

# ***Ríos libres, ríos limpios***

## ***Tierra de aguas***

***Barbara Fraser***  
***21 de abril de 2020***

Si pudieras mirar hacia el noreste de Perú desde arriba y ver a través de los árboles, podrías pensar que estás mirando un mundo acuático. La región se asemeja a una hoja con innumerables pequeñas vetas, que en realidad son arroyos y ríos que forman parte de la cuenca del río Amazonas. Región Loreto, noreste de Perú, con su temporada anual de inundaciones, parece como una enorme serie de humedales, incluyendo la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Lago Rimachi en el gigante del ventilador Pastaza, y un sinnúmero de pequeñas eraguajales.

El ritmo de las estaciones, con el ascenso y la caída del agua, guía la vida de las personas y los animales no humanos en la cuenca occidental del Amazonas. Las carreras de desove de peces acompañan el aumento de los niveles de agua; A medida que los niveles de agua vuelven a caer, la gente planta cultivos como frijoles y pepinos durante los pocos meses en que las playas están expuestas.

Los ríos son el alma de la cuenca del Amazonas. Son los hilos que conectan y sostienen los variados ecosistemas de la región. Pero los ríos del oeste de la Amazonía están bajo la presión creciente de los proyectos de infraestructura y la contaminación. Esos peligros amenazan la capacidad de las vías fluviales para mantener los ecosistemas, la calidad del agua que beben los humanos, el hábitat de innumerables criaturas acuáticas y el mundo submarino habitado por espíritus que son importantes para muchos pueblos amazónicos.

El futuro de la cuenca del Amazonas y su población depende de los ríos que corren limpios y libres.

### **El nacimiento del río más largo del mundo.**

El río Amazonas debe su existencia a las fuerzas dentro de la Tierra que abrocharon el borde occidental de América del Sur para formar las montañas de los Andes. El jurado aún no sabe exactamente cómo era América del Sur antes de que existieran los Andes, pero muchos dicen que la cuenca del Amazonas remonta su historia a un momento hace unos 40 millones de años cuando la parte central de lo que ahora es América del Sur era un humedal gigante con salidas a los océanos Atlántico y Pacífico.

Con el tiempo, la topografía del continente cambió gradualmente debido al movimiento de las placas tectónicas, enormes trozos de corteza que se deslizan sobre, debajo y uno contra el otro en la superficie de la Tierra. América del Sur se sienta sobre un plato que se desliza lentamente hacia el oeste. Al oeste, debajo del Océano Pacífico, la placa de Nazca se desliza hacia el este y se desliza debajo de la placa de América del Sur.

Esa subducción de la placa de Nazca hizo que la corteza se doblara hacia arriba, formando las montañas de los Andes. También creó los volcanes que se elevan a lo largo de la cadena montañosa. El proceso aún está en marcha y las montañas de los Andes, relativamente jóvenes, siguen en ascenso. Hace unos 10 millones de años, las montañas eran lo suficientemente altas como para cerrar la conexión con el Océano Pacífico.

La elevación constante, acompañada por la erosión de la lluvia, arrasó los sedimentos hacia las tierras bajas al este. La mezcla de agua oceánica y agua dulce en el humedal, que luego fue cortada por la creciente cadena montañosa, dio lugar a parte de la fauna acuática inusual del Amazonas, incluidos delfines, rayas, manatíes y anguilas eléctricas.

### **Los principales afluentes amazónicos del Perú**

Los tres principales afluentes amazónicos en Perú son el río Madre de Dios en el sur de Perú y los ríos Ucayali y Marañón en el norte de Perú.

Las cabeceras del río Ucayali, en lo alto de las montañas de los Andes en la región de Arequipa, generalmente se consideran el comienzo del río Amazonas. Una vez que llega a las tierras bajas amazónicas, el Ucayali fluye en meandros en bucle a través de una amplia llanura de inundación hasta que se une con el Marañón para formar el río Amazonas.

La ciudad más grande de Ucayali es Pucallpa, la capital de la región de Ucayali. Aguas abajo de Pucallpa, el río bordea la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, un importante humedal en la región de Loreto. Esa sección del río Ucayali es una de las pesquerías más importantes de la Amazonía peruana.

El río Marañón comienza en el rango de Raura de los Andes centrales de Perú, en la región de Ancash, y fluye hacia el norte a través de las tierras altas antes de girar hacia el oeste hacia la llanura amazónica. A medida que comienza su descenso, el río pasa a través de un ecosistema de bosque seco y el cañón y los rápidos conocidos como el Pongo de Manseriche antes de llegar a la llanura amazónica. En las tierras bajas forma el límite norte de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria. La llanura de inundación del Marañón no es tan amplia como la del Ucayali, por lo que, en lugar de tener grandes meandros en bucle, el río tiene meandros más estrechos puntuados por islas que se forman, erosionan y vuelven a formarse con el tiempo.

Varios otros ríos se unen al Marañón después de que llega a la llanura amazónica. El río Huallaga pasa por la ciudad portuaria de Yurimaguas antes de desembocar en el Marañón. Los ríos Pastaza, Corrientes y Tigre se unen al Marañón después de atravesar los campos petroleros amazónicos más antiguos y más grandes de Perú. Muchas de las comunidades a lo largo de las orillas de todos estos ríos están habitadas por pueblos indígenas, incluidos Kukama Kukamiria, Kichwa, Quechua, Achuar, Awajún, Wampis y otros.

El río Marañón pasa por Nauta, un importante puerto fluvial, e Iquitos, la ciudad más grande del Perú amazónico, antes de unirse al río Ucayali para formar el Amazonas. El Amazonas fluye a

través de la región peruana de Loreto hasta la triple frontera de Perú, Colombia y Brasil. En Brasil, se llama río Solimões hasta su confluencia con el río Negro. Desde allí hasta que desemboca en el Océano Atlántico, se lo conoce nuevamente como el Amazonas.

### **Aguas blancas / aguas negras**

Algunos ríos amazónicos en Perú son del color del *café con leche*, mientras que otros se parecen al café espresso. Los dos tipos tienen una química del agua diferente, lo que contribuye a la gran biodiversidad de los ecosistemas amazónicos.

Los ríos oscuros, conocidos como ríos de aguas negras, fluyen hacia el sur hacia el Amazonas desde la antigua formación rocosa conocida como el Escudo Guayanés. Debido a que el Escudo Guayanés es tan viejo, hay poca erosión, por lo que estos ríos prácticamente no transportan sedimentos. Su color oscuro proviene de taninos y ácido húmico en la hojarasca del bosque. [\[1\]](#)

Los ríos como el Marañón y Ucayali obtienen su color marrón de grandes cantidades de sedimentos que bajan de la Cordillera de los Andes. A diferencia del Escudo Guayanés mucho más antiguo, los Andes son montañas jóvenes que aún se están elevando y erosionando. Deambulando por la llanura amazónica en anchos lazos, el río Ucayali aporta la mayor carga de sedimentos al sistema amazónico.

