

INFORME PRELIMINAR

ACERCA DE PUNTOS CALIENTES EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUI

**INSTITUTO DE GEOCIENCIAS
UNIVERSIDAD DE PANAMA**

**VILMA VIQUEZ
ELIAS LOPEZ
ABEL CASTILLO**

ABRIL 1992.

Anexo No. 11-


RECIBIDO
Firma 13 CLK
Fecha 4/5/92

I. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Personal técnico del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá en coordinación con el Sistema Nacional de Protección Civil se trasladó al Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí el día 27 de Abril de 1992, a razón de los reportes de puntos calientes en diversas zonas de la Provincia.

El objetivo de este estudio es el de identificar cual es el origen de los puntos calientes que han sido reportados por la comunidad chiricana.

Luego de cinco días de intenso trabajo de campo enmarcados dentro del programa trazado, se ha logrado establecer algunos elementos que nos permiten caracterizar la situación.

II. UBICACION GEOGRAFICA Y CARACTERISTICAS DE LOS PUNTOS CALIENTES.

La zona de estudio comprendió básicamente los distritos de Bugaba y Boquerón, provincia de Chiriquí, siendo los sitios donde se encontraron los puntos calientes los siguientes:

Sioguí Abajo-----	23	puntos
Solano-----	2	"
Concepción (La Lechería) -----	6	"
La Mata de Bugaba--- "-----	1	"
Boquerón Viejo- -----	5	"
Boquerón (Macano)-----	4	"
Boquerón Centro-----	1	"
El Francés-----	2	"
Conventillos-----	30	"
TOTAL	74	PUNTOS

Los puntos fueron ubicados en mapas topográficos a escala 1:50,000, en las hojas Alanje 3641 II; La Concepción 3641 I y Gualaca 3741 IV, todas preparadas y publicadas por el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Esto con la finalidad de identificar cuales son las zonas donde se dan estos efectos y conocer si existe algún patrón de alineación regional.

CONTENIDO

- I. Introducción y objetivos
- II. Ubicación geográfica y características de los puntos calientes
- III. Sismicidad del área
- IV. Análisis químicos
- V. Entrevistas con la Población
- VI. Conclusiones
- VII. Agradecimiento

De lo anterior, quedan dos elementos a considerar para la siguiente fase del análisis. Los puntos han sido ubicados y se encuentran cerca (2-3 Km) de la línea de conducción del oleoducto de Petroterminales de Panamá. Guardan alguna relación con ésto ? Los ríos que drenan la región visitada nacen en el complejo volcánico del Barú. Serán estos horizontes de materia orgánica enriquecidos con algún mineral lixiviado ?

Los terrenos donde se encuentran estos puntos presentan varias características en común como lo son:

- Topografías planas asociadas a terrazas aluviales.
- Han sido quemados en un rango máximo de 2 meses.
- Grietas de desecación por el fuerte verano.
- Presencia de abundantes materia orgánica.

Luego de esta descripción, podemos establecer que los puntos calientes presentaban las siguientes características:

- Formas redondeadas y elongadas.
- En cada punto se pudieron identificar dos horizontes:

HORIZONTE A:

Se caracteriza por presentar mayor temperatura, hasta 250 grados centígrados (Castillo, comunicación personal). La materia orgánica cuando existe es frágil, rompiéndose al tacto. Se pueden encontrar raíces carbonizadas bien conservadas. La textura del suelo es arenosa muy fina. Con las altas temperaturas al introducir objetos fríos (troncos , varillas de hierro, etc.) se produce un intercambio de aire , formándose pequeños chorros de ceniza que alcanzaban hasta 20 centímetros.

El espesor de este horizonte es de unos 30-35 centímetros.

Dos formas de anular la combustión eran mediante la limitación del punto utilizando para ello palas (se interrumpía el proceso de combustión de las raíces) o con la lluvia.

El humo que salía de la combustión no poseía olor o color alguno.

HORIZONTE B:

La temperatura comienza a descender hasta tornárnarse normal, variando considerablemente del techo a la base del mismo. Las raíces aunque muertas no son afectadas por la temperatura. La textura del suelo es compacta. El espesor de este horizonte oscila de 40 a 160 centímetros.

III. SISMICIDAD DEL AREA

Fueron instaladas tres estaciones sismológicas portátiles MEQ-800 con sismómetros L4-C en los sitios de Boquerón Viejo, El francés y Hato del Volcán. Los resultados de los registros no mostraron incrementos en la sismicidad de la región.

IV. ANALISIS QUIMICOS

Se recolectaron muestras de suelo en varias secciones de ambos horizontes, lo mismo que en lugares ubicados en la periferia de los puntos calientes con el objeto de determinar la composición de los suelos y la posible fuente de calor.

V. ENTREVISTAS CON LA POBLACION

En cada uno de los puntos visitados se logró entrevistar a los moradores del área con la finalidad de conocer mejor la evolución de estos puntos y en un trabajo conjunto llevar un mensaje de calma a los pobladores.

