

América Latina y el Caribe Atlas de un ambiente en transformación

Latin America and the Caribbean Atlas of Our Changing Environment

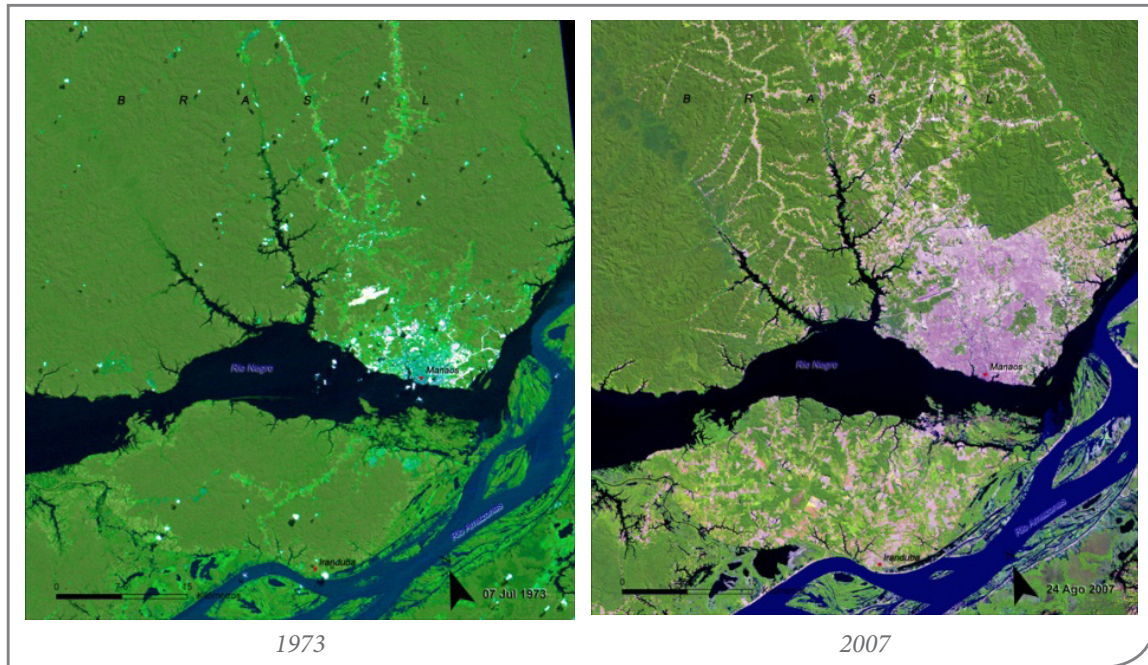


Top 10 de los cambios ambientales

- Crecimiento urbano - Manaus, Brasil
- Crecimiento urbano - San Salvador, El Salvador
- Cambio climático - Glaciares Upsala, Argentina y O'Higgins, Chile
- Explotación minera - Cerro de Pasco, Perú
- Avance de la frontera agrícola - El Chaco, Paraguay
- Desastre natural, inundación - Trinidad, Bolivia
- Cambio de uso del suelo - Tipitapa, Nicaragua
- Contaminación del agua - Lago Atitlán, Guatemala
- Sedimentación por deforestación - Lac Peligre, Haití
- Desarrollo costero - Union Island, San Vicente y las Granadinas

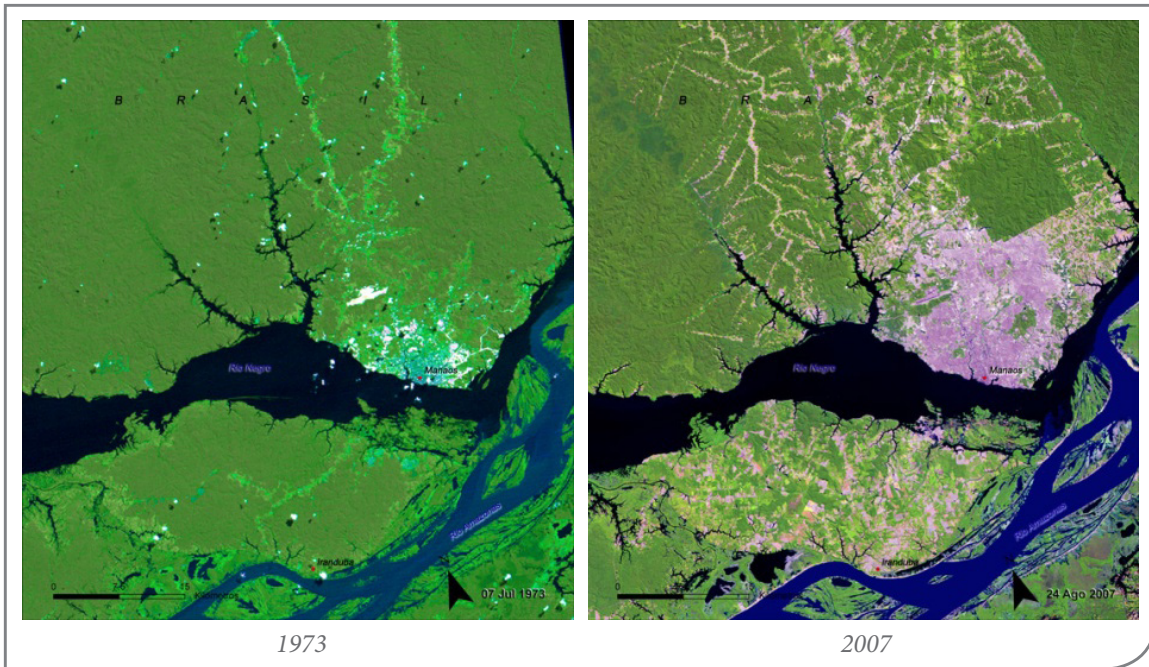
Top 10 environmental changes

- Urban growth - Manaus, Brazil
- Urban growth - San Salvador, El Salvador
- Climate change - Glaciers O'Higgins, Chile and Upsala, Argentina
- Mining - Cerro de Pasco, Peru
- Advance of the agricultural frontier - El Chaco, Paraguay
- Natural disaster, flooding - Trinidad, Bolivia
- Land use change - Tipitapa, Nicaragua
- Freshwater pollution - Lake Atitlán, Guatemala
- Sedimentation caused by deforestation - Lake Péligre, Haiti
- Coastal development - Union Island, Saint Vincent and the Grenadines



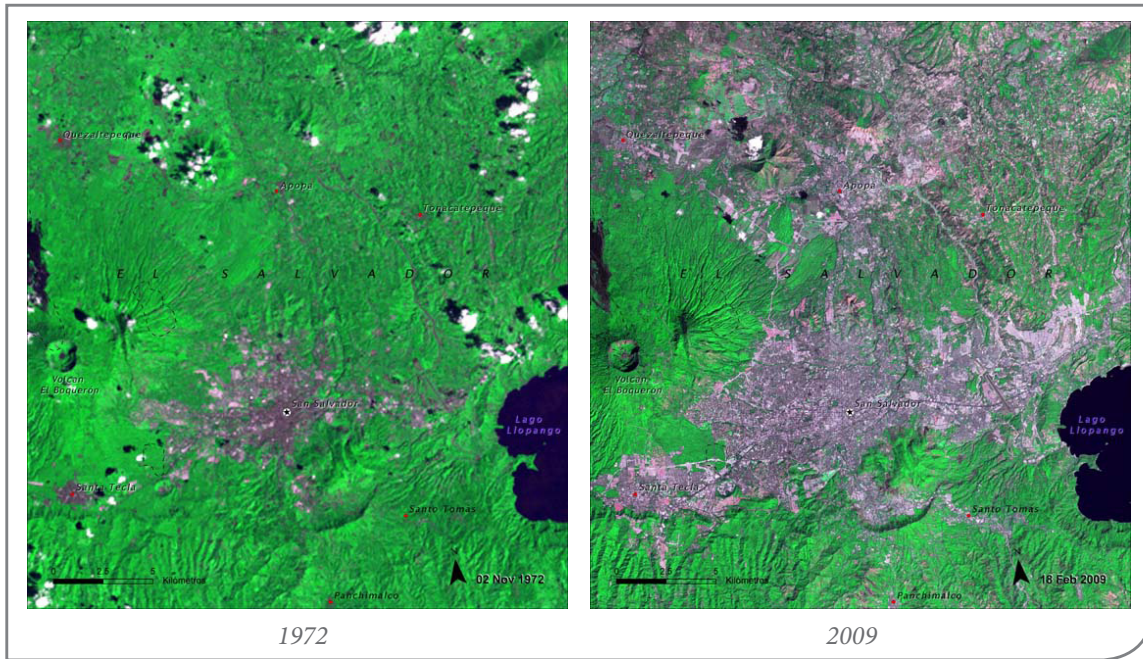
Poco más de tres décadas han sido suficientes para causar pérdidas sin precedentes al medio ambiente de El Dorado Amazónico. Como muestra la imagen del satélite, Manaus -conocido antiguamente por su riqueza en “seringales” (caucho) - ha pasado de ser una ciudad relativamente poco poblada a concentrar en su área urbana el 99,35% de los de los 1.612.475 habitantes del municipio. Esta urbanización acelerada ha sido el gran desafío para la preservación ambiental de esta ciudad brasileña.