### **¿Por qué los ríos en el Perú amazónico deben permanecer libres?**

Los ecosistemas amazónicos han evolucionado a lo largo de millones de años con el aumento y la caída estacionales de los ríos. Cuando las aguas de la inundación se derraman en el bosque, transportan grandes cantidades de sedimentos que contienen nutrientes. Cuando las aguas retroceden, el sedimento permanece, fertilizando el suelo, que generalmente es pobre en nutrientes.

La inundación también coincide con las corridas masivas de desove de peces conocidas como *mijana*. El bosque inundado conecta los ríos con lagos a los que migran los peces. En el bosque, los peces comen frutos de plantas y dispersan las semillas. Cuando las aguas de la inundación retroceden, regresan al río y nadan río abajo nuevamente.

La diversidad biológica de los ecosistemas amazónicos depende de estos ciclos. Si se les molesta, tanto la composición del bosque (la cantidad y la diversidad de plantas y animales) podrían cambiar y la salud general del ecosistema podría disminuir.

La mayoría de la gente piensa en los ríos como vías fluviales, pero es el sedimento lo que le da a los ríos amazónicos su forma y su carácter. La mayor parte del sedimento en los ríos de aguas blancas consiste en partículas finas que permanecen en suspensión. Solo alrededor del 10 % son partículas gruesas que se depositan en el lecho del río. Pero eso todavía es una gran cantidad de arena en el fondo de los ríos de la región.

En el lecho del río, estas arenas más gruesas forman dunas que pueden ser tan anchas como el río y hasta tres o cuatro metros de alto y 100 metros de largo. Impulsadas por la corriente, estas dunas submarinas marchan a lo largo del fondo del río de la misma manera que las dunas de arena en un desierto se mueven con el viento.

El movimiento constante de sedimentos gruesos hace que las riberas de los ríos se erosionen y se muevan, creando los meandros en bucle característicos de los ríos amazónicos como el Ucayali. De vez en cuando, se corta un meandro, creando un lago de bueyes. Estos lagos son a menudo ricas zonas de pesca y proporcionan alimento para los peces durante la temporada de lluvias cuando los ríos crecen y las inundaciones forestales.

Los finos sedimentos son cruciales para la salud del bosque de tierras bajas. La mayoría de los nutrientes en los bosques amazónicos se encuentran en la biomasa: los troncos y las hojas de los árboles, arbustos y enredaderas. El suelo es pobre en nutrientes, que se filtran en las fuertes lluvias. Durante la temporada de lluvias anual, sin embargo, los ríos desbordan sus orillas, inundando el bosque con agua que transporta sedimentos finos.

Los sedimentos consisten en granos mineros finos que han acumulado recubrimientos de varios elementos durante su viaje desde la Cordillera de los Andes. Cuando termina la temporada de lluvias y los niveles de agua disminuyen, una capa de sedimento se deposita en el suelo del bosque, proporcionando nutrientes que mantienen la vida hasta la próxima temporada de lluvias.

La temporada de desove de los peces coincide con el nacimiento de los ríos. Algunos peces migran en un área bastante pequeña, mientras que algunos bagres gigantes viajan desde el estuario del Amazonas cerca de la costa atlántica hasta las estribaciones de los Andes para desovar. A medida que los bosques se inundan, los peces abandonan los ríos y nadan hacia el bosque y los lagos, comiendo fruta y excretando las semillas. En este intrincado ciclo de vida, los ríos cargados de sedimentos nutren los bosques, los bosques nutren a los peces y los peces dispersan las semillas, ayudando a mantener la enorme diversidad biológica que es la base de los ecosistemas amazónicos saludables.

***DIAGRAMA AQUÍ: AGUA SALIENTE - BOSQUE INUNDANTE - PECES ADULTOS MIGRATORIOS - AGUA CAÍDA - PECES JUVENILES (Y ALGUNOS ADULTOS) REGRESANDO ABAJO***

### **Amenazas a los ríos amazónicos de Perú**

Los sistemas fluviales amazónicos de Perú están amenazados por proyectos de infraestructura como represas, carreteras y dragados; agricultura mal gestionada; y polución. La ley peruana requiere que cada proyecto tenga un estudio de impacto ambiental. También requiere estudios estratégicos de impacto ambiental, que examinen el efecto acumulativo de múltiples proyectos, pero tales evaluaciones prácticamente nunca se llevan a cabo.

Un estudio de 2009 [2] identificó docenas de proyectos de desarrollo propuestos para Loreto, incluidas múltiples represas en el río Marañón. Los proyectos de infraestructura fragmentan ríos y bosques, creando impactos que van mucho más allá de la ubicación del proyecto. Sin embargo, los estudios de impacto ambiental tienden a centrarse solo en los impactos directos, sin considerar los impactos indirectos, como la deforestación y sus consecuencias. Incluso si solo una fracción de esos proyectos llegara a buen término, podrían tener un impacto significativo en la cuenca occidental del Amazonas .[3]

## Represas hidroeléctricas

La amenaza más directa para los ríos libres es la construcción de presas para generar electricidad. En la década de 1990, Perú dependía en gran medida de la electricidad producida por un complejo hidroeléctrico en los Andes centrales peruanos en el río Mantaro , que es un afluente de los ríos amazónicos. Las represas hidroeléctricas actualmente representan alrededor del 35% de la capacidad de generación de electricidad del Perú, pero en realidad proporcionan alrededor del 56% de la electricidad del país . La mayor parte del resto proviene de combustibles fósiles, con solo alrededor del 5% producido por la energía solar y eólica . [4]

Desde principios de la década de 2000, se han realizado diversos esfuerzos para promover la construcción de nuevas represas, especialmente en la cuenca del Amazonas. Los estudios han identificado más de 70 posibles ubicaciones para represas, incluidas 20 en el río Marañón.

En 2010, Perú firmó un acuerdo con Brasil que le permitió a Perú exportar energía a su vecino mucho más grande . El acuerdo habría llevado a la construcción de cinco represas, incluida una que habría inundado una parte de la carretera interoceánica recién pavimentada en la región de Madre de Dios y otra que habría desplazado a más de una docena de comunidades indígenas Asháninka en la cuenca amazónica central de Perú. .

Debido a las protestas locales y al escándalo de corrupción internacional que involucra a las empresas constructoras brasileñas, los planes no se avanzaron . Sin embargo, algunos de los planes de la presa permanecen en segundo plano. Brasil estaba interesado en una presa cerca de la ciudad de Inambari, en la región peruana de Madre de Dios , no solo por la energía que podía proporcionar, sino también para regular el flujo de agua a dos presas en el río Madeira de Brasil, más abajo. Ese proyecto está en espera, pero nunca se ha cancelado por completo.

