

HASTA DONDE SE INUNDA



INUNDACIONES

Los desbordamientos son un fenómeno natural y recurrente de los ríos, como resultado de lluvias fuertes o continuas que aumentan el nivel de las aguas, a tal punto que el río se sale del cauce natural; también hay inundaciones urbanas por deficiencia en los sistemas recolectores de agua.

Las inundaciones están relacionadas con los patrones de lluvias de cada región (Figura 4.4). En la sierra central del altiplano de Bolivia hay una temporada lluviosa de octubre a marzo, con el pico máximo entre diciembre y enero. En la región amazónica el patrón promedio de lluvias es unimodal y va de noviembre hasta abril. En Perú de forma general existe un patrón unimodal. En la sierra y en la selva las lluvias se presentan de diciembre a abril, mientras que en la costa subtropical el pico de lluvias es entre junio y septiembre.

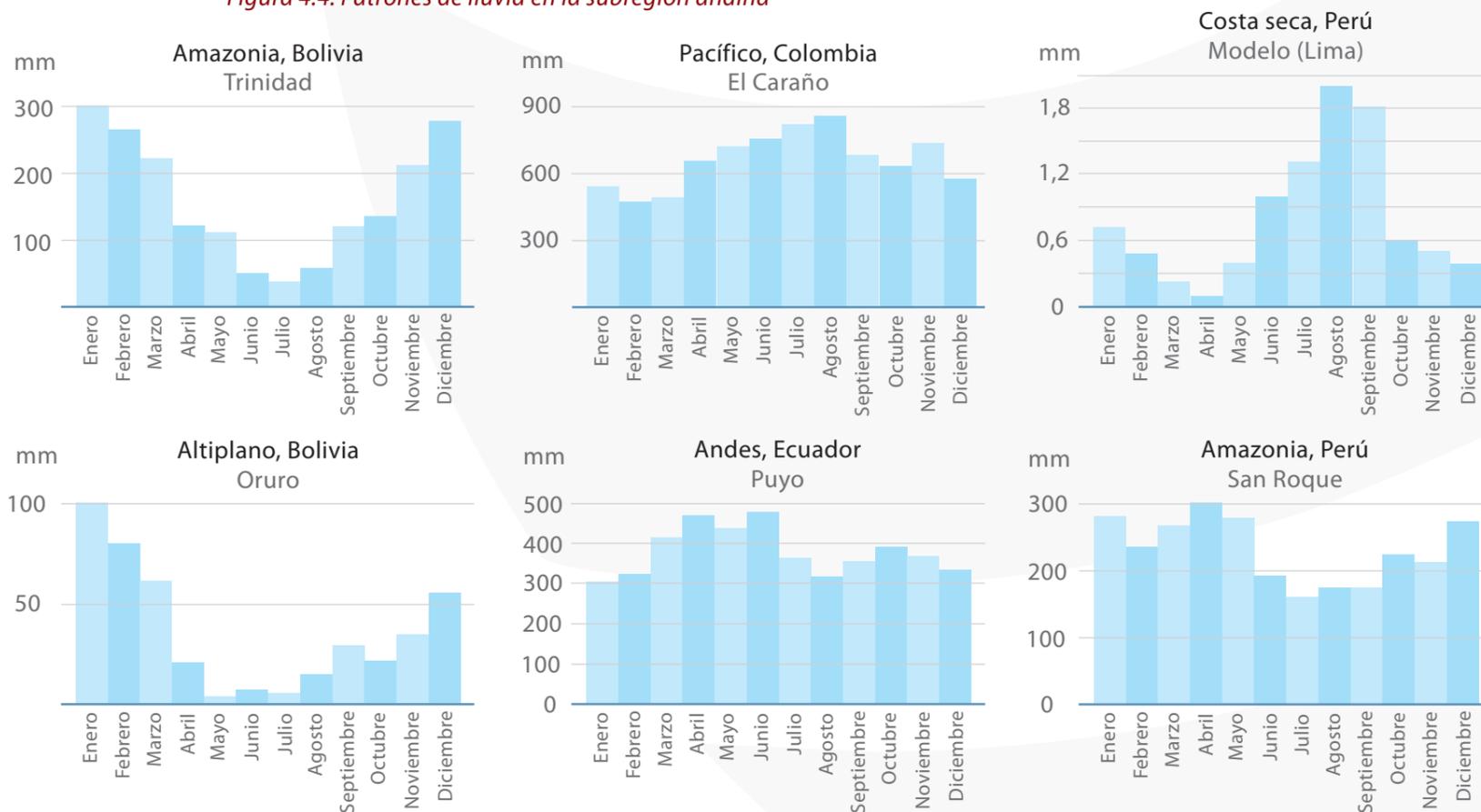
En la región andina de Colombia el patrón es bimodal con picos de lluvia entre marzo y mayo, y entre septiembre y noviembre. Las regiones amazónica (norte y centro) y orinoquia presentan una sola temporada lluviosa a mitad de año y en la mayor parte del Caribe el patrón es también unimodal, con lluvias entre mayo y noviembre. La región andina de Ecuador tiene un patrón bimodal, con dos temporadas lluviosas cada año, con picos de lluvia entre marzo y abril (el mayor de los dos) y entre octubre y noviembre. Un patrón similar ocurre en la Amazonia ecuatoriana, aunque allí se presentan mayores niveles de precipitación. En la costa existe un régimen unimodal de lluvia con su máximo entre enero y marzo.

