

IV PARTE

ESTIMACION DE LA VULNERABILIDAD MATERIAL

OBJETIVO

El objetivo de la "Estimación de la Vulnerabilidad Material" consiste en ubicar y determinar cualitativamente los bienes naturales y culturales que posee el área amenazada.

Objetivos específicos:

- Elaborar el mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra.
Realizar el análisis comparativo de la información correspondiente a la amenaza y a la Cobertura y Uso Actual de la Tierra.
- Elaborar el mapa de zonas vulnerables del área amenazada.

METODOLOGIA

El marco conceptual adoptado para este estudio, propone dos tipos de vulnerabilidad:

- "Vulnerabilidad Humana", que se refiere a la capacidad del hombre a reaccionar ante una amenaza.
- "Vulnerabilidad Material", que establece la exposición en que se encuentran los asentamientos humanos, las vías de comunicación, otras infraestructuras y la cobertura natural o cultural debido a la proximidad de la amenaza.

La evaluación de la amenaza del volcán Barú, presentado en la III parte de éste informe, indica que el área puede ser amenazada por efecto de flujos de lavas, flujos piroclásticos, lahares, "debris avalancha" y materiales de caída. Las áreas amenazadas o expuestas a los diferentes tipos de desastres, según los datos históricos del volcán Barú, se indican en el mapa de amenaza.

La evaluación de la vulnerabilidad, en este estudio, se limitó a la determinación, de las diferentes categorías de Cobertura y Uso Actual de la Tierra en el área amenazada y a su ubicación y no a la evaluación de la vulnerabilidad humana, considerando que este debe ser el objetivo de un futuro programa por parte del SINAPROC.

La metodología adoptada para la estimación de la vulnerabilidad consistió en realizar el análisis comparativo del mapa de Amenaza del Volcán Barú, con el mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, con los mapas de Población y Vivienda del Censo de 1990, con las Hojas Topográficas del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" y con otros informes.

No existiendo en la República de Panamá un criterio unificado sobre la leyenda de un mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, se desarrollaron, paralelamente a éste estudio, las "Jornadas de Consulta Multidisciplinaria e Interinstitucionales" que permitieron obtener la leyenda arriba mencionada. Dicha leyenda fue concebida a nivel nacional, para permitir que en este y futuros estudios se extraigan las unidades correspondientes a sus superficies.

La necesidad de poseer una base que permita reconocer, ubicar y cuantificar los bienes naturales y culturales del área amenazada por el volcán Barú, hicieron posible la selección de dicha área para elaborar el plan piloto del "Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra de la República de Panamá".

Este mapa permitió efectuar evaluaciones de reconocimientos para establecer un sistema de comparación de datos.

En este caso específico, por necesidad de este proyecto, se determinó el uso de la escala 1:50,000, lo que corresponde en la leyenda, a un tercer nivel jerárquico de información o nivel de semi-detalle.

Antes de iniciar la estructuración de la leyenda fue necesario acordar el método que se utilizaría para elaborar el mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra.

Los mapas, las fotografías aéreas y las imágenes de satélite utilizadas, fueron las mismas empleadas para el estudio geovulcanológico y definición de la amenaza, las cuales se indican en la parte III de este informe.

El material cartográfico sirvió de base topográfica para ubicar algunos rasgos humanos (poblados, vías de comunicación, etc) los cuales, por sus reducidas dimensiones, no podían ser teledetectados; las fotografías aéreas fueron utilizadas para fotointerpretar las unidades de Cobertura y Uso Actual de la Tierra y compararlos con los datos obtenidos del análisis digital. Es importante enfatizar, que para este proyecto, se utilizó material base de diferentes periodos, debido a la ausencia de tomas fotográficas aéreas de una misma fecha y a la falta de disponibilidad para adquirir una imagen de satélite actualizada. Este aspecto restó precisión en la calidad de los datos por falta de una base homogénea de análisis.

El resultado del análisis digital en el Sistema de Información Geográfica (SIG) del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", fue desplegado en su pantalla temporalmente y se sectorizaron porciones de la imagen Landsat MSS del 1 de febrero de 1986. Careciendo el sistema, en ese entonces, de un procedimiento de impresión a colores, se optó por efectuar tomas fotográficas directamente sobre la pantalla de despliegue, las mismas que posteriormente fueron empalmadas sin control y ampliadas a escala aproximada de 1:50,000, para realizar el análisis.

MAPA DE COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

Introducción

El Uso Actual de la Tierra se refiere al uso presente de la tierra, es decir, a las características del paisaje en una época determinada, sin tomar en consideración su uso futuro (o potencial).

Todo espacio que no haya sido utilizado por una actividad humana, se encuentra necesariamente cubierto ya sea por agua, vegetación o algún tipo de suelo y roca descubiertos. Dichos espacios reciben el nombre de Cobertura. Todo espacio ocupado por una actividad humana, ya sea para poblado, cultivos, pastos, obras de infraestructuras u otro, reciben el nombre de área de Uso de la Tierra. Los espacios de Cobertura no pueden ser disociados de los espacios de Uso de la Tierra, ya que su inventario es sumamente complejo; en él, pequeñas porciones de uso contienen otras de cobertura y viceversa.

Cartografía de la Cobertura y Uso Actual de la Tierra

El resultado de la expresión gráfica del estudio y análisis de la Cobertura y el Uso Actual de la Tierra, es un mapa que permite la localización, distribución espacial y cuantificación de las categorías identificadas para una época determinada.

Debido a la complejidad de la distribución de la ocupación de los espacios de la superficie terrestre, fue necesario utilizar una jerarquía de sus componentes, logrando clasificarlos y desplegarlos en la leyenda, por categoría.

El área estudiada, tiene una extensión aproximada de 3,000 Kilómetros cuadrados e incluye, entre otros, las siguientes localidades: Bambrito, Boquete, Boquerón, Cerro Punta, Concepción, Dolega, Hato del Volcán, Nueva California, Potrerillos y San Andrés.

El mapa a colores que se presenta, es el resultado del empalme de fotografías sin control geodésico, con el fin de mostrar continuidad y poder realizar el análisis espectral obtenido por el sistema SIG. Por las limitantes anteriormente mencionadas, se estima que la precisión lograda en la elaboración de este mapa, es de aproximadamente del 70%.

En la leyenda se muestra con tono verde bien definido, el área de Bosque Primario (Categoría 1.1.1); con verde claro, el Bosque Secundario (Categoría 1.4.1); con tono rosado, los cultivos (Categoría 3.1.2.); con amarillo claro, los Lahares (Categoría 4.1.1); con amarillo oscuro, las lavas (Categoría 4.1.1); con azul, los lagos (Categoría 6.1.2.); con color magenta, los ríos (Categoría 6.1.1.); con blanco los suelos descubiertos y con tonos oscuros y negros las nubes y sus sombras proyectadas sobre la superficie terrestre.

En éste análisis, que aunque el ingeniero analista haya utilizado nombres específicos para la leyenda particular del mapa, estos pueden recibir una identificación correspondiente a la leyenda nacional (anexo 4) Al hacer esto, puede mantenerse el nombre genérico de la leyenda y entre paréntesis el específico (generalmente el nombre específico pertenece a un cuarto nivel de información y recuérdese que la leyenda sólo fue estructurada para un nivel tercero de información). Por ejemplo, el Bosque primario, que es un bosque de tierra alta y perennifolio, recibe el código 1.1.1.

