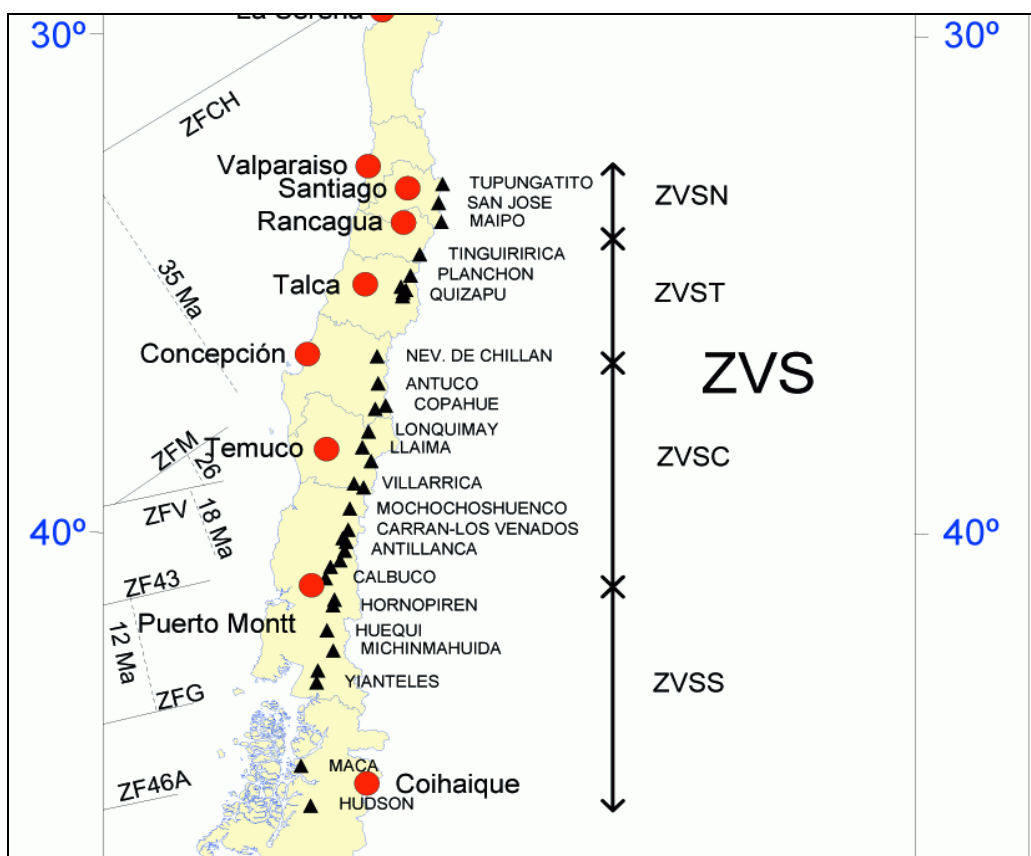


VOLCAN	ALTITUD	ACTIVIDAD REGISTRADA
Tacora	6.000	Solfatérica permanente
Parinacota	6.330	Fumarolas en cráter
Tarapacá	5.815	Termal
Parinacota	6.330	Fumarolas en cráter
Guallatiri	6.071	Solfataras y fumarolas
Tulapalca	4.876	?
Isluga	5.530	Erupciones 1863, 1869, 1878, 1913
Puchuldiza	4.500	Termas y géiseres
Irruputunco	5.165	Fumarolas y solfataras
Olca	5.310	Erupciones 1865- 1867
Ollagüe	5.869	Solfatérica 1854, 1884, 1888, 1927, 1960
San Pedro	6.159	Erupciones 1877, 1891, 1901, 1911, 1960
Tatio	4.280	Géiseres
Putana	5.890	Solfatérica permanente, erupción 1972

Láscar	5.641	Erupciones 1848, 1854, 1858, 1875, 1885, 1933, 1952, 1959, 1960, 1969, 1972
Llullaillaco	6.723	Erupciones 1854, 1868, 1877
Lastarria	5.700	Solfatérica permanente
Ojos del Salado	6.880	Fumarolas 1937, 1956