Aunque generalmente las inundaciones ocurren de manera lenta y pueden anegar grandes extensiones de tierra por semanas o meses, como en la región amazónica, también hay inundaciones más rápidas asociadas con lluvias intensas en la parte alta de las cuencas de alta pendiente, que producen lluvias repentinas. De otra parte, los ríos que discurren en llanuras inundables de muy bajas pendientes pueden fluir por ellas dejando cauces abandonados e inundar nuevos terrenos. Otra fuente de inundaciones es el deshielo de las altas cumbres de los Andes.

Las inundaciones son fenómenos altamente predecibles; su recurrencia está asociada a los regímenes de lluvias de cada región, por tanto, es necesario reforzar los sistemas de alerta temprana en las zonas expuestas.

Los regímenes de lluvia se ven alterados durante la ocurrencia de los fenómenos de El Niño, La Niña y la Oscilación del Atlántico Norte.

Figura 4.4. Patrones de lluvia en la subregión andina



Fuente: SENAMHI, Bolivia; SENAMHI, Perú; INAMHI, Ecuador e IDEAM, Colombia, en colaboración con el CIIFEN (2009).



SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES

La extensión de las áreas inundables en la región alcanza 690 mil kilómetros cuadrados, de los cuales 46% corresponde a Perú; 27%, a Colombia; 21%, a Bolivia y 6%, a Ecuador (Mapa 38). Estas inundaciones afectan con gravedad variable a la población y las actividades económicas, especialmente las agropecuarias.

Las mayores extensiones inundables en la subregión andina se localizan en los llanos orientales de Bolivia, y en las llanuras inundables de los afluentes del Amazonas de Colombia, Ecuador y Perú, donde se destacan las vegas (tierras bajas y fértiles a orillas de los ríos) formadas entre los ríos Apurímac y Ucayali al occidente de Iquitos. En Ecuador se destaca la costa del Pacífico, con el sistema de drenajes asociados al río Guayas y el estuario del golfo de Guayaquil. En Colombia, los Llanos Orientales, con los ríos afluentes del Orinoco como el Ariari y el Meta; la costa del Caribe con los ríos Cauca, Magdalena y Sinú y, finalmente, las llanuras de los ríos Atrato y San Juan, con precipitaciones abundantes a lo largo de todo el año.

Por su relación con las lluvias es posible de manera general predecir las épocas del año en que las áreas susceptibles serían más afectadas: noviembre a marzo en la Amazonia boliviana; diciembre a mayo en la Amazonia peruana; marzo a junio en los Andes ecuatorianos (Figura 4.4) y septiembre a noviembre en los Andes colombianos. Estos periodos pueden ampliarse y la cantidad de lluvia aumentar o disminuir por alteraciones debidas a los fenómenos El Niño y La Niña.

En los valles interandinos de los cuatro países las inundaciones se caracterizan por su rápida ocurrencia, incrementada por la escasa cobertura vegetal en parte de Bolivia y la vertiente pacífica del Perú y el aumento de la deforestación en todos los países.

Lo anterior se representa en el Mapa 38, resultado de una compilación a partir de estudios nacionales realizados por el SENAMHI en Bolivia, "Zonas afectadas por inundaciones"; por el IDEAM en Colombia, "Principales zonas inundables en Colombia"; por ODEPLAN en Ecuador, "Riesgos de inundación"; y por el SENAMHI en Perú, "Peligros naturales".

