

# **ZONIFICACION DE RIESGOS Y LA LEGISLACION DE ORDENAMIENTO URBANO DE QUITO**

*Ing. María-Augusta Fernández,  
USAID/RHUDO/SA  
Arq. Guido Pintado, Municipio de Quito*

Resumen

Antecedentes

Presentación de la ciudad

I Producto científico: Zonificación de Riesgos de la ciudad

- I.1 Estabilidad Geomorfológica
- I.2 Riesgos volcánicos
- I.3 Riesgo Morfoclimático
- I.4 Constructibilidad de Quito
- I.5 Riesgo sísmico
- I.6 Síntesis de los Riesgos Naturales de Quito

II Producto de gestión urbana: Reglamentación Urbana de Quito (RUQ)

- II.1 Objetivos
- II.2 Metodología
  - II. 2.1 Categorización del riesgo
  - II.2.2 Zonificación urbana de la ciudad

III Conclusiones

## **RESUMEN**

Cuatro instituciones realizaron el proyecto Atlas Informatizado de Quito, en el que se incorporó por primera vez la visión integral de los riesgos naturales que amenazan la ciudad de Quito, proyecto desarrollado con la tecnología SIG. En el proyecto participó el Municipio, antecedente que sirvió para que los encargados de actualizar el Reglamento de Quito, incorporaran la dimensión de riesgo en el Reglamento. El Reglamento fue preparado para las áreas urbanas ya ocupadas, por lo tanto, los resultados se conocerán en el largo plazo.

## **ANTECEDENTES**

Este documento parte del trabajo de investigación desarrollado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, el Instituto Geográfico Militar, el Municipio de Quito y ORSTOM, bajo el proyecto "Atlas Informatizado de Quito" (AIQ).

Los resultados científicos del proyecto coincidieron con la decisión política municipal de actualizar la Reglamentación Urbana. Los encargados de llevarla a cabo fueron los mismos técnicos que

trabajaron en el proyecto AIQ por parte del Municipio, quienes habían asimilado durante la ejecución del proyecto, la importancia de tomar en cuenta las amenazas naturales y la vulnerabilidad en la gestión urbana.

El Reglamento utilizó, además de los estudios sobre riesgo del proyecto AIQ, los aportes de varias instituciones de investigación, como son la Corporación de Investigación Geológica Minera del Ecuador, el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, la Escuela Politécnica del Ejército, Geotérmica Italiana. Los contenidos científicos fueron interpretados por los administradores de la ciudad, dando como resultado la inclusión del riesgo natural en la Reglamentación Urbana de Quito.

Los mapas aquí presentados han sido tomados del proyecto AIQ.

## **PRESENTACION DE LA CIUDAD**

La localización de la ciudad de Quito responde a la selección que de este sitio realizaron las diferentes culturas que la fueron construyendo, cuyos primeros indicios se remontan a 2000 a.c.

En el siglo XIV, los Incas dominaron este mismo lugar por las condiciones estratégicas que reunía: barreras físicas y amplia visibilidad, quebradas profundas cruzaban de este a oeste la pequeña depresión limitada por cerros de un lado y por un abrupto de más de 200 mts de desnivel del otro.

Los españoles conquistaron un espacio organizado y lo usaron con la finalidad de superponer "La Villa de San Francisco de Quito" sobre el punto organizado más nórdico del Imperio del Sol. La fundación española se efectuó el 6 de diciembre de 1534, siguiendo la ordenanza de Felipe II sobre la localización que debía tener la nueva ciudad:

"... que el terreno sea saludable, reconociendo si se conservan en él, hombres de mucha edad y mozos de buena y feliz constelación, claro y benigno el aire puro y suave, sin impedimentos ni alteraciones, el temple sin exceso del calor o frío y habiendo de declinar a una u otra calidad, escojan el frío; si hay pastos para criar ganado, montes y arboledas para leña, materiales de casas y edificios, muchas y buenas aguas para beber, regar..." (Archivo de Indias, España).