**ZONA VOLCÁNICA DE LOS ANDES CENTRO –SUR.**

**33° 24' 0" S- 69° 48' 0" /45° 54' 0" S – 72° 58' 0" W.**



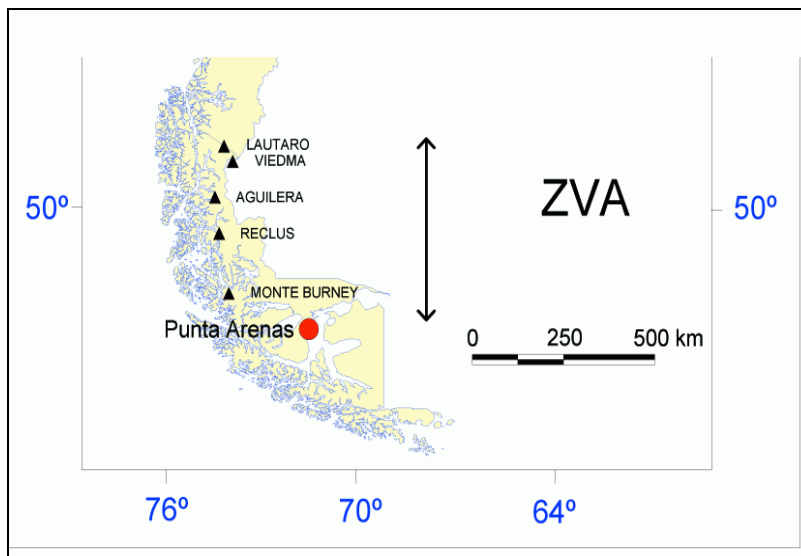
TUPUNGATITO	5.640	ERUPCIONES 1829, 1897, 1907, 1925, 1958, 1959, 1960, 1961, 1968, FUMAROLAS PERMANENTES
-------------	-------	--

SAN JOSÉ	5.880	ERUPCIONES 1822, 1838, 1881, 1889, 1895, FUMAROLAS 1931
PETEROA O PLANCHÓN	4.090	ERUPCIONES 1762, 1835, 1837, 1860, 1878, 1890, 1894, 1937, 1967
DESCABEZADO CHICO	3.250	
DESCABEZADO GRANDE	3.830	ERUPCIÓN 1932
QUIZAPÚ	3.810	ERUPCIONES 1846, 1906, 1914, 1926, 1932, 1967
NEVADOS DE CHILLÁN	3.089	ERUPCIONES 1861, 1864, 1891, 1898, 1906, 1923, 1929, 1945, FUMAROLAS 1965, 1972
ANTUCO	2.985	ERUPCIONES Y ACTIVIDAD SOLFATÁRICA, 1752, 1820, 1828, 1839, 1845, 1853, 1861, 1863, 1869, 1929, 1972
CALLAQUÍ	3.090	FUMAROLAS 1971, 1972
COPAHUE	3.010	SOLFATARAS Y FUMAROLAS PERMANENTES
LONQUIMAY	2.822	ACTIVIDAD 1853, 1887, 1889
LLAIMA	3.124	INTENSA ACTIVIDAD DESDE 1640 HASTA 1972
VILLARRICA	2.840	ACTIVO CON ERUPCIONES DESDE 1558 HASTA LA FECHA
QUETRUPILLÁN		
CHOSHUENCO MOCHO	2.430	ERUPCIÓN 1864
CARRÁN	350	ERUPCIÓN 1955
RIÑINAHUE	400	ERUPCIÓN 1907
PUYEHUE	1.400	GÉISERES, FUMAROLAS Y SOLFATARAS
CAULLE	1500	FUMAROLAS Y SOLFATARAS DESDE 1893 HASTA 1972
PUYEHUE	2.240	ERUPCIONES 1921. 1960
OSORNO	2.660	ERUPCIONES 1719, 1790, 1834, 1835, 1850, FUMAROLAS
CALBUCO	2.015	ERUPCIONES 1837, 1838, 1906, 1909, 1912, 1917, 1929, 1961, FUMAROLAS PERMANENTES
TINGUIRIRICA	4.300	FUMAROLAS Y SOLFATARAS. ERUPCIÓN 1917
HUENQUI	1.316	ACTIVIDAD 1890, 1893, 1896, 1907, 1920
MICHIMAHUIDA	2.404	ACTIVIDAD 1834, 1835