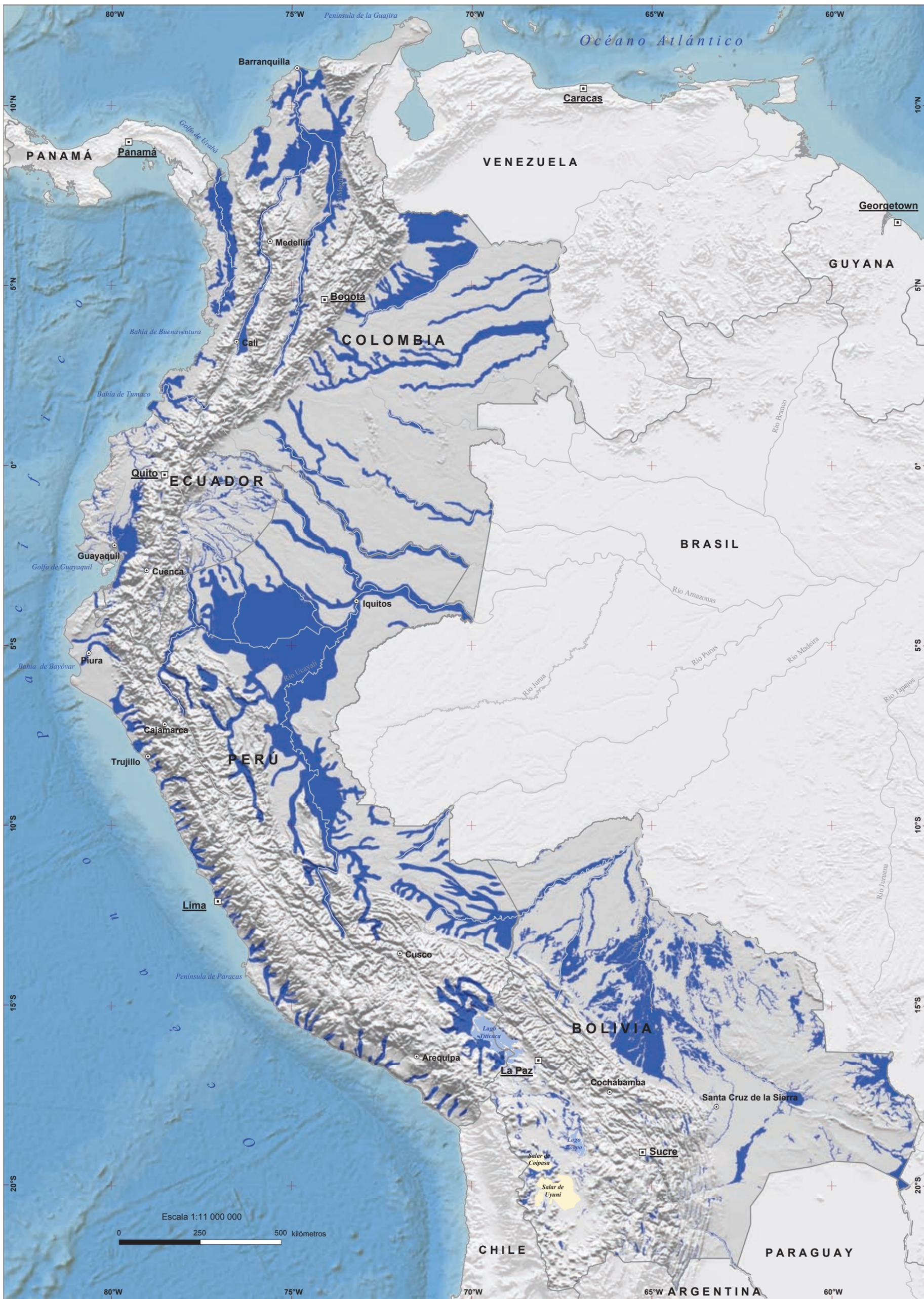
Las áreas inundables por desbordamiento de ríos y cauces naturales de la subregión se localizan principalmente en las riberas del bajo Magdalena, en el norte de Colombia, las costas caribe y pacífica, los valles interandinos, los llanos del Orinoco y la Amazonia que comparten los cuatro países.

INUNDACIONES URBANAS

Las áreas que se representan en el Mapa 38 son las susceptibles a inundación en las zonas bajas de los principales ríos y cuerpos de agua de la subregión. Por la escala del mapa no se evidencian las áreas urbanas propensas a inundaciones en relación con inadecuados procesos de urbanización, que en muchas ocasiones se caracterizan por la ampliación de la frontera urbana en llanuras inundables y la densificación de viviendas e infraestructura vial sin considerar la capacidad de captación de los drenajes de aguas lluvias, la canalización de cauces naturales y la construcción de diques, obras necesarias en las ciudades para disminuir el riesgo de inundación. También ha implicado el incremento de la susceptibilidad a inundaciones la ocupación de cauces abandonados, de las riberas de los ríos, o la ausencia de mantenimiento de las redes de alcantarillado.

Se puede decir que todos los países de la subregión tienen ciudades de diverso tamaño con este tipo de problemáticas y por ello la mitigación del riesgo por inundaciones urbanas debe hacer parte de las medidas a adoptar como parte de los planes de ordenamiento de cada territorio.

38. Zonas de mayor susceptibilidad a inundaciones



Elaborado por SENAHMI-Bolivia, IDEAM-Colombia, INAHMI-Ecuador, y SENAHMI-Perú en colaboración con el CIFEN (2009).
 Procesamiento cartográfico y de SIG, Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica. Datum: WGS84

- Zonas susceptibles a inundaciones
- Capital
- Ciudades principales

En el mapa se representan los principales ríos que inundan las llanuras y vastas planicies de la subregión, alimentados por las lluvias a veces incrementadas por fenómenos como El Niño y La Niña. Las ciudades modernas con déficit de infraestructura o ausencia de planificación mitigadora también se inundan, cobran vidas y generan grandes pérdidas.

EXPOSICIÓN A INUNDACIONES

POBLACIÓN

Al menos el 15% de la población de la Comunidad Andina está expuesta a inundaciones (Mapa 39). El mayor volumen de población en estas condiciones está en Colombia y Perú con más de cinco millones en cada país, seguido por Ecuador con 2,4 millones y Bolivia con cerca de 600 mil habitantes. En términos relativos, en Perú está expuesto el 20% de los habitantes; en Colombia, el 12%; en Ecuador, el 18% y en Bolivia, el 6% (Tabla 4.1). Estos niveles de exposición incluyen pobladores directamente localizados en áreas susceptibles, cuyos bienes pueden ser literalmente inundados, y población indirectamente expuesta que habita en cercanías de las áreas inundables y que puede sufrir efectos como aislamiento y perjuicios en la salud. Estos valores son mayores si se tiene en cuenta que muchas ciudades tienen inundaciones por deficiencia de drenajes que, por la escala del Atlas, no se alcanzan a visualizar.

