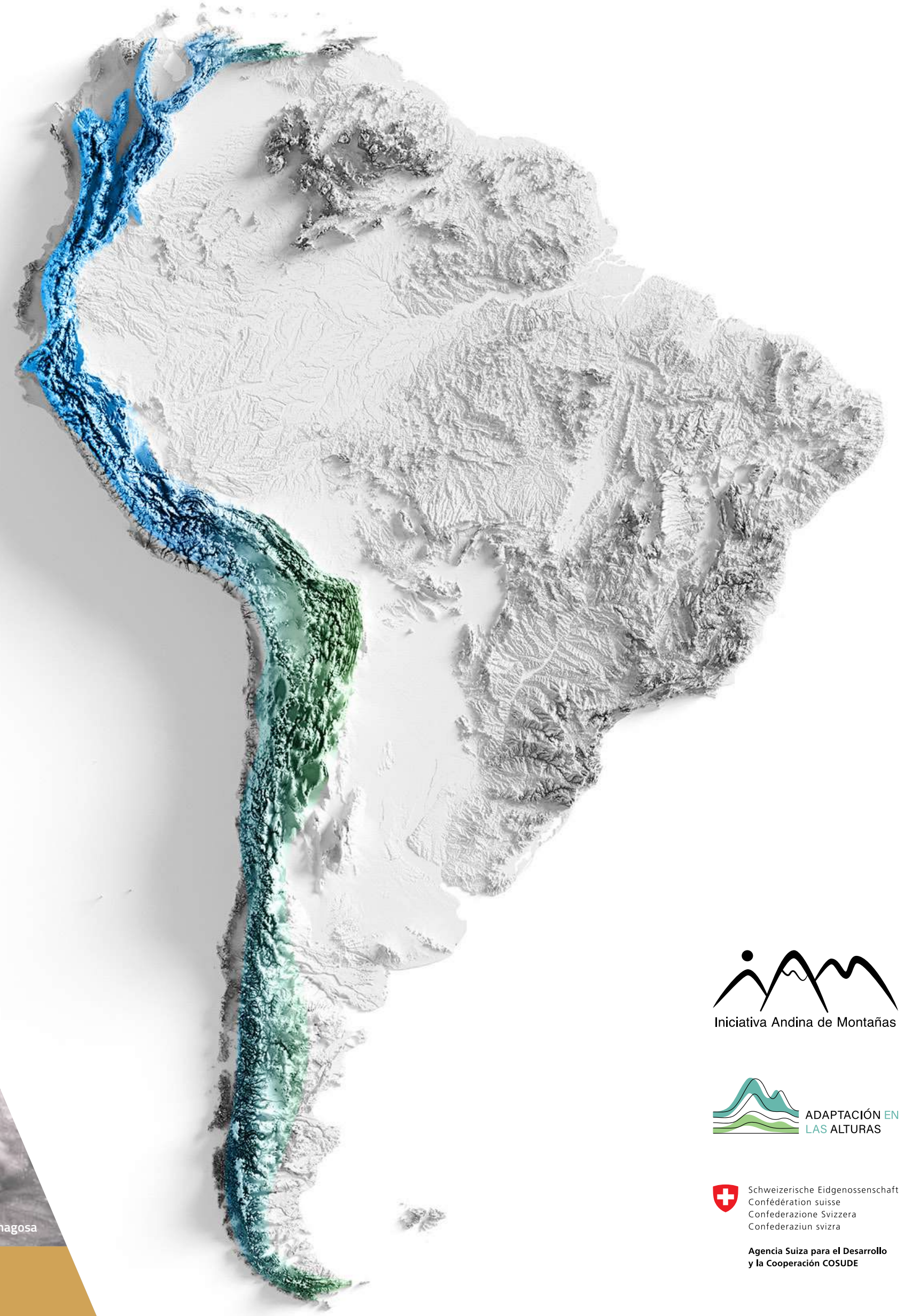


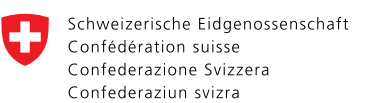
AGUA

en los Andes

Río Santa Cruz, Cordillera Blanca - Perú | © Daniel Romagosa



El recurso vital que baja de las montañas



Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE



AGUA

en los Andes

El agua de los Andes abastece a más de **90 millones** de personas

Al menos **20 millones** de estos usuarios no vive en los Andes

46% de la energía generada en los países andinos es hidroeléctrica



RÍOS DE LOS ANDES

El mapa muestra los principales ríos y lagos de América del Sur, con los que se alimentan con agua de los Andes en azul oscuro, y la delimitación de sus macro-cuencas.

65% del agua en la cuenca del río Amazonas proviene de los Andes

68% de los desastres naturales reportados en la región andina entre 2012 y 2022 son de origen hidrológico

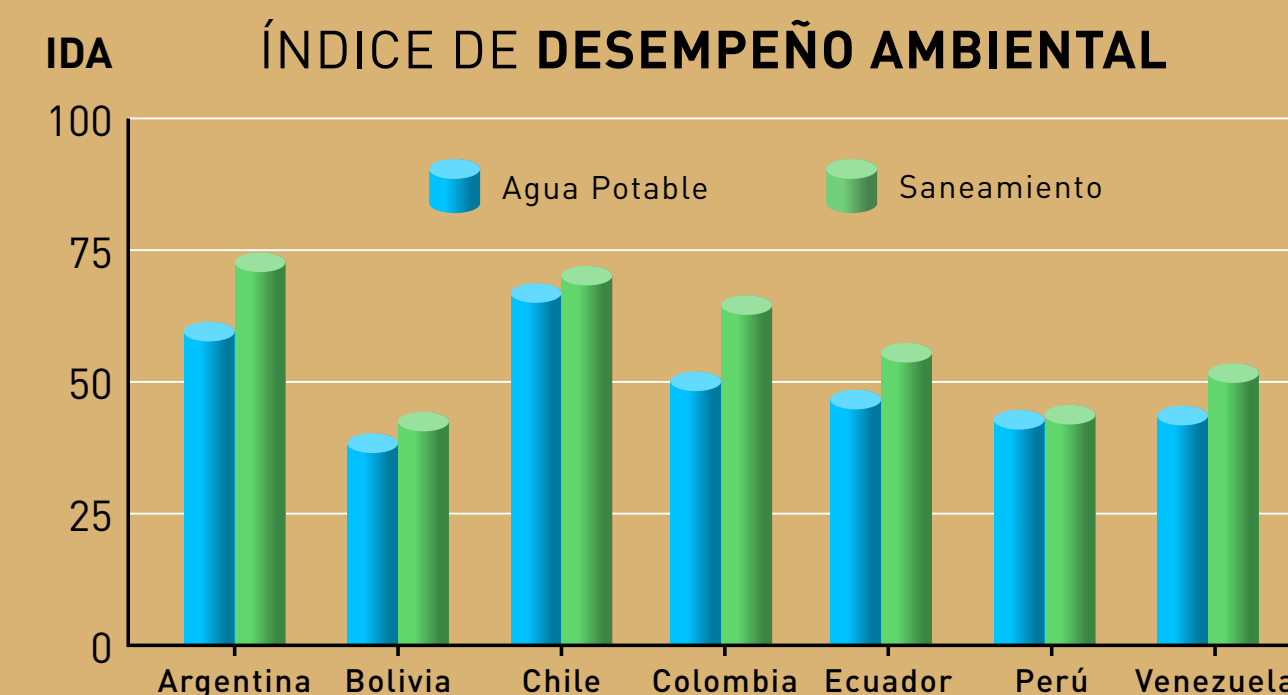
Fuentes: iccinet.org | www.oas.org | naturalearthdata.com | www.hydrosheds.org | www.wri.org | www.emdat.be

