

Tiempo de respuesta a la nube DNS anycast de LACTLD desde Latinoamérica y el Caribe

Autor: Hugo Salgado

Coordinación/revisión: Guillermo Cicileo

Edición: María Gayo, Carolina Badano, Martín Mañana

Proyecto: Fortalecimiento de Infraestructura de Internet Regional

Área: I+D en Infraestructura de Internet

Noviembre de 2021

Introducción

En el marco de los análisis del estado de la seguridad, estabilidad y resiliencia de Internet en Latinoamérica y el Caribe que realiza LACNIC, se evidencia la necesidad de enfocarse en el Sistema de Nombres de Dominio (DNS), uno de los pilares en los protocolos de funcionamiento de esta red.

Para ello es fundamental analizar el sistema DNS en sus distintos frentes, tanto desde el punto de vista recursivo como autoritativo y, en este último punto, en los distintos niveles de la jerarquía del DNS.

Un estudio inicial realizado en 2019¹ se enfocó en el estado de los servidores raíz del DNS, el primer nivel de esta jerarquía. Esa investigación analizó los tiempos de respuesta desde todos los países de Latinoamérica y el Caribe a cada uno de los servidores raíz (*root servers*) en mediciones periódicas y constantes.

En una segunda etapa se resolvió analizar el siguiente nivel de jerarquía del DNS: los *top level domains* (TLD) y, en especial, los que corresponden a países de nuestra *región country code TLD* (ccTLD).

Para esto, una plataforma que reúne distintos ccTLD es la *nube anycast de LACTLD*,² un proyecto de la organización que agrupa a los ccTLD de la región. Esa iniciativa dispone de una infraestructura colaborativa para miembros, que está compuesta actualmente de 14 nodos en diversos países de la región (ver Apéndice A). Estos son copias exactas que responden por un total de 15 ccTLD y zonas de infraestructura crítica (ver Apéndice B).

Esta plataforma es un objetivo bastante atractivo para el análisis DNS, por la cantidad de países que están en ella. Un buen tiempo de respuesta desde cada país a la nube anycast de LACTLD representa una Internet más estable, resiliente y segura en la región.

¹ Sitio web de mediciones a root servers <https://rsstats.labs.lacnic.net/>

² Sitio web del proyecto anycast de LACTLD <https://anycast.lactld.org>

Objetivo

Analizar el tiempo de respuesta desde distintos países de la región LAC hacia la nube DNS anycast de LACTLD.

La nube anycast de LACTLD tiene por nombre «a.lactld.org» y gracias a la tecnología anycast es suficiente dirigir las consultas a alguna de las direcciones IP correspondientes;³ la responsabilidad de responder será del nodo de la nube más «cercano» al origen.

Cada uno de los 15 países que utilizan el servicio anycast de LACTLD para sus ccTLD es servido por esta nube, por lo que el tiempo de respuesta al nombre «a.lactld.org» es el mismo para cualquiera de los ccTLD que lo componen.

Metodología

Esta investigación utilizó —al igual que el estudio de 2019 de los servidores raíz— las sondas del proyecto RIPE Atlas,⁴ que hospedan distintos voluntarios en los países de la región. Desde ellos se enviaron consultas DNS dirigidas a la nube DNS anycast de LACTLD y se registraron los tiempos de respuesta.

Al momento del estudio se dispone de unas 1200 sondas en la región, distribuidas con diversos grados de penetración en cada país (ver Apéndice C). En cada medición mensual participaron más de 500 sondas que se encuentran operativas.

Los análisis se realizaron de manera mensual, mediante el envío de consultas DNS desde cada una de las sondas, durante una semana, cada 13 horas. Así se pudo abarcar una variedad de horas y días de la semana y hacer un promedio de la respuesta individual, de manera de hacer frente a eventuales demoras y cortes temporales.