Más de 13 millones de personas están expuestas a inundaciones en la subregión andina. De éstas, el 40% habita en Perú; el 38%, en Colombia; el 18%, en Ecuador y el 4%, en Bolivia.

Tabla 4.1. Población expuesta a inundaciones

País	Población total	Población	%
Bolivia	9 427 000	600 000	6
Colombia	42 889 000	5 232 000	12
Ecuador	13 215 000	2 428 000	18
Perú	27 254 000	5 459 000	20
Total	92 785 000	13 710 000	15

Fuente: Elaboración propia a partir de los mapas 38 y 7. Ver Memoria Técnica.

SECTORES AGRÍCOLA Y PECUARIO

Del total de áreas agropecuarias de la subregión, cerca de 224 mil km² (19%) están expuestos a inundaciones (Mapa 40). En cada país las áreas expuestas representan: el 22% en Colombia (especialmente en los valles de los ríos Magdalena y Cauca, la cuenca del río Sinú, la parte baja del río Atrato y los valles de los ríos Meta y Arauca); el 20% en Bolivia (departamentos del Beni y Santa Cruz, especialmente); el 13% en Perú (en particular en el norte, en los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad, y en Puno al sur) y el 12% en Ecuador (principalmente la cuenca del río Guayas) (Tabla 4.2). Adicionalmente están directamente expuestas las explotaciones agroindustriales, de procesamiento post cosecha y beneficio de ganado.

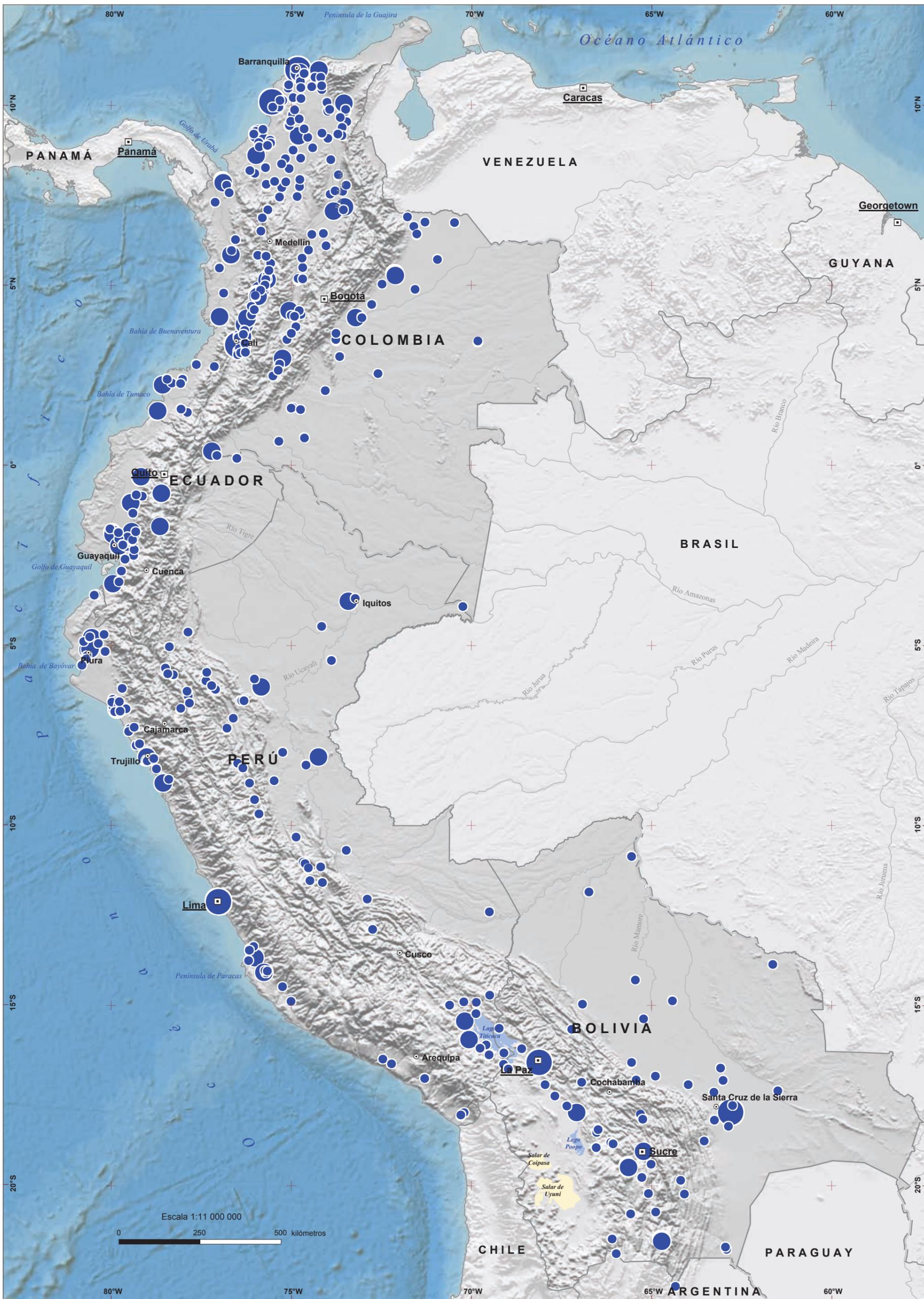
Muchas de las ciudades andinas están expuestas a inundaciones, debido a que los sistemas de drenaje de aguas lluvias han sido diseñados sin planificación a largo plazo.