Si bien los Andes son considerados ricos en agua a nivel mundial, la variabilidad climática y el cambio climático producen efectos en la cantidad, calidad y temporalidad del agua, que a su vez incrementa la vulnerabilidad de la población y acrecienta los niveles de pobreza.

Fomentar un uso sostenible del agua, orientada a mejorar la planificación, desarrollar mejores prácticas para el uso y conservación, basada en la información, experiencia e investigación, aportará a una administración más eficiente del agua y promover una Gestión Integrada de los Recursos hídricos teniendo en cuenta las particularidades de cada país, que permitirá afrontar las nuevas condiciones climáticas, el incremento y migración de la población Andina.

Agua y Salud

Los valores más altos del Índice de Desempeño Ambiental (IDA) indican un mejor desempeño en la eficiencia de cada país en asegurar la disponibilidad de agua potable y saneamiento.



IDA: Índice de Desempeño Ambiental. En las categorías Agua Potable y Saneamiento se calcula estimando el número de años de vida perdidos por cada 100.000 personas debido a su exposición a agua no potable o a condiciones inadecuadas de saneamiento.

Fuente: U. de Yale (epi.yale.edu)

El ministerio de Obras Públicas de Argentina reporta para 2023 un 87% de cobertura nacional de agua y un 64% de acceso a saneamiento.

Agua para las Ciudades

Las ciudades de los Andes están creciendo, y demandan más agua para consumo humano, agricultura, energía y otros usos.

El mapa muestra el estrés hídrico que evidencia la extracción total anual de agua (municipal, industrial y agrícola) expresada como porcentaje del total anual disponible.

Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)

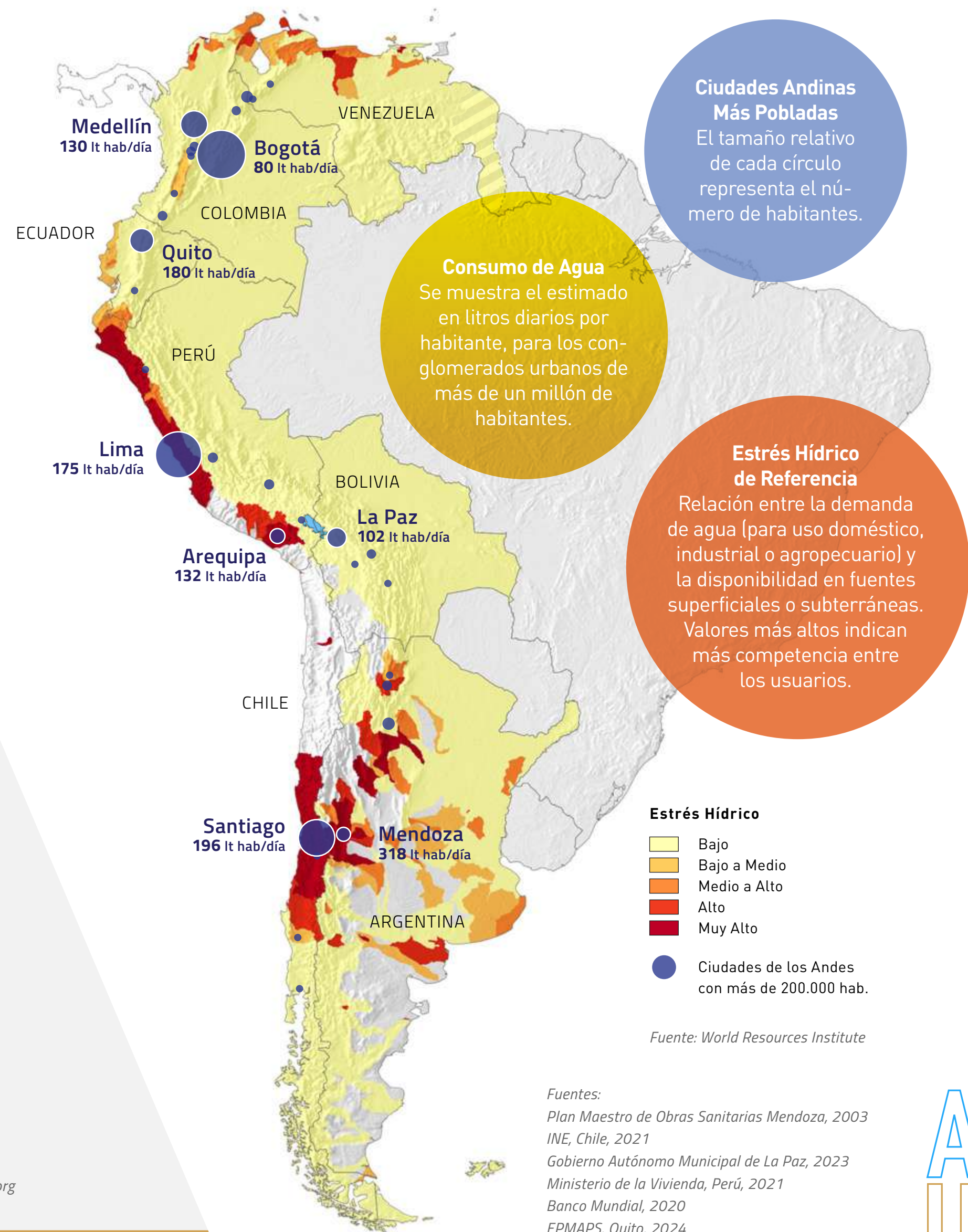
Las ciudades son "impermeables": cuando llueve, el agua no logra infiltrarse en el suelo, corre por las calles, donde además de que se desaprovecha, puede colapsar el sistema de alcantarillado o producir inundaciones y deslaves.



El enfoque ecosistémico de los SUDS permite identificar al agua como un recurso que se trata y recicla, acercando el paisaje urbano al comportamiento de un paisaje natural.

Diversas ciudades andinas están apostando por incorporar SUDS en su planificación urbana.