La puesta en marcha de una zona libre en el mayor departamento brasileiro (11.458 km²) y elección como capital del estado de Amazonas en 1967 causó un crecimiento demográfico y una expansión del área urbana abrupta y desordenada. El avance sin planificación de la ciudad ha contribuido, entre otros, a la destrucción de nacientes de agua, la amenaza de extinción de especies animales nativas, la erosión, y la deforestación de un país que posee un tercio de los bosques tropicales del mundo. ■



In little more than a decade there have been unprecedented environmental losses in the Amazonian *El Dorado*. As can be seen in the satellite image, the Brazilian city of Manaus – known in earlier times for its wealth of *seringales* (or rubber estates) – has gone from being a relatively sparsely populated city to an urban area housing 99.35% of the municipality’s 1,612,475 inhabitants. This fast-paced urban growth has posed a major challenge to the environmental preservation of the city.

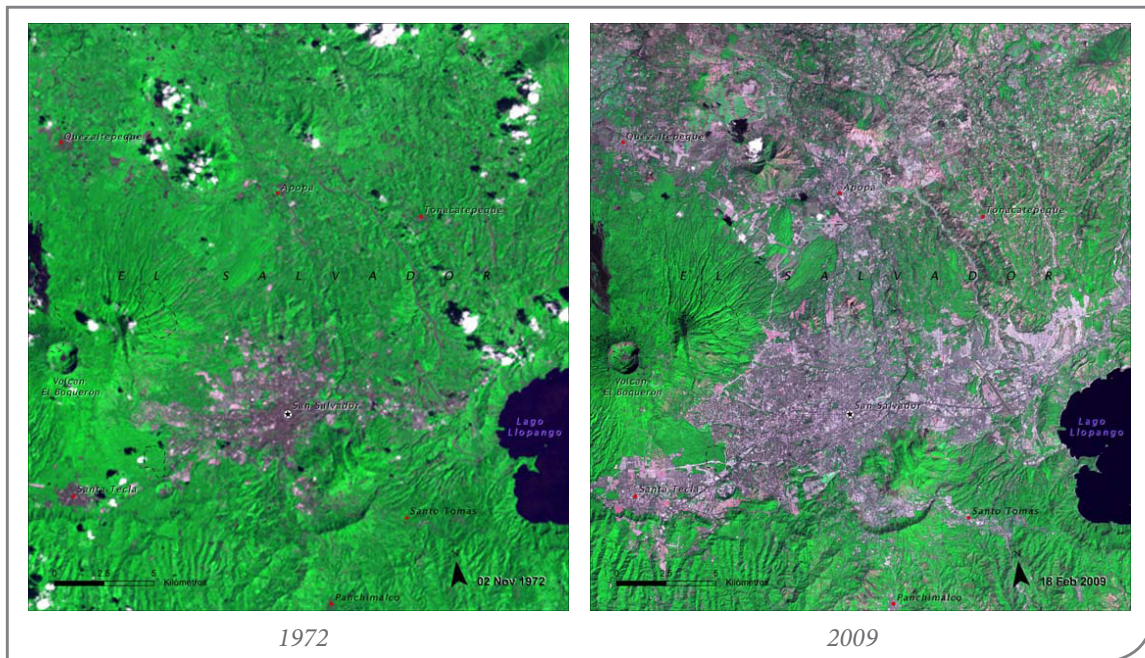
The installation of a free zone in Amazonas, the largest of Brazil’s departments (11,458 km²) and the choice of Manaus as its capital in 1967 led to population growth and to an abrupt and chaotic expansion of the urban area. The unplanned advance of the city has been one factor contributing to the destruction of water sources, the threatened extinction of native animal species and the deforestation of a country that possesses a third of the world’s tropical forests. ■



Treinta años han sido suficientes para que el área urbana de San Salvador haya casi duplicado su extensión, al pasar de 5.200 hectáreas en 1966 a aproximadamente 10.000 hectáreas en el año 1995. A pesar de los fuertes límites naturales - el Volcán El Boquerón, la Cordillera del Bálsamo y el Lago Ilopango- la periferia de la capital de El Salvador ha crecido de manera discontinua, veloz y de forma descontrolada. Como se puede apreciar en las imágenes, el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) se ha expandido en todas las direcciones permitidas por la topografía, ocupando áreas vulnerables a desastres naturales y disminuyendo la cobertura vegetal.

El AMSS está formada por 14 municipios y concentra una población de aproximadamente 2 millones de habitantes, más del 30% del total del país. El departamento de San Salvador tiene una densidad poblacional de 2.470 hab/km² y es el mayor generador de desechos sólidos con un total de 1.768 toneladas/día, correspondientes al 55,5% de la producción del país. Los cerca de 200.000 vehículos registrados en la AMSS y el crecimiento acelerado del sector industrial contribuyen también a la fuerte contaminación atmosférica que afecta a la ciudad.

La insuficiente cobertura de servicios básicos con que cuenta el país ha amplificado la contaminación del aire, suelo y agua. La inadecuada disposición de los desechos sólidos y líquidos constituye otro problema que avanza en paralelo al proceso de urbanización y crecimiento poblacional, debido principalmente al sobre consumo de productos, la poca educación ambiental sobre la disposición de los residuos sólidos y la escasa o nula inversión de los gobiernos municipales en sistemas de gestión de los desechos. ■

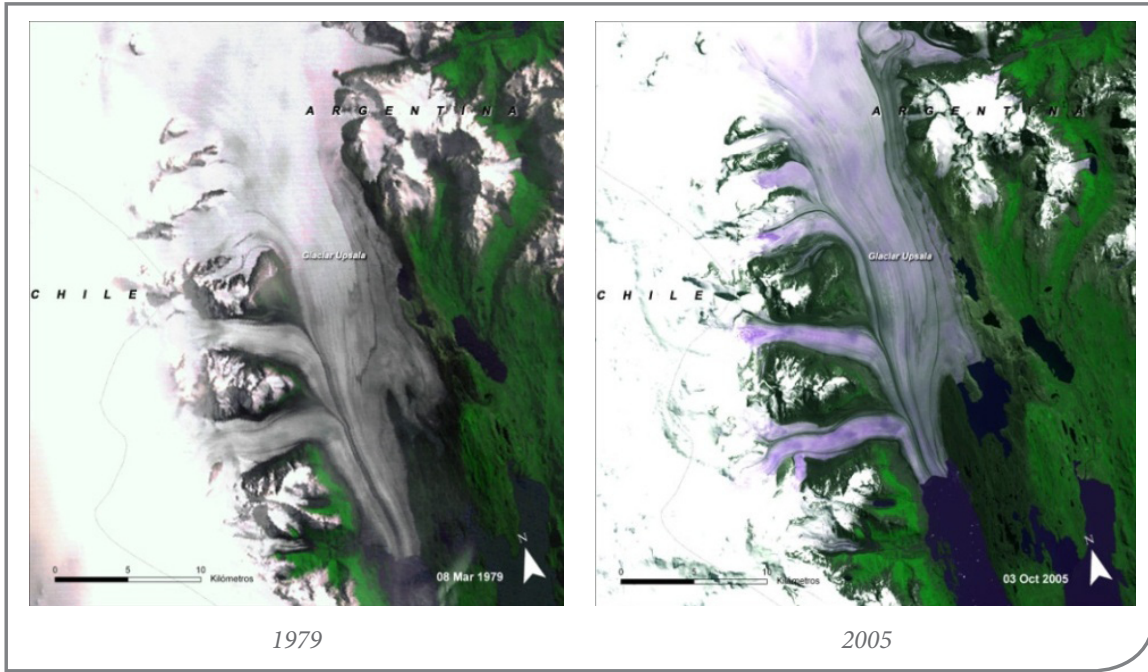


Over the course of thirty years, the urban area of San Salvador nearly doubled, from 5,200 hectares in 1966 to approximately 10,000 hectares in 1995. Despite sharp natural limits – the El Boquerón volcano, the Bálamo mountain range and Lake Ilopango – growth on the periphery of El Salvador’s capital city has proceeded, and has been chaotic, rapid and uncontrolled. As the images show, the metropolitan area of San Salvador has expanded in every direction that the topography permits, moving into areas that are vulnerable to natural disasters and diminishing the plant cover.