Mediante el uso del SIG, se pudieron determinar algunas cantidades del área que cubrían los elementos encontrados:

Categoría 1.1.1.	(Bosque Primario).....	18.52	%
Categoría 1.4.1	(Bosque Secundario).....	12.72	%
Categoría 3.1.2.	(Cultivos)	7.58	%
Categoría 4.1.1	(Lahares)	3.50	%
Categoría 4.1.1	(Lavas)	2.73	%
Categoría 6.1.2.	(Lagos)	0.18	%
Categoría 6.1.1.	(Ríos-Sedimentos)	0.15	%
	(Suelos descubiertos)	12.58	%
	(Nubes-Sombras)	12.67	%

En forma preliminar se pudo conocer el alto índice de suelos descubiertos, que podrían corresponder a una serie de suelos indiferenciados, carentes de cobertura definida y uso teledetectable, así como una combinación de situaciones que en forma mixta son mostradas en este mapa. El trabajo de campo fue reducido a muestreos principalmente en las cercanías de las vías de comunicación y a observaciones visuales. Obviamente con mejores muestras en el campo, un trabajo más intensivo y fotointerpretación de fotografías recientes, o al menos de la misma fecha que la imagen empleada, la calidad de los datos será incrementada.

El objetivo que perseguía el Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, del volcán Barú y sus alrededores, ha sido cubierto. Además ha permitido establecer y proponer una nueva metodología para la estimación de la vulnerabilidad material y determinar las dificultades existentes en el país en la elaboración de este tipo de cartografía temática. Al momento de elaborar este trabajo existió tanto obsolescencia de los productos utilizados, como limitaciones en las capacidades del sistema (SIG); sin embargo, es muy probable que, a corto plazo, el País pueda contar con mejores herramientas de trabajo.

Cabe recalcar que, además de su uso en definir vulnerabilidad y riesgo de desastres, este tipo de mapas, sirve para la orientación de políticas sociales y económicas en la mayoría de los países desarrollados y en algunos países emergentes.

ESTIMACION DE LAS ZONAS DE VULNERABILIDAD MATERIAL

La Determinación de la Vulnerabilidad Material se realizó con parámetros cualitativos. El análisis comparativo del Mapa de Amenaza y de Cobertura y Uso Actual de la Tierra complementado con el Mapa de Población y Vivienda del Censo de 1990 y con las hojas topográficas con escala 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, permitió la clasificación comparativa de zonas de vulnerabilidad en función de las amenazas por flujos de lavas, por flujo piroclásticos, por lahares y surge y por materiales de caída.

El mapa de zonas de vulnerabilidad que resultó de este análisis comparativo (ver mapa), indica aquellas áreas vulnerables ante la amenaza de un evento producido por el volcán Barú. Se distinguieron áreas de vulnerabilidad de los asentamientos humanos y poblacionales, vulnerabilidad de las vías de comunicación e infraestructuras, vulnerabilidad de los bosques, vulnerabilidad de los cultivos y pastos, área de vulnerabilidad mixta (incluye cualquier combinación de los mencionados tipos de vulnerabilidades) y las áreas complejas en las cuales no fue posible diferenciar la ocupación del área, por falta de información o por problemas de teledetección por la extensa cobertura de nubes en la imagen de satélite o fotografía aérea.

Los resultados se representan en un mapa temático denominado "Mapa de la Zona de Vulnerabilidad del Volcán Barú y sus Alrededores".

V PARTE

ESTIMACION DEL FACTOR COSTO DEL RIESGO

INTRODUCCION

En esta parte se estiman la población que habita en el área señalada como "area amenazada por una probable erupción del volcán Barú", y el factor costo del riesgo calculados sobre los bienes en ella contenidos, como son las viviendas, las vías de comunicación, los cultivos, los bosques y otros.

En base a esta estimación, se concluye que el riesgo es muy alto pues la población vulnerable es superior a los 101,000 habitantes y la riqueza del área supera el valor del Producto Interno Bruto de la República del año 1991. A esto se le debe añadir el enorme daño que una manifestación volcánica provocaría a la ecología, destruyendo el habitat de la flora y de la fauna del único nicho ecológico de este tipo del País, que allí se encuentra.

CONCEPCION METODOLOGICA

En la explicación del marco conceptual adoptado para este estudio, como mencionado en el marco conceptual de la primera parte de este documento, se establece aceptar como riesgo, la concepción expresada por el Instituto Geotécnico Sueco que indica que $R = P * \$$ donde la probabilidad (P) de que el evento se de, se establece en base a estudios geovulcanológicos y el costo (\$), representa el valor monetario de la evaluación cuantitativa de la vulnerabilidad material; **es decir, el riesgo es el costo de la probable pérdida.**

La mayor amenaza del volcán Barú, tal y como lo refleja el estudio geovulcanológico presentado en la tercera parte del presente informe, está representada por su gran explosividad y la fuerza destructora de sus diferentes flujos. La capacidad de provocar daños no se vincula a métodos constructivos utilizados en las obras civiles sino, más bien, a la ubicación de ellas. La capacidad de destrucción está relacionada, principalmente, a la acción de fuerzas incontrolables.

Lo expresado anteriormente indica que la vulnerabilidad material del área amenazada, depende exclusivamente de la cobertura y uso de la tierra y el desarrollo que en ella se encuentre por lo que, para efecto de este estudio, se reconoce que mayor desarrollo indica mayor riqueza y, consecuentemente, mayor riesgo. Decididamente a mayor densidad poblacional, mayor riesgo.

En base a esta aceptación se procedió a realizar, principalmente, la evaluación de los aspectos sociales de mayor impacto, como son población y vivienda, así como, aspectos del desarrollo de la actividad del sector primario en el territorio señalado como amenazado por el volcán Barú.

No pudiendo determinar la probabilidad de erupción, el estudio se limita a estimar el factor costo del riesgo.

OBJETIVOS

- Objetivo general

La estimación del Riesgo, tuvo como objetivo general el de cuantificar, hasta donde fuera posible, algunas de las principales actividades socio-económicas en el área señalada como "vulnerable" a una eventual erupción del volcán Barú, haciendo énfasis en la estimación del valor monetario de las actividades del sector primario y de algunas infraestructuras.

- Objetivos específicos

- . Cuantificar la población y las viviendas del área en estudio, así como algunos aspectos sociales de ellas.
- . Cuantificar y estimar el valor monetario de las principales actividades del sector primario que se desarrollan en el área.
- . Cuantificar y estimar el valor monetario de la red vial del área en estudio.

METODOLOGIA

La estimación del riesgo se realizó a través de una evaluación socio-económica del área vulnerable a una probable erupción del volcán Barú.

Los datos necesarios al desarrollo del estudio se encontraron en las publicaciones e informes preliminares de los Censos de 1990, suministrados, para este estudio, por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República; los informes suministrados por las Direcciones del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), de la provincia de Panamá y de Chiriquí; los informes de 1992, sobre la red vial suministrados por la Dirección de Programación y Desarrollo Institucional, Sección de Evaluación y Control de la Red Vial Nacional del Ministerio de Obras Públicas (M.O.P.); los datos relacionados con el valor de los productos agropecuarios, suministrados por la Dirección de Planificación Sectorial Mediano y Largo Plazo del Ministerio de Comercio e Industria (M.I.C.I.) y por la Asociación Nacional de Ganadero (ANAGAN).

GENERALIDADES

La República de Panamá se extiende por una superficie de 75,517 Km², y está dividida políticamente en provincias, distritos y corregimientos.

La Provincia de Chiriquí, situada en el sector oeste del País en el límite con la República de Costa Rica, cubre, con sus 8,653 Km², el 11.46% de la República de Panamá. En ella viven 370,227 habitantes de los 2,329,329 del País (15.89%).