Fuente: aicca.condesan.org



Fuente: World Resources Institute

Fuentes:
 Plan Maestro de Obras Sanitarias Mendoza, 2003
 INE, Chile, 2021
 Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, 2023
 Ministerio de la Vivienda, Perú, 2021
 Banco Mundial, 2020
 EPMAPS, Quito, 2024
 EPM, Medellín, 2024
 EAAB, Bogotá, 2024

Agua y Cambio Climático

Las cuencas de los Andes se alimentan de las montañas, donde los efectos del cambio climático en la temperatura, precipitación y balance hídrico son más extremos.

El estudio "Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en Zonas de Alta Montaña de la Región Andina" (IAM, 2023), identifica los principales impactos del cambio climático en siete cuencas representativas.

Agricultura

Alteración del rendimiento de cultivos



Ganadería

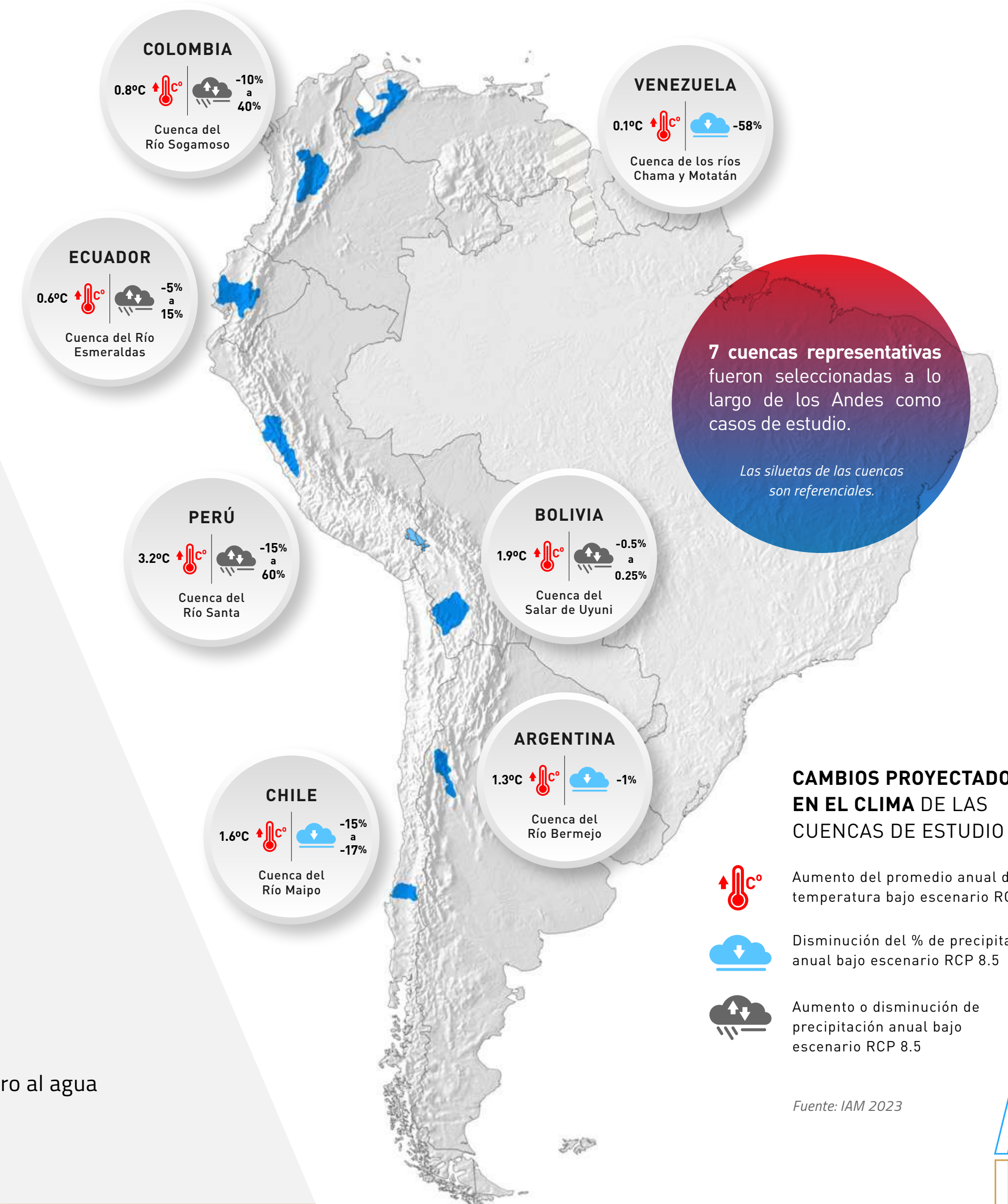
Cambios en disponibilidad de alimento

Ecosistemas

Disminución de páramos, punas y humedales

El estudio recomienda una serie de medidas en torno a 5 líneas de trabajo para la adaptación al cambio climático:

- Ganadería sostenible y sustentable
- Agricultura sostenible, sustentable y agroecología
- Acceso seguro al agua
- Transformación hacia el eco- turismo
- Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad



Agua y Glaciares

GLACIARES DEL NORTE

Los primeros que se van

- **97% de disminución** para fines de siglo
- Escaso aporte hídrico a las cuencas
- Su desaparición tiene un importante efecto cultural, e impacta el turismo



El glaciar del pico Humboldt es el último que queda en Venezuela. Cuando desaparezca, Venezuela será el primer país andino en quedarse sin glaciares.

GLACIARES DEL CENTRO

Cerca del Pico Hídrico

- El flujo de agua glaciar aumenta a medida que se derriten, hasta alcanzar un máximo, el **Pico Hídrico**, antes de desaparecer
- En Bolivia y Perú muchos glaciares han alcanzado este máximo, la mayoría lo hará **en menos de 20 años**

CIUDAD	AÑO NORMAL	AÑO DE SEQUÍA
Quito	5%	15%
La Paz	61%	85%
Huaraz	67%	91%

◀ Porcentaje del suministro de agua que proviene del deshielo, para algunas ciudades de los Andes