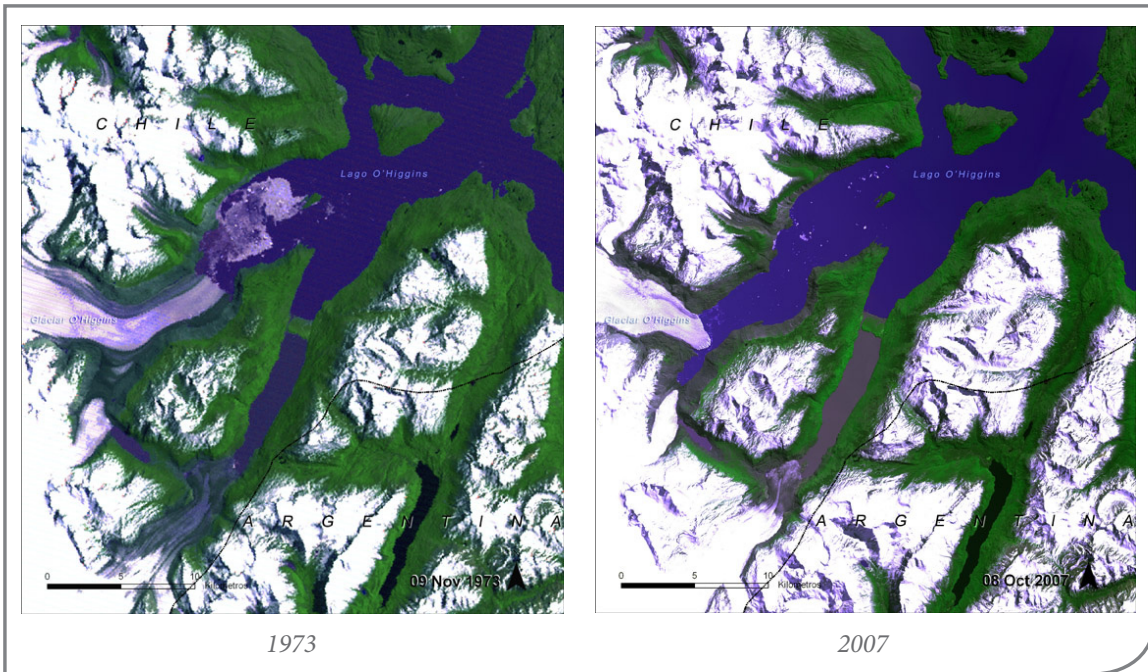
Metropolitan San Salvador includes 14 municipalities, with an aggregate population of approximately two million – over 30% of the country’s population. The department of San Salvador has a population density of 2,470 inhabitants/km² and is the largest source of solid waste, with a total of 1,768 tons/day, or 55.5% of the nationwide amount. The nearly 200,000 vehicles registered in the metropolitan region and the rapid growth of the industrial sector are also contributing to the city’s heavy atmospheric pollution.

The insufficient coverage of basic services in El Salvador has led to increased air, water and soil pollution. Improper disposal of solid and liquid wastes poses a further problem, and has increased with urbanization and population growth, principally as a result of the consumption of products, lack of environmental education on solid waste disposal, and little or no investment in waste management systems by municipal governments. ■

GLACIAR UPSALA, ARGENTINA



GLACIAR O'HIGGINS, CHILE



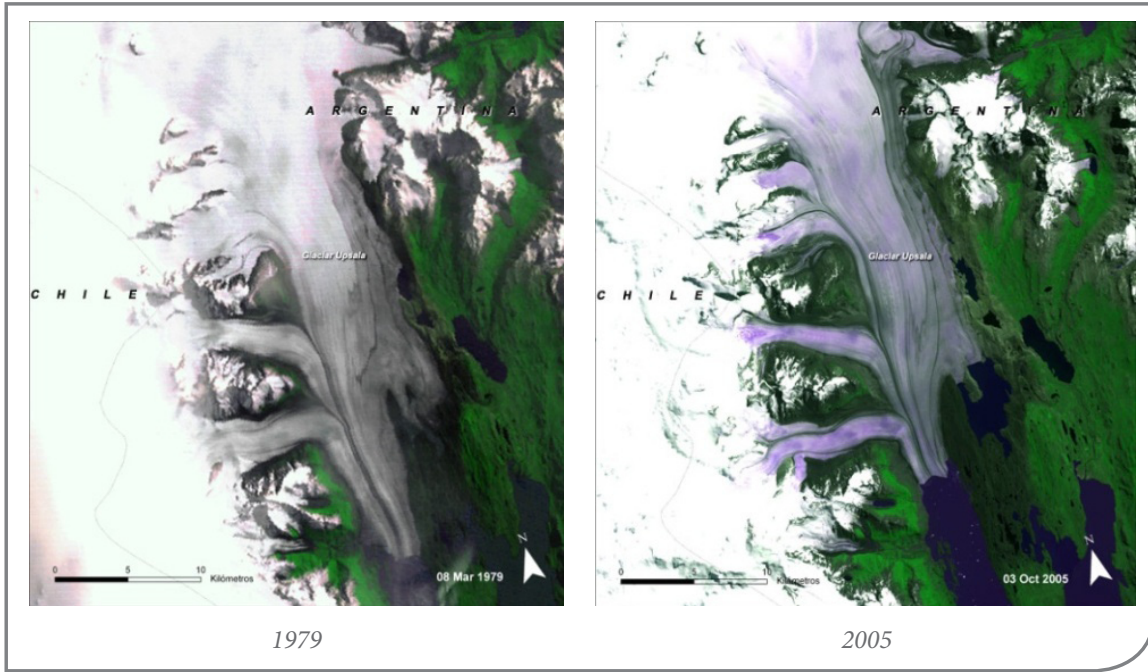
El cambio climático está impactando con fuerza a los glaciares del Campo de Hielo Patagónico Sur, que comparten Argentina y Chile. Dos de los más importantes glaciares que conforman este campo, el Upsala (Parque Nacional Los Glaciares de Argentina) y el O'Higgins (Chile), están perdiendo parte de su superficie.

Las imágenes permiten observar este severo retroceso. El Upsala, segundo glaciar más largo de Sudamérica (870 km² de extensión y 60 km de longitud), ha perdido el 3,7% de su superficie en sólo 19 años. Los brazos de este glaciar (áreas violetas en la foto de 2005) se están debilitando y el frente se está retrayendo considerablemente producto del derretimiento (colores más verdes y azules).

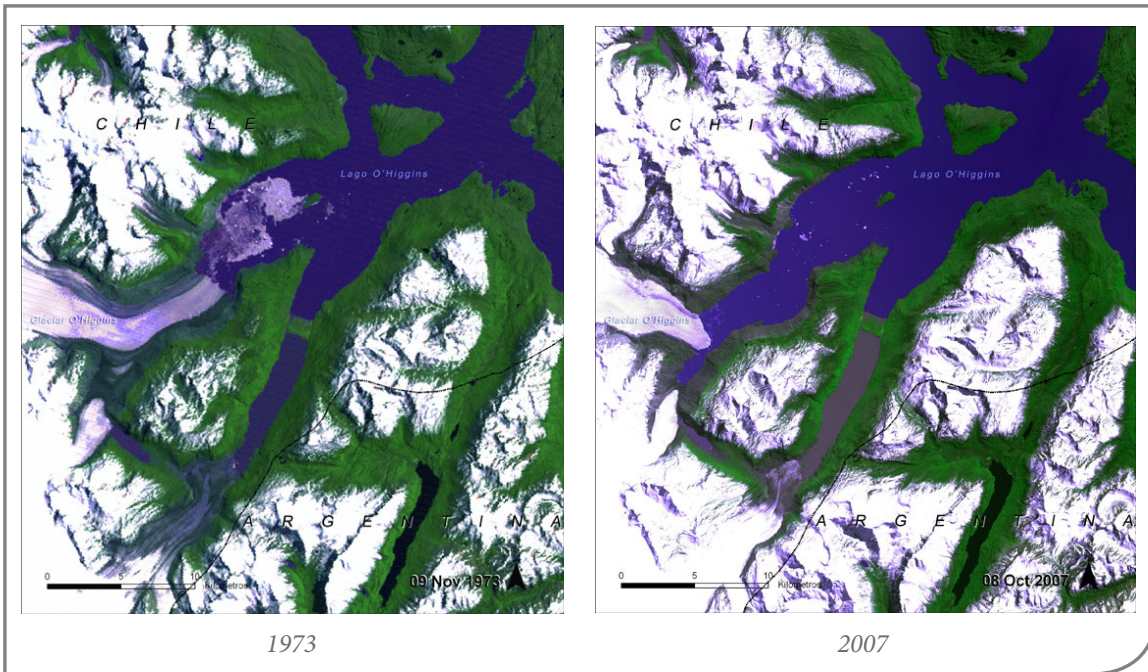
Por su parte, si en 1973 el glaciar O'Higgins, cuarto en extensión (785,4 km² en el año 2000), se extendía varios kilómetros dentro del lago (área violeta) en 2007 prácticamente había retrocedido hasta su orilla. El frente de este glaciar se mantuvo en una posición estable hasta principios del siglo XX. A partir de entonces inició un retroceso que midió 14,6 km en 1995. El 79% de esta pérdida se produjo entre 1945 y 1980.