Tabla 4.2. Superficie agropecuaria expuesta a inundaciones

País	Kilómetros cuadrados		%
	Área total	Área expuesta	
Bolivia	268 954	57 000	21
Colombia	533 431	120 000	22
Ecuador	115 342	14 000	12
Perú	256 118	34 000	13
Total	1 173 845	225 000	19

Fuente: Elaboración propia a partir de los mapas 38 y 8. Ver mapa Memoria Técnica

39. Población expuesta a inundaciones, 2001 - 2005

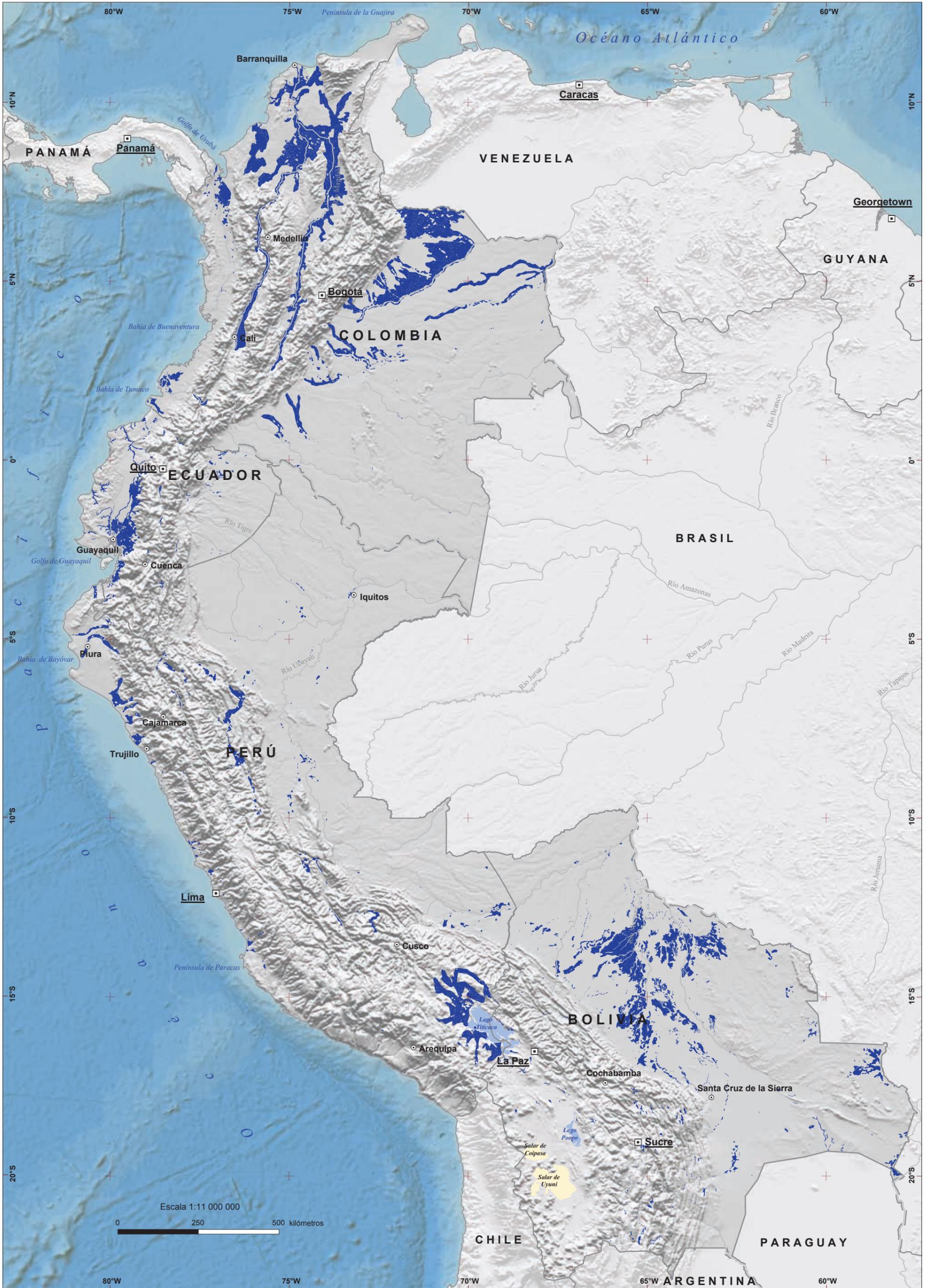


- Número de habitantes**
- 20 000 a 100 000
 - 100 000 a 500 000
 - Más de 500 000
- Capital
 - Ciudades principales

Se presenta la población en Unidades Territoriales Estadísticas Andinas de más de 50 000 habitantes, de cuarto nivel (Decisión 534, CAN); municipios en Bolivia y Colombia, parroquias en Ecuador y distritos en Perú. Los distritos de Lima y Callao se presentan de manera agrupada.

● Trece millones de habitantes urbanos y rurales de los valles, las costas, el altiplano y la Orinoquia pueblan áreas inundables. Ya que las inundaciones son altamente predecibles y su recurrencia está asociada con las lluvias, es necesario reforzar los sistemas de alerta temprana en las zonas expuestas.