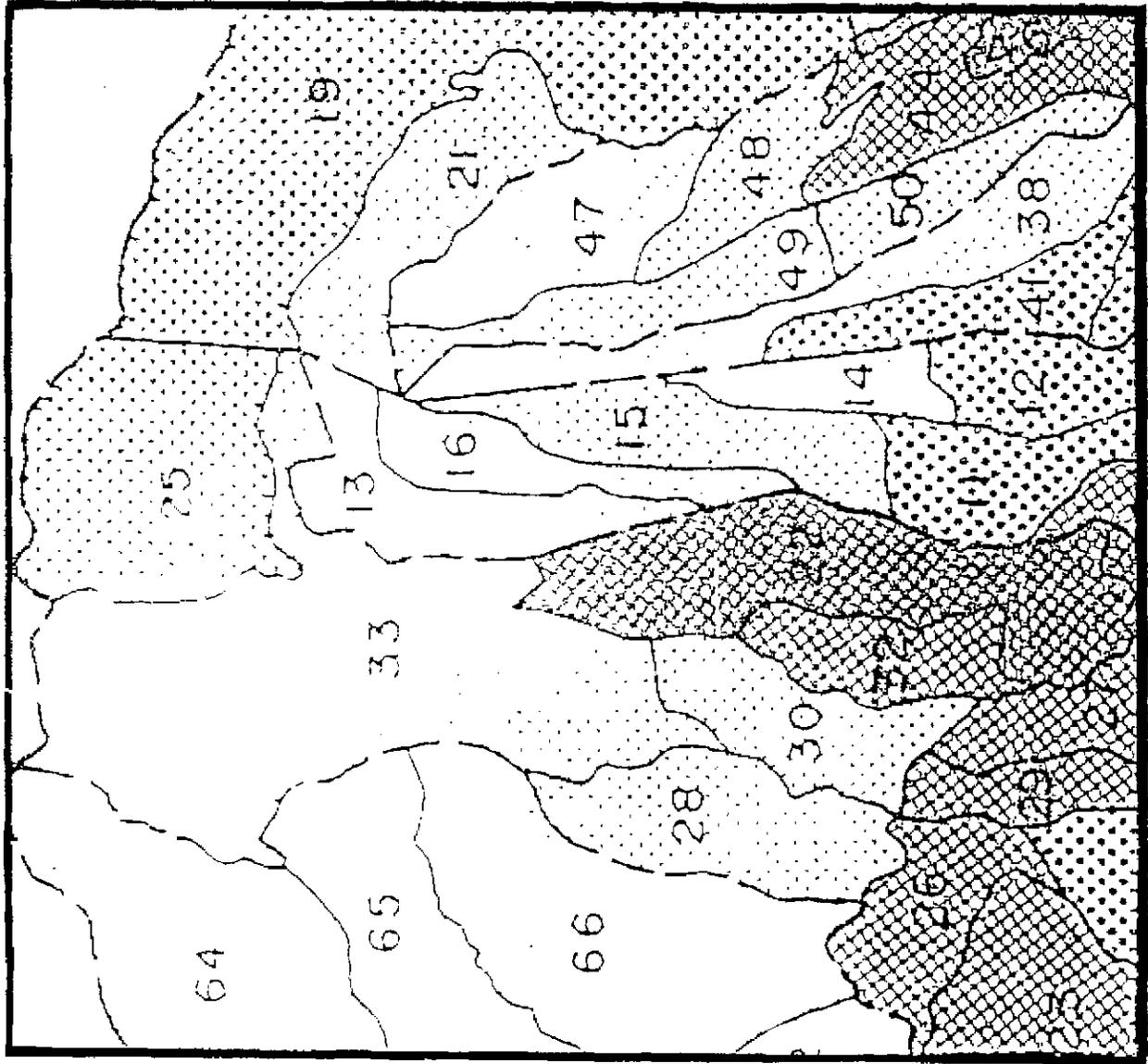
En esta Provincia se ubica, el volcán Barú. En sus faldas y en las tierras cercanas, se han establecido numerosos centros habitados cuya población ha sido atraída por la generosidad de la tierra. En efecto, las tierras que rodean este volcán, de forma análoga a todos los volcanes con largos periodos de quietud, son fértiles, debido a la gran cantidad de sales minerales contenidas en sus suelos, lo que ofrece a los hombres la oportunidad de buenas y abundantes cosechas.

Tomando en consideración la zonificación de la amenaza que resulta del estudio geovulcanológico, se ha delineado una probable área de mayor influencia alrededor del volcán Barú, en la cual se han concentrado los esfuerzos investigativos. El área delimitada, incluye 33 de los 101 corregimientos que conforman la Provincia, contenidos en 6 de los 13 distritos Chiricanos. Los distritos vulnerables son: Boquerón, Boquete, Bugaba, David, Dolega y Renacimiento. Es conveniente precisar que no todos los distritos tienen la totalidad de su territorio dentro del área amenazada (figura 25).

El área en estudio tiene una extensión de 2,343.90 Km² que representa el 27.09% de la

Figura 27

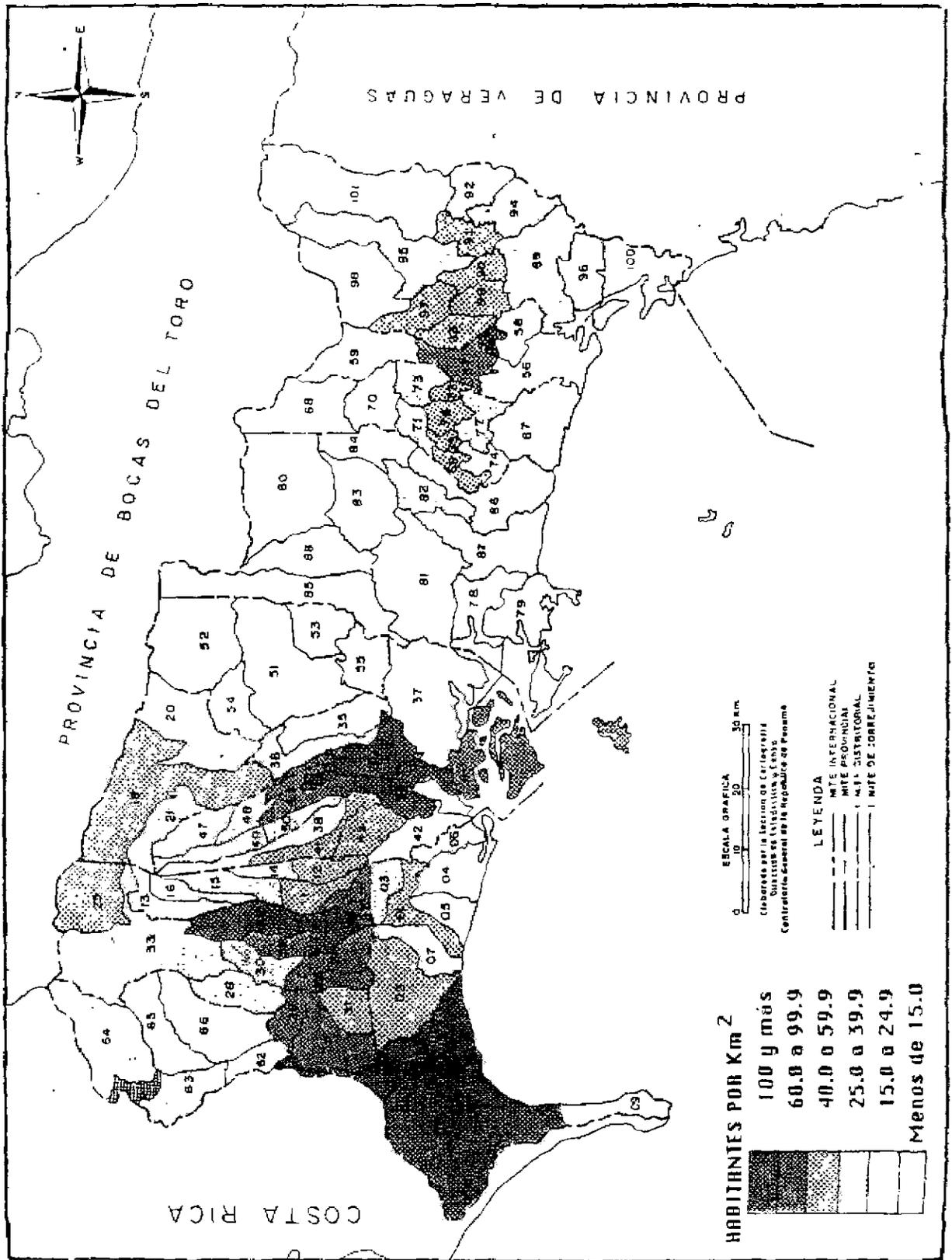
CORREGIMIENTOS Y DISTRITOS UBICADOS EN EL AREA ESTUDIADA



- BOQUERON
- 11 Boquerón
- 12 Bagalá
- 13 Cordillera
- 14 Guabal
- 15 Guayabal
- 16 Paraiso
- BOQUETE
- 19 Boquete
- 21 Palmira
- BUGABA
- 22 La Concepción
- 25 Cerro Punta
- 28 San Andrés
- 30 Santa Rosa
- 32 Sortová
- 33 Volcán
- DAVID
- 35 Bijagual
- 36 Cochea
- 38 Guaca
- 41 San Carlos
- DOLEGA
- 44 Dolega
- 45 Dos Rios
- 46 Los Anastacios
- 47 Potrerillos
- 48 Potrerillos Abajo
- 49 Rovira
- 50 Tinajas
- RENACIMIENTO
- 65 Plaza Caisan
- 66 Santa Cruz