Una parte de la pérdida de espesor de los glaciares se debe a la propia dinámica del hielo y a la variabilidad del clima, pero los aumentos de temperatura y algunas anomalías pluviométricas ocasionadas por el calentamiento global profundizan su derretimiento. El debilitamiento de los glaciares genera impactos negativos, como la pérdida de biodiversidad y de masa forestal en los ecosistemas que dependen de ellos, además de inundaciones y sequías. ■

UPSALA GLACIER, ARGENTINA



O'HIGGINS GLACIER, CHILE



Climate change is strongly affecting the glaciers of the Southern Patagonian Ice Field, which is shared by Argentina and Chile. Two of the most important glaciers that make up this field, the Upsala (in Argentina's National Glacier Park) and the O'Higgins (in Chile), are losing surface area.

The images highlight this sharp retreat. Upsala, the second-largest glacier in South America (870 km² in area and 60 km in length), has lost 3.7% of its surface area in a mere 19 years. The arms of the glacier (purple areas in the 2005 photo) are weakening, and its front is retracting significantly as a result of melting (greener and bluer areas).

The O'Higgins Glacier, the fourth largest (785.4 km² in 2000), stretched several kilometres into the lake (violet area) in 1973, but had receded practically to the shoreline by 2007. Its front was stable until the beginning of the twentieth century; it then began to shrink, and had retreated 14.6 km by 1995. A full 79% of this loss occurred between 1945 and 1980.

Some of the loss of thickness is due to the dynamics of the ice itself, as well as to climate variability, but increasing temperatures and pluviometric anomalies resulting from global warming are also responsible for negative effects, e.g., flood, drought, and loss of the biodiversity and forest biomass on which ecosystems depend. ■



Destrucción de la flora y fauna, contaminación del aire y presencia de plomo en la sangre de los habitantes en valores que superan los límites permisibles por la Organización Mundial de la Salud son algunas de las consecuencias de la explotación minera de Cerro de Pasco. Los relaves, los desmontes, los residuos sólidos y líquidos y las aguas ácidas que ocasiona la extracción de plata, cobre, plomo, zinc, molibdeno, tungsteno y otros metales finos contaminan el agua de esta ciudad, situada a 4.300 metros sobre el nivel del mar en los andes centrales del Perú.

Aunque el descubrimiento de importantes yacimientos de plata se remonta al siglo XVII, es a inicios del siglo XX cuando se instala con fuerza la industria transnacional minera, generando un gran impacto en la ciudad. Actualmente la mina a tajo abierto ocupa el 50% de polígono de la ciudad y además de los agentes contaminantes que genera su actividad, se han producido diversos problemas de índole social, como los conflictos por el uso de suelo y la expansión de tugurios.

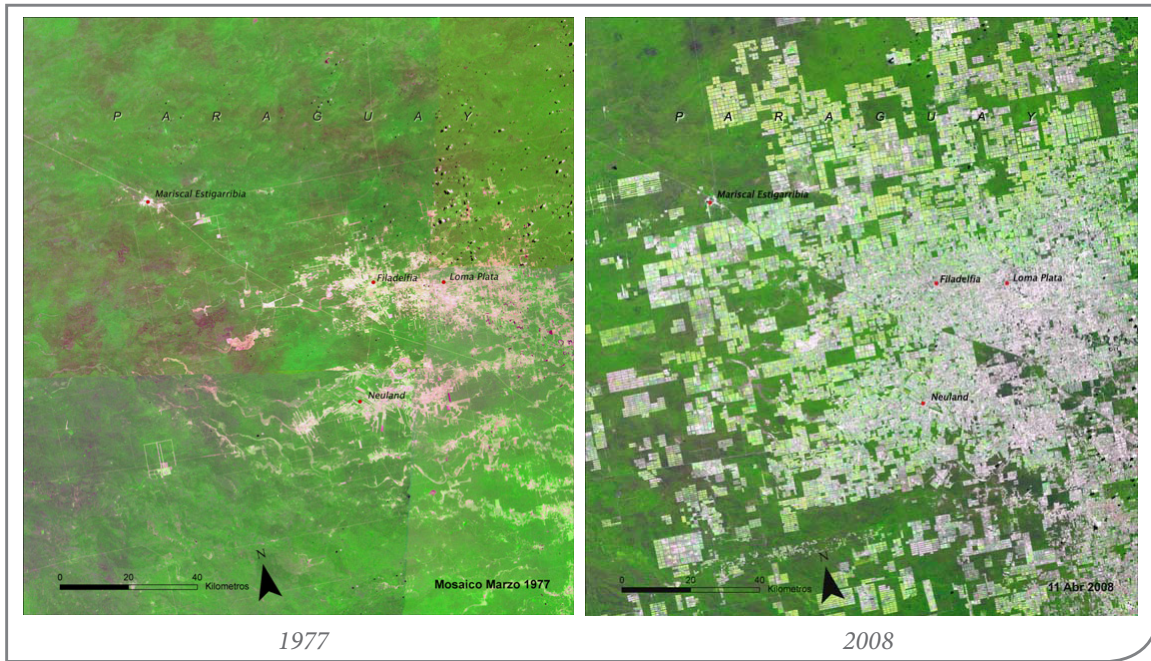
La actividad minera supuso para Perú unos ingresos de 6.600 millones de dólares en 2007. Este sector aporta el 61% de las exportaciones del país (2009) y ocupa a una gran cantidad de mano de obra. Las operaciones mineras han causado casos graves de filtraciones, drenaje ácido y contaminación de cuerpos acuíferos, así como otros efectos negativos en la biodiversidad y los ecosistemas. ■



Destruction of flora and fauna, air pollution, and levels of lead – above what is considered acceptable by the World Health Organization – in the local residents' blood, are among the consequences of the mining operations in Cerro de Pasco. The tailings and waste rock, various other forms of solid and liquid waste and acid water caused by the extraction of silver, copper, lead, zinc, molybdenum, tungsten and other fine metals are contaminating the water of this city, which is located 4,300 meters above sea level in Peru's central Andes.

Although the discovery of major silver deposits dates from the 1600s, it was in the early twentieth century that the transnational mining industry developed a significant presence and began to have a major impact on the city. Currently, open-pit mining occupies 50% of the urban area, and in addition to the pollutants it generates, it has brought on numerous social problems, such as conflicts over land use and the expansion of urban slums.

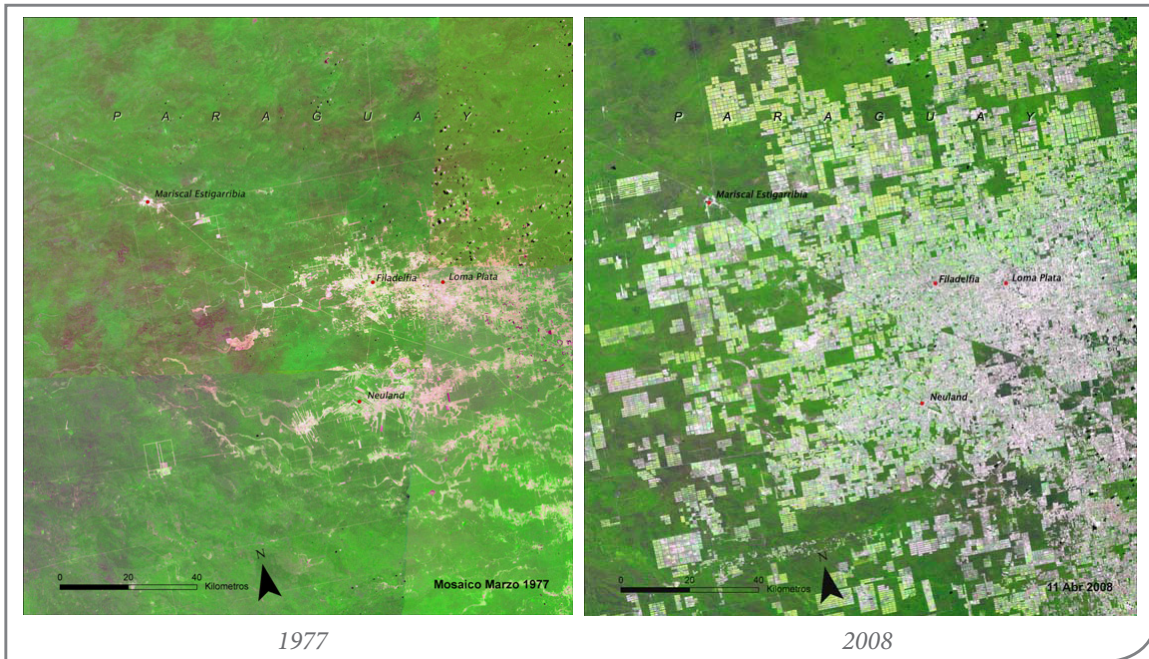
The mining sector, which accounted for US\$6.6 billion of revenues in 2007, is responsible for 61% of the country's exports (2009 figures) and employs a large number of people. Mining operations have led to serious cases of seepage, acid drainage and contamination of bodies of water, along with other adverse impacts on biodiversity and ecosystems. ■



La frontera agrícola avanza con rapidez en el departamento del Boquerón, en el Gran Chaco paraguayo, un ecosistema de elevado valor y a la vez muy sensible por sus condiciones geológicas y climatológicas. El aumento considerable de las parcelas en los últimos treinta años (patrones geométricos en la imagen del 2008) está provocando el cambio en el uso de tierras, principalmente para actividades agropecuarias.