40. Áreas de uso agropecuario expuestas a inundaciones



Elaboración propia. Procesamiento cartográfico y de SIG. Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica. Datum: WGS84.

- Áreas agropecuarias expuestas a inundaciones
- Capital
- Ciudades principales

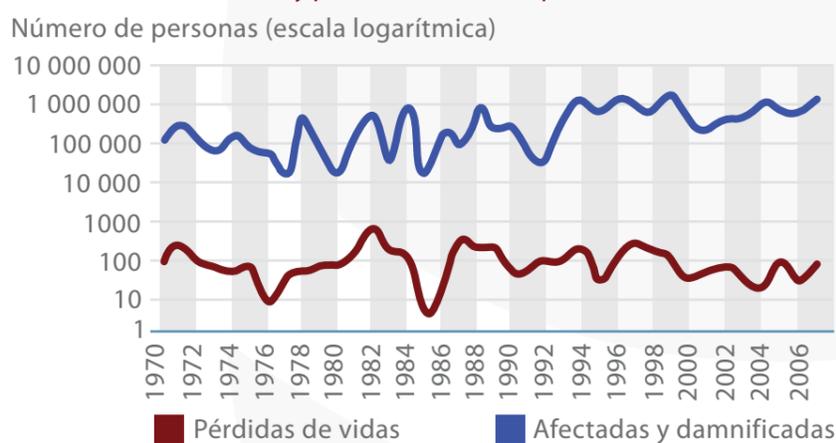
Las áreas de uso agropecuario expuestas a inundaciones comprenden 56 mil kilómetros cuadrados en Bolivia, 120 mil km² en Colombia, 14 mil km² en Ecuador y 35 mil km² en Perú.

PÉRDIDAS HISTÓRICAS

La tercera parte de los desastres registrados en los inventarios de pérdidas de los países de la Comunidad Andina se refiere a inundaciones ocurridas en el periodo 1970-2007, que dejaron en promedio 70 víctimas mortales y 3 mil viviendas destruidas cada año (Figuras 4.5 y 4.6). Estas pérdidas se incrementaron en periodos de intensificación de lluvias por fenómenos como El Niño y La Niña, por ejemplo en 1982-1983 y 1997-1998, en los que hubo un aumento ostensible de desastres en Ecuador y Perú y en 1971 y 1999 en Colombia.

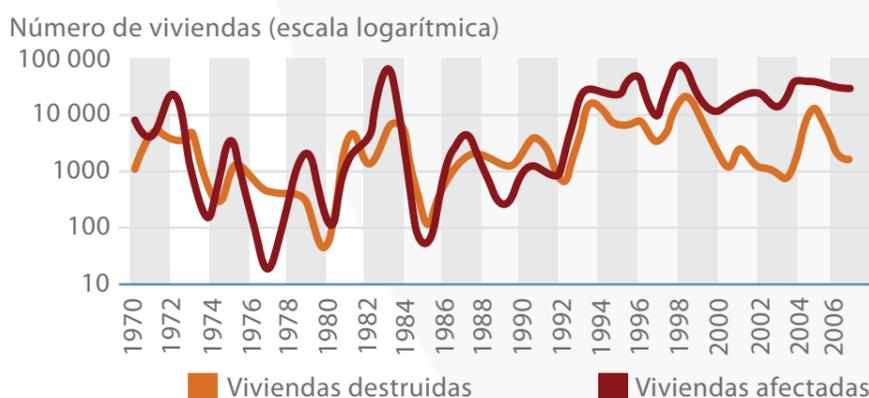
Si se comparan los efectos por inundaciones con los causados por otros fenómenos como terremotos, tsunamis o deslizamientos, el acumulado de víctimas mortales por las primeras durante las últimas cuatro décadas es relativamente menor, cercano al 8% del total. Sin embargo, los efectos en viviendas representan el 58% de las afectadas, cerca de 500 mil; y el 30% de las destruidas, más de 113 mil. Los impactos por inundaciones son los desastres más frecuentes de los que ocurren en la subregión y, por tanto, aunque generan pocas víctimas mortales, sus principales efectos, especialmente en viviendas y cultivos, inciden fuertemente en el incremento de la vulnerabilidad y el deterioro de las condiciones de vida de la población. En 38 años se han registrado más de 16 millones de afectados y damnificados por inundaciones en los cuatro países.

Figura 4.5. Pérdidas de vidas y personas afectadas por inundaciones, 1970 – 2007



Fuente: EPN (2008), ITDG (2008), OSC (2008) y OSSO-EAFIT (2008). Bases de datos de desastres, DesInventar.

Figura 4.6. Viviendas destruidas y afectadas por inundaciones, 1970 - 2007



Fuente: EPN (2008), ITDG (2008), OSC (2008) y OSSO-EAFIT (2008). Bases de datos de desastres, DesInventar.