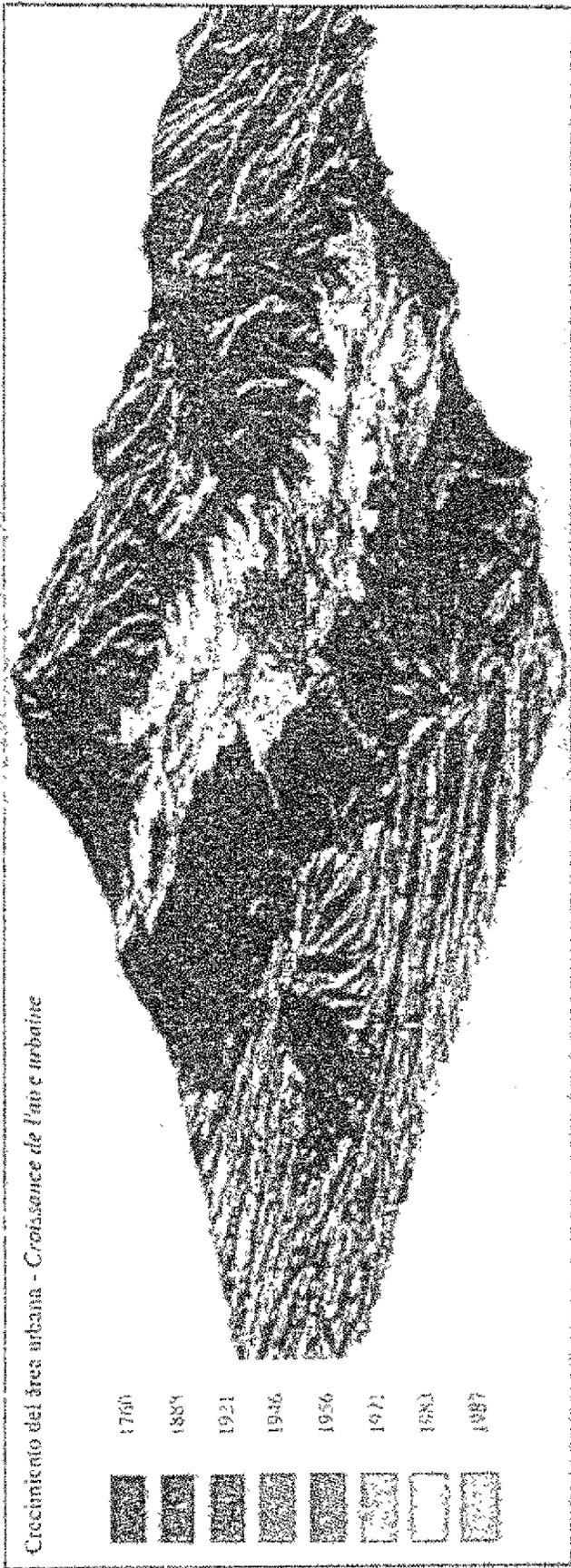
Desde entonces, han pasado casi 500 años y la actual aglomeración sobrepasó hace algunas décadas la capacidad soportante del sitio de Quito exigida por el rey de España. La población actual es de 1'200,000 habitantes en el Quito consolidado y 1'000,000 en el área metropolitana. Ahora, es una región sujeta a un proceso acelerado de urbanización que ocupa el espacio que queda entre dos ramales de la cordillera de los Andes. Quito, strictus sensu está emplazada sobre el macizo volcánico del Pichincha, entre los 2,850mt y los 3,100mt de altura, desde donde se dominan al este, el área metropolitana que baja hasta los 2,600 mt., como se muestra en el modelo digital de terreno (Fig.1). Quito consolidado ocupa 19,000 has. y la gran aglomeración se extiende sobre 1000 km<sup>2</sup>.

## **I PRODUCTO CIENTIFICO: ZONIFICACION DE RIESGOS DE LA CIUDAD**

A continuación se presentan los resultados del proyecto Atlas Informatizado de Quito, que dieron la primera visión de conjunto de la vulnerabilidad de la ciudad a las amenazas naturales.

Las metodologías desarrolladas fueron diferentes para cada tipo de estudio. Los documentos resultantes fueron analizados y sintetizados con la tecnología Sistemas de Información Geográfica. La información metodológica está disponible en el Instituto Panamericano de Geografía e Historia del Ecuador.

Fig. 1.



## **I.1 Estabilidad Geomorfológica**

Es evidente que ninguna implantación socio-espacial puede descuidar las características geomorfológicas de su emplazamiento, y es mucho más crítico en ciudades de montaña. El ignorarlas ponen en peligro la infraestructura, como alcantarillado, red vial y otras, las edificaciones que albergan familias, actividades productivas, servicios.

La cordillera de los Andes presenta relieves heterogéneos, testimonio de una tectónica compleja. La región de Quito no escapa a ello: en ella se conjugan intensamente vulcanismo y erosión. Los elementos estructurales tales como las fracturas son comunes y afectan tanto a las formaciones superficiales como al substrato; los depósitos lacustres, coluviales y aluviales, los conos, etc. son de origen volcano-sedimentario reciente.

El mapa de Estabilidad Geomorfológica del Area Metropolitana de Quito (Fig. 2) lleva implícita la necesidad de optimización de las inversiones en función del uso del suelo, en especial de su aptitud natural, recordando que las obras y las actividades humanas mal planificadas perturban los procesos naturales y engendran graves desequilibrios. En el mapa adjunto se identifican las diferentes formaciones superficiales, considerando las respuestas que darían a agentes exógenos naturales y antrópicos.

