



**Federación Nacional de  
Cafeteros de Colombia**

## **Efecto de la erupción del volcán Ilamatepec sobre el cultivo del café**

**República de El Salvador  
Octubre 11 – 16 de 2005**

# Introducción

El volcán de Santa Ana, también denominado Ilamatepec, es el principal volcán del complejo Volcánico de Santa Ana. Se ubica en el occidente de El Salvador, a una altitud de 2,381 metros y a 15 kilómetros al sureste de la ciudad de Santa Ana, en las coordenadas 13° 51.2' N y 89° 37.5' W.

El 1° de octubre a las 8:05 a.m, se presentó la erupción de éste volcán produciendo flujos piroclásticos del tipo ceniza que afectaron una amplia zona cafetalera sobre el flanco suroccidental. Se estima que unas 60,000 manzanas de café (una manzana = 7.000 metros cuadrados) resultaron afectadas y se tiene la inquietud acerca del efecto de las deposiciones de ceniza sobre la cosecha actual, las cosechas futuras, la química y biología del suelo, posibles efectos de toxicidad en el follaje y medidas a recomendar para el manejo de los cafetales.

Por solicitud del Instituto Salvadoreño del café, a la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, el día 11 de octubre se desplazaron a la República de El Salvador los Técnicos Carlos Alberto Saldías Barreneche y Jaime Arcila Pulgarín, con el objetivo de brindar asesoría en la evaluación de los efectos de la erupción del volcán Ilamatepec sobre el cultivo del café. Esta actividad se llevó a cabo entre el 11 y 16 de octubre de 2005.

# Características de la caficultura de la zona afectada

Las áreas afectadas están ubicadas en la zona cafetera occidental de El Salvador, en los Departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate, en altitudes entre los 500-2000 m.

El clima se caracteriza por presentar un período seco de noviembre a abril y otro lluvioso de mayo a octubre, con un promedio de lluvia entre 1800-2300 mm anuales.

Los suelos predominantes son derivados de cenizas volcánicas.

Como sistema de producción predomina el cultivo a la sombra de las variedades Bourbon (64.2 %),

Pacas (25.6 %), mezcla de Pacamara, Caturra, Catuai y Catisic (10.2 %), con predominio de sistemas de tallos múltiples, con 2200-3300 plantas por manzana. Es corriente el uso de cortinas rompevientos.

De acuerdo a las condiciones de distribución de lluvia, se presentan de 1 a 3 floraciones, entre marzo y mayo. La maduración del café se concentra en los meses de noviembre, diciembre y enero. La recolección del café se inicia en octubre en las áreas bajas y se extiende hasta marzo en las áreas de mayor altitud.

## Procedimiento

Para la evaluación, el equipo de trabajo conformado por la Fundación Salvadoreña para Investigaciones de Café (Procafé), dividió la zona afectada en cuatro categorías (pérdida total, alto, medio y bajo impacto) de acuerdo a la intensidad del daño producido a los cafetales. Mediante visitas a varias fincas ubicadas en las diferentes categorías se colaboró en la definición del tipo de daño producido en las plantas y su posible efecto en la cosecha actual y la cosecha 2006/2007.

# Tipos de daño observados

Los daños ocasionados por las erupciones volcánicas dependen de varios factores, dependiendo del tipo de erupción, del tipo de materiales expulsados (gases, líquidos, sólidos) y de la cercanía a la fuente de las emisiones.

Se encontraron diferentes grados de daño en todos los componentes de la parte aérea de la planta que se describen a continuación:

## Defoliación y otros daños causados en el follaje

En las zonas de más alto impacto se presentó una defoliación severa, dejando expuestos los frutos a la radiación solar, figura 1.

Todo el follaje mostraba residuos de ceniza a pesar de las abundantes lluvias caídas después de la erupción. Además se observó quemazón en las hojas más nuevas (1° y 2° par), manchas oscuras, aparentemente debidas a la acción abrasiva de los materiales de diferentes tamaños que cayeron sobre éstas, figura 2. También se observaron diferentes grados de defoliación desde muy leve hasta severa (10-90%). En algunos casos toda la planta sufrió defoliación. En otros casos solamente en el tercio superior.

## Daños en ramas y tallos

Las partes más expuestas del tallo y las ramas sufrieron diferentes grados de quemazón la cual fue manifiesta en los ápices, figuras 1 y 2.