GLACIARES DEL SUR

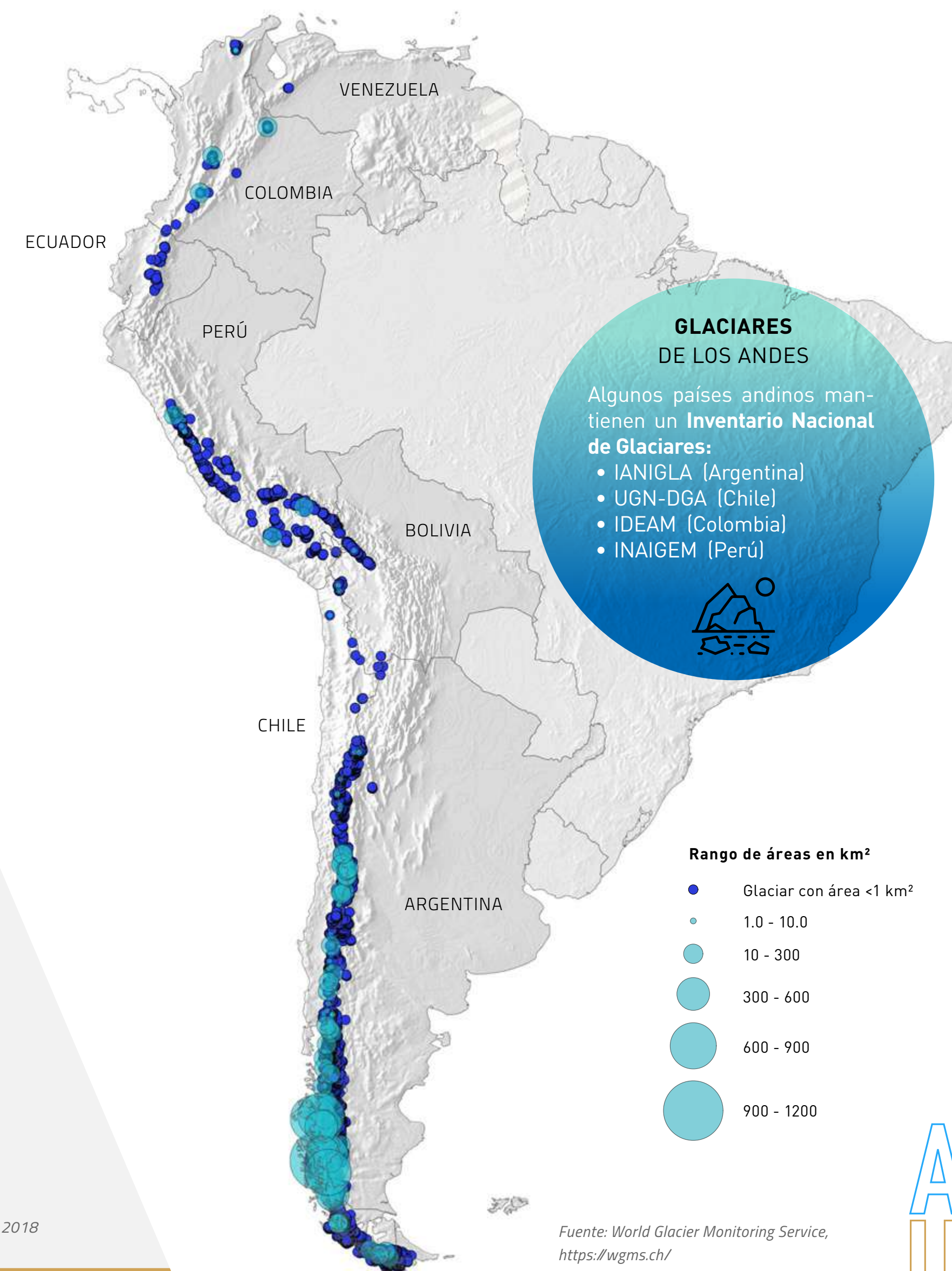
Torres de agua del planeta

- Los **hielos continentales** son el segundo reservorio de hielo mas grande del hemisferio, después de la Antártida
- Los glaciares de la Patagonia se están reduciendo a una velocidad **100 veces mayor** que en el pasado reciente
- Esto ya ha producido un **aumento del nivel del mar**, entre los años 2000 y 2005, que **duplica el de los anteriores 25**



© Amar a destiempo

Fuente: Atlas de glaciares y aguas andinos, UNESCO y GRID-Arendal, 2018



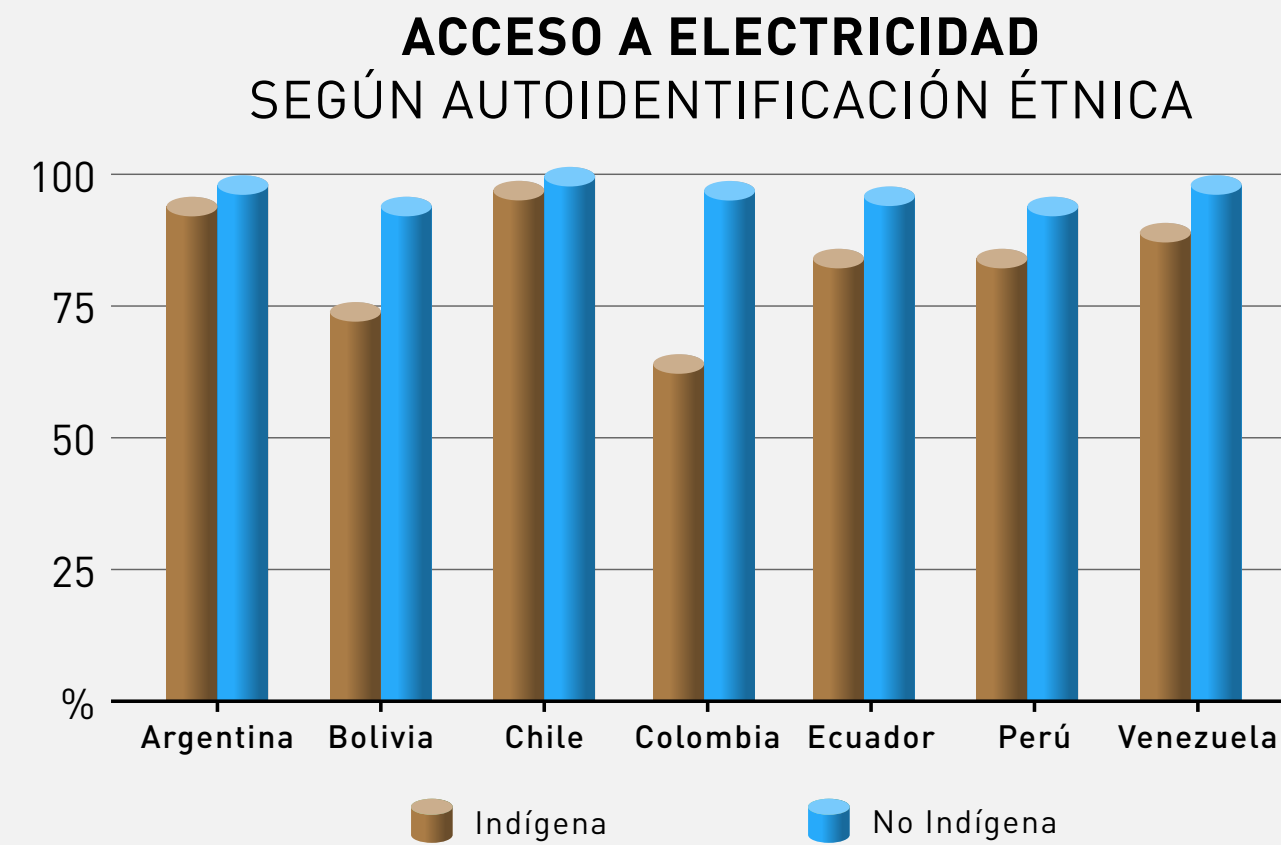
Fuente: World Glacier Monitoring Service, <https://wgms.ch/>

Los datos del WGMS no incluyen algunos glaciares de escombros.