La vasta planicie de la región del Chaco posee el 61% del territorio nacional y apenas el 3% de la población. La tierra agrícola constituye sólo el 2,7% del área cultivable paraguaya. Solamente 357 km² del Chaco se dedican a cultivos, el 90% de los cuales están en el departamento de Boquerón.

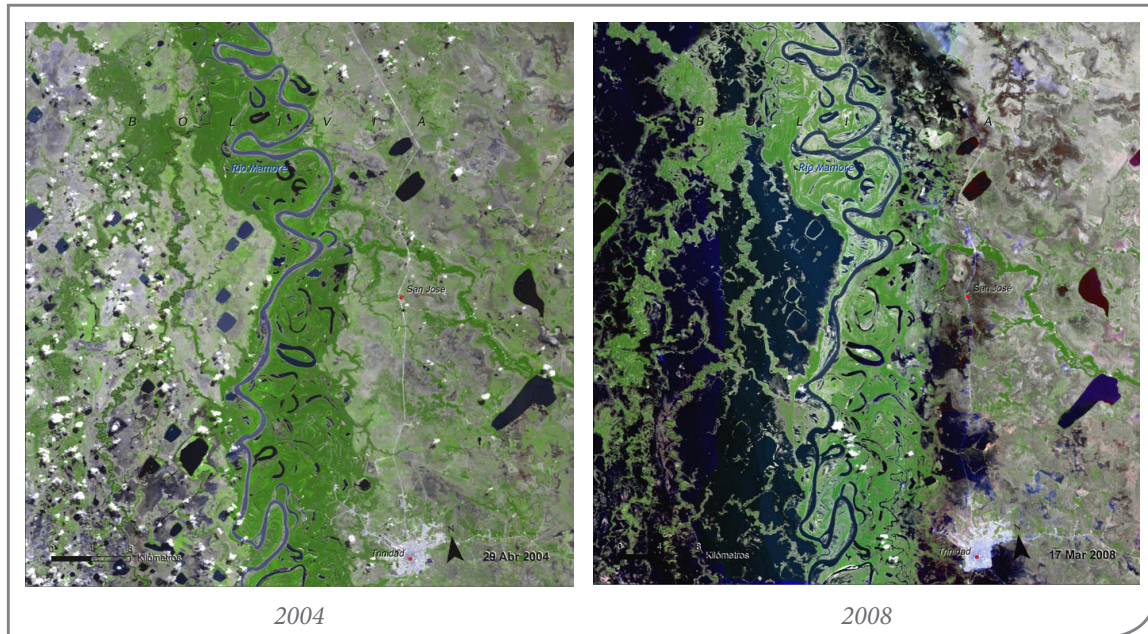
Gran parte de la producción de cultivos se realiza en forma destructiva no sostenible y once millones de hectáreas, el 60% del Chaco, son pastizales, utilizados para la producción ganadera extensiva. En Paraguay, la sobreexplotación de la tierra destinada a la agricultura más allá de las posibilidades de regeneración natural ha acarreado una merma en la productividad agrícola de los suelos y ha aumentado considerablemente la vulnerabilidad de los ecosistemas rurales. Entre un cuarto y un tercio del territorio del país son regiones semiáridas. ■



The agricultural frontier is advancing rapidly in the department of Boquerón in Paraguay's Gran Chaco – a valuable ecosystem that is highly sensitive, owing to its geological and climatological conditions. The significant increase in settlements over the last 30 years (see geometric patterns in the 2008 image) is altering the way in which land is used, principally in terms of increased farming.

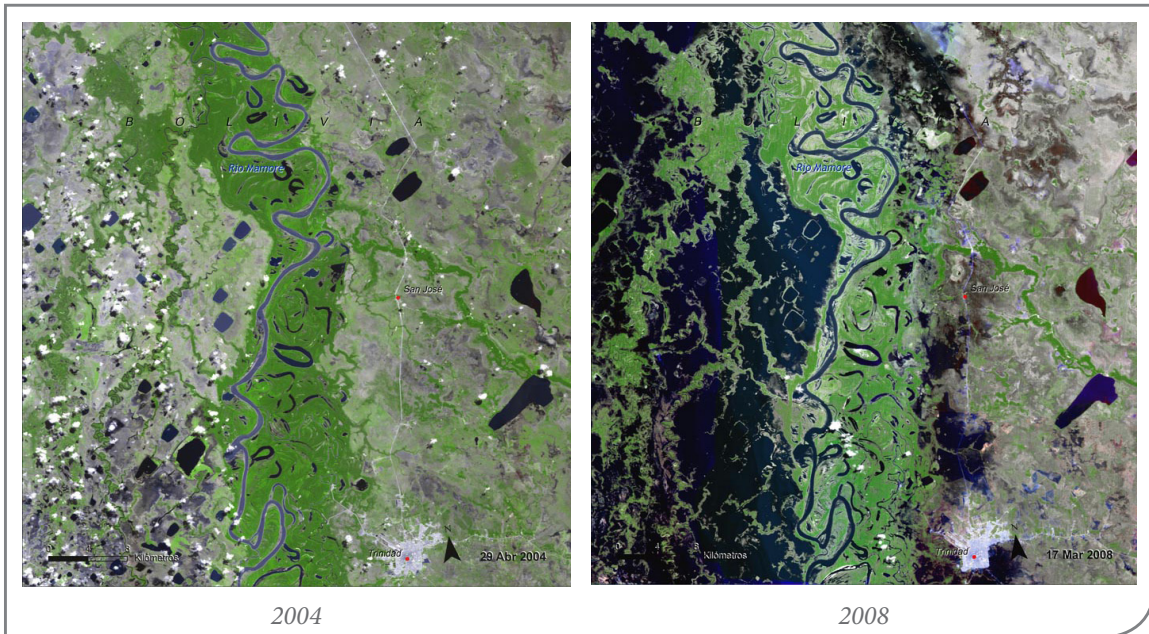
The vast plain of the El Chaco region represents 61% of the national territory, but contains barely 3% of the country's population. Agriculture accounts for a mere 2.7% of Paraguay's cultivable area. Only 357 km² of El Chaco are devoted to farming, of which 90% is located in the department of Boquerón.

Much of the crop production is destructive and non-sustainable, and 11 million hectares, or 60% of El Chaco, consist of grasslands used for extensive cattle raising. In Paraguay, exploitation of farmland, beyond the land's capacity for natural regeneration, has reduced the agricultural productivity of the soil, and has considerably increased the vulnerability of rural ecosystems. Between one fourth and one third of the country's territories consist of semi-arid zones. ■