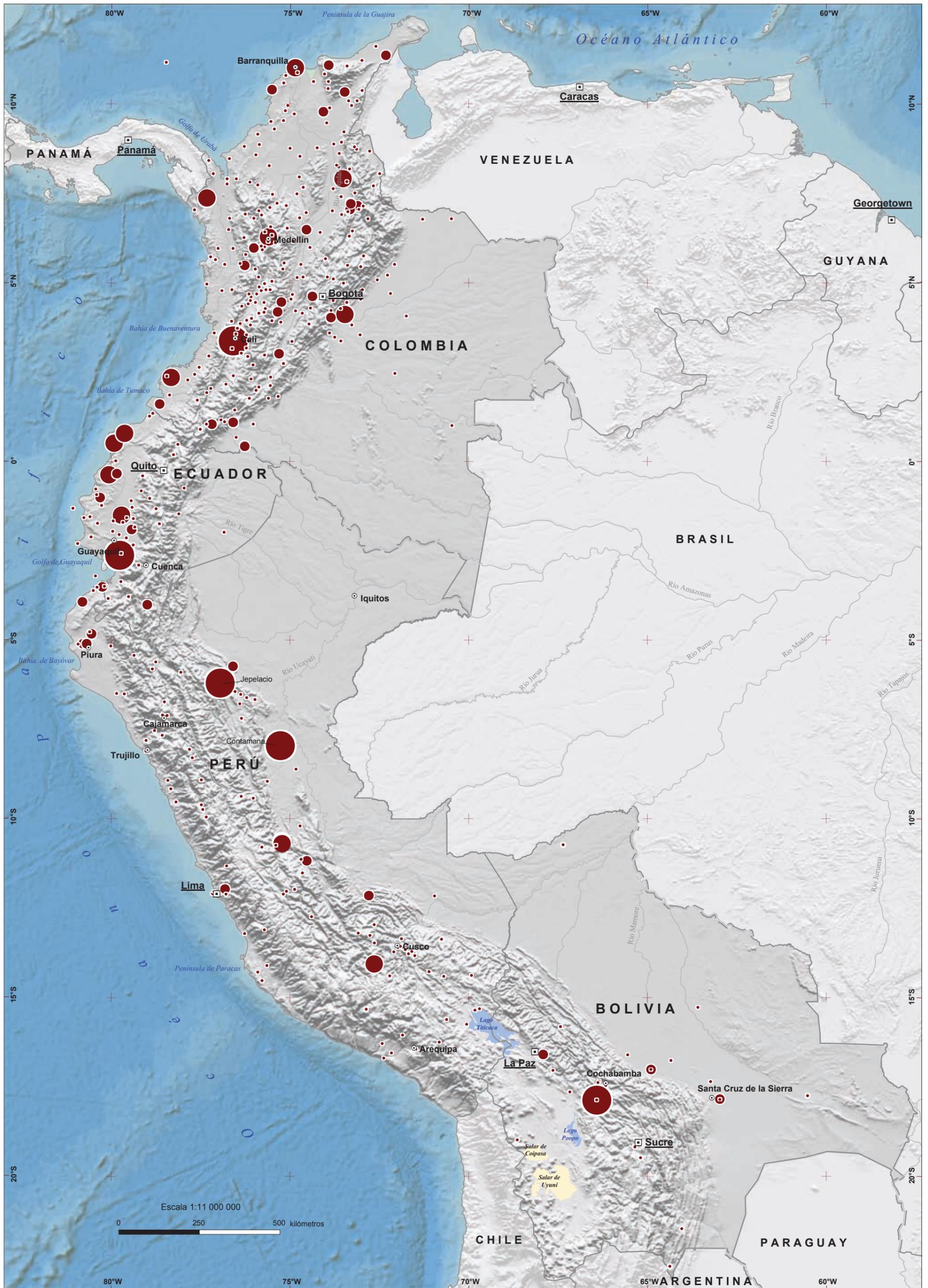
Los efectos por inundaciones son más frecuentes en las áreas de mayor susceptibilidad localizadas en las riberas del bajo Magdalena, al norte de Colombia, en su costa del Pacífico y en el piedemonte de los llanos del Orinoco; en la costa y Amazonia ecuatoriana y peruana. Afectan casi todos los años estas zonas y, por tanto, generan impactos recurrentes en la misma población que las habita. En los Mapas 41 y 42 se muestra una concentración de víctimas y viviendas destruidas en la costa del Pacífico y la región andina, a causa de prácticas de ocupación urbana espontánea y/o con déficit de planificación mitigadora y de obras de infraestructura, mientras que en la región amazónica el menor número de pérdidas se debe a la menor población expuesta, pero también a prácticas ancestrales de convivencia con los regímenes periódicos de inundación.

El 30% de los desastres registrados en las bases de datos de la subregión está asociado con inundaciones que dejaron el 58% de las viviendas afectadas y el 30% de las destruidas.

Los impactos por inundaciones son los desastres más frecuentes de la subregión y, por tanto, sus efectos inciden fuertemente en el deterioro de las condiciones de vida de la población.

Entre 1970 y 2007 hubo cerca de 3 mil víctimas y 112 mil viviendas destruidas. El 45% de las víctimas se registró en Colombia; el 30%, en Perú; 20%, en Ecuador y 5%, en Bolivia. El 63% de viviendas destruidas se registró en Colombia; el 33%, en Perú; el 4%, en Ecuador y menos del 1%, en Bolivia.