## Daños en frutos

De acuerdo a la fenología del cafeto en la región, se tenían 3 poblaciones de frutos correspondientes a edades de aproximadamente 5, 6 y 7 meses. Los daños observados varían de acuerdo a la edad del fruto y a la cercanía a la fuente de las emisiones.

En los cafetales más cercanos a la fuente de emisión, los frutos menos desarrollados ( 5 meses de edad) se observaron como quemados, secos o reventados. Los frutos ya más desarrollados pero todavía verdes presentaban manchas oscuras, con abrasiones en la parte más expuesta, figura 3.

Se observó además alguna caída de frutos (5-10% aproximadamente) de diferentes estados de desarrollo.

## Deposición de ceniza en el suelo

Se observaron diferentes grados de depósitos de ceniza en la gotera de los cafetos de acuerdo a la cercanía a la fuente del volcán y a la intensidad de la defoliación.

## Daños en almácigos

En las bolsas de los almácigos se depositó gran cantidad de ceniza y se observaron diferentes niveles de daño a las plantas, incluyendo defoliación total y muerte del ápice.

# Evaluación del Impacto de la Erupción del Volcán Ilamatepec sobre el Cultivo de Café

## Impacto sobre los cafetales

Como se anotó, para la evaluación, el equipo de trabajo conformado por la Fundación Salvadoreña para Investigaciones de Café ( Procafé ), ha dividido la zona afectada en cuatro categorías (pérdida total, alto, medio y bajo impacto) de acuerdo a la intensidad del daño producido a los cafetales. Mediante visitas a varias fincas ubicadas en las diferentes categorías (Anexo 1) se colaboró en la definición del tipo de daño producido en las plantas y su posible efecto en la cosecha actual y la cosecha 2006/2007.

En la tabla 1 se presenta un resumen de las observaciones en las fincas visitadas.

Los efectos de la erupción han sido mitigados en importante proporción por la cantidad de lluvia que sucedió inmediatamente después del evento y durante una semana o más. Esto permitió que gran parte de la ceniza se lavara de las hojas y frutos.

Otro factor de mitigación es la presencia de sombrero en los cafetales.

En la tabla 2 se presenta un resumen de los impactos en los cafetales para las diferentes zonas consideradas.

Para la estimación del efecto sobre la cosecha 2005/2006, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las plantaciones más cercanas a la fuente de emisión y el tejido vegetal más joven son los más afectados.
- Los frutos de las últimas floraciones (20 semanas) son los más afectados.
- Los frutos de las floraciones intermedias (20 – 25 semanas) presentan un daño superficial y se podrían ver afectados en su maduración cuando quedan expuestos a insolación por fuerte defoliación de las plantas. Por tal motivo puede presentarse secamiento total o parcial de frutos.
- Los frutos de la primera floración (más de 25 semanas), aunque presentan daño superficial pueden continuar su proceso normal de maduración.

Para la estimación del efecto sobre la cosecha 2006/2007, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las plantaciones más cercanas a la fuente de emisión y el tejido vegetal más joven son los más afectados.
- La cosecha 2006/ 2007 se definirá sobre los nudos nuevos formados en el último semestre. Este número de nudos se verá afectado por la muerte del brote terminal de la planta y de las ramas.
- La cosecha 2006/2007 se verá afectada por el grado de defoliación de la planta y especialmente por el grado de defoliación del tercio superior.
- La cosecha 2006/ 2007 se verá afectada por el grado de renovación de tejido que sea necesario aplicar.