VI. CONCLUSIONES

Con el trabajo de campo realizado se puede concluir en lo siguiente:

A. Estos puntos calientes no están asociados a actividad sísmológica o volcánica.

B. El tiempo que duran estos puntos desde que alcanzan la temperatura máxima hasta volver a una temperatura normal del suelo es de 4 a 5 días.

C. Con la llegada de las primeras lluvias ha cesado la ocurrencia de estos puntos calientes.

D. El origen de estos puntos calientes se asocia a efectos secundarios de las quemas que se hacen durante los veranos combinados con una estación seca prolongada, agrietamiento del terreno (oxigenación del mismo), presencia abundante de materia orgánica subterránea (raíces) y algún componente químico (en espera de análisis de laboratorio); reunidas todas estas condiciones permite que se pueda almacenar calor por términos de hasta 60 días para luego producir combustión.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros agradecimientos al Rector de la Universidad de Panamá Dr. Carlos Iván Zúñiga G., al Sistema Nacional de Protección Civil, a la Dirección Provincial de Protección Civil de la provincia de Chiriquí, al Alcalde del distrito de Boquerón Ing. Mario A. Moreno, a las familias Creoggan Moreno y Espinoza Moreno. A los pobladores de los lugares visitados. Al Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Chiriquí (MIDA).

A Raúl Avila por sus innumerables servicios, en el desarrollo del trabajo de campo un reconocimiento especial. Discusiones valiosas que enriquecieron esta investigación con los Licenciados G.Pinilla, J.Villarreal y Ing. J.L.Palacios. También se agradecen las donaciones a la Dirección General de Recursos Minerales y al Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

ANEXO

MAPA # 1

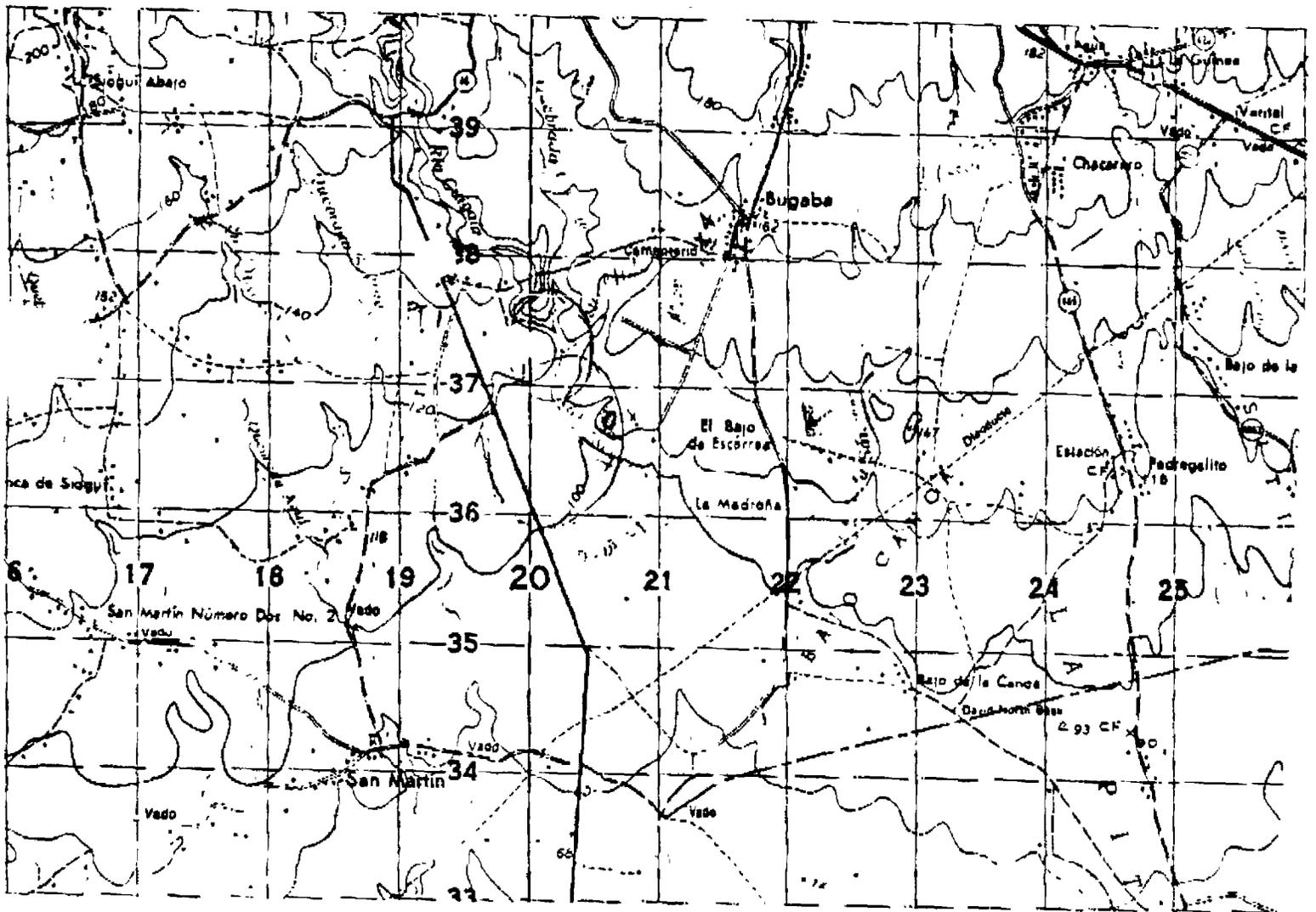
UBICACION REGIONAL DE LA ZONAS VISITADAS