Un estudio de 2018 encontró 86 presas, la mayoría de las cuales no generan más de 50 megavatios, en los ríos de los Andes peruanos que desembocan en la cuenca del Amazonas. Se propusieron otros 84 para la región andino-amazónica del país, incluidos varios que generarían más de 1,000 megavatios. Algunos de ellos fueron propuestos para el río Marañón.[5]

De las represas propuestas para el río Marañón , el plan que más avanzó fue Chadin II , en la región de Amazonas, que sumergiría dos aldeas en un área de bosque seco habitada principalmente por pequeños agricultores . Los residentes locales que se oponen a la presa se han unido a grupos ambientalistas y de derechos humanos sin fines de lucro y algunos operadores turísticos que han comenzado a promover el turismo de aventura en el Marañón, desde las tierras altas hasta el Pongo

de Manseriche, los poderosos rápidos que atraviesan un profundo garganta justo antes de que el río llegue a la llanura amazónica.

El Pongo de Manseriche también fue un sitio propuesto para una presa que habría sido uno de los mayores productores de energía del mundo. Una presa en ese desfiladero bloquearía el desove de un bagre gigante que hace una de las migraciones de peces más largas del mundo, desde la desembocadura del río Amazonas hasta las estribaciones de los Andes. También se programó una presa para el Pongo de Mainique, un desfiladero con rápidos donde el río Urubamba llega a las tierras bajas del Amazonas en la región de Cusco. Ambos lugares tienen un significado espiritual para los pueblos indígenas en esas áreas.

Las presas rompen la continuidad de los ríos amazónicos y su conexión con los ecosistemas circundantes. Según el estudio de 2018, ya hay 36 pequeñas represas en la cuenca del Marañón y 67 en la cuenca del Ucayali. Los autores del estudio advierten que el impacto de presas adicionales en esos ríos repercutiría mucho más abajo.

El impacto más obvio es sobre el volumen de agua en el río. Debido a que la cantidad y el momento del agua liberada del reservorio depende de la necesidad de generación de hidroelectricidad, el flujo de agua depende de la elección humana, no de la lluvia. Los niveles de agua en los ríos amazónicos ris correo y caen estacionalmente, alimentada por las fuertes lluvias en las partes altas de la cuenca. Esos pulsos de agua coinciden con la migración de peces; De hecho, algunos científicos creen que el aumento del agua podría ser la señal para que los peces realicen el largo desove desde la desembocadura del Amazonas hasta las estribaciones andinas. Interrumpir el flujo natural del río debilitaría o eliminaría esa señal.

La reducción de la cantidad de agua que fluye hacia el sistema amazónico durante la temporada de lluvias también disminuiría el área de bosque que se inunda estacionalmente, cortando la conexión entre los ríos y los lagos en los que entran los peces durante la temporada de desove. Mientras nadan a través del bosque inundado durante la temporada de lluvias, algunas especies de peces comen bayas y excretan las semillas. Un área más pequeña de bosque inundado significaría menos dispersión de semillas y un cambio en la composición del bosque, con una posible disminución de la biodiversidad.

Inmediatamente aguas abajo de la presa, las fluctuaciones repentinas en los niveles del agua afectarían la vida acuática, así como las plantas y los animales terrestres a lo largo de los bordes del río, porque el ascenso y la caída del río ya no seguirían los patrones naturales. La composición química del agua también cambiaría. El agua liberada de los embalses de las presas tiende a ser más baja en oxígeno, lo que también afectaría la vida acuática aguas abajo.

Gran parte del sedimento que desemboca en el sistema fluvial amazónico salió de las montañas de los Andes y descendió por los ríos de Perú, especialmente el Uca yali. Una presa en un río amazónico haría trampa del sedimento que le da su forma ríos y fertiliza los bosques durante la estación lluviosa. Aunque algo de sedimento fino pasaría sobre la presa con el flujo de agua regulado desde el embalse, sería una fracción de la cantidad que normalmente alcanzaría las tierras bajas. Y los sedimentos gruesos, que constituyen sólo un pequeño porcentaje del total, pero que dan los ríos su forma, que no atraviesa la barrera.

Una presa también crea barreras insuperables para los peces. Las laderas andinas orientales albergan muchas especies de peces: un estudio reciente encontró 671 especies en sitios a más de 500 metros sobre el nivel del mar. [6] La combinación de presas y cambio climático reduciría el hábitat adecuado para muchos peces, según el mismo estudio. En los próximos años, los cambios en el hábitat de los peces causados por la presa se verán agravados por el cambio climático.

Las presas no solo cambiarían el hábitat de los peces, sino que también bloquearían el movimiento de los peces que pasan parte de sus vidas en las tierras bajas, sino que migran a las estribaciones andinas para desovar. Muchas represas incluyen escaleras u otros sistemas destinados a ayudar a los peces a pasar la barrera, pero los estudios en dos represas en el río Madeira indican que no funcionan bien para algunas especies clave. [7]

El depósito que se forma detrás de la presa también cambia drásticamente los ecosistemas locales. Aunque los lagos pueden ofrecer posibilidades de recreación y turismo, los embalses en un río como el Marañón también podrían concentrar metales tóxicos en los sedimentos de los desechos de las minas que se lavan aguas abajo. Una presa propuesta para el río Inambari en la región de Madre de Dios atraparía sedimentos cargados de mercurio de la minería de oro placer mal regulada aguas arriba en la región de Cusco.

Los embalses también sumergen los bosques, y la vegetación en descomposición emite metano, un potente gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global. Aunque la hidroelectricidad a menudo se promueve como una alternativa "verde" a los combustibles fósiles, los estudios han encontrado que algunas represas podrían tener una mayor huella de carbono que una planta de energía de combustibles fósiles comparables debido a las emisiones de metano. [8]

La construcción de presas provoca impactos indirectos que a menudo no se tienen en cuenta en los estudios de impacto ambiental. El equipo y el concreto necesarios para construir una presa son demasiado pesados para el transporte en helicóptero, por lo que la construcción de la presa casi siempre va de la mano con la construcción de carreteras. Las carreteras fragmentan los bosques y atraen a los colonos, lo que lleva a una mayor deforestación y, a menudo, a asentamientos permanentes cerca del sitio de la presa.