Agua y Energía

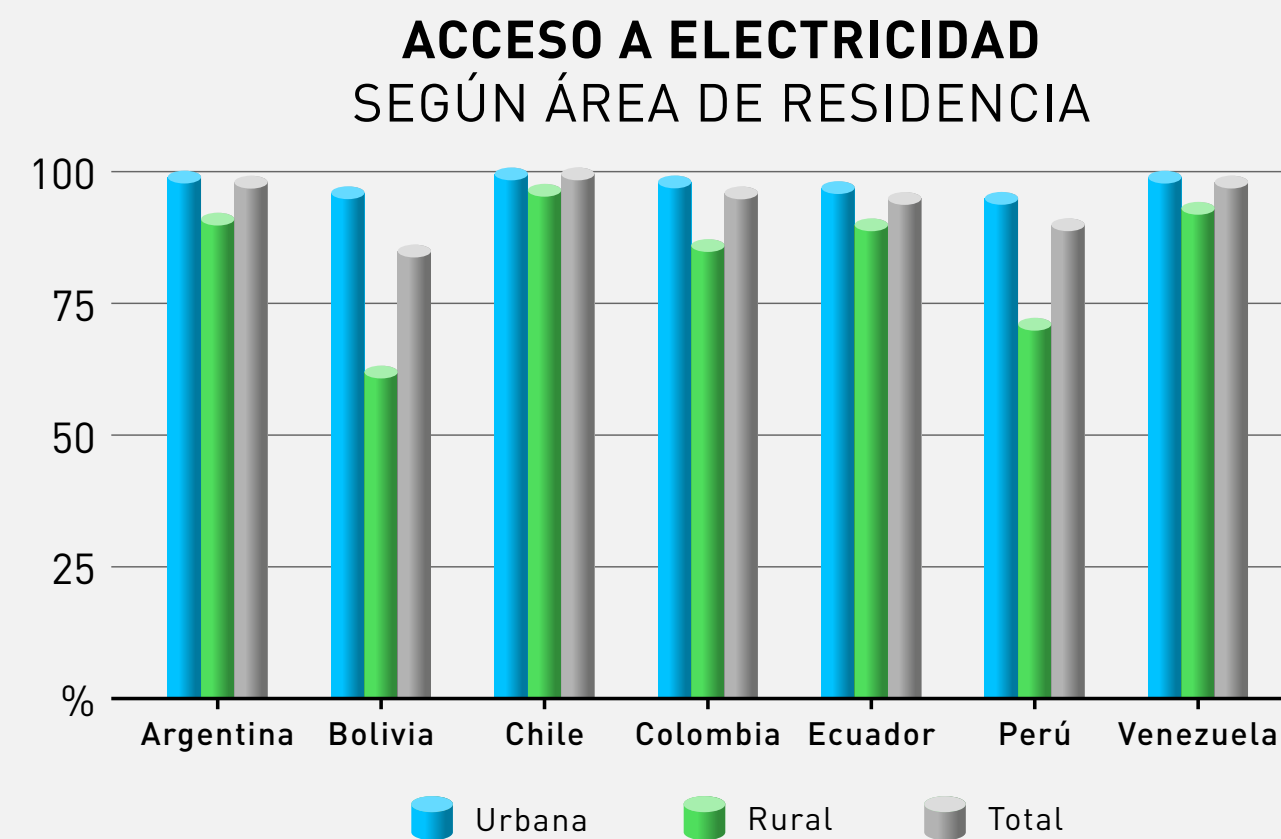
Con su abundante flujo de agua y los desniveles naturales de la cordillera, los Andes son grandes generadores de energía hidroléctrica. En algunos países, la hidroelectricidad generada con agua de los Andes es la principal fuente de energía, aunque esta proporción **varía en épocas de sequía**.

▶ Porcentaje de la población que tiene acceso a la electricidad en su vivienda, según su autoidentificación étnica.