MAPA N° 1
DIVISION POLITICA DE LA REPUBLICA DE PANAMA



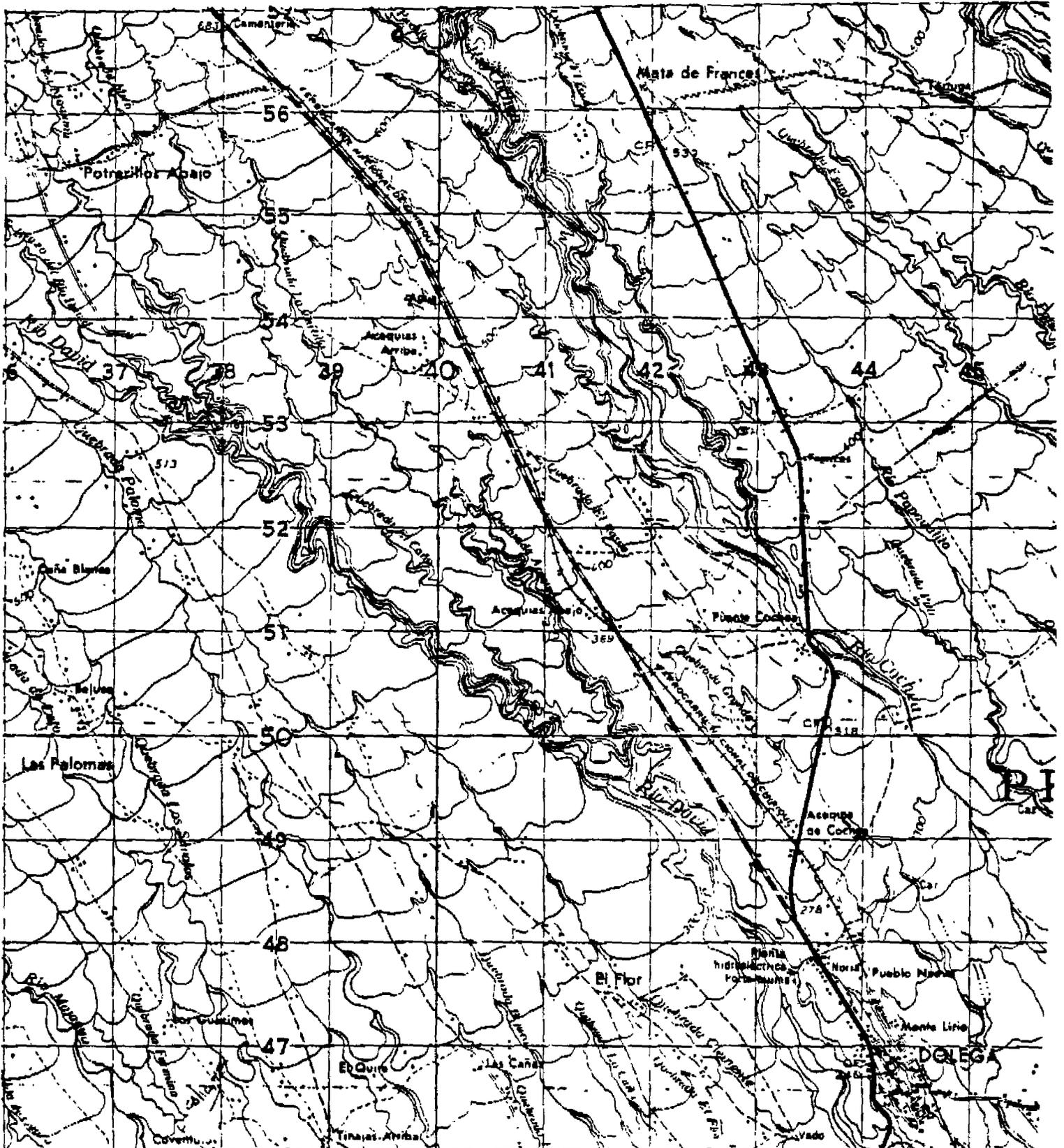
MAPA # 3

TOMADO DE LA HOJA TOPOGRAFICA ALANJE
A ESCALA 1: 50, 00



MAPA # 4

TOMADO DE LA HOJA TOPOGRAFICA GUALACA
A ESCALA 1: 50, 00



INFORME PRELIMINAR DEL ESTUDIO EFECTUADO EN LAS ZONAS
EN DONDE SE LOCALIZAN LAS MANIFESTACIONES TERMICAS (Focos de Calor)

PRESENTADO POR EL GEOLOGO:

ING. : JORGE LUIS CASTILLO

David, 26 de abril de 1992

ENTONCES PRESENTAR EL ESTUDIO EFECTUADO EN LAS ZONAS EN DONDE SE LOCALIZAN LAS MANIFESTACIONES TERMICAS (FOCOS DE CALOR).".