## **Carreteras**

Así como las represas fragmentan ríos, las carreteras fragmentan los bosques, reduciendo el hábitat, secando los bordes de los bosques y haciéndolos más propensos a la quema, y rompiendo conexiones vitales entre los ecosistemas. En gran parte de la cuenca del Amazonas, la mayor parte de la deforestación ocurre a unos 50 kilómetros de una carretera. [9] La construcción de carreteras tiende a conducir a la especulación de la tierra y a la tala de bosques para la agricultura. La deforestación da como resultado una disminución de la biodiversidad y un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. A menudo también desplaza a las comunidades tradicionales locales. Si la agricultura continúa expandiéndose a las tasas actuales, el 40% de la selva amazónica será destruida para 2050. [10] Perú perdió más de 140,000

hectáreas de bosque primario en 2018, colocándolo entre los 10 países con la mayor cantidad de deforestación ese año. [\[11\]](#)

La región de Loreto, en el noreste de Perú, es la región más grande del país y la región con el bosque más intacto. Parte de la razón de esto es que no hay carreteras que conecten Iquitos, la capital regional y la ciudad amazónica más grande del Perú, con las montañas de los Andes o la costa del Pacífico. La única carretera pavimentada es una carretera de dos carriles que conecta Iquitos con la ciudad portuaria de Nauta, en el río Marañón. La carretera de 100 kilómetros redujo el viaje fluvial de un día entre las dos ciudades a menos de dos horas.

Debido a la falta de caminos, todos los pasajeros y carga deben llegar a Iquitos por aire o en bote. El envío puede ser costoso y lento, por lo que no es sorprendente que a muchas personas locales les gustaría ver que el sistema de carreteras del país llegue a Loreto. En la región sur de Madre de Dios, el pavimento de la Carretera Interoceánica que conecta las costas del Atlántico y el Pacífico de América del Sur condujo a una mayor deforestación a lo largo de la ruta de lo que anteriormente era un camino de tierra. También facilitó a los mineros de oro no regulados el transporte de equipos y combustible a sus reclamos mineros.

En todo el Amazonas, cuando se construye un camino, la especulación de la tierra, la agricultura y la agricultura de asentamientos siguen de cerca. La falta de carreteras es una de las razones por las cuales Loreto sigue siendo la región más boscosa de Perú. Sin embargo, eso podría cambiar con los muchos proyectos viales que están en la mesa de dibujo para la región. La construcción de carreteras seguida de la limpieza y el asentamiento afectaría no solo a los bosques de la región, sino también a sus ríos.

Menos cobertura arbórea, especialmente a lo largo de las orillas de los ríos, aumenta la erosión y la sedimentación de los ríos. A diferencia de los pulsos de sedimentos que vienen con las estaciones lluviosas, la erosión de la orilla del río tiene un efecto más local, llenando lugares profundos en el lecho del río que son importantes para la pesca. La escorrentía de los productos químicos agrícolas también afecta la calidad del agua y los peces. Y la deforestación para la agricultura rompe la conexión entre los ríos y los bosques de los que depende la salud de los ecosistemas terrestres y acuáticos de la Amazonía occidental.

Aunque solo hay un camino pavimentado en Loreto, hay otros caminos locales no pavimentados construidos para la tala o el acceso a campos u otras propiedades. También hay más de 20 propuestas de caminos que se superpondrían a los bosques designados para la producción de madera, áreas protegidas nacionales y regionales y un área propuesta como reserva para los pueblos indígenas seminómadas que evitan el contacto con los forasteros. [\[12\]](#)

Ya se está construyendo un camino desde Iquitos hasta la frontera con Colombia, y se ha recibido con gran entusiasmo un plan para unir a Iquitos con la costa norte de Perú, a lo largo de una ruta que atravesaría los mayores campos petroleros amazónicos del país. ciudad y con preocupación de los líderes de las comunidades indígenas a lo largo de la ruta planificada.

En la región de Madre de Dios, los gobiernos locales están construyendo una carretera que pasa cerca del Parque Nacional del Manu y la Reserva de la Biosfera. En la región de Ucayali, se



extendió un camino forestal hacia la ciudad de Iñapari, en la región de Madre de Dios, en la frontera con Brasil. El único acceso a Puerto Esperanza es por río, principalmente desde el estado brasileño de Acre, o en avioneta varias veces a la semana. La carretera se conectaría con la Carretera Interoceánica, proporcionando una ruta terrestre a Cusco. También atravesaría el Parque Nacional Alto Purus y la reserva Madre de Dios para indígenas aislados.

Un proyecto vial propuesto para la región de Ucayali uniría la capital regional de Pucallpa con la ciudad brasileña de Cruzeiro do Sul en Acre. La ruta atravesaría el Parque Nacional Sierra del Divisor a ambos lados de la frontera, cerca de un área también conocida por ser utilizada por grupos indígenas seminómadas. La propuesta se ha encontrado con oposición, pero nunca ha muerto por completo.

Algunas personas han propuesto un ferrocarril en lugar de una carretera, y se han propuesto varias rutas diferentes, que pasan por Ucayali o Loreto.[\[13\]](#) Esas propuestas han sido parte de un plan más amplio para un ferrocarril que cruzaría América del Sur. Sin embargo, los costos económicos y ambientales de construir un ferrocarril a través de la Amazonía peruana serían prohibitivos, y la ruta más probable ahora se extiende hacia el sur. Sin embargo, las propuestas para una ruta por carretera o ferrocarril permanecen sobre la mesa y la especulación sobre la tierra ya ha llevado a la deforestación en algunas de las rutas propuestas.

## **Plantaciones de palma**

La deforestación en el noreste de Perú se atribuye comúnmente a los pequeños agricultores que practican la agricultura swidden, que consiste en limpiar un campo, plantar cultivos como arroz o maíz durante varios años y luego limpiar otro campo mientras deja que el primero quede en barbecho hasta que crezca el bosque secundario. Este tipo de rotación de campo es necesario porque la fertilidad del suelo en la cuenca del Amazonas es generalmente pobre. Sin embargo, cada vez hay más pruebas de que los especuladores de tierras están detrás del asentamiento de algunas áreas nuevas.[\[14\]](#)

Los especuladores forman asociaciones de pequeños propietarios, principalmente personas de las tierras altas que buscan tierras para cultivar. El organizador de la asociación ofrece lotes en terrenos públicos y promete que los miembros de la asociación recibirán el título. Sin embargo, según la ley peruana, el título solo se puede otorgar a las tierras que han sido "mejoradas" al autorizarlas para la agricultura. Para calificar para la titulación, por lo tanto, la tierra debe necesariamente ser deforestada. Debido a que hay poca supervisión sobre el terreno, la deforestación a menudo se produce incluso antes de que se otorguen los permisos.

Una vez que los pequeños propietarios han recibido sus títulos, un proceso que puede llevar varios años, un comprador compra grupos de lotes para operaciones más grandes. La tierra deforestada para la agricultura en el noreste de la Amazonía peruana se usa a menudo para cultivar productos básicos, principalmente café, cacao y palma aceitera, o coca, un cultivo ilícito de drogas que es el ingrediente principal de la cocaína.