El código de numeración es el utilizado por la Dirección de Estadísticas y Censos de la Contraloría General de la República de Panamá

**Figura 28 DENSIDAD DE POBLACION EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUI
POR CORREGIMIENTO: CENSO DE 1990**



CHIRIQUI

Aranje

- 01 Aranje (cabecera)
- 02 Divola
- 03 El Tejar
- 04 Guarumal
- 05 Palo Grande
- 06 Querevoto
- 07 Santa Tomas

Barú

- 08 Puerto Armuelles (cabecera)
- 09 Limones
- 10 Progreso

Boquerón

- 11 Boqueron (cabecera)
- 12 Bagala
- 13 Cardillera
- 14 Guabai
- 15 Guayabal
- 16 Parniso
- 17 Pedregal
- 18 Iljeras

Boquete

- 19 Boquete (cabecera)
- 20 Caldera
- 21 Peumiro

Bugaba

- 22 La Concepcion (cabecera)
- 23 Aserrío de Gariche
- 24 Bugaba
- 25 Cerro Punta
- 26 Gómez
- 27 La Estrella
- 28 San Andrés
- 29 Santa María
- 30 Santa Rosa
- 31 Santo Domingo
- 32 Sortova
- 33 Volcan

David

- 34 David (cabecera)
- 35 Bijaquel
- 36 Cochea
- 37 Chiriquí
- 38 Guaca
- 39 Las Lomas
- 40 Pedregal
- 41 San Carlos
- 42 San Pablo Nuevo
- 43 San Pablo Viejo

Dolega

- 44 Dolega (cabecera)
- 45 Dos Rios
- 46 Los Anastacios
- 47 Patreñillos
- 48 Patreñillos Abajo
- 49 Robiro
- 50 Tinajas

Guilaca

- 51 Guilaca (cabecera)
- 52 Hornillo
- 53 Los Angeles
- 54 Pajo de Sombrero
- 55 Rincon

Remedios

- 56 Remedios (cabecera)
- 57 Cerro Iglesias
- 58 El Nacimiento
- 59 Hato Chomi
- 60 Lajero

Renacimiento

- 61 Rio Sereno (cabecera)
- 62 Breñon
- 63 Cañas Gordas
- 64 Manle Lirio
- 65 Plaza Colson
- 66 Santa Cruz

San Félix

- 67 Las Lajas (cabecera)
- 68 Cascabel
- 69 Hato Corotu
- 70 Hato Culentro
- 71 Hato Jobo
- 72 Hato Juli
- 73 Hato Pilon
- 74 Juay
- 75 Quebrada de Loro
- 76 Salto Dupi
- 77 San Félix

San Lorenzo

- 78 Horizontales (cabecera)
- 79 Boca Chica
- 80 Boca de Beiso
- 81 Boca del Monte
- 82 Cameron Arriba
- 83 Cerro Boaca
- 84 Cerro de Potena
- 85 Emplanada de Chorcho
- 86 San Juan
- 87 San Lorenzo
- 88 Solou

Tole

- 89 Tole (cabecera)
- 90 Alto Caballero
- 91 Cerro Caño
- 92 Cerro Iglesias
- 93 Cerro Puercos
- 94 Cerro Viejo
- 95 Chacica
- 96 Lajas de Jolé
- 97 Maraca
- 98 Peña Blanca
- 99 Patreño de Caña
- 100 Quebrada de Piedra
- 101 Sitio Prado

Provincia. En términos generales, el estudio de la cobertura y uso de la tierra y los datos del Censo de 1990, indican que: el área ocupada con cultivos (permanente y temporal) es del 17.51%, con pastos (naturales, mejorados y/o sembrados) del 59.57%, con bosques (naturales o sembrados) del 15.43% y con otras categorías (matorrales, tierra en descanso, caminos internos a las fincas, etc.) del 7.50% (cuadro 3).

No se ha considerado la superficie ocupada por ciudades y centros habitados con sus respectivas redes viales, aeropuertos, lagos, lagunas, ríos y riachuelos

Se quiere señalar que el área comprende las tierras altas y las tierras bajas en donde los cultivos y el "modus vivendi" de la población son distintos.

CUANTIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

- Cuantificación poblacional

La población del área en estudio, es de 101,265 habitantes correspondientes al 27.35% de la provincia de Chiriquí. La mayor densidad poblacional se encuentra en el corregimiento de Los Anastacios, distrito de Dolega, con 221.40 habitantes por Km², siguen, en orden decrecientes, el corregimiento de La Concepción, en el Distrito de Bugaba, con 165.20 habitantes por Km², el corregimiento de Dolega, en el distrito omonimo, con 94 habitantes por Km² y los otros, con densidades menores, hasta llegar a Paraiso, distrito de Boquerón, con 5.60 habitantes por Km² (cuadro 1).

- Cuantificación y valor monetario de la vivienda

La mayor parte de la población, vive en casas individuales permanentes que representan aproximadamente el 80% de las 20,194 casas de la zona estudiada, el resto vive en casas semipermanentes e improvisadas (17%) y, en casas no individuales, como apartamentos y cuartos (3%) (cuadro 2). La cantidad total de viviendas es de 48,790 unidades. Solamente el 43.39% está en el área de mayor amenaza en caso de darse una eventual erupción del volcán Barú. Es importante mencionar, que, por no estar incluida la totalidad del área de algunos de los distritos dentro del territorio amenazado, estarían afectadas el 3.10% de las casas del distrito de David, el 30.97% de las casas del distrito de Renacimiento, el 62.33% de las casas del distrito de Boquerón, el 82.86% de las casas del distrito de Bugaba, el 94.01% de las casas del distrito de Boquete, y, finalmente, el 100% de las casas del distrito de Dolega.

- Cuantificación y valor monetario del sector Agropecuario

La población del área en estudio, se dedica principalmente a la actividad agropecuaria. En la provincia de Chiriquí se encuentra el 23% de las explotaciones agropecuarias de la República y, el 38.62% de éstos, están ubicados en la zona estudiada. Como anteriormente mencionado, un área de 302,29 Km², equivalente al 17.51%, está dedicada a la producción agrícola. Los cultivos pueden ser de dos tipos: Permanentes o temporales.

Cultivos permanentes

Los cultivos permanentes se refieren a las plantaciones de café, banano, naranja, cacao, y otros. Como se puede apreciar en el cuadro nº 4, el cultivo del café ocupa el primer puesto produciendo 5,585,000 Dólares correspondientes al 68.97% del total de producción del área. El segundo puesto lo ocupan las naranjas con un 15.15% y, bastante lejos, los demás productos. Es interesante notar que el distrito que más producción de cultivos permanentes tiene, es el de Boquete que, por sí solo, ofrece el 52.58% del valor total. Con un 24.64% sigue el distrito de Bugaba, con el 13.05% el distrito de Dolega, con el 3.56% el distrito de Renacimiento, con el 3.45% el distrito de Boquerón y con el 2.71% el distrito de David.