David, 26 de abril de 1992.

PRESENTADO POR: EL GEOLOGO: ING. JORGE LUIS CASTILLO A.

INTRODUCCION:

En los últimos días se ha recibido información sobre la presencia o formación de pequeños puntos calientes de forma circular sobre la superficie del terreno, a los que la gente del lugar les llama cráteres. Por éste motivo y viendo la necesidad de aclarar o verificar lo dicho por éstos moradores. nos trasladamos al lugar durante los días 25 y 26, para realizar estudios superficiales del área (no se cuenta con equipo para otro tipo de estudio).

Este fenómeno cuyas características son el calentamiento de áreas casi circular de 1 a 3 metros de diámetro en la superficie y cónicas hacia el interior o subsuelo, en donde la tierra en algunos casos ha alcanzado temperaturas de hasta 180 ºC, y más llegando inclusive a transformarse en una especie de ceniza que por efecto de la temperatura y gases provenientes del subsuelo, ebullicionan en forma parecida como lo hace el agua al hervir. Muchas personas del lugar manifiestan que éste fenómeno se viene presentando desde aproximadamente 2 meses, pero debido a la larga temporada de sequía, pasaron desapercibidos cuando se incendiaban los potreros en donde éstos se localizan y gracias a la curiosidad del ser humano se conoció de su existencia.

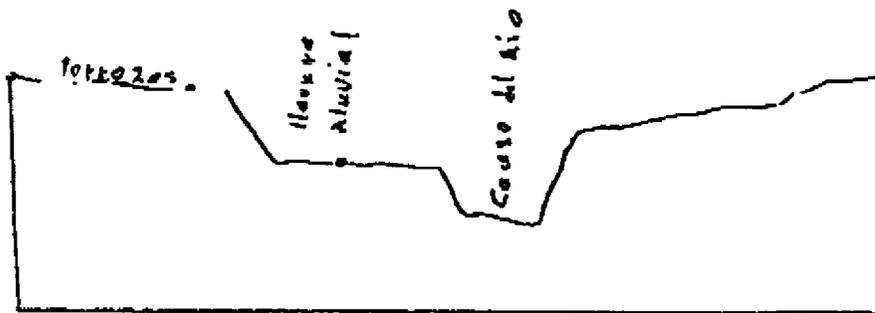
LOCALIZACION DEL AREA DEL PROBLEMA:

Hasta el momento se tiene conocimiento de siete lugares o áreas en donde éste fenómeno se puede observar: Siogui Abajo, Solano, Boquerón, cerca de la carretera interamericana y dos en Boquerón Viejo, Dolega y Caldera.

1. Siogui Abajo: Parte del Distrito de Bugaba, localizada a unos Km de la ciudad de La Concepción.

CARACTERISTICAS DEL AREA:

Los focos de emisión de temperatura en total están localizados sobre una llanura aluvial o antiguo lecho del río, el cual presenta una topografía un poco irregular por la presencia de terrazas formadas al trasladar el cauce del río, debido a la modificación del perfil del cauce, por erosión o por tectónica de fracturas (fallas), fracturas producidas en la corteza terrestre, con deslizamiento o dislocaciones paralelos a la superficie fractura.



2. Solano: Localizado en La Concepción, Distrito de Bugaba, lateral a la carretera Interamericana y a unos 25 minutos de la ciudad de David.

CARACTERISTICAS DEL AREA:

Los focos de emisión de temperatura 3 están localizados también sobre o cerca de un antiguo lecho de un río formado por material aluvial (areno - arcilloso). En éste caso el fenómeno se ubica en área residencial de Solano (patio de casas), y es similar al caso anterior en cuanto a su comportamiento térmico.

3. Boquerón: Distrito del mismo nombre. Localizado a unos tres Kms de la carretera Interamericana y a unos 15 mín. de la ciudad de la Concepción.

En éste Distrito localizamos tres áreas, en donde se observa el fenómeno a unos 100 mts. de la carretera, cerca de la nueva Planta Procesadora de Leche. Otro se localiza a unos dos Kms hacia las afueras de la ciudad de Boquerón. Finalmente se localizó otra área dentro del Distrito de Boquerón (Boquerón Viejo) en donde se observa el mismo fenómeno.

CARACTERISTICAS DE LAS AREAS: Estas tres áreas en donde se localizan éstos focos de calor presentan las mismas características. Están sobre antiguos lechos de ríos, el material es aluvial (areno- arcilloso). Uno de ellos presenta una topografía muy quebrada formada por varias terrazas aluviales, las cuales terminan abruptamente sobre unos de los márgenes del río Chirigagua.