En los últimos años, varias áreas grandes han sido deforestadas para plantaciones de palma aceitera. La agricultura de plantación es todavía relativamente nueva en la Amazonía peruana. Hasta la llegada de las grandes plantaciones de palma aceitera, la mayoría de la palma aceitera se plantaba en parcelas más pequeñas, a menudo por productores organizados en asociaciones, como parte de un programa para alentar a los pequeños agricultores a cambiar de cultivos ilícitos de drogas a cultivos legales.

Las plantaciones de palma aceitera son particularmente destructivas porque a menudo implican la demolición de pantanos nativos de palma, destruyendo o cambiando irreparablemente el flujo de arroyos y lagos locales. Las primeras plantaciones de palma aceitera a gran escala fueron plantadas en las regiones de Loreto y San Martín por el Grupo Romero, una compañía tenedora que también incluye compañías de procesamiento de alimentos y que instaló las plantaciones para proporcionar una fuente local de aceite de palma. La compañía tiene 26,000 hectáreas de palma y 1,200 hectáreas de cacao plantadas en las regiones de Loreto y San Martín.[\[15\]](#)

Más recientemente, las empresas propiedad del empresario checo-estadounidense Dennis Melka deforestaron al menos 5.000 hectáreas de tierra en la región de Ucayali para dos plantaciones de palma aceitera, que luego se vendieron. Las fotos satelitales muestran una deforestación sustancial en y alrededor de esas plantaciones y las propiedad del Grupo Romero. En ambos casos, los pequeños propietarios cerca de las plantaciones también comenzaron a cultivar palma aceitera. Ofte n que recibirían asistencia técnica o financiera de la empresa propietaria de la plantación, a cambio de una venta de su producción a la empresa.[\[dieciséis\]](#)

Además del daño ambiental causado por la tala , el relleno de los pantanos de palma y la sustitución del bosque por la agricultura de un solo cultivo, las plantaciones de palma han causado conflictos locales al desplazar a los pequeños propietarios de las tierras que habían ocupado durante años sin título oficial o por la deforestación de las tierras reclamadas por los vecinos. Comunidades indígenas.

## **Hidrovia amazónica**

En 2017 , el gobierno peruano otorgó a Cohidro, un consorcio de la Corporación Synohidro de propiedad china y Construcción y Administración SA de propiedad peruana, una concesión de 20 años para la Hidrovia amazónica . El proyecto está destinado a mejorar la navegabilidad a lo largo de 2.687 kilómetros de los ríos Amazonas, Marañón, Huallaga y Ucayali en la Amazonía peruana mediante la instalación de estaciones para monitorear las condiciones del río y las señales de los barcos y dragando lugares poco profundos en los ríos. El objetivo es hacer que los ríos sean navegables todo el año río arriba hasta los puertos de Pucallpa en el río Ucayali y Yurimaguas en el río Huallaga.

El proyecto , que forma parte de un plan de larga data para crear vías fluviales y enlaces de carreteras en América del Sur, ha sido controvertido desde el principio. En 2014, Acodecospat, una organización indígena que representa a las comunidades en el bajo río Marañón, acudió a los tribunales para exigir que el gobierno consulte a las comunidades indígenas sobre el proyecto. El tribunal falló a su favor y el gobierno realizó una serie de talleres . Más tarde, los líderes indígenas

dijeron que los talleres fueron principalmente informativos, en lugar de consultivos, y que proporcionaron poca información técnica sobre el proyecto.

Durante una sesión de negociación final , los líderes de las federaciones indígenas a lo largo de los cuatro ríos que se verían afectados por el proyecto insistieron en la inclusión de ciertos requisitos en los términos de referencia para la declaración de impacto ambiental. También solicitaron que la declaración de impacto ambiental se someta a un proceso de consulta con las comunidades indígenas , una solicitud que el gobierno ha negado. Los líderes indígenas dijeron más tarde que carecían de la información técnica necesaria para tomar una decisión informada.

Las organizaciones ambientales señalaron una serie de deficiencias en la declaración de impacto ambiental del proyecto. Una de las más graves fue la falta de datos de referencia para medir con precisión los impactos del proyecto y la ausencia de modelos que pudieran predecir los impactos del dragado en el flujo de sedimentos . El número y la ubicación de los puntos a dragar también han cambiado desde que se propuso el proyecto por primera vez, y los expertos dicen que continuarán cambiando a medida que los ríos reajusten sus cursos para adaptarse al dragado.

El dragado es particularmente controvertido por varias razones. Una es que eliminar troncos y sedimentos del fondo del río podría provocar sustancias tóxicas, incluidos metales e hidrocarburos. Los documentos del proyecto no aclaran cómo se manejarían los materiales tóxicos. Además, algunos lugares programados para dragado, especialmente donde hay enredos de troncos sumergidos, son lugares importantes de pesca para las comunidades locales. En el río Huallaga, el área a dragar coincide con un área de reproducción de peces que es importante para las pesquerías amazónicas de Perú .

El estudio de impacto ambiental concluyó que el dragado no crearía contaminación acústica por encima del suelo, pero no incluyó una evaluación de los impactos del ruido en la vida acuática, incluidos los delfines y los peces. La compañía dijo que suspendería el dragado cuando se detectara la migración de peces, pero los críticos cuestionaron cómo se implementaría dicho plan.

Cuando representantes de Cohidro presentaron el estudio de impacto ambiental a los miembros de las comunidades locales, reconocieron que faltaban datos de referencia en varias áreas críticas , incluidos los sedimentos y los peces, que son una fuente clave de proteínas e ingresos para muchas familias a lo largo de los ríos.

Cohidro presentó la declaración de impacto ambiental a SENACE, la agencia de revisión ambiental del gobierno, a fines de 2019. Sin embargo, en enero de 2020, la compañía le pidió al gobierno que "desistiera" de su revisión del documento. Cohidro dijo que no podía analizar los impactos de posibles tóxicos en los sedimentos del lecho de los ríos, como lo requieren los términos de referencia para la declaración de impacto ambiental , porque el Ministerio de Transporte y Comunicación no había proporcionado los datos necesarios. SENACE , aceptó la solicitud , y el proyecto de \$ 70 millones está ahora en espera.

## **Contaminación**

La contaminación del agua de la minería, las operaciones de petróleo, aguas residuales y residuos sólidos es un gran problema en la región amazónica de Perú y Brasil, pero hay pocos estudios sobre su impacto en los seres humanos, los animales no humanos y los ecosistemas. El monitoreo ambiental por parte de las agencias gubernamentales consiste principalmente en medir contra los estándares nacionales de calidad ambiental. Cualquiera de los sencillamente se adoptó a partir de las regulaciones de los Estados Unidos, la Unión Europea o Canadá, sin embargo, y no ha habido prácticamente ninguna investigación de si ellos son apropiados para los ecosistemas tropicales como los de la cuenca del Amazonas.