**Zonas estables:** que no plantean verdaderos problemas de uso y en donde la realización de obras de acondicionamiento no implica dificultades ni costos excesivos.

**Zonas relativamente estables:** en que los problemas morfodinámicos pueden incidir en las obras emprendidas, lo que implica que antes de la construcción de toda obra de envergadura, se deben realizar estudios complementarios para superar las limitaciones causadas por el relieve, la vegetación u otras limitaciones. Esto influirá necesariamente en los costos, tema a ser considerado en toda decisión de acondicionamiento.

**Zonas relativamente inestables:** en donde los problemas morfodinámicos tienen que ser considerados prioritarios. Antes de toda acción de acondicionamiento, se deben realizar estudios geotécnicos de factibilidad. En la mayoría de los casos es menos costoso y más razonable por motivos de seguridad, no emprender grandes obras; se sugiere proteger estas áreas de usos que requieren modificaciones del terreno, altas inversiones, o altas concentraciones de población.

**Zonas inestables:** presentan numerosos problemas morfodinámicos y cuyo potencial de utilización por parte del hombre, urbanas o rurales, es sumamente bajo. Se recomienda evitar inversiones altas y asentamientos de la población.

## **I.2 Riesgos volcánicos**

En el Ecuador, numerosos volcanes cerca de áreas habitadas han erupcionado durante los últimos quinientos años. Quito es una de las ciudades más amenazadas (Fig. 3).

La gestión de una ciudad sometida al riesgo volcánico como es Quito, debe tener en cuenta el comportamiento de los volcanes que la amenazan, a fin de establecer políticas de prevención y mitigación. Los volcanes activos Pichincha, Cotopaxi y Pululahua son los que han destruido parcial o totalmente la ciudad y el área metropolitana. Los productos esperados son: flujos de lava densa, domos, flujos y surges piroclásticos, productos de proyección aérea, flujos de lodo (lahares).

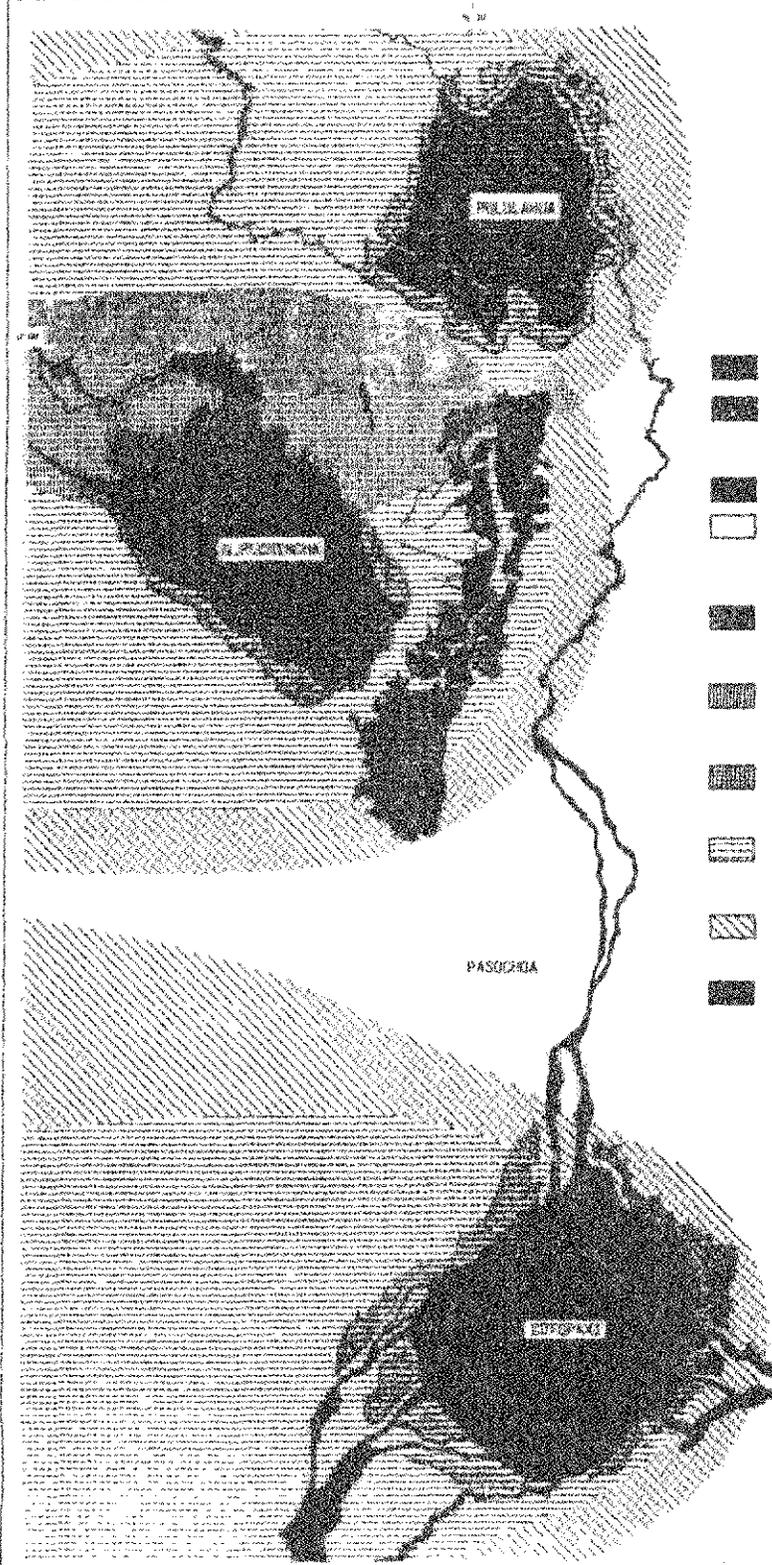
ESTABILIDAD GEOMORFOLÓGICA DEL ÁREA METROPOLITANA DE QUITO  
 STABILITÉ GÉOMORPHOLOGIQUE DE L'AIR MÉTROPOLITAINE DE QUITO