El número de éstos focos de emisión de calor en toda el área de Boquerón es de aproximadamente de 16 diseminados.

4. Tijeras, Distrito de Dolega y Calderas, Distrito de Boquete:

No han sido visitados por mi persona por lo que no puedo emitir ningún comentario, con la excepción de Calderas que me informan que ha cesado su actividad, (espero verificar el hecho).

CARACTERISTICAS GENERALES:

En toda el área en donde se localizan éstos focos de calor, se percibe un calor sofocante, cuya fuente proviene del sub-suelo, incrementándose a medida que se acerca al área o perímetro y hacia abajo del subsuelo.

En cuanto al olor percibido, es de ceniza o material calcinado, cuya humedad antes de las lluvias era de cero y la temperatura era variable en cada uno de éstos focos, debido por una parte a que era removida constantemente en su superficie y al efecto enfriado de los torrenciales aguaceros que cayeron sobre el área.

Actualmente muchos de éstos focos de calor han perdido temperatura por lo menos en superficie, pero al excavar se percibe nuevamente el calor (después de un metro de profundidad). Otros mantienen todavía un elevado grado de temperatura, observándose inclusive la ebullición de un material cenizoso.

Se observa que el calor es transportado por una especie de vapor, el cual es incoloro, pero apreciable al explotar las pequeñas burbujas.

CONCLUSIONES:

1. Se descarta la posibilidad de que éste fenómeno sea producto de una combustión espontánea, por una parte porque no se aprecia material orgánico suficiente para ello y por otra la diseminación y localización de éstos focos de calor en áreas bastante alejadas entre ellos , varios kilómetros.

2. Definitivamente el calor proviene de una fuente localizada a gran profundidad. El estado de ésta fuente podría estar entre el estado semi-líquido a sólido, lo cual por una parte dentro de su composición contiene elementos volátiles en los que el vapor de agua es el más característicos relativamente a alta temperatura y con una presión de vapor considerable que favorece su inyección en grietas y fracturas. Por otra parte éste vapor que emigra hacia la superficie calentando el terreno en la forma antes descrita, podría provenir del contacto de una masa magnética (materia prima de las rocas ígneas, cuya actividad se manifiesta en el fenómeno volcánico).

Estas conclusiones están dadas únicamente en base a las características físicas observables en las diferentes áreas en donde se localizan éstos focos de energía caloríficas.

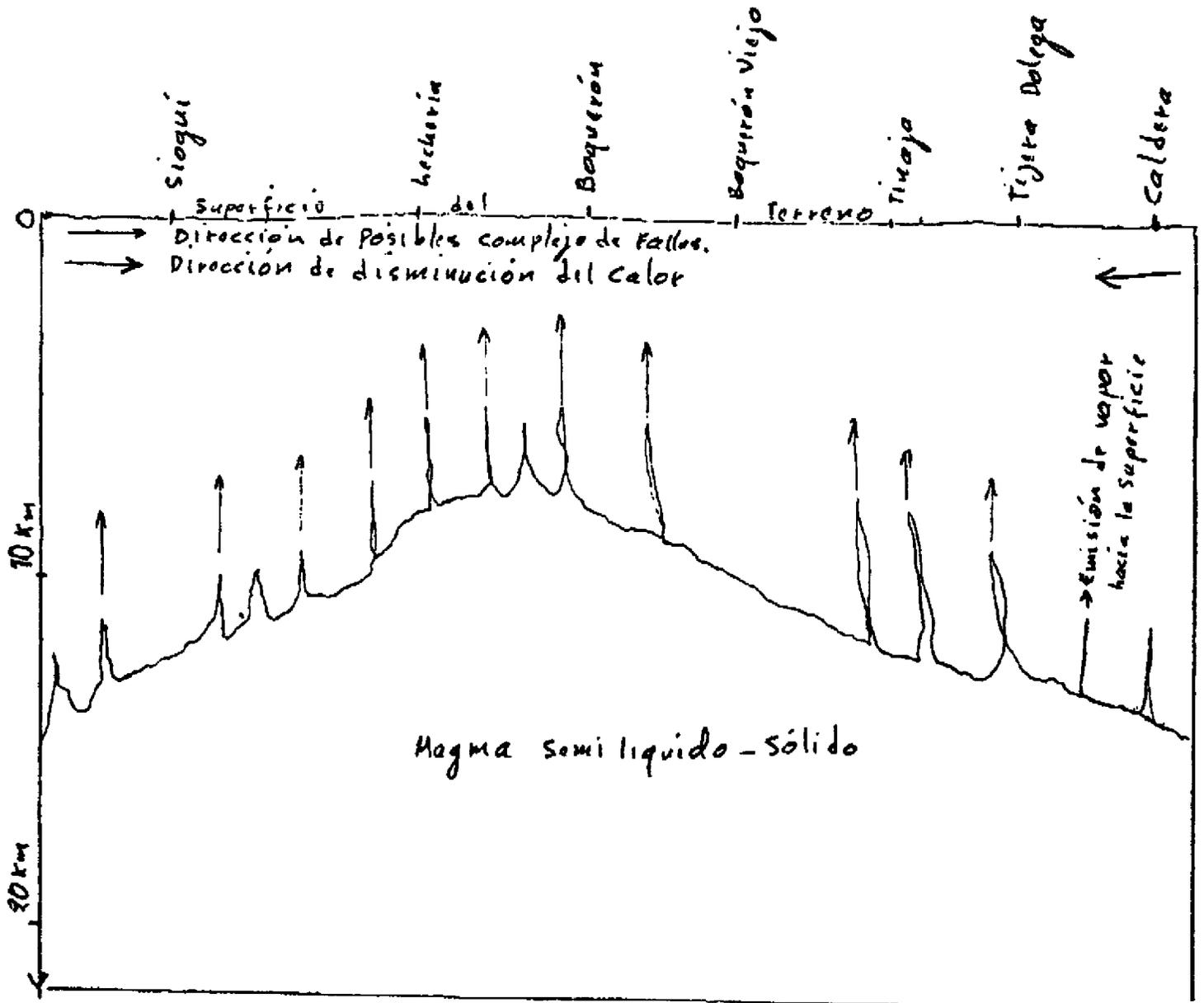
Los análisis de las muestras extraídas en éstos lugares y el estudio de fotografías aéreas, podrían contribuir grandemente al esclarecimiento del origen de éste fenómeno, lo planteado está en disposición de cambio de acuerdo al resultados de éstos análisis.