Esas normas tampoco consideran que para la mayoría de las comunidades que viven a lo largo de las vías fluviales amazónicas, los ríos, lagos y arroyos son la principal fuente de agua para beber y cocinar. Los estándares de calidad ambiental para los ríos amazónicos, sin embargo, no consideran la seguridad del agua para el consumo humano. Del mismo modo, aunque algunos estudios han medido los niveles de metales pesados, sales e hidrocarburos en los ríos amazónicos, se sabe poco sobre sus impactos en la vida silvestre acuática, los animales terrestres, la vegetación o los humanos.

En los últimos años, las organizaciones indígenas se han vuelto más conscientes de los peligros de la contaminación, especialmente de las operaciones petroleras en las cuencas de Pastaza, Corrientes, Tigre, Chambira y Marañón. Durante las protestas y las acciones legales, las comunidades indígenas exigen cada vez más atención médica, incluidas las pruebas de metales pesados e hidrocarburos en el medio ambiente y en los humanos.

Varios estudios han encontrado niveles de plomo, cadmio, mercurio y arsénico por encima de los umbrales recomendados en adultos y niños en varias comunidades. Sin embargo, la mayoría de esas pruebas no han sido acompañadas por estudios ambientales para determinar la fuente de los metales, y no hay grupos de control con los que comparar. Como resultado, es difícil para las personas saber qué significan las pruebas para sus familias. Existen muchas fuentes posibles de exposición, desde derrames de petróleo y minería hasta niveles naturalmente altos de metales como cadmio y arsénico en el suelo y el agua subterránea, pero sin estudios, las personas no saben cómo pueden protegerse.

Si bien la contaminación en la Amazonía es un problema complejo, el acceso al agua potable es un problema urgente. Los estudios de 17 comunidades indígenas en el bajo valle del Marañón por parte de varias agencias gubernamentales peruanas en 2013 encontraron que si sus fuentes de agua eran pozos o aguas superficiales, todas eran agua potable que no era apta para el consumo humano.

Como resultado de las protestas de las comunidades a lo largo de las cuatro cuencas hidrográficas más afectadas por las operaciones petroleras, se instalaron plantas de tratamiento de agua temporales en más de 60 comunidades en 2014 y 2015. Las plantas se consideraron como un punto intermedio hasta que se pudieran construir plantas de tratamiento de agua permanentes en el comunidades, pero la construcción de los sistemas permanentes aún está pendiente.

### **Contaminación por hidrocarburos**

Los campos petrolíferos amazónicos más grandes de Perú se encuentran en la cuenca del río Marañón, que se superponen a los ríos Morona, Pastaza, Corrientes, Tigre, Chambira y Marañón. Algunos pozos están ubicados dentro de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, un área de humedales inundados estacionalmente, bordeada por los ríos Marañón y Ucayali. Durante décadas, el agua producida, el agua caliente, salada y cargada de metales bombeada de los pozos con el petróleo, se descargaba directamente en ríos y arroyos.

Esa agua, junto con los derrames de petróleo que nunca se limpiaron y los desechos se dejaron en vertederos sin revestimiento combinados para hacer que los Bloques 192 (originalmente llamados 1AB) y 8 fueran las dos concesiones de petróleo más contaminadas del país.[\[17\]](#) A pesar de casi medio siglo de producción de petróleo en la Amazonía, en gran parte marcada por una gran contaminación, se han realizado pocos estudios sobre el impacto del petróleo en los ecosistemas amazónicos. [\[18\]](#)

Aunque el petróleo se descubrió por primera vez en la Amazonía peruana en la década de 1950, el auge comenzó en serio en la década de 1970, cuando Perú alentó la exploración por parte de empresas estadounidenses a raíz de los ataques petroleros en las vecinas Colombia y Ecuador. Perú no tenía regulaciones ambientales en ese momento, y los residentes de las aldeas indígenas a lo largo de las partes altas de los ríos Corrientes, Pastaza y Tigre recuerdan haber alejado las manchas de petróleo para limpiar un espacio en la superficie de un arroyo de lago para poder extraer agua. Las personas kichwa que viven en el río Tigre recuerdan el agua caliente y salada del río que les quemaba la piel cuando se bañaban.[\[19\]](#)

El bloque 192 ha sido operado por Occidental Petroleum, Petroperú, Pluspetrol y, más recientemente, Frontier Energy, anteriormente Pacific Strata. Un análisis de los datos de monitoreo de la calidad del agua de las agencias gubernamentales y las compañías que operaron los bloques entre 1987 y 2013 encontró que el río Corrientes recibió las mayores cantidades de agua producida, que contenía altas concentraciones de bario, cadmio, cloruro, plomo y cromo hexavalente. . En 2008, un promedio de 576,000 barriles por día de agua producida en el Bloque 1AB y 363,000 barriles por día en el Bloque 8 fueron arrojados al medio ambiente.[\[20\]](#)

En 2006, las comunidades Achuar en la cuenca del río Corrientes obtuvieron un acuerdo de Pluspetrol para comenzar a bombear agua producida bajo tierra en lugar de arrojarla a los arroyos. Ese proceso, llamado reinyección, fue requerido por la nueva legislación peruana que no se hizo retroactiva a las operaciones anteriores. Th demanda EIR produjo después del Ministerio de Salud del Perú lanzó un estudio que muestra altos niveles de plomo y cadmio en muestras de sangre tomadas de 199 residentes de las comunidades de las cuencas Corrientes. [\[21\]](#)

Dos tercios de los 74 niños y adolescentes de 17 años y menores que se sometieron a pruebas tenían niveles de plomo en la sangre que superaban el límite recomendado por la Organización Mundial de la Salud de 10 microgramos por decilitro . Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. Han establecido un límite mucho más bajo de 5 microgramos por decilitro para los niños, pero los expertos en salud dicen que realmente no hay un límite seguro para el plomo, que puede causar problemas de desarrollo cognitivo y motor.

Las organizaciones indígenas en las cuatro cuencas hidrográficas han documentado más de 1,000 sitios contaminados en el Bloque 192. Trabajando con agencias gubernamentales, identificaron 32 como prioridades. identificó sitios prioritarios para la limpieza ambiental en el Bloque 192. Hasta ahora, el gobierno ha destinado aproximadamente \$ 65 millones para estudios y limpieza , aunque los expertos han calculado que la remediación de un grupo de 92 sitios costaría alrededor de \$ 300 millones .[\[22\]](#) Los sitios prioritarios también se identificarán en el Bloque 8.