## Tabla 1. Evaluación de Impacto en Cafetales de la Erupción del Volcán Ilamatepec

– El Salvador. Octubre 11 – 14 de 2005

Finca	Localización		Estado de Desarrollo	Defoliación	Seguimiento de Ápices de Tallo y Ramas	Pérdida Frutos		Calificación General Cultivo	Tipo de Impacto
	Dpto.	Municipio				Frutos 15 - 20 Semanas	Frutos 15 - 26 Semanas		
1. La Neblina Lote 1	Sonsonate	Juayua	3 años	1	1	1	1	1	Bajo
La Neblina Lote 2	Sonsonate	Juayua	Mayor 25 años	2	2	1	1	2	Mediano
2. El Plón Lote 1	Sonsonate	Juayua	4 meses	3	3			3	Alto
El Plón Lote 2	Sonsonate	Juayua	Mayor 25 años	3	3	4	2	3	Alto
3. Santa Rita	Sonsonate	Juayua	Mayor 25 años	3	3	4	3	3	Alto
4. San Juan Bosco	Sonsonate	Juayua	Mayor 25 años	4	3	3	3	4	Alto
5. San José	Sonsonate	Juayua	Mayor 25 años	4	4	3	3	4	Alto
6. Villa Matilde	Ahuchapán	Ataco	Mayor 25 años	1	1	1	1	1	Bajo
7. Carlos Rivera	Ahuchapán	Ataco	4 años	1	1	1	1	1	Bajo
8. Rubén Pineda	Ahuchapán	Ataco	Mayor 25 años	1	1	1	1	1	Bajo
9. Santa Leticia Lote 1	Ahuchapán	Apaneca	4 años	1	1	1	1	1	Bajo
Santa Leticia Lote 2	Ahuchapán	Apaneca	Mayor 25 años	2	2	3	2	2	Mediano
10. San Rafael	Sonsonate	Juayua	Mayor 25 años	1	1	2	1	2	Bajo
11. Buenos Aires	Santa Ana	Santa Ana	Mayor 25 años	0	0	0	0	0	Bajo

**Grado de Daño 1 = leve (menos 25%); 2 = moderado (26 – 50%); 3 = Fuerte (51 – 75%); 4 = grave (mayor 75%).**



## Impacto sobre el suelo

Los análisis de cenizas en diferentes regiones muestran que están compuestas en una gran proporción por fragmentos de roca primaria insolubles y una pequeña proporción de componentes solubles altamente ácidos. Su impacto en el suelo dependerá principalmente del espesor de la capa de ceniza depositada y el efecto es de mayor importancia para los animales que consuman pastos contaminados. Las fuertes lluvias que sucedieron a la erupción han permitido el lavado y lixiviación de componentes solubles de la ceniza. No se espera un efecto perjudicial sobre los cafetales.

## Recomendaciones

Estas se establecieron de acuerdo al tipo de impacto y se presentan en la tabla 3

Se destacan los siguientes aspectos:

- La clasificación de la zona afectada según el tipo de impacto es muy acertada.
- El establecimiento de parcelas para seguimiento del efecto sobre las plantas es igualmente acertado.
- En los casos pertinentes, proceder a la recuperación del cafetal con prácticas de renovación de tejidos (podas).
- Debido a las características del crecimiento y la fenología del cafeto en la región, lo más importante en este momento es no realizar prácticas adicionales a las ya planificadas.
- Continuar con el desarrollo del calendario de actividades establecido para el ciclo 2006/07, principalmente, poda de café y de sombra, fertilización, control de malezas y resiembra de cafetos y árboles de sombra.

**Tabla 2. Daños en los Cafetales y su Efecto en las Cosechas 2005 –2007, según el tipo de Impacto**

Tipo Impacto	Área (manzanas)	Daños Observados	Efecto Cosecha 2005 /2006	Efecto Cosecha 2006 /2007
<b>Pérdida Total</b>	400	Pérdida total de las plantas	100% pérdida	100% pérdida
<b>Alto</b>	2,945	Defoliación intensa (mayor de 60%)	50 -70% pérdida	50 - 60% pérdida
		Quemaduras y muerte de brotes apicales		
		Quemaduras en hojas y frutos		
		Limitaciones para la maduración de frutos de las últimas floraciones		
		Acumulación de cenizas en el suelo		
<b>Medio</b>	11,478	Defoliación media (15 -30%)	20 - 25% pérdida	10 - 15% pérdida
		Quemaduras en frutos		
		Limitaciones para la maduración de frutos de las últimas floraciones		
		Brotos apicales en recuperación		
<b>Bajo</b>	43,777	Defoliación entre el 1 y el 15%	Poco efecto	Ningún Efecto
		Daño leve en las yemas apicales		