NOTA: Existe cierto grado de alineamiento entre éstos focos térmicos (Véase Mapa). Se observa además una disminución en la actividad térmica de los extremos (Sioguí y Caldera), hacia el centro (Boquerón -Boquerón Viejo) en donde todavía se mantiene alta la temperatura. A últimas horas nos informan de nuevas manifestaciones en GUACÁ, Tinajas. Esperamos confirmarlo.



ING. JORGE LUIS CASTILLO A.

Esquema explicativo del Fenómeno Térmico



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA

APDO.6-2894, EL DORADO
PANAMA, R. de PANAMA

INFORME DE AVANCE

Comisión Interinstitucional e Interdisciplinaria para la Evaluación de las Anomalías Térmicas en la Provincia de Chiriquí.

DESCRIPCIÓN DEL FENÓMENO:

El fenómeno se describe como un calentamiento térmico de áreas semi circulares de diámetro aproximadamente de 1 a 3 MT. con una profundidad de hasta 2 MT. de la superficie, que han alcanzado temperaturas registradas de hasta 180 C.

Las manifestaciones son secas, sin emanaciones de gases perceptibles por el hombre. El único olor que se percibe es el de tierra cocida o material calcinado.

En todas las áreas, en donde se ubican estas manifestaciones, se percibe un calor sofocante que proviene del suelo. Estas manifestaciones presentan la característica de tener un corto período de duración (algunos días). En una misma localidad aparecen unos y pierden temperatura otros hasta enfriarse completamente. El calor no se distribuye uniformemente sobre la superficie. Se observan áreas que a pesar de la quema conservan vegetación verde. En las áreas, en donde se ha producido estas manifestaciones, los suelos y subsuelos pierden toda consistencia transformándose en un material incoherente.

Los materiales en donde se presentan son flujos piroclásticos producidos por el Volcán Barú en algunas de sus erupciones el cual presenta características térmicas de gran porosidad y permeabilidad. El suelo superior es muy negro lo que hace suponer que sea rico de humus.

UBICACIÓN:

El fenómeno se ha observado a una distancia (en línea de aire) que va de 35 KM al Sur a 18 KM al SE del crater del Volcán Barú. Las localidades, en donde se ha reportando dicho fenómeno, presentan un alineamiento generalizado de dirección SW 40 NE. Sin embargo localmente se ubican en proximidad de:

a) Río Mula	alineamiento			a lo largo del río en las		
localidades de:	LONGITUD			LATITUD		
Sioquí Abajo	82	38	03".4	8	28	33".2
La Mata de Bugaba	82	37	25".4	8	29	06".5
Planta Lechería (Concepción)	82	36	34".2	8	30	06".2
Solano Concepción	82	36	50".72	8	30	44".14

b). Río Chico:						
Bonqueron Viejo	82	35	33".31	8	31	11".77
Macano	82	34	09".06	8	31	24".42

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA

APDO.6-2894, EL DORADO
PANAMA, R. de PANAMA

c). Río Majagua:							
Conventillo	82	29	20".58	8	34	46".25	
d) Río Cochea:							
Mata Frances	82	26	22".14	8	39	39".53	

AMBIENTE EXTERIOR:

El área estuvo sujeto, como el resto del país, a un periodo de intensa sequía. Las manifestaciones en su mayoría se encuentran en potreros quemados (algunas por parte de los mismos dueños otros, sin que los dueños se hayan dado cuenta). Otras manifestaciones se encuentran en áreas que no son potreros. Los aguaceros se han presentado a partir del 25 de abril y pareciera que han influido en la extinción de la fuente de calor.