Fuentes  
 AID, *Geomorfología y red de drenaje*, 1:50 000, Quito, 1990  
 BIRJ (Fundación Natura), *CTREGEN Cambios en el uso del suelo a 1:100 000*, 1:25 000 Quito, 1989  
 INEMHN, *Geología, hidrogeología* (someto), 1:50 000, Quito, 1989  
 PRONAFEG / ICRISTUM, *Suelos*, 1:50 000 Quito, 1975

ATLAS INFOGRAFICO DE QUITO -- LAMINA 04  
 ATLAS INFOGRAPHIQUE DE QUITO -- PLANS 04

PELIGROS VOLCÁNICOS ASOCIADOS A LOS VOLCANES GUAGUA PICHINCHA, PULULAHUA Y COTOPAXI  
 RISQUES VOLCANIQUES LIÉS AUX VOLCANS GUAGUA PICHINCHA, PULULAHUA Y COTOPAXI



- I  
R
- Fenómenos esperados - *Phénomènes attendus*
- Flujos de lava, surges y flujos piroclásticos, productos de proyección aérea, flujos de lodo  
*Coulées de lave, coulées pyroclastiques, produits issus des projections aériennes, coulées de boue*
- Mayor peligrosidad - *Risque majeur*
  - Menor peligrosidad - *Risque menor*
  - Flujos de lodo (lahares) - *Coulées de boue (lahares)*
  - Mayor peligrosidad - *Risque majeur*
  - Menor peligrosidad - *Risque menor*
  - Caida de cenizas - *Retombées de cendres*
  - Guagua Pichincha y/o Pululahuá (espesor  $\geq 25$  cm)  
*Guagua Pichincha et/ou Pululahuá (épaisseur  $\geq 25$  cm)*
  - Guagua Pichincha (espesor  $\geq 25$  cm) y/o Pululahuá (espesor entre 5 y 25 cm)  
*Guagua Pichincha (épaisseur  $\geq 25$  cm) et/ou Pululahuá (épaisseur comprise entre 5 et 25 cm)*
  - Guagua Pichincha y/o Pululahuá (espesor entre 5 y 25 cm)  
*Guagua Pichincha et/ou Pululahuá (épaisseur comprise entre 5 et 25 cm)*
  - Guagua Pichincha, Pululahuá y Cotopaxi (espesor  $\geq 25$  cm)  
*Guagua Pichincha, Pululahuá et Cotopaxi (épaisseur  $\geq 25$  cm)*
  - Guagua Pichincha, Pululahuá y Cotopaxi (espesor entre 5 y 25 cm)  
*Guagua Pichincha, Pululahuá et Cotopaxi (épaisseur comprise entre 5 et 25 cm)*
  - Mancha urbana IMQ, 1991 *Tache urbaine IMQ, 1991*
- Fuentes *Sources*
- AIQ *Áreas de drenaje pendientes, red natural y/o real de drenaje*, 1:50 000, Quito, 1990, 1991
  - EPD, *Peligros volcánicos asociados a los cerros de Guagua Pichincha, Pululahuá y Cotopaxi*, 1:25 000, Quito, 1988
  - Patsch von Mauer J. E. L. S. E. N. (IMQ), *Carta de la zona del suroeste del AQP* (1:25 000), Quito, 1989
  - P. B. P., *Quechadas y peligros naturales en Quito* (período 1981-1985), 1:70 000 y 1:150 000, Quito, 1989