## Tabla 3. Recomendaciones para el Manejo de los Cafetales según el nivel de Daños y el Grado de Impacto

Tipo Impacto	Área (manzanas)	De Inmediato	Próximo Año
Alto	2,945	Dejar transcurrir la cosecha y efectuar los cortes a medida que vayan madurando los frutos	Recuperación del cafetal con prácticas de manejo de tejido.
		Evitar prácticas adicionales a las ya planificadas	Desarrollar el calendario de actividades establecido para el ciclo 2006/07, principalmente, poda de café y sombra, fertilización, control de malezas y resiembra de cafetos y sombra
Medio	11,478	Continuar con las actividades programadas	Recuperación del cafetal con prácticas de manejo de poda.
		Dejar transcurrir la cosecha y efectuar los cortes a medida que vayan madurando los frutos	Desarrollar el calendario de actividades establecido para el ciclo 2006/07, principalmente, poda de café y sombra, fertilización, control de malezas y resiembra de cafetos y sombra
		Evitar prácticas adicionales a las ya planificadas	
Bajo	43,777	Continuar con las actividades programadas	Desarrollar el calendario de actividades establecido para el ciclo 2006/07, principalmente, poda de café y sombra, fertilización, control de malezas y resiembra de cafetos y sombra
		Dejar transcurrir la cosecha y efectuar los cortes a medida que vayan madurando los frutos	
		Evitar prácticas adicionales a las ya planificadas	

## ANEXO 1

# Observaciones en las Fincas

## 1. Finca La Neblina, Municipio de Juayua, Cantón Los Naranjos.

Cafetal de 4a recepa, de aproximadamente 30 meses de edad variedad Caturra. Se encontró que por acción de la lluvia, las cenizas habían sido lavadas de las hojas en gran parte. El cultivo presentaba un aspecto flácido, con un 5-10% de defoliación en la parte distal de las ramas del tercio superior de la planta. Los ápices del tallo y las ramas del tercio superior no fueron afectados y presentaban actividad de crecimiento. En muchas de las hojas se observó un amarillamiento de los bordes de la lámina, parecida a los síntomas de deficiencia de magnesio. Es muy probable que este cafetal se recupere satisfactoriamente. Los frutos se encontraban aproximadamente a 30-40 días de maduración y se espera que completen su ciclo hasta maduración sin problemas.

En el suelo se observaron costras de ceniza humedecida.

## 2. Finca El Pilón, Municipio de Juayua, Cantón Los Naranjos

Variedad Borbón, sistema de renovación por tallos múltiples, escalonado, 4a-5a zoca. 3800 plantas. Presenta muy fuerte defoliación (70%) en toda la extensión de la planta. Los ápices del tallo y de las ramas se observan de color negro, lo cual significará un atraso significativo en el crecimiento y formación de nudos para la próxima cosecha.

Los frutos y ramas quedaron expuestos al sol y podría llegar a presentarse su secamiento. Las pérdidas de cosecha se estiman en un 50-70%.

Nos preguntaron si la maduración de éstos frutos se podría acelerar con la aplicación de madurantes. Consideramos que es mejor dejar que avance naturalmente el proceso de maduración. Todo día adicional que los frutos permanezcan adheridos al árbol es ganancia en maduración y mejor si no se induce artificialmente.

En el suelo se observó una fuerte deposición de ceniza, la cual en los sitios hondos, al permanecer mezclada con el agua, presenta el aspecto de brea y un olor fétido. En estos sitios se observa muerte de lombrices.

En esta misma finca se observó un almácigo que presenta fuerte deposición de ceniza sobre las bolsa, destrucción total de higuierillos y papayos utilizados como sombrío y defoliación de las plantas de 3-4 meses, con muerte del ápice.

En un corte de suelo se observó que la capa de ceniza era de aproximadamente 2-3 mm.

### **3. Finca Santa Rita, Municipio de Juayua**

Variedad Bourbonn manejado por agobio, sistema de emparrado, desde mayo. Presenta muy fuerte defoliación de las plantas y de los brotes (70%) que se habían formado. También se observó muerte de la yema apical en varias ramas.

#### **4. Finca San Juan Bosco. Municipio de Juayua, Cantón Los Naranjos.**

Variedad Borbón, tallos múltiples. Defoliación 90%. Los ápices del tallo y de las ramas se observan de color negro, lo cual significará un atraso significativo en el crecimiento y formación de nudos para la próxima cosecha. Los frutos y ramas quedaron expuestos al sol y podría llegar a presentarse su secamiento. Quemazón frutos 30%. Las pérdidas de cosecha se estiman en un 50-70%.

Alta acumulación de ceniza en la gotera de las plantas.

#### **5. Finca San José, Municipio de Juayua, Cantón Los Naranjos.**

Variedad Bourbón, tallos múltiples. Defoliación 90%. Los ápices del tallo y de las ramas se observan de color negro, lo cual significará un atraso significativo en el crecimiento y formación de nudos para la próxima cosecha. Los frutos y ramas quedaron expuestos al sol y podría llegar a presentarse su secamiento. Quemazón frutos 30-40%. Alta acumulación de ceniza en la gotera de las plantas.