HIPOTESIS FORMULADAS:

I- Posible efecto provocado por causas geológicas: vulcanismo, plutonismo, falla.

- a- La forma discontinua con la que se dan las manifestaciones térmicas no son las típicas de un fenómeno volcánico o plutónico.
- b- Los fenómenos volcánico o Plutonico estarían acompañado de gases de olores característicos que no se han observado.
- c- las aguas subterráneas hubieran variado sus temperaturas y eso no se ha dado.
- d- El PH de las aguas deberían ser acidas sin embargo las pocas medidas que se han hecho han indicado aguas básicas. No se ha hecho un estudio completo del PH de las aguas.
- e- La sismicidad no presenta anomalías.
- f- No se observan variaciones geomagnéticas hasta 1990 que demuestran emplazamientos de cuerpos igneos.

CONCLUSION:

Hasta la fecha, con el estado actual de la información, no tenemos ningún dato que permita relacionar estas manifestaciones térmicas a fenómenos geológicos.

II Concentraciones en superficie de sustancias radiactivas (ejemplo encontrando en la literatura de un caso similar en Africa) Se hicieron las pruebas de radiactividad en las muestras y en el terreno y resultan valores normales. Se elimina esta probabilidad.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA

APDO.6-2894, EL DORADO
PANAMA, R. de PANAMA

III Autocombustion de restos vegetales.

Este tipo de fenómeno se observó solo en puntos que se ubican o en cercanías de los ríos o según un alineamiento. No hay una distribución areal por lo que la consideramos poco posible.

IV Reacciones químicas exotérmicas. La concentración en estas áreas de productos químicos de una naturaleza desconocida podría producir, en condiciones especiales, reacciones químicas.

Es necesario recoger información sobre las actividades que el hombre desarrolla en esa zona o en áreas cercanas, hacer muestreos de PH de las aguas y los suelos así como análisis químicos para descartar esta probabilidad.

A favor de esta hipótesis podría estar el hecho de que el río Mula, a través de cuyo cauce se observa alineamiento de estas manifestaciones, fue sede de actividades de curtiembre de cuero por muchos años. Se está tratando de recolectar información al respecto.

V Autocombustion de gases de hidrocarburos.

Dado el paralelismo que aparentemente parece existir entre las tuberías del oleoducto y, las manifestaciones en estudio y la mecánica del fenómeno, se presenta la hipótesis de que las tuberías del oleoducto hayan sufrido rajaduras o problemas en los empalmes a raíz del terremoto de abril de 1991.

En este sentido se conversó con SINAPROC el cual nos puso en contacto con el Sr. AZAEL CABALLERO de Petroterminal.

Hemos comunicado al Sr. CABALLERO nuestras inquietudes y le hemos solicitado:

- 1- La necesidad de saber exactamente la ubicación principal de la tubería que pasa por el área de estudio.
- 2- Que nos diga si ellos han hecho una revisión de la tubería después del terremoto de Bocas o en fecha reciente.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA

APDO.6-2894, EL DORADO
PANAMA, R. de PANAMA

INTEGRANTES DE LA COMISION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA:

DRA. TISLA DE DESTRO	GEOLOGA
DR. DANIEL ESQUIVEL	GEOLOGO
DR. OSCAR TORRES	CARTOGRAFO EXPERTO EN TELEDETECCION
LIC. MARIELA DE VILLALAZ	QUIMICA
MSC. RICARDO REYES	QUIMICO
LIC. CARLOS SILGADO	TOPOGRAFO
PROF. MARIANO GONZALEZ	TOPOGRAFO
LIC. MAVIS DE DE SEDAS	GEOLOGIA

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HUMANOS:

DR. ERICK GUTIERREZ	GEOLOGO
LIC. JUAN DE DIOS VILLA	GEOLOGO

UNIVERSIDAD DE PANAMA:

PROFESORES DE FISICA, ESPECIALISTAS EN GEOFISICA

DIRECCION DE HIDROCARBUROS, MIC1:

TEC. DIOMEDES GONZALES	TEC. GEOLOGO
------------------------	--------------

INSTITUTO GEOGRAFICO TOMMY GUARDIA:

ING. DENIS FUENTES	GEODESTA
--------------------	----------



DRA. TISLA DE DESTRO
Coordinadora De la Comisión

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA

APDO.6-2894, EL DORADO
PANAMA, R. de PANAMA

El Sr. CABALLERO nos indicó que no es posible que esas tuberías tengan pérdidas pues ellas bombean a presión. A puesto a disposición el apoyo de la empresa para realizar observaciones de campo.