CORCOVADO	2.300	ACTIVIDAD 1834
CHAITÉN	1.000	ERUPCIÓN 2 DE MAYO 2008
HUDSON	2500	ERUPCIÓN 1971-1991

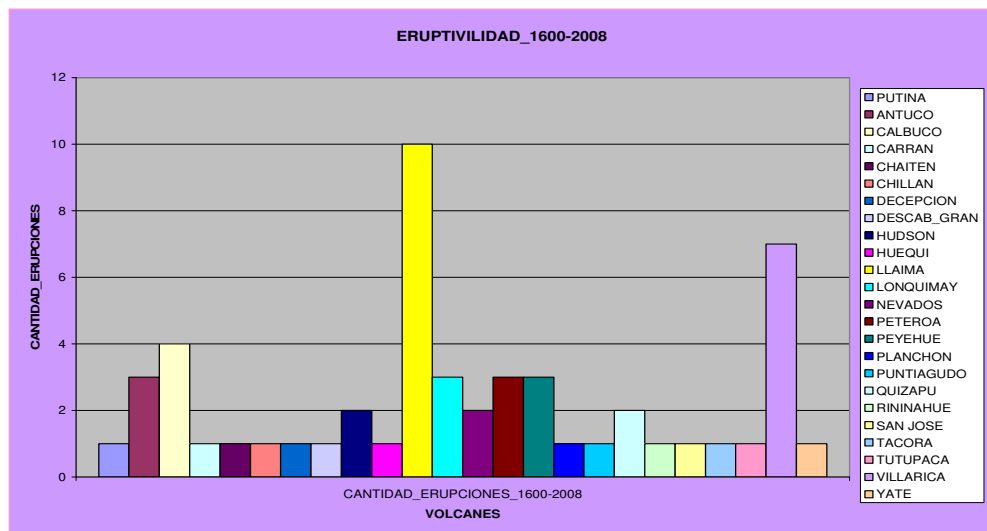
**ZONA VOLCANICA DE LOS ANDES AUSTRALES:**

**49° 1' 0" S -73° 33' 0" W/52° 20' 0" S- 73° 24' 0" W.**



LAUTARO	3.380	ACTIVIDAD 1945, 1960
MONTE BURNEY	1.758	ERUPCIÓN 1910
RECLUS		
AGUIRELA		

En relación, a la cuantía numérica de las erupciones, en relación a la cronología anterior, se tiene que la eruptividad, registrada, a lo largo del territorio volcánico chileno, entre 1600-2008. (408 años)<sup>16</sup>



Los volcanes continentales de nuestro país, se destacan, en general, por la emisión de magmas de tipo riolítico y ácido, por lo cual, las erupciones se centra en la expulsión de rocas y magmas en forma de materiales piroclásticos, la lava es poco fluida. Sin embargo, las características particulares de cada volcán, son las directrices para valorar sus productos asociados, como el tipo de volcán de que se trate, cuanto tiempo ha estado en reposo, si ha presentado o no actividad efusiva. El siguiente gráfico describe el grado de amenaza de los volcanes chilenos activos.

Si se comparan ambos gráficos, se registra que los volcanes LLAIMA y VILLARICA son los de más alto riesgo, dado a que presentan un mayor grado de eruptividad.<sup>17</sup>

<sup>16</sup> Elaboración propia.

<sup>17</sup> Elaboración propia.