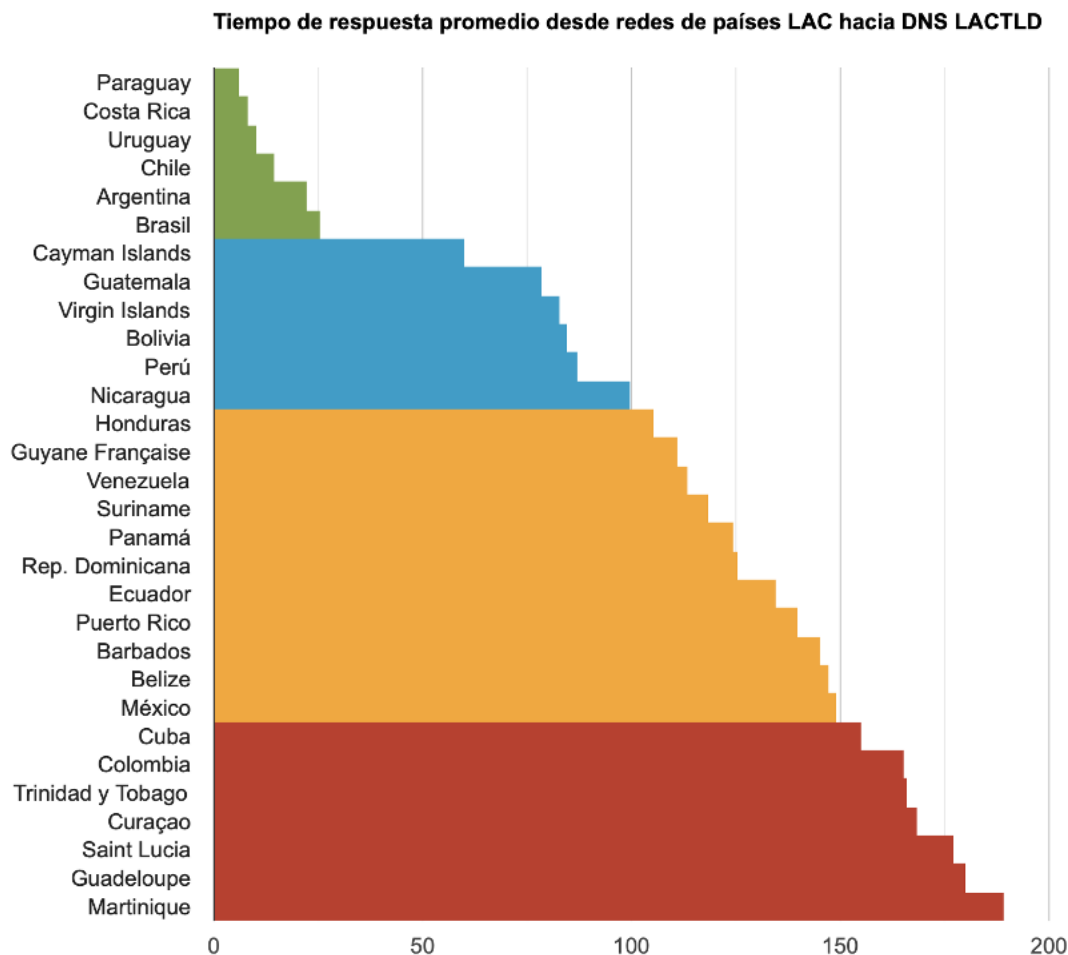
Luego se analizaron estos datos para generar gráficas y mapas representativos.