Con el fin de eliminar toda duda y de prevenir desastres es necesario:

- 1- Gestionar con Petroterminal la confirmación de la verificación del estado de las tuberías con rayos X u otro método.
- 2- Conseguir los mapas con la ubicación exacta de las tuberías de Petroterminal.
- 3- Hacer un muestreo de las aguas en los alrededores del Volcán Barú y las áreas cercanas a las manifestaciones térmicas para señalar: PH, anomalías térmicas, concentraciones de sustancias, presencia de Hidrocarburos etc.
- 4- Hacer unos análisis de gases en los lugares en donde se presentan estas anomalías térmicas.
- 5- Monitoreo permanente de la sismicidad del área.
- 6- Hacer un análisis de imágenes de satélite infrarrojo recientes para verificar cambios.
(la Universidad Tecnológica de Panamá hace gestiones para conseguir dichas imágenes)

INFORME SOBRE LA ESTADIA DE LA
DELECCION DE VULCANOLOGOS RUSOS
EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUI

CONCLUSION CIENTIFICA

A petición del Gobierno de Panamá, un grupo de expertos vulcanólogos de Rusia que permanecía en Nicaragua, llegó a Panamá para hacer inspección sobre el problema de los "puntos calientes" en la provincia de Chiriquí.

El grupo de científicos Rusos visitó el Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá y las instalaciones del Sistema Nacional de Protección Civil donde se reunió con un grupo de la Universidad Tecnológica, en los cuales recibió la información necesaria y tomó conocimiento de la opinión de expertos panameños sobre este problema.

El grupo Ruso participó en la discusión de versiones existentes respecto al origen de "puntos calientes" por parte de la comisión presidida por la Señora Tisla de Destro.

Al visitar la región de concentración de "puntos calientes" en la Provincia de Chiriquí el grupo hizo el siguiente trabajo:

1. Fue estudiada la morfología de las formaciones (Forma, Tamaño).
2. Fueron tomadas muestras de suelo en perfiles verticales de algunos de los "puntos calientes".
3. Se mostraron gases del suelo en diferentes niveles del perfil vertical orgánico y se midieron las temperaturas en cada una de ellos, tanto en lugares anormales como en lugares no afectados.
4. Fue examinado y muestreado el horizonte aluvial.

El grupo llegó a la conclusión que el fenómeno tiene el carácter exclusivamente superficial; a favor de esta conclusión están los hechos siguientes:

1. En la sección transversal se revelan cuatro zonas:
 - a) Zona # 1 quemada en la superficie;
 - b) zona # 2 completamente oxigenada;
 - c) zona # 3 inferior no alterada análoga a los suelos circundantes;
 - d) zona # 4 de suelo de rocas formada por depósitos aluviales que no tienen residuos de influencia térmica.
2. Todos los cambios están localizados en el área de "puntos" y en los límites de la capa de humus.
3. No existen anomalías térmicas actualmente en los "puntos".
4. No fueron descubiertas emisiones de gases la colección de gas a través de la absorción especial mostró la ausencia de componentes característicos de gases volcánicos y/o geotérmicos.
5. La profundidad de los "cráteres" no sobrepasa los 0.25 m.

Los hechos citados deben ser interpretados como resultado de combustión de la capa de humus, la forma de "cráter" de los puntos fue provocada por la disminución del volumen de la capa de suelo como resultado de la combustión de sustancias vegetales y de otras sustancias orgánicas en el suelo. La forma simétrica (forma circular) corresponde al proceso de combustión proveniente de la fuente del centro. Otra prueba es la disminución notable de la segunda capa al borde del "punto".

Los análisis en las muestras en el laboratorio permitirán precisar esta conclusión.

Por el momento suponemos que el proceso se desarrollaba directamente junto a la superficie de la capa en la capa superior sufrió la oxigenación parcial de la textura del suelo, y en la segunda capa la combustión se mantenía por oxigenación del aire provocada por la convección natural la parte orgánica se quemó y se formó la capa amarilla del suelo completamente oxigenado.

La autocombustión es, según nuestra opinión el único motivo de este fenómeno. La condición necesaria para esto fue el carácter anormal seco y caliente bien como los vientos fuertes.

Puede ser establecida esta correlación entre los fenómenos similares observados en el pasado en las condiciones climáticas el alineamiento de los "puntos calientes", esta asociado según nuestra opinión con la zona de las capas de suelo de humus mas potentes la comparación del mapa de suelo de la región con el mapa de la distribución de los "puntos calientes" se puede confirmar la proposición nuestra.

Los resultados de los análisis de laboratorio serán entregados en un futuro próximo al Instituto de Geociencias.

Las versiones volcánicas, tectónicas y geotérmicas sobre el origen del fenómeno según nuestra opinión no tienen base.

Agradecemos a los expertos, del Instituto de Geociencias, al Sistema Nacional de Protección Civil y a los representantes de la Cancillería de la República de Panamá, por la cooperación fructífera.

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE VULCANOLOGIA
Y GEODINAMICA DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS
NATURALES DE RUSIA, MIEMBRO CORRESPONSAL
DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE RUSIA.



G. S. SHTEYNBERG

PANAMA, 8 DE MAYO DE 1992.