Cultivos temporales

Los cultivos temporales se refieren a aquellos productos cuyas plantas duran solamente el período de una producción, como: Arroz, maíz, sorgo, frijol, y otros. En el cuadro nº 5, se puede notar que la papa es el artículo mayormente producido en el área; en efecto, con sus 4,511,492 Dólares, este cultivo representa el 23.98% del total. El tabaco ocupa el segundo lugar con el 18.55%; el maíz, el arroz, el poroto y la cebolla siguen en el orden, iniciando con un 10.10% y terminando con un 8.05%. En el caso de los cultivos temporales, vale la pena resaltar el hecho que el distrito que más producto entrega al mercado, es el de Bugaba con el 68.78% del total del área. Siguen en orden, el distrito de Renacimiento con el 13.58%, el distrito de Boquete con el 10.12%, el distrito de Boquerón con el 3.54%, el distrito de Dolega con el 2.28% y, en fin, el distrito de David con el 1.69%. Es interesante notar, que solamente el distrito de Bugaba produce y comercializa todos los productos analizados en el cuadro.

Pecuario

El sector pecuario también tiene una gran importancia en la formación de la riqueza del área. Se ha evaluado la producción ganadera y avícola, obteniendo las siguientes informaciones: el ganado vacuno, presente en el área en estudio, se calcula en 128,996 cabezas representando un valor de 38,376,310 Dólares correspondiente al 83.02% del valor total de todos los animales considerados, que es de 46,226,601 Dólares. Luego, en orden, el ganado caballar con el 7.52%, el porcino con el 5.35%, el asnar con el 1.05% y, en fin, el caprino con el 0.10%. En este rublo, el ganado vacuno contribuye con el 85.55%. En el grupo de las aves, las gallinas representan el 2.83% del total arriba mencionado, los pavos el 0.09% y los patos el 0.05%. En el mismo grupo, las gallinas representan el 95.4%. El Distrito de Bugaba, en el total, contribuye con más del 50%; lo sigue el distrito de Renacimiento con el 11.46%, el distrito de Boquerón con el 11.36%, el distrito de Dolega con el 10.45%, el distrito de David con el 9.91% y, en fin, el distrito de Boquete con el 6.69% (en efecto, este Distrito es prevalentemente productor agrícola). Es importante señalar que para esta actividad productiva, el área cuenta con 1,028.43 Km² de pasto, correspondientes al 59.57% del total del territorio en estudio, resultando una media de 1,40 cabezas de animales por hectárea (excluyendo los porcinos)(cuadro 6).

- Cuantificación y valor monetario de la red vial

En el territorio estudiado, la red vial se desarrolla por 780,84 Km. con un costo total estimado de 24,690,180 Dólares. Incluyen las vías de comunicación y los caminos de penetración para vehículos de doble tracción.

La carretera "revestida" (revestimiento obtenido con toscá y/o grava) ocupa el primer lugar en longitud con 343,21 Km. correspondiente al 43.95% del total; seguida por la carretera "tratada" (tratamiento superior doble que contempla la impermeabilización y el sello con asfalto) con 311 Km. (39.87%), por la carretera de tierra con 65.46 Km. (8.38%), por la carretera de hormigón con 30.87 km. (3.95%), y, en fin, por la carretera con capa asfáltica con 30 Km. (3.84%). Según el valor monetario, el primer lugar esta ocupado por la carretera tratada cuyo valor es de 13,075,020 Dólares representando el 52.96% del valor total de la red vial del área; siguen, en orden decrecientes, la vía de hormigón, con el 17.50%, la de capa asfáltica, con 14.58%, la revestida con el 13.90% y, finalmente, la de tierra, con el 1.06% del valor monetario total (cuadro 8).

En esta red vial, se encuentran también los puentes que facilitan o que hacen posible el completamiento del tránsito vehicular. Por las características hidrológicas del área, la cantidad de puentes es elevada pues es necesario cortar transversalmente la gran cantidad de ríos que nacen en las faldas del volcán y corren de norte a sur hacia el mar. Los puentes son de diferentes manufacturas dependiendo de la longitud y del servicio al cual son destinados. Los puentes construidos totalmente de hormigón representan el 49.76% con sus 1271,21 metros lineares de un total de 2554,53 metros en toda el área estudiada. Seguidamente están los puentes construidos con hormigón y con una estructura de acero a los cuales corresponde el 13.16%, los construidos con armadura en la vía inferior con el 12.76%, los Bailey con el 8.92%, los colgantes con el 5.97%, los que tienen la armadura rebajada con el 5.92% y, por último, los de acero y/o de madera con el 3.50%.

Para estimar el valor monetario de estas infraestructuras, se ha utilizado un promedio, para todos los tipos de puentes, de 4,000.00 Dólares por metro lineal, debido a la dificultad de asignar un valor actual individual (cuadro 9).

- Cobertura del área

El bosque que rodea el volcán Barú pertenece a la zona de vida del "Bosque Pluvial Montano Bajo Tropical" y "se encuentra en las laderas superiores de los picos más altos de la provincia de Chiriquí", desde los 1,800 hasta los 2,300 metros sobre el nivel del mar. Las especies arbóreas más representativas son: Quercus sp (Mamesillo), Quercus sp (Roblito), Nectandra sp (Sigüa), Ocotea sp (Bambito), Magnolia Sororum (Baco), Persea sp (Aguacatón), Cornus Disciflora (Matahombro). En el cuadro nº 7, se indican las cantidades, en pies tablares por hectárea y el valor comercial correspondiente, de las principales especies maderables presentes en el bosque contenido en el área vulnerable a una eventual erupción del volcán Barú. El Mamesillo ocupa el primer lugar, con un valor monetario por hectárea de 52,496 Dólares (104,993 pies tablares por hectárea por 0,50 Dólares por pie) que representan el 66.08% del valor total. Siguen el Roblito con el 24.39%, el Bambito con el 4.12%, el Sigüa con el 3.40% y, finalmente, el Baco con el 2.02%.

ESTIMACION DEL RIESGO

Para concluir el análisis de la estimación del Riesgo en el área amenazada por el volcán Barú, se debe indicar que, solamente por la población amenazada, que supera los 101,000 habitantes, el área es de "alto riesgo".

En el cuadro nº 10, se nota que el valor estimado del riesgo es de 2,454,091,316 Dólares. A la formación de este total, contribuyen mayormente los árboles maderables, contenidos en los bosques que rodean el volcán Barú, con 2,116,155,688 Dólares, correspondientes al 86.23% del total. Siguen las viviendas con 229,894,400 Dólares (9.37%), los animales de cría con 46,226,601 (1.88%), los cultivos con 26,906,327 Dólares (1.10%), la red vial, dividida en carreteras y puentes, con 24,690,180 Dólares (1.01%) y con 10,218,120 Dólares (0.42%) respectivamente. Siguiendo en el análisis, se puede apreciar, también, que el riesgo más grande está en el corregimiento de Bugaba que, con 1,200,722,043 Dólares, cubre el 48.93% del total. Siguen el distrito de Dolega, con 644,209,541 Dólares, correspondiente al 26.25%, el distrito de Boquete con 304,136,026 Dólares (12.39%), el distrito de Renacimiento con 127,158,457 Dólares (5.18%), El distrito de Boquerón con 107,852,042 (4.39%) y, en fin, el Distrito de David con 70,013,207 Dólares correspondientes al 2.85% (fig. 26).

Se considera necesario a este punto, agregar al valor del riesgo un estimado del costo de la tierra que el hombre ha condicionado para uso agropecuario. Esta tierra en caso de una erupción sería afectada parcial o totalmente. En el cuadro nº 3, se indica que la cantidad de tierra utilizada para cultivo y pastos es de 302,29 Km² y 1,028,43 Km² respectivamente que, sumados, totalizan 1,330,72 Km² o 133,072 hectáreas. Según informaciones recogidas en el lugar, el costo promedio por hectárea de la tierra para cultivo o para pasto es de 1,500 Dólares. El valor del riesgo de este capital será entonces de 199,608,000 Dólares que, sumados a los 2,454,091,316 Dólares, dan un riesgo estimado total del área amenazada de 2,653,699,316 Dólares.