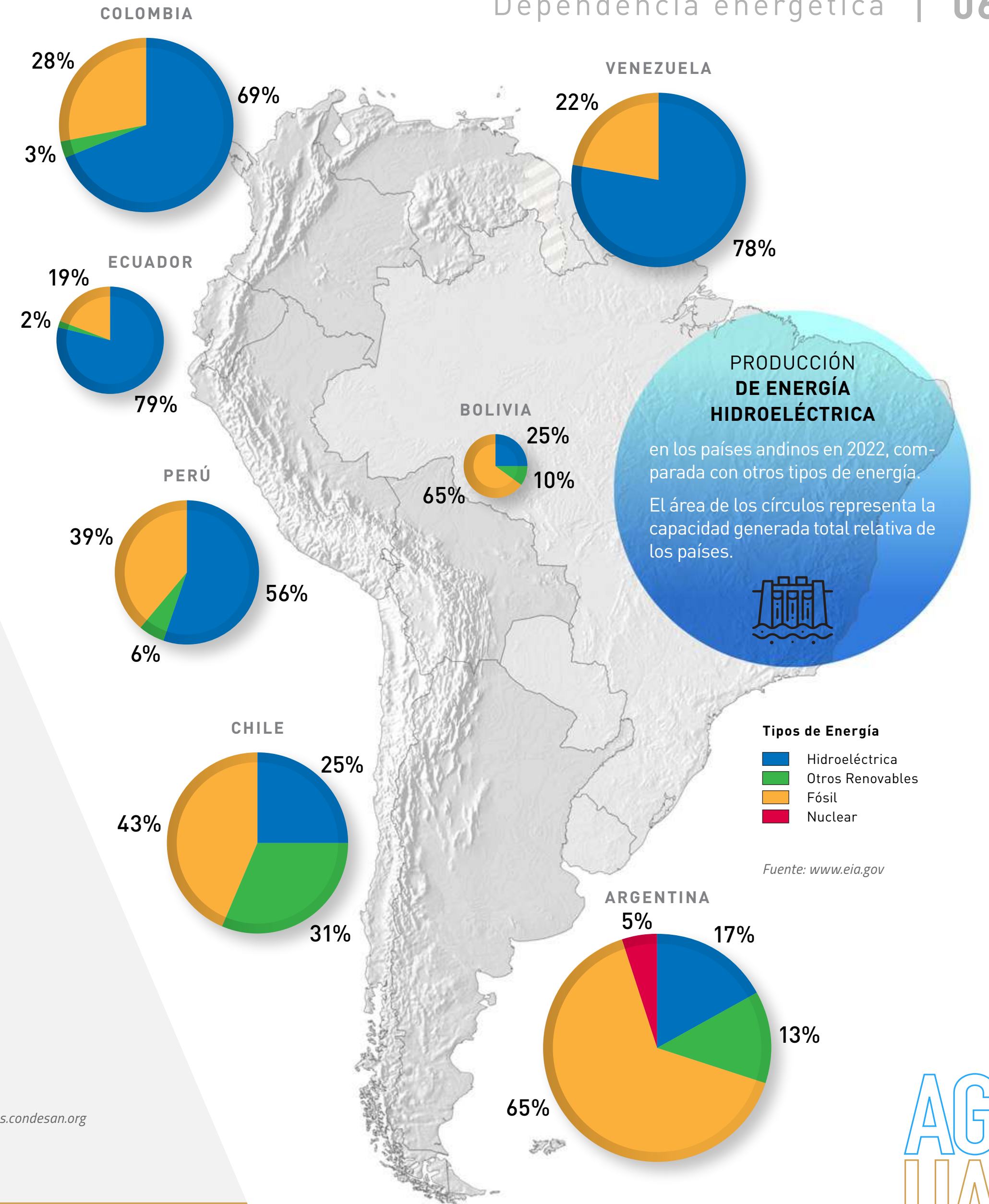


Sin embargo, la desigualdad de las condiciones sociales y económicas hace que esta energía no llegue a todos por igual. Los gráficos muestran las brechas en el acceso a la energía eléctrica, y como dependen de factores como la ruralidad y pertenencia a pueblos indígenas.

▶ Porcentaje de la población que tiene acceso a la electricidad en su vivienda, según su área de residencia.



Fuente: indicadores-andinos.condesan.org
<https://energia.gob.cl>
 CASEN 2017



Riesgos por Agua: Inundaciones

Las inundaciones y deslaves causados por las súbitas lluvias torrenciales son comunes en los Andes: más de dos tercios de los desastres naturales reportados en la base de datos EMDAT en la región andina tienen origen hidrológico.

El cambio climático puede agravar este problema, con más eventos climáticos extremos y un aumento en frecuencia e intensidad de los fenómenos El Niño y La Niña.

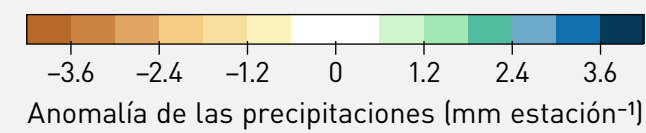
Número de inundaciones y deslaves reportados en la zona andina para los últimos 10 años.

Fuente: www.emdat.be



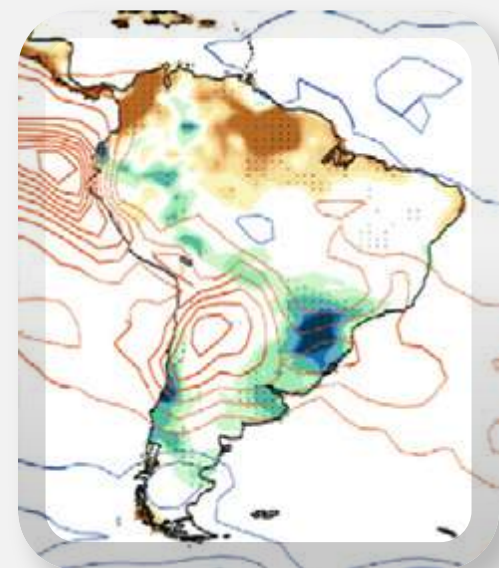
El Niño y La Niña

- Son fenómenos climáticos cuasi-periódicos, que no ocurren anualmente
- Son originados por un aumento (el Niño) o disminución (la Niña) inusual de las temperaturas superficiales del océano Pacífico central
- Tienen un alto y diverso impacto en el clima de América del Sur



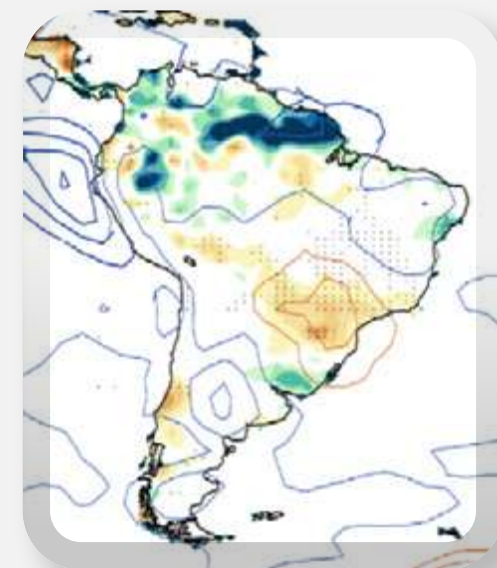
Efectos de El Niño y La Niña en las precipitaciones, durante los meses de Junio-Julio-Agosto.

Fuente: Cai et al., Nature reviews, 2020



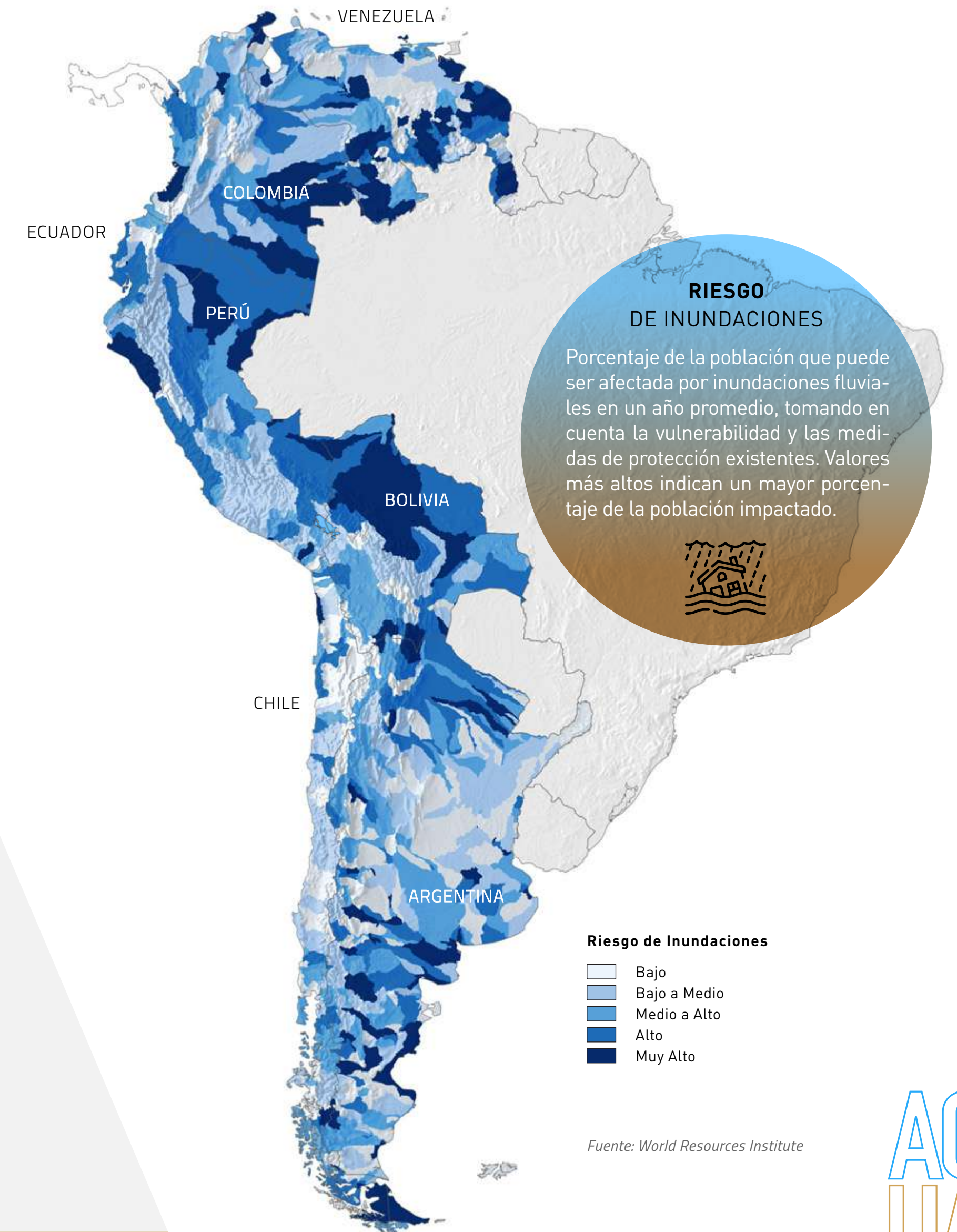
El Niño trae para los Andes:

- Sequía en los Andes Tropicales por encima de los 2000 msnm
- Lluvia en la costa de Ecuador y el norte de Perú
- Lluvia en el sur de Chile



La Niña trae para los Andes:

- Lluvia y frío en los Andes Tropicales por encima de los 2000 msnm
- Sequía en la costa de Ecuador y el norte de Perú
- Sequía en los Andes del Sur, y muchas veces también en los Andes Centrales



Fuente: World Resources Institute

Riesgos por Agua: Sequías

Las países andinos han registrado en los últimos años sequías extremas, asociadas al aumento de temperaturas y agravadas por tres años consecutivos de La Niña (2020-2023) seguidas de un período El Niño (2024).



► Todos los países de los Andes son signatarios de la **Convención de las Naciones Unidas para combatir la Desertificación**, que cumple 30 años de vigor en 2024.



ARGENTINA

- El fenómeno de La Niña **2020-2024** generó una sequía histórica, con los niveles más bajos de precipitación media en 35 años, impactando los cultivos



BOLIVIA

- **2019 a 2024:** la cantidad de lluvia disminuyó un **28%**
- El nivel del Lago Titicaca se ha reducido en **1.32 metros** por debajo del histórico



CHILE

- El **72%** de la superficie sufre de sequía en algún grado
- 156 de las 345 comunas del país presentan riesgo de desertificación, amenaza que podría afectar al **38% de la población**



COLOMBIA

- **2024:** emergencia nacional
 - **323** incendios forestales
 - **Miles de hectáreas** de páramo afectadas
 - Embalses al **20%** de su capacidad



ECUADOR

- 2024: peor sequía en **19 años**
- Pérdidas ascienden a **424 millones de dólares** en cultivos de maíz, café y cacao



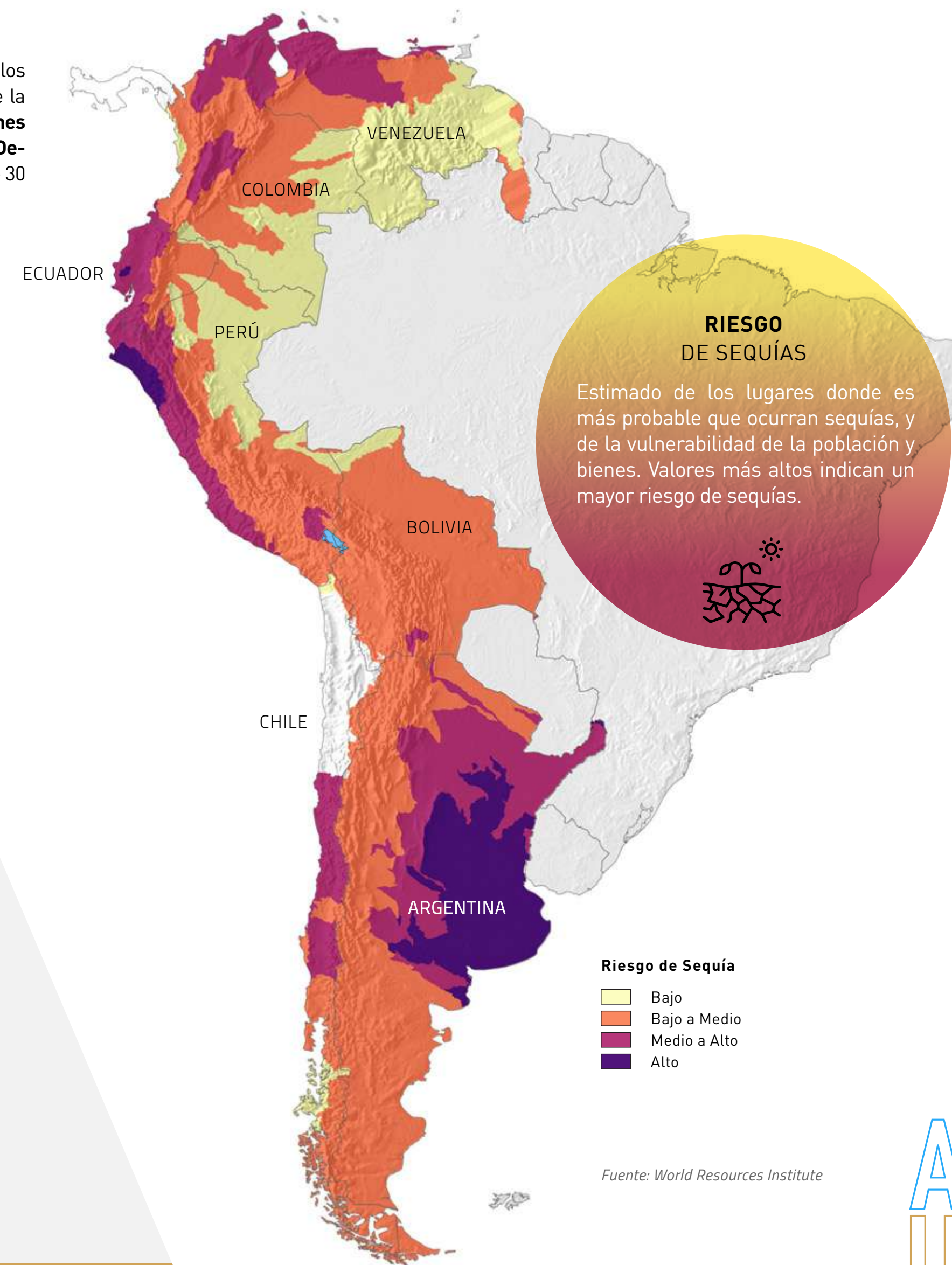
PERÚ

- **2024:** una de las peores sequías en **50 años**
- Impacto en los cultivos de secano que son el **50%** del total en los Andes
- **Disminución** de capacidad hidroeléctrica



VENEZUELA

- **2014:** quedan al descubierto las ruinas de Potosí, un pueblo en los Andes venezolanos sumergido bajo un embalse **desde 1980**
- **2024:** se registran **cifras récord** de incendios



Agua y Ecosistemas: Monitoreo y Regulación

El monitoreo hidrológico es el registro de diversas variables del ciclo del agua a lo largo del tiempo, usado para entender el funcionamiento de una cuenca hidrográfica, los impactos humanos sobre la misma y los efectos del cambio climático.