³ IPv4 200.0.68.10 e IPv6 2801:14:a000::10

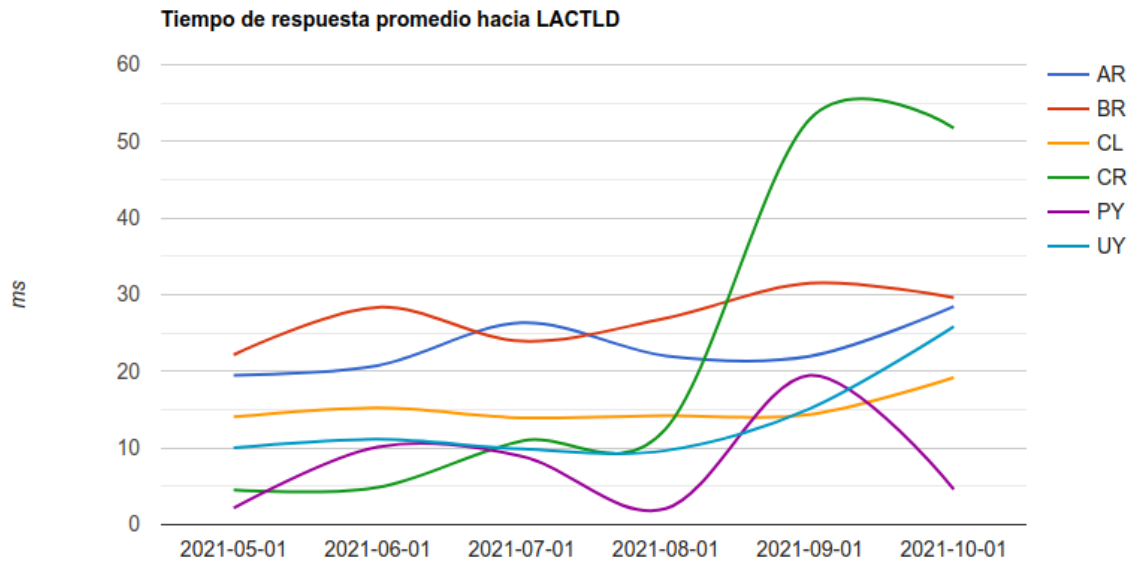
⁴ <https://atlas.ripe.net>

Primeros resultados

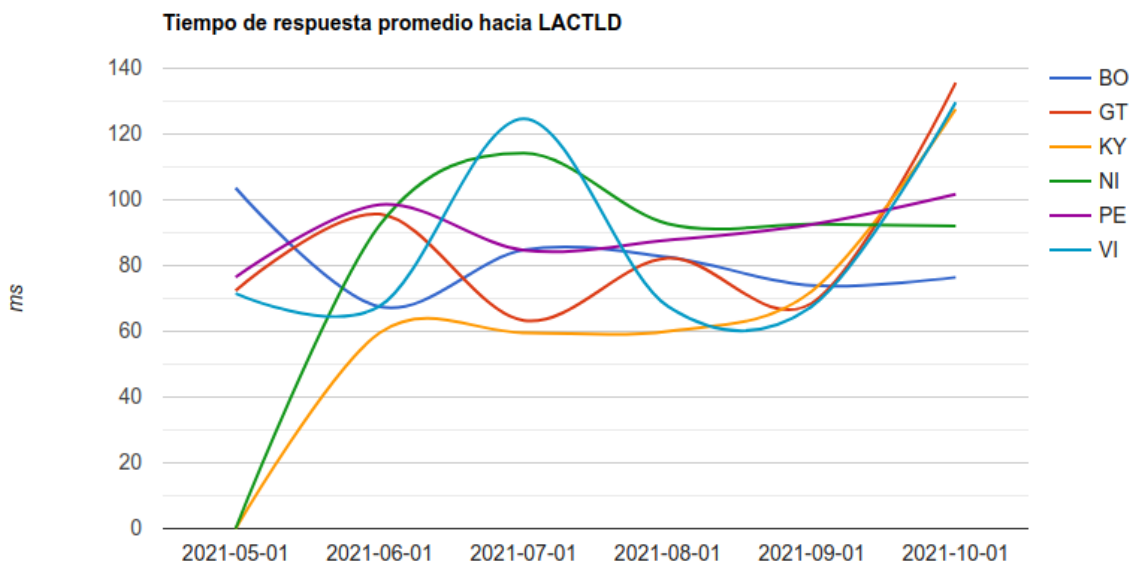
Luego de los primeros seis meses de recopilación de datos, podemos identificar cuatro *clusters* bastante diferenciados en su tiempo de respuesta promedio.



Por un lado están los países con tiempos de respuesta inferiores a 25 milisegundos (ms), una cifra bastante adecuada, que representa un ideal de tiempo de respuesta en cualquier servicio DNS. Esos países pertenecen particularmente al cono sur de la región, con la excepción de Costa Rica, que aloja justamente uno de los nodos en su punto de intercambio CRIX, el que —gracias a su óptima interconexión— permite aprovechar esta réplica de una excelente manera. Uruguay, Brasil, Argentina y Chile también se benefician a su vez de los nodos presentes en cada uno de estos países.