En el cuadro nº 10, se puede apreciar también que, el área con el mayor valor del factor costo del riesgo cuenta con un mayor número de habitantes. En efecto, en el Distrito de Bugaba, existen 55,901 habitantes que corresponden al 55.20% del total de la población del territorio en estudio. El resto de los habitantes está así distribuido: en el distrito de Boquete el 13.94%, en el distrito de Dolega el 13.03%, en el distrito de Boquerón el 6.74%, en el distrito de David el 6.35%, y finalmente, en el distrito de Renacimiento el 4.73%.

Se cree oportuno indicar que en el presente estudio no se han considerado los costos de los hoteles, edificios administrativos estatales, escuelas, hospitales, alcantarillados, instalaciones de acueductos, centrales hidro y termoeléctricas, estaciones repetidoras de radio, de televisión y de teléfono, alumbrados, tendido eléctrico, torres, transformadores, aeropuertos, coches, buses, camiones, maquinaria agrícola, industrias, bancos, comercio y otros. Tampoco se ha calculado el daño a la distribución de energía eléctrica en toda la República debido a la eventual obturación de la galería, que permite la conexión entre el río Caldera y la represa de la hidroeléctrica de la Estrella los Valles evitando la alimentación de la misma.

Se cree conveniente recordar, finalmente, que no todos los corregimientos tienen la totalidad de su territorio dentro del área analizada.

ESTIMACION DEL RIESGO DEL VOLCAN BARU

U.S. \$

- <u>VIVIENDA</u> (PERM., SEMIPERM., APART. Y CUARTOS)	229,894,400
- <u>AGRICULTURA</u> (CULTIVO PERMANENTE Y TEMPORAL)	26,906,327
- <u>GANADERIA</u> (VACUNO, PORCINO, AVES Y OTROS)	46,226,601
- <u>RED VIAL</u> (HORMIGON, ASFALTO, TIERRA, ETC.)	24,690,180
- <u>PUENTES</u> (HORMIGON, BAILEY, ACERO, ETC.)	10,218,120
- <u>BOSQUES</u> (ARBOLES MADERABLES)	2,116,155,688
<u>TOTAL</u>	U.S. \$ 2,454,091,316
- <u>COSTO DE LA PREPARACION DE LA TIERRA</u> (U.S.\$ 1,500/HA)	<u>199,608,000</u>
<u>TOTAL GENERAL</u>	U.S. \$ 2,653,699,316

=====

- LAS VIDAS HUMANAS AFECTADAS PODRIAN SER SUPERIOR A LAS 101,265 UNIDADES
- EL DAÑO AMBIENTAL SERA GRAVE DADO QUE EL AREA ES UN NICHU ECOLOGICO UNICO EN EL PAIS
- EN ESTE ANALISIS NO ESTAN INCLUIDOS LOS COSTOS DE ESCUELAS, HOSPITALES, EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS ESTATALES, AEROPUERTOS, CENTRALES HIDRO Y TERMoeLECTRICAS, TENDIDO ELECTRICO, TORRES, TRANSFORMADORES, ILUMINACION, ESTACIONES REPETIDORAS DE RADIO, TELEVISION Y TELEFONO, INSTALACIONES DE ACUEDUCTOS, ALCANTARILLADOS, HOTELES, COCHES, BUSES, CAMIONES, MAQUINARIAS AGRICOLAS, INDUSTRIAS, OFICINAS, BANCOS, COSTO DE RECUPERACION ECONOMICA Y OTROS.

Cuadro nº 1 POBLACION, SUPERFICIE Y DENSIDAD DE POBLACION EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUI, SEGUN DISTRITO Y CORREGIMIENTO, ENTRE LA PROBABLE AREA DE MAYOR INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU. AÑO 1990

DISTRITO Y CORREGIMIENTO	POBLACION			SUPERFICIE Km2	DENSIDAD
	total	más afectados	porcentaje		
Distrito de Boquerón					
Boqueron	2478	2478	100,00	42,10	58,90
Bacala	1653	773	46,76	40,30	41,00
Cordillera	361	361	100,00	49,30	7,30
Guabal	602	602	100,00	25,50	23,60
Guayabal	1543	1543	100,00	57,20	27,00
Paraiso	190	190	100,00	34,20	5,60
Sub-Total	6827	5947	87,11	248,60	
Distrito de Boquete					
Boquete	10908	10908	100,00	269,80	40,40
Cadeca	1175	364	30,98	150,3	7,80
Palmira	2043	2043	100,00	64,20	31,80
Sub-Total	14126	13315	94,26	484,30	
Distrito de Bugaba					
La Concepción	17978	17978	100,00	108,80	165,20
Aserrio de Gariché	8126	6637	81,68	99,7	81,50
Cerro Punta	5682	5682	100,00	106,60	53,30
Gomez	2468	2468	100,00	40,40	61,11
La Estrella	3721	1603	43,08	52,40	71,00
San Andrés	2451	2451	100,00	65,70	37,30
Santa Marta	2940	2344	79,73	34,1	86,2
Santa Rosa	1337	1377	102,99	47,20	28,30
Santo Domingo	1988	1179	59,31	49,40	40,20
Serrová	2064	2064	100,00	31,60	65,30
Volcán	7146	7146	100,00	235,90	30,30
Sub-Total	55901	50929	91,11	871,80	
Distrito de David					
Bilaqual	610	610	100,00	80,50	7,60
Cochea	1790	842	47,04	60,80	29,40
Guaca	1483	1843	124,28	65,30	22,70
San Carlos	2543	841	33,07	50,00	50,90
Sub-Total	6426	4136	64,36	256,60	
Distrito de Dolega					
Dolega	5256	5256	100,00	55,90	94,00
Dos Ríos	1172	1172	100,00	16,30	71,90
Los Anastacio	2170	2170	100,00	9,80	221,40
Potrerrillos	1157	1157	100,00	56,30	20,60
Potrerrillos Abaic	980	980	100,00	35,90	27,30
Rovira	1380	1380	100,00	45,20	30,50
Tinaja	1084	1084	100,00	29,50	36,70
Sub-Total	13199	13199	100,00	248,90	
Distrito de Renacimiento					
Plaza Casán	1927	1927	100,00	93,90	20,50
Santa Cruz	2859	2859	100,00	139,80	20,50
Sub-Total	4786	4786	100,00	233,70	
TOTAL	101265	92312	91,16	2343,90	

Fuente: Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda, Agosto, 1991

Cuadro nº 2 VIVIENDAS PARTICULARES SEGUN TIPO, POR DISTRITO, ENFRE LA PROBABLE AREA DE MAYOR INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU, AÑO 1990

DISTRITO	INDIVIDUALES		NO INDIVIDUALES		TOTAL MAS AFECTADAS	TOTAL DEL AREA	PORCIENTO
	permanentes	semiperman. improvisadas	apartamentos	cuartos			
Boquerón	1060	324	17	3	1415	2270	62,33
Boquete	2473	210	52	50	2935	3122	94,01
Bugaba	8593	1734	160	132	10925	13185	82,86
David	617	62	11	22	736	23741	3,10
Dolega	2685	396	29	6	3156	3156	100,00
Renacimiento	689	240	25	1	1027	3316	30,97
TOTAL	16117	2966	294	214	20194	48790	41,39
VALOR EN U.S. \$	225638000	---	---	2568000	1688400	229894400	

Nota: 1) La vivienda permanente es aquella construida con materiales de larga duración, como: concreto, bloque, ladrillo, madera, etc.

La vivienda semipermanente es aquella construida con material de poca duración, como: caña, paja, pencea, bambú, etc.

La vivienda improvisada o "vivienda de emergencia", está construida con madera vieja, cartón, lonas, etc.

El apartamiento es una vivienda con su servicio sanitario. Está ubicado en un edificio de tres o más viviendas semejantes.

El cuarto de casa de vecindad no prevee un baño propio, sino en común con otros inquilinos.