Mantenido a largo plazo, aporta al diseño y facilita la puesta en marcha de soluciones basadas en la naturaleza, medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, medidas de gestión de riesgos, entre otras.

La **Iniciativa Regional de Monitoreo Hidrológico de Ecosistemas Andinos (IMHEA)**, mantiene **22** sitios de monitoreo de recursos hídricos en los países andinos.

Estudios en algunos de los principales biomas Andinos (páramo, puna, jalca), basados en cuencas pareadas, comparan las bien conservadas con las transformadas. Se encuentra que la deforestación, la agricultura y la ganadería tienen un **impacto notable** en el caudal de las cuencas.

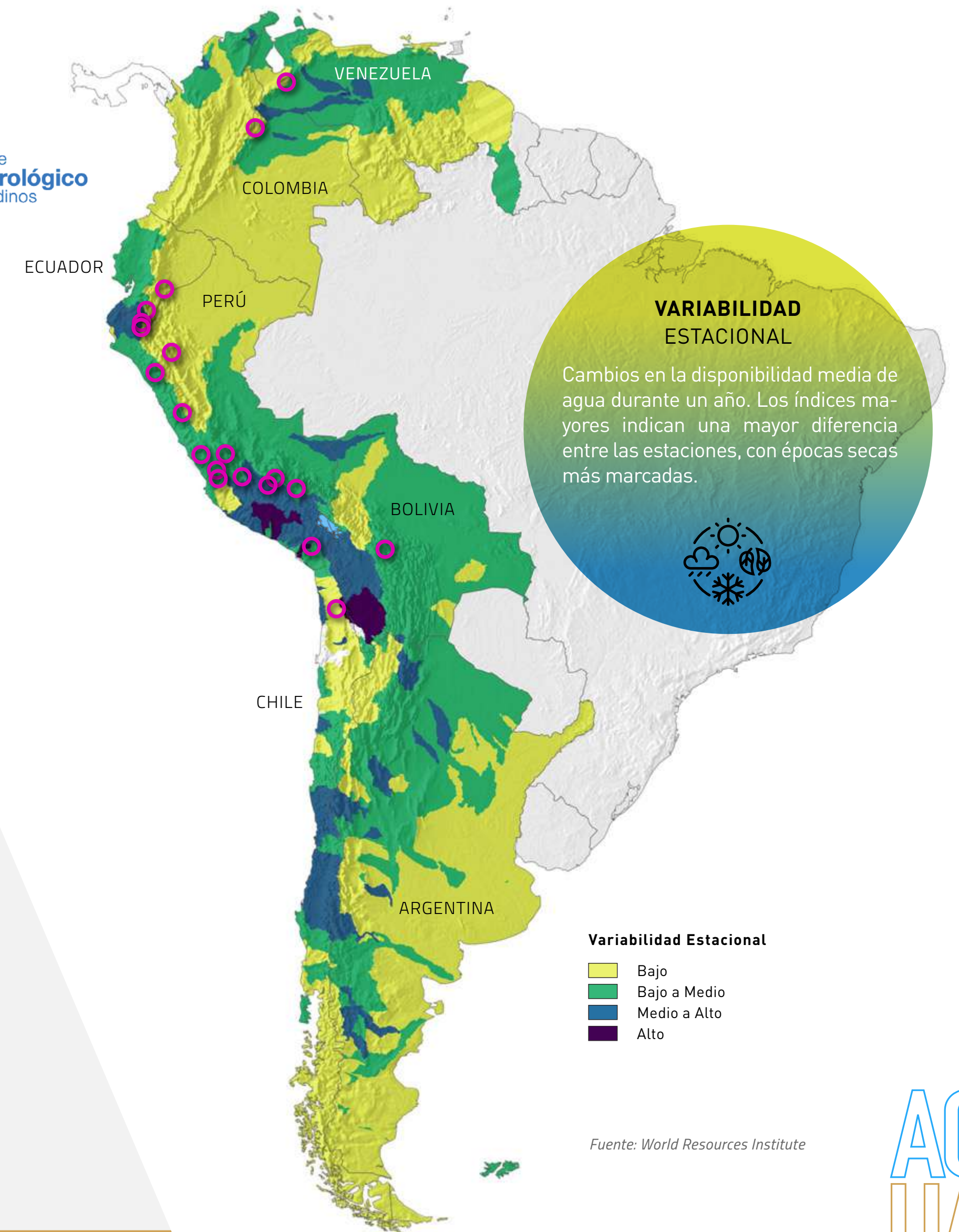


La **restauración de vegetación** en las cabeceras de los ríos puede contribuir a aumentar su caudal. Sin embargo, diversos estudios demuestran que la reforestación no siempre es la solución, sino que depende del **tipo de especie que se utilice**.

Las investigaciones demuestran incluso que en el caso de los Altos Andes, **las plantas herbáceas de la puna y el páramo pueden ser más efectivas en la regulación de los caudales que plantaciones de bosque con especies exóticas (como pinos o eucaliptos)**.

○ Sitios de **Monitoreo IMHEA**

Iniciativa Regional de **Monitoreo Hidrológico de Ecosistemas Andinos**



Fuente: World Resources Institute

Agua y Ecosistemas: Proteger las Reservas

Estudios recientes demuestran que **las lagunas del páramo tienen un balance hídrico cercano a cero**: en años promedio, no acumulan ni pierden agua. Se estima que una laguna que se vacíe puede tardar varias décadas en recuperar su volumen original.



Las **lagunas y lagos**, son frecuentemente sitios sagrados para los pueblos indígenas de los Andes, escenario de ritos donde se reconoce su importancia, se busca proteger las reservas de agua o aplacar las sequías o lluvias intensas.

Los **humedales y bofedales**, por sus características de suelo y vegetación, **acumulan agua y fijan carbono**. Son una fuente de forraje para el ganado altoandino, y por ello vulnerables a malas prácticas de manejo.

La **gestión sostenible de los humedales** contribuye a aumentar su capacidad de retención de agua, como lo demuestran experiencias de conservación comunitaria en los Andes venezolanos.

Chile, Argentina y Perú, mantienen **inventarios nacionales de humedales y bofedales**.