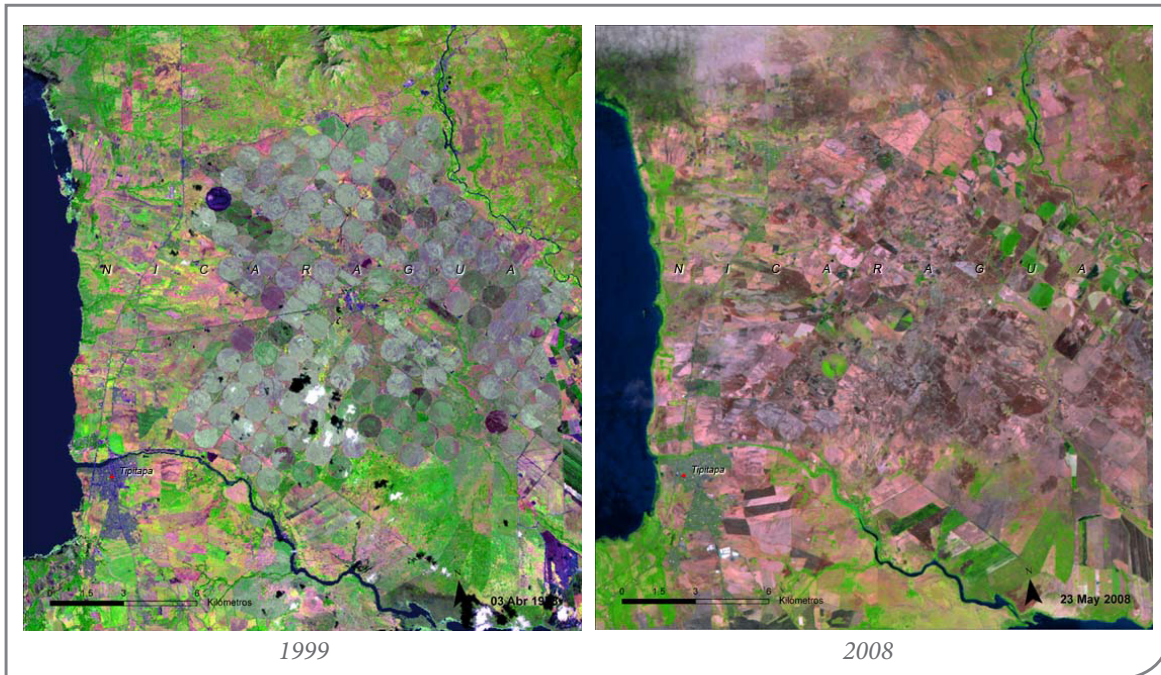
Las constantes inundaciones que en los últimos años ha sufrido la ciudad de Trinidad han sido desastrosas debido a su terreno mayormente arcilloso y sin filtración. Entre diciembre del 2007 y marzo del 2008, las lluvias torrenciales acaecidas en Bolivia forzaron al menos a 20.000 habitantes de Trinidad (una quinta parte de su población) a vivir durante varios días en los 31 campamentos construidos en las afueras de esta ciudad. Además, pusieron en riesgo la seguridad alimentaria de 1.600 personas, se redujo el abastecimiento de agua y se incrementó el deterioro de las condiciones sanitarias.

Gran parte de la ciudad de Trinidad -situada en el departamento de Beni, en la zona amazónica boliviana- carece de alcantarillado y los pozos sépticos se inundan con facilidad, provocando el rebalse de las aguas servidas que contaminan las aguas, exponiendo la población a posibles epidemias. En la imagen del 2008, se aprecian las extensas manchas oscuras del agua que inundó los alrededores de Trinidad tapando varias de las lagunas visibles en la imagen del 2004. ■



Floods, which have been a constant problem for the city of Trinidad, have proved disastrous due to the area's predominantly clay soil and the consequently poor drainage. Between December 2007 and March 2008, torrential rains in Bolivia forced at least 20,000 residents of Trinidad (one fifth of the city's population) to spend several days in the 31 camps built outside the city. The food security of 1,600 people was put at risk, while the water supply dropped and health conditions worsened.

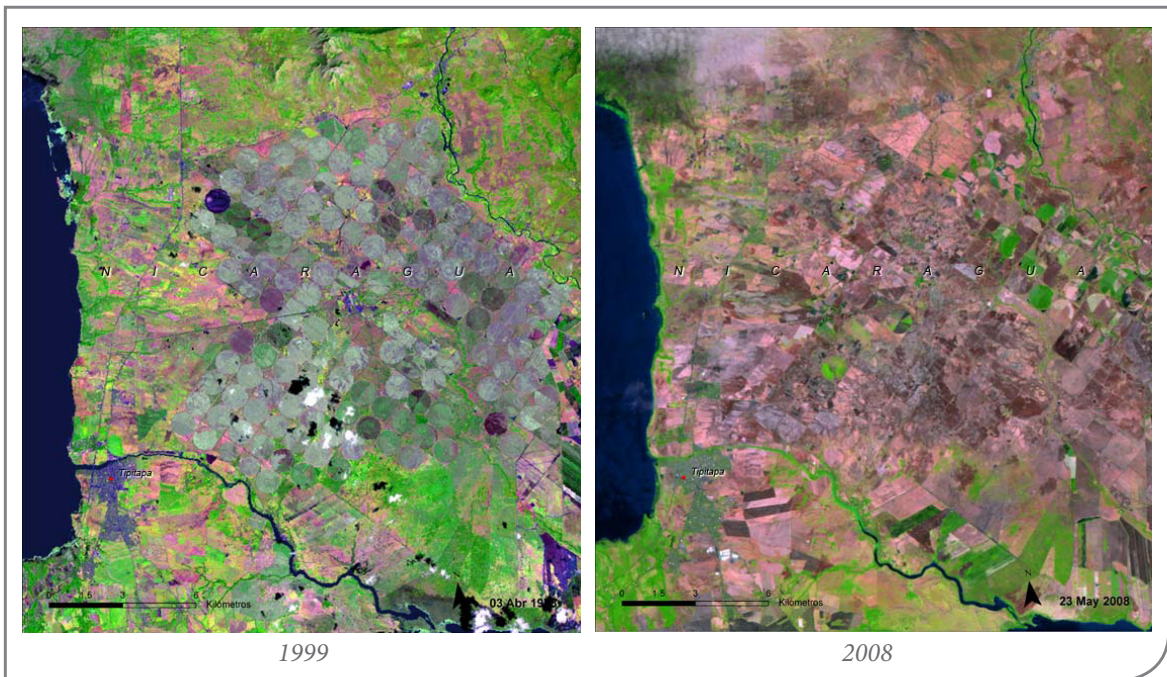
Much of the city of Trinidad, which is in the department of Beni, in Bolivia's Amazon region, lacks sewerage services. Its septic systems are easily flooded, leading to an overflow of waste water which in turn contaminates drinking water, exposing the population to the possibility of epidemics. The 2008 image shows the extensive dark areas of water that flooded the area around Trinidad, covering many of the lakes that were visible in the 2004 image. ■



El fin de la actividad del segundo ingenio azucarero más grande de Nicaragua ha generado cambios considerables en el uso del suelo en el Municipio de Tipitapa, ubicado en la zona costera del Lago Managua. Para los cultivos de caña del Ingenio Victoria de Julio, establecido en 1985, se utilizó el sistema de riego de pivote circular que consumía grandes cantidades de agua proveniente del Embalse Las Canoas, también construido para este fin. Al cerrar operaciones en el año 2000 y a través de la reforma agraria, el gobierno asignó estas tierras a productores, que mantienen actualmente cultivos de subsistencia como maíz, arroz y sorgo, regados por la mermadas reservas de agua del embalse.

La imagen de 2008 permite observar como casi han desaparecido los cultivos regados por pivote central (círculos más verdes) que se aprecian en la imagen de 1999. Las áreas más oscuras se deben a las quemas que se dan en el verano para preparar las tierras para nuevos periodos de cosecha.

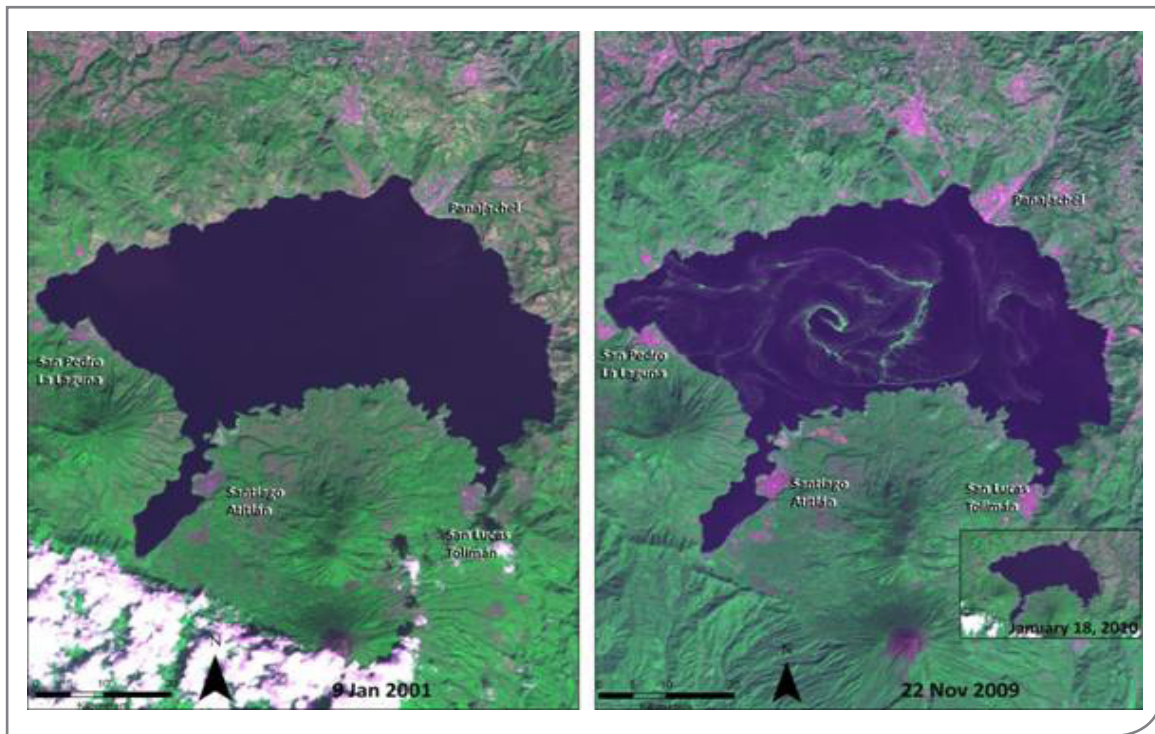
Nicaragua cuenta con una riqueza hídrica amplia que está siendo fuertemente presionada por las prácticas agropecuarias inadecuadas, el aumento y la distribución desordenada de los asentamientos humanos, la deficiencia en la infraestructura sanitaria y de tratamiento de aguas residuales, y la sedimentación por causa de la deforestación. ■



The closing of Nicaragua's second largest sugar refinery has generated considerable changes in land use in the municipality of Tipitapa, which is located in the coastal area surrounding Lake Managua. Irrigation for the sugar plantations of the Victoria de Julio refinery, built in 1985, used a circular pivot irrigation system that consumed vast quantities of water from the Las Canoas reservoir, which had been constructed as part of the refinery's infrastructure. As part of the Government's land reform, when the plant closed in 2000 this land was turned over to farmers, who are currently growing subsistence crops such as corn, rice and sorghum, which are irrigated by drawing water from the already significantly depleted reservoir.