Nota: 2) El valor se obtuvo calculando U.S. \$200,00 por m2. En promedio, se calculó la vivienda permanente 70 m2; el apartamiento 60 m2 y el cuarto 14 m2.

Fuente: Contraloría General de la República, Censos Nacionales de Población y Vivienda. Agosto, 1991

Cuadro nº 3 DIVISION DE LA SUPERFICIE, SEGUN COBERTURA Y USO DE LA TIERRA, POR DISTRITO, ENTRE LA PROBABLE AREA DE MAYOR INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU. AÑO 1990

DISTRITO	AREA EN Km ²			TOTAL	PORCENT.
	cultivos	pastos	bosques otros		
Boquerón	26,74	123,05	10,53	169,32	9,81
Boquete	42,62	115,43	31,47	211,03	12,22
Bugaba	143,99	432,90	128,92	764,07	44,25
David	17,47	113,20	6,88	148,31	8,59
Dolega	27,99	126,97	74,99	243,69	14,11
Renacimiento	43,48	116,88	13,58	190,13	11,01
TOTAL	302,29	1028,43	266,37	1726,55	
PORCENTAJE	17,51	59,57	15,43	7,50	100

Nota: 1) El cultivo incluye tanto el temporal (de corta duración como el maíz, hortaliza, etc.) como el permanente (de larga duración como frutales, etc.).

2) El pasto incluye el natural, el mejorado y/o sembrado, etc.

3) El bosque incluye el natural, y la superficie sembrada con árboles forestales: cedro, caoba, teca y otros, de propiedad privada y estatal.

4) Entre la otra tierra se incluyen matorrales, tierra en descanso, caminos interiores de las fincas, etc.

5) No se ha incluido la superficie ocupada por las ciudades y por los centros habitados, con sus respectiva red vial, por los aeropuertos y por los lagos y ríos.

Fuente: Elaborado con los datos recopilados en:

Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo.

Datos preliminares del Censo Agropecuario del año 1990.

INRENARE, Dirección de la Provincia de Chiriquí.

Cuadro nº 4 CANTIDAD COSECHADA, PRECIO DE LAS VENTAS DE ALGUNOS PRODUCTOS DE CULTIVOS PERMANENTES, SEGUN DISTRITO Y CULTIVO, EN LA PROBABLE AREA DE INFLUENCIA DEL VOICAN BARU, AÑO 1990/91.

PRODUCTO	DISTRITO								TOTAL	VENTA (\$) ENFINCA	TOTAL EN U.S. \$
	Boquerón	Boquete	Bugaba	David	Dolega	Renacimiento					
Café	464	54303	8338	747	9087	2290		75229	74,24	5585000,96	
Banano	11178	18970	43675	9833	19950	16143		119749	1,05	125736,45	
Plátano	3736	3441	60206	1776	4541	7800		81500	4,25	346375,00	
Papaya	7496	970	82153	6800	7982	995		106396	0,53	56389,88	
Naranja	46540	62825	199806	25782	99574	11675		446202	2,75	1227055,50	
Cacao	4538	65	60340	1530	2531	5398		74402	0,75	55801,50	
Piña	51216	3620	46292	75603	11818	674		189223	0,38	71904,74	
Aguacate	364076	93244	2283957	249546	330491	181999		3503313	0,11	385364,43	
Coco	54832	4066	352932	83122	122198	8602		625752	0,06	37545,12	
Limón	3056	2754	15857	1339	3404	1166		27576	0,73	20130,48	
Toronja	750	888	4998	397	1854	275		9162	1,36	12460,32	
Mango	2346	1188	7663	1598	2621	355		15771	2,29	36115,59	
Pixbae	9641	279	99703	3898	2572	8106		124199	1,11	137860,89	
TOTAL US\$	279549	4257454	1995603	219652	1056863	288619,86				8097740,86	
PORCENT.	3,45	52,58	24,64	2,71	13,05	3,56				100,00	

- Nota:
- La unidad de medida para el café es el quintal (100 lbs.)
 - La unidad de medida para plátano, naranja, limón, toronja y mango es "un ciento" (cien unidades)
 - La unidad de medida para el banano y para el pixbae, es el "racimo"
 - La unidad de medida para el cacao es la libra
 - La papaya, la piña y el aguacate se venden por unidad

Fuente: Elaborado con los datos de la Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo. Datos preliminares del Censo de 1990.

Cuadro nº 5 CANTIDAD COSECHADA, PRECIO DE LAS VENTAS DE ALGUNOS PRODUCTOS DE CULTIVOS TEMPORALES, SEGUN DISTRITO Y CULTIVO, EN LA PROBABLE AREA DE INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU AÑO 1990/91.

PRODUCTO	DISTRITO										TOTAL (quintales)	VENTA EN FINCA (\$)	TOTAL U.S. \$
	Boquerón	Boquete	Bugaba	David	Dolega	Renacimiento							
Aroz	18182	1544	116861	10142	4393	4278					155400	11,54	1793316,00
Maíz	9111	2205	100377	5804	4161	39846					161504	11,76	1899287,04
Sorgo	60	-	25339	-	-	25399					50798	8,27	420099,46
Frijol de bejuco	412	131	4098	405	206	5836					11088	22,15	245599,20
Porotos	939	604	12506	116	434	22786					37385	43,20	1615032,00
Guandí	1918	88	916	151	256	45					3374	35,50	119777,00
Papa	-	38479	238109	-	-	21					276609	16,31	4511492,79
Yuca	5596	534	13382	2010	3747	740					26009	4,50	117040,50
Name	3044	27	285	78	46	11					3491	17,15	59870,65
Obe	2136	277	1470	479	330	145					4837	14,02	67814,74
Caña de azúcar	4543	1724	1469	4599	17033	565					29933	14,14	423252,62
Cebolla	-	31551	45638	-	-	-					77189	19,63	1515220,07
Lechuga	-	4126	45378	-	3	600					50107	17,15	859335,05
Repollo	-	12870	44825	-	2	903					58600	9,15	536190,00
Tomate de mesa	369	14689	4394	452	295	2117					22316	15,82	353039,12
Zanahoria	-	5569	39909	-	20	100					45598	12,43	566783,14
Tabaco	518	35	27225	225	279	6379					34661	100,67	3489322,87
Plinlento dulce	20	1281	983	21	51	23					2379	21,29	50648,91
Remolacha	-	1541	7373	-	-	70					8984	14,87	133592,08
Pepino	37	222	223	193	22	10					707	7,67	5422,69
Chayote	22	628	1797	24	6	158					2635	5,32	14018,20
Sandía	100	-	8655	-	-	-					8755	1,42	12432,10
TOTAL EN U.S. \$	665766	1902811	12936860	318620	429510	2555019,23							18808586,23
PORCENTAJE	3,54	10,12	68,78	1,69	2,28	13,58							100

Nota: Las sandías se venden por unidad, los demás productos, por quintal (100 lbs.).

Fuente: Elaborado con los datos de la Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo. Datos preliminares del Censo de 1990.

Cuadro nº 6 EXISTENCIA Y VALOR DE ANIMALES EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUI, SEGUN DISTRITO, ENTRE EL AREA DE MAYOR INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU, AÑO 1990.

DISTRITO	EXISTENCIA DE ANIMALES										TOTAL	PORCENTAJE
	GAVADO					AVES						
	vacuno	porcino	caballar	asnar	caprino	gallinas	patos	pavos				
Boquerón	15317	1429	1339	38	39	34755	566	402			5252363	11,36
Boquete	8568	1038	944	111	47	26623	468	144			3093301	6,69
Bugaba	65416	9062	6047	422	326	176706	4117	1101			23174046	50,13
David	12200	2452	1879	36	9	30906	551	166			4581712	9,91
Dolega	13144	1473	1826	52	33	59182	872	264			4829460	10,45
Renacimiento	14351	2141	1877	312	23	24026	741	401			5295719	11,46
TOTAL EN N°	128996	17595	13912	971	477	352198	7315	2478				
VALORENUS\$	38376310	2472537	3478000	485500	44719	1306655	21250	41630			46226601	100
PORCENTAJE	83,02	5,35	7,52	1,05	0,10	2,83	0,05	0,09			100	

Nota: Para encontrar el valor, se procedió como sigue: Vacuno, peso promedio 850 lbs por U.S.\$.35/lb en pie; porcino, peso promedio 175 lbs por 73% de rendimiento por U.S.\$ 1.10/lb; U.S.\$ 250/cu. en canal; caballar, U.S.\$ 250/cu.; asnar, U.S.\$ 500/cu.; caprino, peso promedio 75 lbs por U.S.\$ 1.25/lb. Gallinas, peso promedio 3.5 lbs por U.S.\$ 1.06/lb; patos, peso promedio 3.5 lbs por U.S.\$.83/lb; pavos, peso promedio 12 lbs por U.S.\$ 1.40/lb..