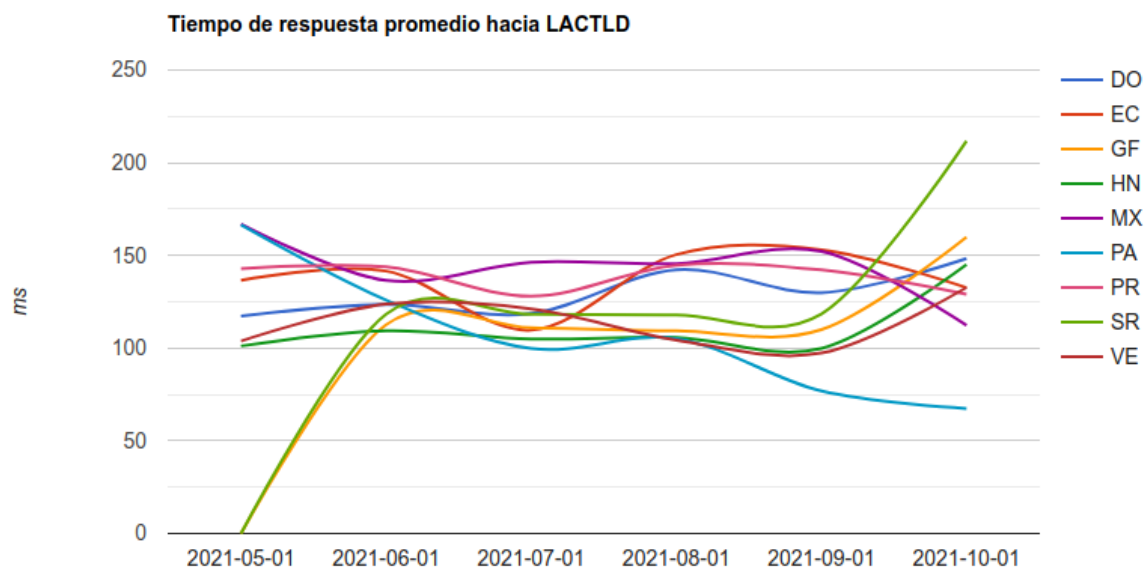


En un segundo grupo se encuentran los países con resultados de entre 50 y 100 ms, una cifra bastante aceptable en el caso de no tener copias locales y que deben acceder a copias en otros territorios. Acá un caso especial es el de Perú: pese a tener una copia local no logra una buena cifra, lo que podría evidenciar problemas de ruteo internos que ocasionan la necesidad de acceder a nodos fuera del país en vez de utilizar el propio.

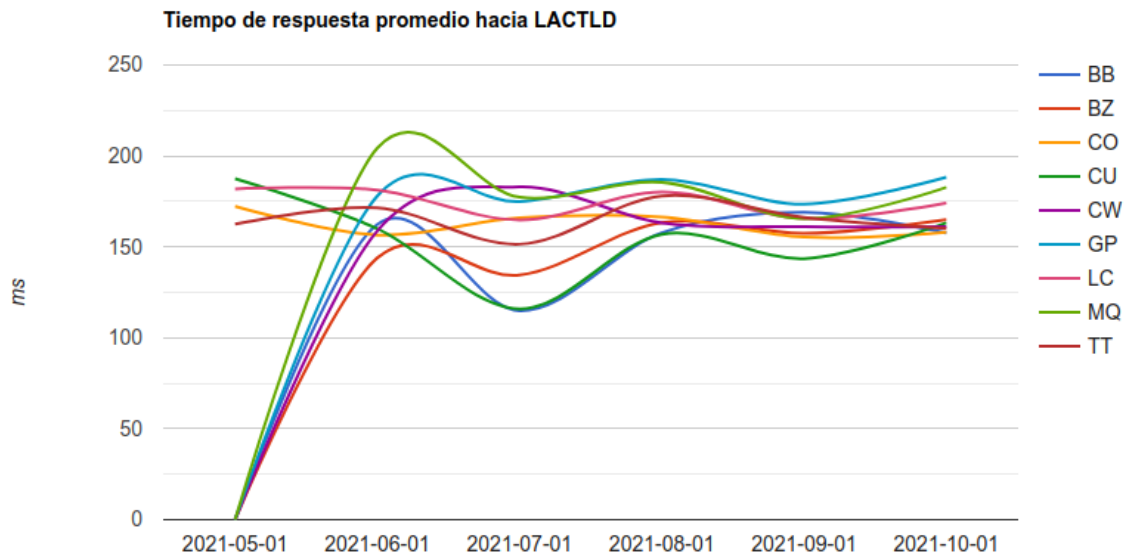


El tercer grupo representa a países que ya sobrepasan los 100 ms de respuesta, una cifra problemática en el sentido de que podría ocasionar demoras en la resolución de nombres. La instalación de nodos locales beneficiaría de inmediato una mejora en las respuestas.

Un caso especial es México: si bien cuenta con un nodo local, las respuestas llegan de nodos más lejanos geográfica y topológicamente, lo que sugeriría que el nodo local no está bien interconectado con el resto del país.