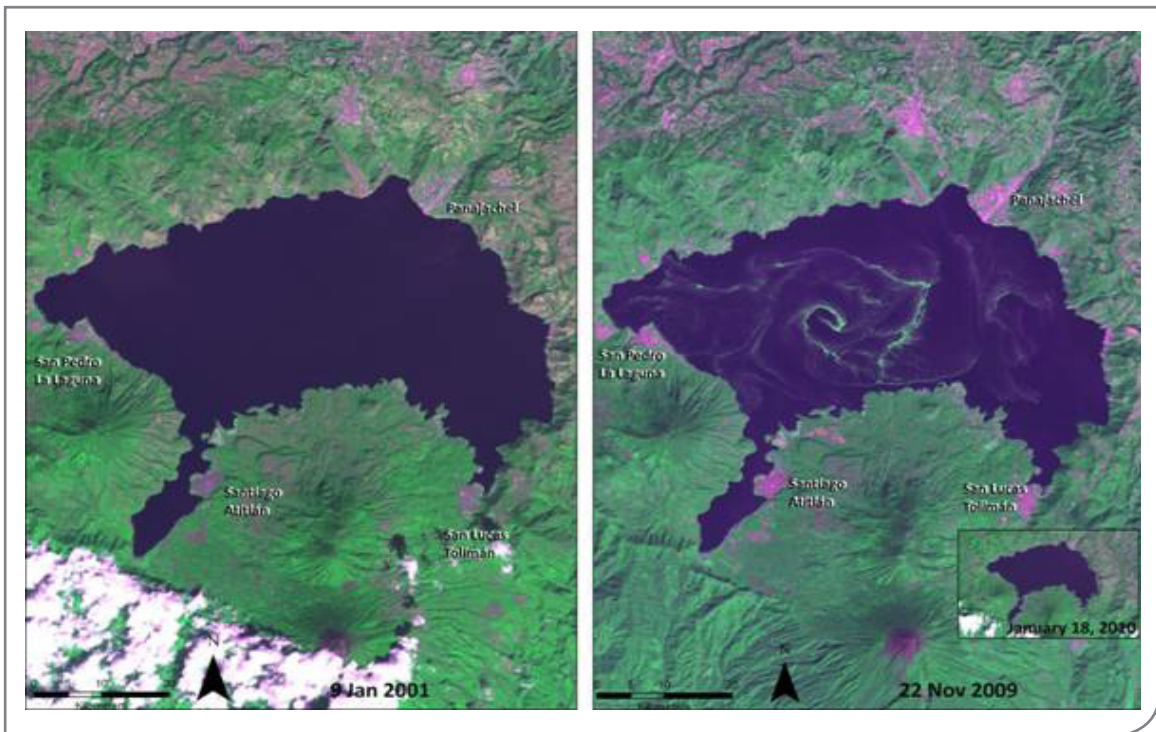
The 2008 image shows how crops irrigated by centre pivot sprinklers (the greener circles in the 1999 image) have nearly disappeared. The dark areas are the result of burns carried out in the summer to prepare the land for the new growing season.

Although Nicaragua has ample water resources, they are under strong pressure as a result of improper farming practices, increasing and disorderly human settlement, inadequate infrastructure for sanitation services and residential wastewater treatment, and sedimentation due to deforestation. ■



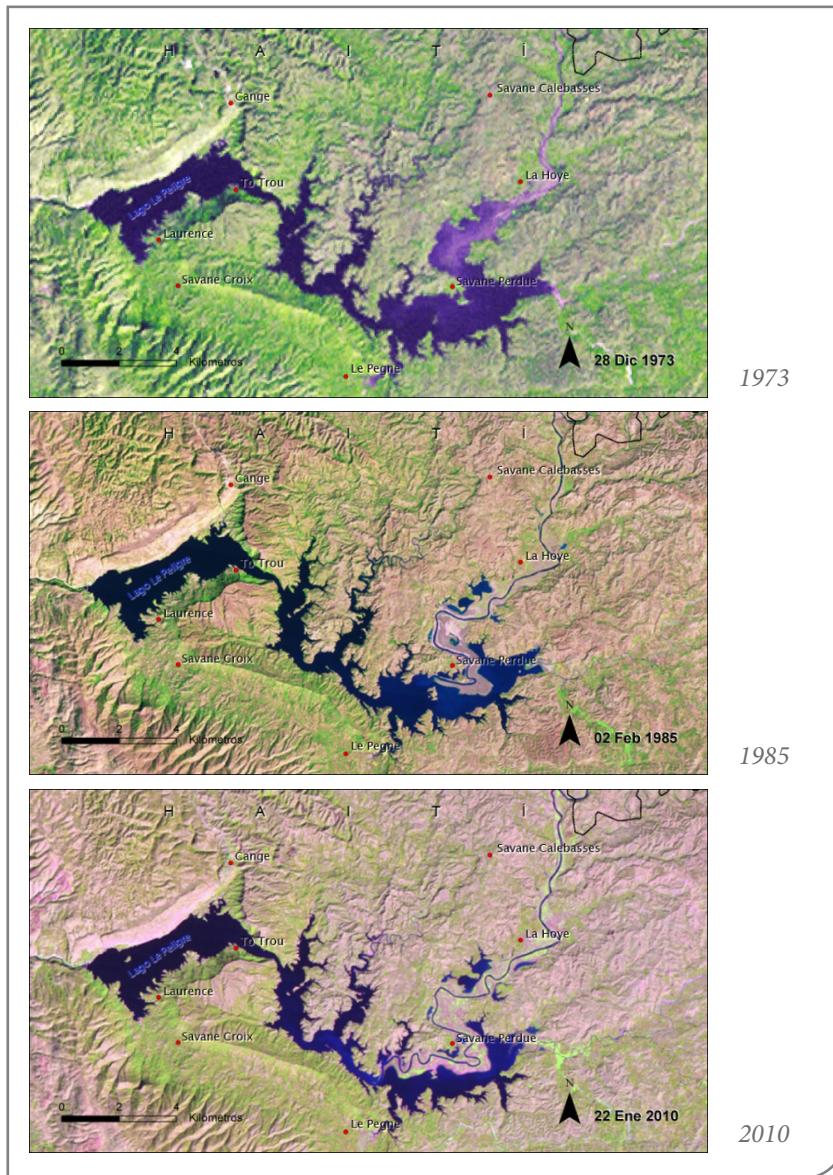
El que algunos consideran el lago más hermoso del mundo presenta señales de severo estrés ambiental. El instrumento ASTER del satélite Terra de la NASA mostró que el 22 de noviembre de 2009 aproximadamente un 38% de la superficie del lago Atitlán se encontraba afectado por algas. Después de décadas de contaminación, un grave florecimiento de cianobacterias (*Lyngbya hieronymusii*) emergió del lago, como consecuencia del desagüe de millones de litros de aguas residuales y escorrentías provenientes de miles de hectáreas de áreas agrícolas. Esta situación se ha acelerado por la introducción de decenas de especies acuáticas invasivas.