El crudo de los Bloques 192 y 8, así como varios campos petroleros más pequeños, se bombea a través de un oleoducto desde la Estación N° 1 de Petroperú en la ciudad de Saramuro, en el río Marañón, sobre las montañas de los Andes hasta la costa del Pacífico. Desde 2014, una serie de derrames de la tubería ha causado contaminación y conflicto en la cuenca del Marañón. Según las autoridades peruanas, algunos de los derrames fueron causados por la corrosión de las tuberías o el desplazamiento de la tierra, pero otros fueron el resultado del vandalismo. Los derrames crearon trabajos de limpieza en las comunidades, pero también aumentaron los temores de los residentes sobre posibles problemas de salud.

Los derrames de petróleo han creado trabajos de limpieza para los residentes locales, destacando una injusticia ambiental característica de la región, donde algunos de los únicos trabajos no calificados disponibles se encuentran en una industria que contamina los bosques y ríos de los que dependen los pueblos indígenas y otras amazonas rurales para obtener alimentos y alimentos. agua.

### **Desechos mineros**

Debido a su historia natural de actividad volcánica y elevación y plegamiento masivo, las montañas de los Andes contienen una amplia variedad de minerales. Los gobiernos y las empresas los han extraído con fines de lucro desde la época colonial. La mayor parte de la legislación ambiental del Perú data de la década de 1990, por lo que se acumularon casi cinco siglos de pozos, relaves y otros desechos mineros abandonados antes de que la legislación requiriera la limpieza y remediación de sitios contaminados. Incluso ahora, los conflictos por la minería en los Andes no son infrecuentes.

El río Mantaro tiene su cabecera en la región de Ancash y fluye a través de la región de Cajamarca antes de llegar a las tierras bajas amazónicas de la región de Loreto. Ancash y Cajamarca se encuentran entre las cinco regiones del país con más concesiones mineras. También se encuentran entre las tres principales regiones con los desechos mineros más no reparados (*pasivos ambientales* en español). Estos sitios contaminados incluyen pilas de relaves, drenaje ácido y otros tipos de desechos que se filtran en el suelo y el agua subterránea o se lavan en las corrientes.

A principios de la década de 2000, el gobierno comenzó a inventariar *pasivos ambientales* relacionados con la minería. En 2006, el inventario nacional contenía e d 850 sitios; para 2015, ese número había aumentado a 8.616. De ese total, 1,251 estaban en Ancash y 1,075 en Cajamarca . Para 2019, la cifra para la región de Cajamarca era de 1.156 . De ellos, 1.036 estaban en la cuenca de los ríos Llaucano y Hualgayoc , en la provincia de Hualgayoc .[\[23\]](#) . Las tres cuartas partes de la superficie terrestre de esa provincia se encuentran en concesiones mineras, y es la provincia con la mayor concentración de *pasivos* mineros . Se han registrado altas concentraciones de zinc, plomo, cadmio y cobre en el río Hualguayoc, y los niveles de plomo en

el Llaucano han excedido los límites máximos permitidos en algunos sitios de prueba. Otros arroyos y ríos en la región también lavan tóxicos de minas y *pasivos* en el Marañón.

Las comunidades indígenas a lo largo de las orillas del río Marañón en las tierras bajas de la Amazonía usan su agua para beber y cocinar. Aunque se han medido algunos contaminantes en el agua y los sedimentos, no existen estudios sistemáticos sobre el impacto de los desechos mineros en el río o su vida acuática.

Uno de los minerales que se lava de las montañas de los Andes es el oro. Existe alguna evidencia de que la minería de placer a lo largo del río Madre de Dios y sus afluentes se remonta a la época prehispánica. En los últimos años, ha habido una fiebre del oro en Madre de Dios a medida que aumentaron los precios internacionales del oro. Parte de la minería también está relacionada con el lavado de dinero de otras actividades ilegales, incluido el tráfico de drogas y la tala ilegal.

El uso de maquinaria pesada, energía y mangueras y esclusas en varias partes de la región de Madre de Dios ha dejado un paisaje árido, lleno de cráteres que se asemeja a la superficie de la luna. La minería cerca de la ciudad de Huepetuhe, que se remonta a mediados de la década de 1900, ha borrado los ríos Huepetuhe y Cayviche, dejándolos llenos de sedimentos. En imágenes satelitales, el área aparece como una cicatriz blanca. En 1986, alrededor del 7 por ciento de las cuencas hidrográficas de Huepetuhe y Cayviche habían sido deforestadas. Dos décadas después, la mitad del bosque desapareció y la minería continuó expandiéndose, tanto allí como en nuevas áreas.

La pavimentación de la Carretera Interoceánica, que se completó en 2010, facilitó el transporte de equipos mineros y gasolina a la zona. A medida que los precios internacionales del oro subieron, se abrieron nuevas zonas mineras entre la carretera y el río Madre de Dios, siguiendo los cursos de los antiguos cauces de los ríos donde el bosque había crecido nuevamente, cubriendo los sedimentos auríferos. [\[24\]](#) Los mineros también invadieron la Reserva Nacional Tambopata, un área protegida.

Desde 1985, la minería no regulada y mal regulada ha destruido más de 370 millas cuadradas de bosque en Madre de Dios, dejando pozos llenos de agua y montones de adoquines. Los mineros usan mangueras de alta presión para expulsar el sedimento, que se canaliza a través de una esclusa. Un día de trabajo puede producir un balde lleno de arena fina que contiene motas de oro. Los mineros agregan mercurio para separar el oro de la arena, creando una bola suave. Luego explotan la bola de oro y mercurio con un soplete para vaporizar el mercurio, dejando un trozo de oro.

Aunque los mineros a menudo usan un dispositivo llamado retorta para recuperar parte del mercurio vaporizado, toneladas de metal tóxico, que puede causar problemas neurológicos y de desarrollo, se vierten al medio ambiente cada año. En las vías fluviales, el metal se convierte en una forma que se absorbe en la cadena alimentaria. El mercurio se bioacumula, lo que significa que asciende en la cadena alimentaria. It es primero ingeridos por pequeños invertebrados acuáticos, que sirven de alimento a los peces pequeños, que se convierten en alimento para peces más grandes. Los estudios han encontrado altas concentraciones de mercurio en el cabello de las

personas que viven en Madre de Dios, especialmente las personas indígenas para quienes el pescado es una fuente importante de proteínas.