#### **6. Finca Villa Matilde. Municipio de Ataco.**

Variedad Bourbón. Se observó que la ceniza de las hojas había sido lavada por la lluvia. Daño muy leve, caracterizado por marchitez en las hojas más nuevas y se destaca la alta protección que le proporcionó el sombrío a los cafetos.

## **7. Finca del Sr. Carlos Rivera. Municipio de Ataco.**

Cultivo de Catimor de 4 años con sombrío regulado. Se observó que la ceniza de las hojas había sido lavada por la lluvia. Daño muy leve, caracterizado por marchitez en las hojas mas nuevas. Daño leve en los ápices de ramas.

## **8. Finca del Sr. Rubén Pineda. Municipio de Ataco, Cantón Tronconal.**

Variedad Bourbon, tallos múltiples, bajo sombra. Daño muy leve, caracterizado por ligera defoliación hacia la punta de las ramas del tercio superior de la planta y puntos necróticos en las hojas mas nuevas. Daño leve en los ápices de ramas. Bajo daño en frutos.

## **9. Finca Santa Leticia. Municipio de Ataco**

Lote 1. Variedad Pacamara. Daño muy leve, caracterizado por ligera defoliación hacia la punta de las ramas del tercio superior de la planta y puntos necróticos en las hojas mas nuevas.

Lote 2. Variedad Bourbon con buen sombrío. Se observó un nivel de defoliación cercano al 15%. También era evidente daño en los frutos por quemazón, siendo más afectados los frutos más jóvenes. Se estima una pérdida de cosecha de 10-15%. El impacto se puede definir como de tipo medio.

## **10. Finca San Rafael. Municipio de Juayua, Cantón Los Naranjos.**

Variedad Bourbon. Se trata de una finca con sistema de producción orgánico. Se observó un nivel de defoliación cercano al 15%. También era evidente daño en los frutos por quemazón, siendo más afectados los frutos más jóvenes. Se estima una pérdida de cosecha de 10-15%. El impacto se puede definir como de tipo medio.

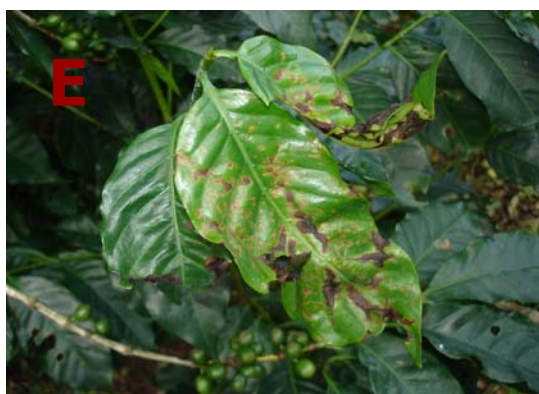
## **11. Finca Buenos Aires. Municipio de Santa Ana**

Variedad Pacas. Con sombra regularizada. Esta finca no fue afectada. Se observó que se ha iniciado el proceso de maduración.





**Figura 1. Efectos en la zona de impacto alto . A) Defoliación severa. B) Acumulación de ceniza en la base del tallo. C) Defoliación total de la zona productiva. D).Exposición de los frutos a insolación E) Defoliación de los brotes nuevos. F) Muerte del ápice del tallo y de las ramas.**



**Figura 2. Efectos en el crecimiento vegetativo. A) y B) Defoliación fuerte del tercio superior de la planta. C) y D) Defoliación media del tercio superior. E) y F) Quemazón en hojas.**



**Figura 3. Efectos en los frutos. A) y B): Quemazón en los frutos más jóvenes (20 semanas). C) y D): Quemazón en frutos de 20-25 semanas. E) y F) Los frutos mayores de 25 semanas son menos afectados.**

## Entidades Colaboradoras



**Ministerio de Agricultura y Ganaderia**

**Consejo Salvadoreño del Café**

**Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café,  
PROCAFE**



# Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

**Presentado por:**

**\* Jaime Arcila Pulgarín – Investigador Principal  
Centro Nacional de Investigaciones de Café – Cenicafé**

**\* Carlos Alberto Saldías Barrenche – Jefe Servicio de Extensión  
Federación Nacional de Cafeteros de Colombia**

**Octubre 11 – 16 de 2005**