41. Pérdidas de vidas por inundaciones, 1970 - 2007



Total pérdidas de vidas

- Mayor a 50
- 25 - 50
- 10 - 25
- Menor a 10

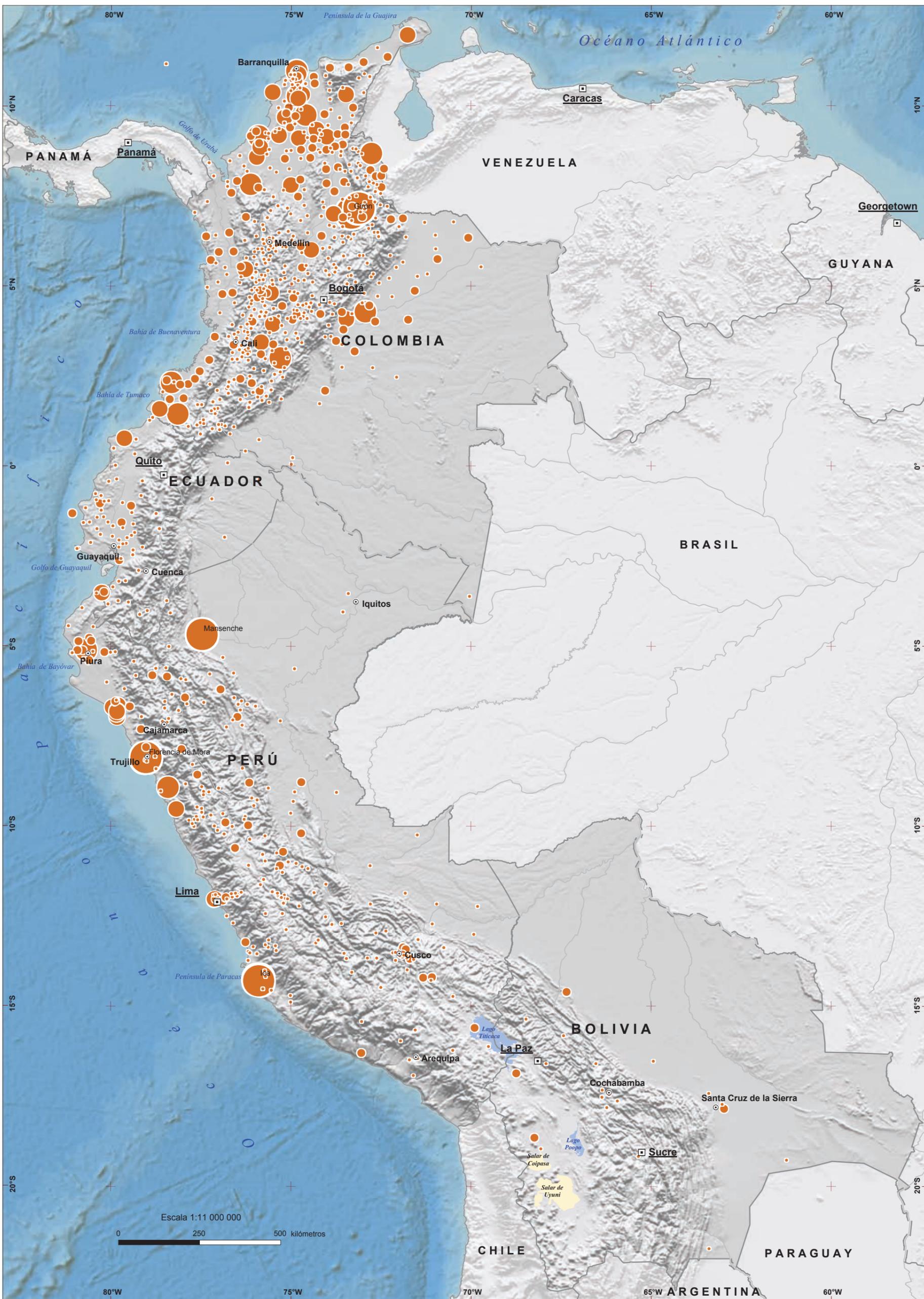
- Capital
- Ciudades principales

Los datos se representan a nivel de municipio en Bolivia y Colombia, cantón en Ecuador y distrito en Perú.

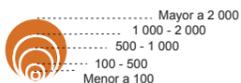
Por su carácter generalmente lento, las inundaciones producen pocas pérdidas de vidas en comparación con flujos de detritos, deslizamientos y terremotos. En muchos casos las víctimas son pobladores de áreas inundables que desconocen los ritmos y procesos de las inundaciones en cada lugar.

EPN (2008), ITDG (2008), OSC (2008) y OSSO-EAFIT (2008). Bases de datos de desastres. Desinventar. Procesamiento cartográfico y de SIG. Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica, Datum WGS84.

42. Viviendas destruidas por inundaciones, 1970 - 2007



Total de viviendas destruidas



- Capital
- Ciudades principales

Los datos se representan a nivel de municipio en Bolivia y Colombia, cantón en Ecuador y distrito en Perú.

En la subregión andina se pierden en promedio 3 mil viviendas al año por inundaciones. De un total de 112 mil viviendas destruidas entre 1970 y 2006, 71 mil corresponden a Colombia; 36 mil, a Perú; 4 mil, a Ecuador y mil, a Bolivia.

EPN (2008), ITDG (2008), OSC (2008) y OSC-EAFIT (2008). Bases de datos de desastres. Desinventar. Procesamiento cartográfico y de SIG, Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica, Datum WGS84.