Una operación policial y militar que comenzó en 2019 expulsó a muchos mineros del área conocida como La Pampa, entre la Carretera Interoceánica y el Río Madre de Dios.[\[25\]](#) Sin embargo, la minería continúa en otras áreas y se ha expandido a cuencas hidrográficas en el bosque nuboso de Cusco, aguas arriba de Madre de Dios. Aunque Madre de Dios es el punto más caliente de la minería aurífera amazónica en Perú, las dragas de oro también operan en los ríos Nanay y Napo en la región noreste de Loreto y a lo largo del río Putumayo, que forma la frontera entre Perú y Colombia.[\[26\]](#)

### **Residuo sólido**

Aunque la contaminación de las operaciones mineras y petroleras atrae una atención considerable, los desechos de los pueblos y ciudades amazónicas son un problema creciente. Las olas del río con cubiertas llenas de botellas plásticas de refrescos y productos envasados son comunes en las vías fluviales de la Amazonía . Tanto las áreas urbanas como las aldeas rurales carecen de tratamiento de aguas residuales, por lo que las aguas residuales generalmente se descargan directamente en ríos y arroyos. De las 22 ciudades y pueblos más grandes del Amazonas, solo tres ( Iquitos, Nauta y Bagua) tienen vertederos. El resto tienen simples vertederos o sin haber designado lugar para sólidos residuales disposición .

Los programas de nutrición del gobierno proporcionan grandes cantidades de pescado y leche enlatados, así como paquetes de lentejas, avena y galletas saladas, a las comunidades rurales , creando más basura . Sin embargo, las aldeas a lo largo de los ríos no tienen instalaciones de gestión de residuos sólidos, por lo que la basura generalmente se quema, se entierra o se tira en un área designada en el bosque. El reciclaje es difícil debido al costo de transportar material reciclable por río a compradores en Iquitos o Yurimaguas.

Iquitos, la ciudad más grande de la Amazonía peruana, también produce los desechos más sólidos, con 339.5 toneladas por día. Le siguen Pucallpa, con 240 toneladas, y T arapoto, con 192,6 toneladas. Otras ciudades producen menos de 20 toneladas por día, según el Ministerio de Medio Ambiente de Perú. Excepto en Puerto Maldonado, la capital de la región de Madre de Dios, la mayoría de los desechos domésticos son orgánicos, con plásticos que representan menos del 15% del total, según un estudio de 22 ciudades amazónicas realizado por la organización sin fines de lucro Periferia, con sede en Lima. [\[27\]](#)



Fuente: Periferia, con información de MINAM-SIGERSOL, 2019

En general, los peruanos generan casi 1 kilogramo de desechos sólidos por persona por día. Sin embargo, en siete de las 22 ciudades en el estudio de Periferia, siete ciudades - Jaén, Rioja, Tarapoto, La Merced, Quillabamba, Satipo y Yurimaguas - excedieron el monto total promedio nacional. Rioja fue el más alto, con 2.74 kilogramos por persona por día, seguido de Tarapoto con 1.75 kilogramos por persona por día.

Los habitantes urbanos en Perú producen un promedio de 0.55 kilogramos de desechos domésticos por persona por día. De las 22 ciudades en el estudio Periferia, 12 superan ed t cantidad sombrero. Los residentes de Jaén cayeron en el más alto con 0,63 kilogramos por persona por día, seguidos por Yurimaguas y Pucallpa, con 0,62 kilogramos por persona por día. Chachapoyas tuvo la tasa más baja, con 0,39 kilogramos de desechos totales por persona por día, de los cuales los desechos domésticos representan 0,34 kilogramos .

---

[1] Hemming, John, *Tree of Rivers: The Story of the Amazon*, Londres: Thames & Hudson, 2009, p 330 .

[2] Dourojeanni , Marc, et al., *Amazonía peruana en 2021* , Pronaturaleza, 2009.

- [3] <https://peru.wcs.org/es-es/WCS-Peru/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/9925/Amenazas-a-los-servicios-ambientales-de-Loreto--Peru.aspx>
- [4] <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/electricity-and-water/>
- [5] Anderson, Elizabeth, et al, "Fragmentación de la conectividad de los Andes con el Amazonas por represas hidroeléctricas", *Science Advances* , 31 de enero de 2018.
- [6] Anderson y col.
- [7] <https://www.sciencemag.org/news/2018/01/dam-building-binge-amazon-will-shred-ecosystems-scientists-warn>
- [8] <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/1/011002>
- [9] <https://news.mongabay.com/2014/07/roads-through-the-rainforest-an-overview-of-south-americas-arc-of-deforestation/>
- [10] Vilela et al., Una mejor red de carreteras de Amazon para las personas y el medio ambiente, [www.pnas.org/cgi/10.1073/pnas.1910853117](http://www.pnas.org/cgi/10.1073/pnas.1910853117)
- [11] <https://www.wri.org/blog/2019/04/world-lost-belgium-sized-area-primary-rainforests-last-year>
- [12] DAR tiene mapas que muestran estos proyectos; probablemente sería posible obtener copias de ellos
- [13] <https://news.mongabay.com/2016/02/a-railroad-that-crosses-the-amazon-could-be-an-unfeasible-expensive-dream-for-peru/>
- [14] <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1940082916682957>
- [15] [https://www.palmas.com.pe/grupo\\_palmas](https://www.palmas.com.pe/grupo_palmas)
- [16] [https://www.academia.edu/42304346/The\\_growth\\_of\\_oil\\_palm\\_in\\_the\\_Peruvian\\_Amazon\\_Deforestation\\_and\\_land\\_trafficking\\_-\\_Juan\\_Luis\\_Dammert\\_B](https://www.academia.edu/42304346/The_growth_of_oil_palm_in_the_Peruvian_Amazon_Deforestation_and_land_trafficking_-_Juan_Luis_Dammert_B)
- [17] Bebbington y Scurrah, "Conflictos de hidrocarburos y pueblos indígenas", pág. 177)
- [18] Fraser, Barbara, Oil in the forest , *Science* 12 de agosto de 2016: vol. 353, número 6300, pp. 641-643 DOI: 10.1126 / science.353.6300.641
- [19] Guzmán-Gallegos, María Antonieta. (2017) "Ñukanchi Ñawpa Timputa Yarisha Tantarishun": Surcando nuestra memoria. Lima: Universidad de Oslo, Noruega-FORMABIAP-AIDSESP,
- [20] Yusta-García et al., "Contaminación del agua por actividades de extracción de petróleo", pág. 371
- [21] Ministerio de Salud , 2006, *Visita para el Conocimiento de la Evaluación de la Calidad Sanitaria* .
- [22] Fraser, Bárbara, el campo petrolero amazónico más antiguo y más grande de Perú preparado para la limpieza, *Nature* 562 , 18-19 (2018) , doi: 10.1038 / d41586-018-06886-0
- [23] <http://grufides.org/documentos>
- [24] <https://maaproject.org/2020/fronteras-mineria-peru/>
- [25] <https://www.theguardian.com/cities/2019/mar/25/la-pampa-the-illegal-mining-city-peru-wants-wiped-out>
- [26] <https://www.insightcrime.org/news/brief/illegal-gold-mining-new-parts-peru/>
- [27] Aún no publicado, pe