Este gran lago sin salida natural ubicado entre las montañas del suroeste de Guatemala ha sufrido grandes cambios en las últimas décadas. Actualmente, el contenido de fosfatos es cinco veces mayor que en 1983, el de nitratos diez veces mayor que en 1968 y el fitoplancton lleva mil veces más organismos por litro que en 1968. Las cianobacterias detectadas tienen efectos sobre las cadenas tróficas en el lago y, eventualmente, sobre la salud de las personas que están en contacto con estas aguas o consumen algunas especies existentes en el lago. En Guatemala, las enfermedades causadas por el consumo de aguas contaminadas representan entre el 15% y el 20% de las causas de muerte y el 30% de las causas de mortalidad infantil en el país. ■



This lake, considered by some to be the most beautiful in the world, shows signs of severe environmental stress. The ASTER instrument on NASA's Terra satellite showed approximately 38% of the area of Lake Atitlán to be affected by algae as of 22 November 2009. After decades of pollution, a serious bloom of cyanobacteria (*Lyngbya hieronymusii*) emerged on the lake, as the result of millions of litres of wastewater and runoff from thousands of hectares of agricultural land. This situation has been accelerated by the introduction of dozens of invasive aquatic species.

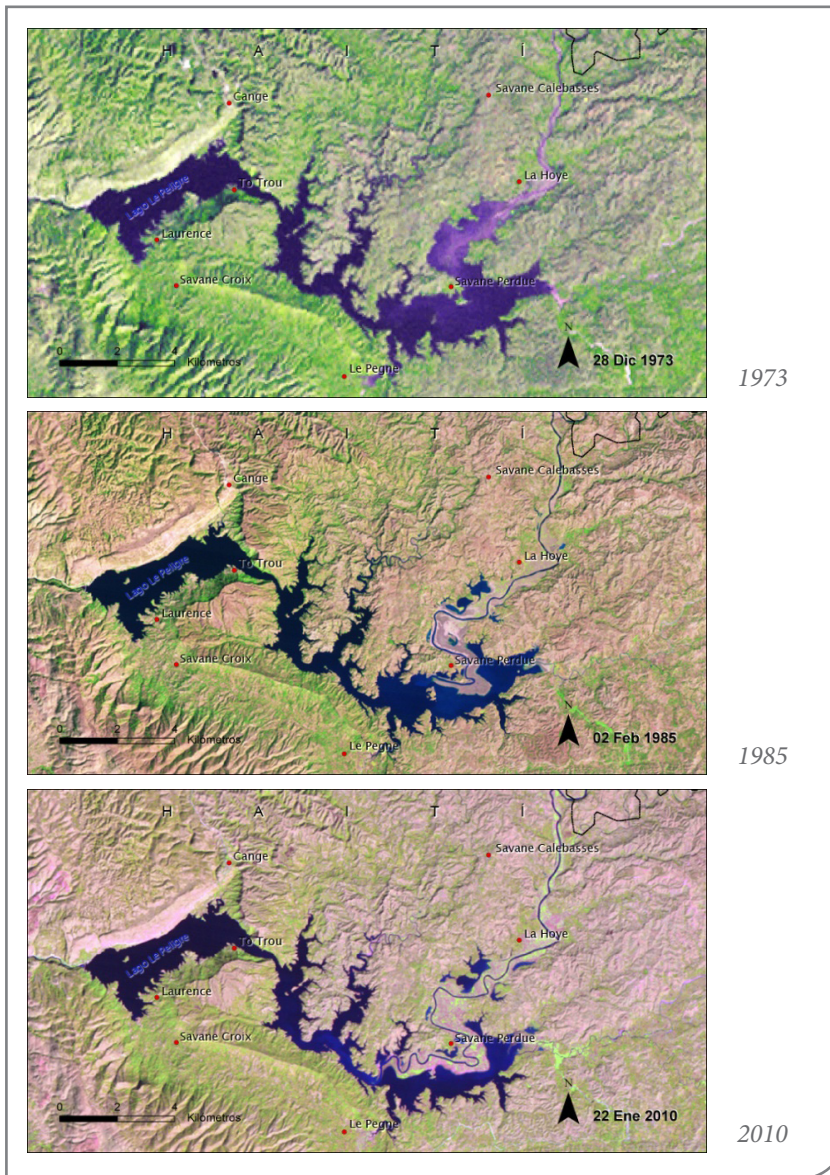
As a large lake with no natural outlet, Lake Atitlán, located in the mountains of southwestern Guatemala, has undergone major changes during the last few decades. Its phosphate content is now five times what it was in 1983, and nitrate levels are ten times higher than they were in 1968. The cyanobacteria that have been detected are affecting the lake's food chains, with potential impact on the health of people who come in contact with the water or consume certain algae species that live in the lake. Illnesses due to consuming contaminated water account for between 15% and 20% of deaths in Guatemala, and 30% of child mortalities. ■



El Lago Peligre, el reservorio más importante de Haití y una de las principales fuentes de energía de la capital, Port au Prince, es cada vez más ineficiente. La principal causa: la deposición de sedimentos (limo) causados por la erosión de la cuenca del río Artibonite.

Este río, el más grande del país, fue reconducido en 1956 para construir la Represa Hidroeléctrica Peligre. En el año 2000, el 27% de la cuenca del lago comprendía suelo desnudo, el 37% era cultivado o cubierto por vegetación escasa y el 30% estaba cubierto por árboles o vegetación arbustiva. Las prácticas de cultivo inadecuadas de un número creciente de agricultores río arriba es una de las principales causas de la erosión en la cuenca y consecuentemente del incremento de la sedimentación en el lago.

La disminución de la cobertura vegetal en la cuenca del lago y la reducción del cauce del río en el área de Savane Perdue se muestra claramente al comparar las imágenes de 1973 y 1985 y se acentúa si se observa la imagen de 2010. Además, es notable la presencia de sedimentos en los cuerpos de agua. ■



Lake Péligré is Haiti's most important reservoir and one of the main – though increasingly inefficient – sources of energy for the capital, Port-au-Prince. The principal reason for this is the deposition of sediment (silt) due to erosion in the Artibonite River basin.

The Artibonite is Haiti's largest river. It was rechannelled in 1956 for the construction of the Péligré Hydroelectric Dam. In 2000, 27% of the lake's basin consisted of bare soil, 37% was cultivated or covered by sparse plant cover, and 30% was covered by trees and shrubs. Improper farming practices by a growing number of farmers upstream has been one of principal causes of the erosion in the basin, which in turn increases sedimentation in the lake.

The reduction of plant cover in the basin and the narrowing of the river channel in the area of Savane Perdue can be seen by comparing the 1973 and 1985 images, with even greater changes visible in the 2010 image. The presence of sediment in the lake water can also be seen in these images. ■



El incremento de sustancias nutritivas (eutrofización), la reducción de oxígeno, el aumento de la turbidez, la acumulación de algas y la fuerte reducción de la vida marina, incluyendo langostas y peces de importancia económica, son algunas de las consecuencias del abandono de la construcción de un megaproyecto turístico en la bahía de Ashton, en la costa sur de Union Island. El impacto ecológico fue catastrófico en el mayor humedal de San Vicente y las Granadinas, que posee una gran cantidad de hábitats (manglares, arrecifes de coral y praderas de pastos marinos).

A pesar de su estatus de área protegida desde 1987 y los impactos negativos sugeridos por los estudios de impacto ambiental, fue aprobada la construcción de un gran proyecto que incluía la construcción de una marina para 300 botes, condominios, una cancha de golf y la conexión de las islas Fragata y Union en 1994. Un año más tarde el proyecto fue abandonado tras el dragado de la laguna, la construcción de una calzada y una carretera en el área de los manglares. En la imagen de 2004 se puede observar como el área central (en verde más oscuro) denota la concentración de algas que han proliferado a raíz de la obstrucción del flujo de las aguas en la marina abandonada. ■



The increase in nutrients (eutrophication), reduction of oxygen, increased turbidity, accumulation of algae and sharp reduction in marine life, including lobster and economically important fish, are among the consequences of an abandoned tourist mega-project in Ashton Bay, on the south coast of Union Island. The ecological impact of this project was catastrophic for the largest wetland area of Saint Vincent and the Grenadines, which includes many different habitats (mangroves, coral reefs and seagrass beds).

Despite its status as a protected area since 1987, and the negative effects highlighted by environmental impact assessments, approval was granted in 1994 for the construction of a large project that included a marina for 300 boats, condominiums, a golf course and a link between Fragata Island and Union Island. One year after being approved, the project was abandoned, after the lagoon had been dredged and a road and highway had been built in the mangrove area. The 2004 image reveals a central area (dark green) where algae have proliferated as a result of obstructing the water flow in the abandoned marina. ■

For more information:

Division of Early Warning and Assessment (DEWA)
UNEP - Regional Office for Latin America and the Caribbean
Tel: +507 305-3100
enlace@pnuma.org
www.pnuma.org

CATHALAC
Water Center for the Humid Tropics of Latin America and the
Caribbean
Tel: +507 317-3200
cathalac@cathalac.org
www.cathalac.org

Para mayor información:

División de Evaluación y Alerta Temprana
PNUMA - Oficina Regional para América Latina y el Caribe
Tel: +507 305-3100
enlace@pnuma.org
www.pnuma.org

CATHALAC
Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y El Caribe
Tel: +507 317-3200
cathalac@cathalac.org
www.cathalac.org

http://www.cathalac.org/lac_atlas/