Fuente: - Elaborado con los datos de la Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo.

- Datos preliminares del Censo Agropecuario del 1990.

- Ministerio de Industria y Comercio, Planificación Sectorial Mediano y Largo Plazo.

- Asociación Nacional de Ganaderos.

Cuadro nº 7 VOLUMEN TOTAL DE MADERA Y SU COSTO, POR PIE TABLAR, SEGUN ESPECIES, ENTRE LA PROBABLE AREA DE MAYOR INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU. AÑO 1991

ESPECIE	VOLUMEN pie tabl./ha	COSTO U S \$/pie	TOTAL U.S.\$/ha	FORC. U.S.\$/ha	TOTAL U.S.\$ /Km2	TOTAL Km2	TOTAL U.S.\$
Mamecillo	104993,00	0,50	52496,50	66,08	5249600,00		
Roblito	38749,36	0,50	19374,68	24,39	1937468,00		
Sigua	10791,00	0,25	2697,75	3,40	269775,00		
Bambito	6548,68	0,50	3274,34	4,12	327434,00		
Baco	5338,16	0,30	1601,45	2,02	160145,00		
TOTAL EN U.S.\$	166420,20		79444,72	100	7944422,00	266,37	2116155688,14

Nota: Las especies indicadas, son las más representativas en los bosques del área El Mamecillo y el Roblito pertenecen a la familia de los Quercus
 Sigüa (Nectandra)
 Bambito (Ocotea)
 Baco (Magnolia sororum)

Fuente: Elaborado con los datos del INRENARE de Chiriquí y de Panamá.

Cuadro nº 8 LARGO DE LA RED VIAL Y SU COSTO, POR TIPO DE FONDO, SEGUN DISTRITO, ENTRE LA PROBABLE AREA DE INFLUENCIA DEL VOLCAN BARIU, AÑO 1990

DISTRITO	CARRETERAS EN Km Y SUS COSTOS EN U.S.\$				TOTAL	PORCENT.
	capa asfalt.	trataada (1)	revest. (2)	tierra		
Boquerón Km U.S.\$	8,43	12,05	49,50	1,50	71,48	9,15
	1180620,00	506100,00	495000,00	6000,00	2187720,00	8,86
Boquete Km U.S.\$	20,00	101,90	25,05	3,50	150,45	19,27
	2400000,00	4279800,00	250500,00	14000,00	6944300,00	28,13
Bugaba Km U.S.\$	22,43	135,23	156,00	12,91	326,56	41,82
	3140620,00	5679450,00	1560000,00	51620,00	10431690,00	42,25
David Km U.S.\$	---	6,86	21,88	28,55	57,29	7,34
	---	288120,00	218800,00	114200,00	621120,00	2,52
Dolega Km U.S.\$	10,00	41,20	35,53	19,00	105,73	13,54
	1200000,00	1730400,00	355300,00	76000,00	3361700,00	13,62
Renacimiento Km U.S.\$	---	14,08	55,25	---	69,33	8,88
	---	591150,00	552500,00	---	1143650,00	4,63
TOTAL EN Km	30,87	311,31	343,21	65,46	780,84	100
COSTO POR Km	140000	42000	10000	4000		
TOTAL COSTO EN U.S.\$	4321240	13075020	3432100	261820	24690180	100
PORCENTAJE	17,50	52,96	13,90	1,06	100	

Nota: 1) El Tratamiento Superior Doble contempla la "impermeabilización y el sello" (asfalto)

2) El Revestimiento se da con tosca o grava.

Fuente: Elaborado con los datos recopilados en el Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Programación y Desarrollo Institucional, Sección de Evaluación y Control de la Red Vial Nacional (Carreteras y Caminos). Año 1990.

Cuadro nº 9 INVENTARIO DE LOS PUENTES, POR TIPO, SEGUN RUTAS, EN LA PROBABLE AREA DE INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU. AÑO 1991.

RUTAS	Hormigon	Bailey	Hom.más armad.inf	Armadura rebarada	Acero y/o madera	Coigante	Armad.via Inferior	TOTAL (en metros)
1	281.79		190.90				80.30	552.99
41	165.45							165.45
43	8.20							8.20
405		27.42	12.80	15.35				55.57
414					8.00			8.00
415	94.65		132.55					227.20
416	12.40							12.40
417	17.00							17.00
418		17.20		61.90				79.10
424				24.70				24.70
425	131.00							131.00
433	3.40				11.50			14.90
436	17.25							17.25
437	23.00	39.15				62.00		124.15
438	15.30							15.30
440	108.50							108.50
443	104.50							104.50
447	12.35						92.40	104.75
448	13.75							13.75
450	10.45				10.00			20.45
4028	3.70							3.70
4029	21.55							21.55
4032	21.55			24.70			51.80	98.05
4033	25.50				9.05	35.05		69.60
4034	35.55							35.55
4037	67.82	36.75		24.70				129.27
4040		58.20			18.50			76.70
4043	8.80							8.80
4073	3.10					15.90		19.00
4078	9.00							9.00
4079	8.40							8.40
4080	13.25							13.25
4081	10.70						40.10	50.80
4083						39.45		39.45
4120	10.90	18.40			14.60			43.90
4128		30.70						30.70
4517					8.20			8.20
4518	12.40				9.60		61.45	83.45
TOTAL	1271.21	227.82	336.25	151.35	89.45	152.40	326.05	2554.53
PORC.	49.76	8.92	13.16	5.92	3.50	5.97	12.76	100.00

Fuente: Elaborado con los datos del Ministerio de Obras Públicas. Dirección de Programación y Control. Inventario de Puentes de la República de Panamá. Año 1991.

Cuadro nº 10 COSTO ESTIMADO DEL RIESGO EN LA PROBABLE AREA DE MAYOR INFLUENCIA DEL VOLCAN BARU, POR DISTRITO, SEGUN BIEN, EN U.S.\$ AÑO 1992.

DISTRITO	POBLACION nº habit.	VIVIENDAS U.S.\$	CULTIVOS U.S.\$	ANIMALES U.S.\$	BOSQUES U.S.\$	FEDVIAL U.S.\$	FUENTES U.S.\$	TOTAL U.S.\$	PORCENTAJE
Boquerón	6827	14906800	945315	5252363	83654764	2187720	905080	107852042	4,39
Boquete	14126	35642000	6160265	3093301	250010960	6944300	2285200	304136026	12,39
Bugaba	55901	122742800	14932463	23174046	1024194884	10431690	5246160	1200722043	48,93
David	6426	8969200	538272	4581712	54657623	621120	645280	70013207	2,85
Dolega	13199	37774000	1486374	4829461	595752206	3361700	1005800	644209541	26,25
Renacimiento	4786	9859600	2843638	5295718	107885251	1143650	130600	127158457	5,18
TOTAL	101265	229894400	26906327	46226601	2116155688	24690180	10218120	2454091316	100,00
PORCENTAJE		9,37	1,10	1,88	86,23	1,01	0,42	100,00	

Nota: El costo de los puentes se obtuvo multiplicando el número de metros por el precio promedio de U.S.\$ 4,000.00

Fuente: Elaborado con las informaciones de los cuadros del presente trabajo.