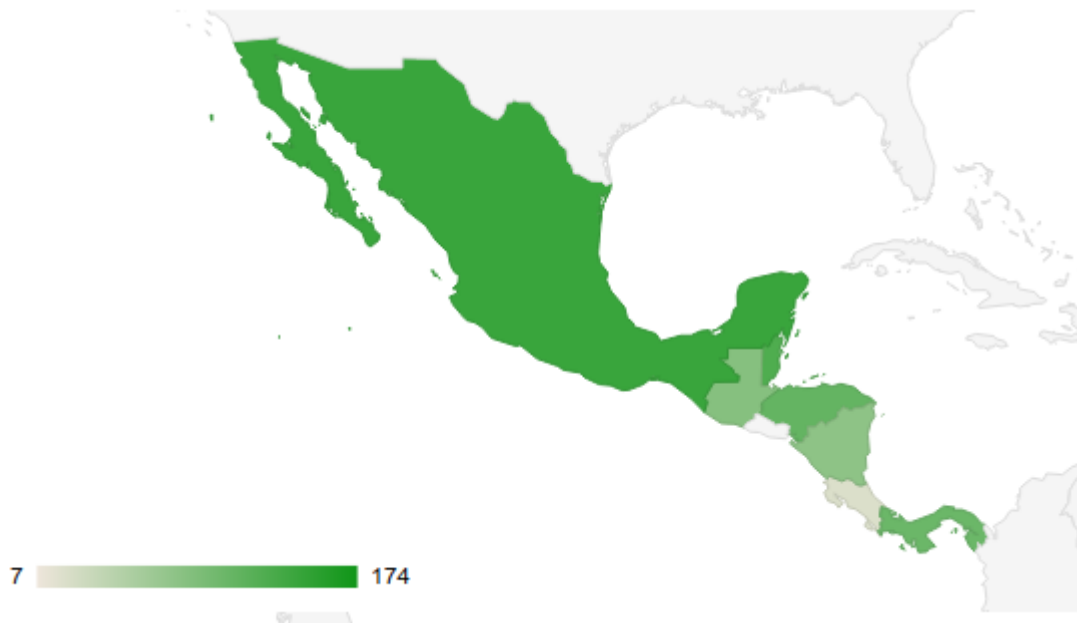


Por último, hay un grupo de siete países por encima de los 150 ms de respuesta. En estos casos se pueden considerar «tiempos de respuesta agotados» (*timeouts*) para resolver problemas en nombres de dominio.

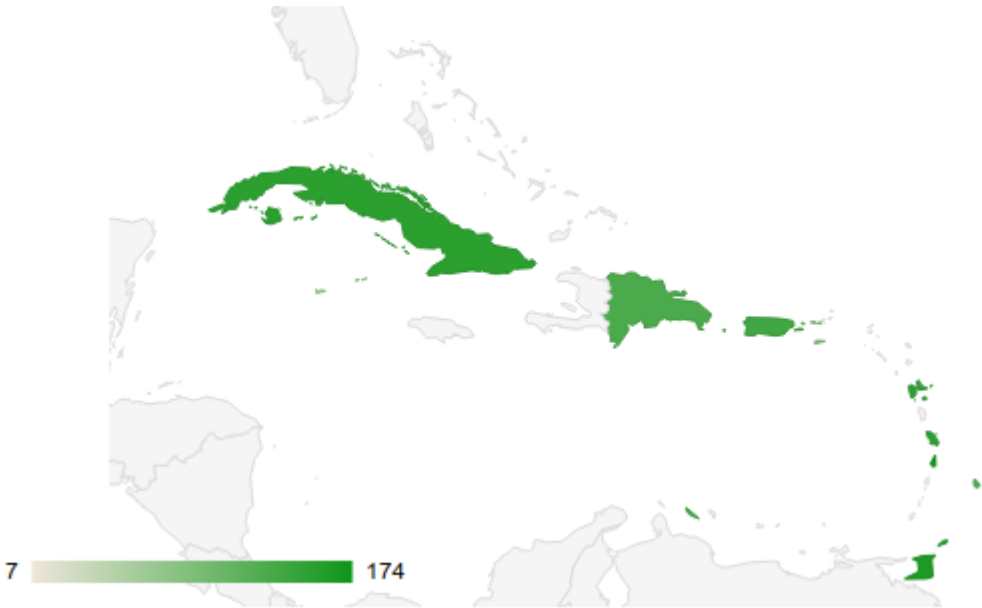


El trabajo permitió elaborar mapas por cada subregión. Se representaron con diferentes tonos los tiempos de respuesta de cada país. Los colores más claros representan tiempos bajos y, por ende, mejor tiempo de respuesta, mientras que los más oscuros son tiempos más largos y peor experiencia.

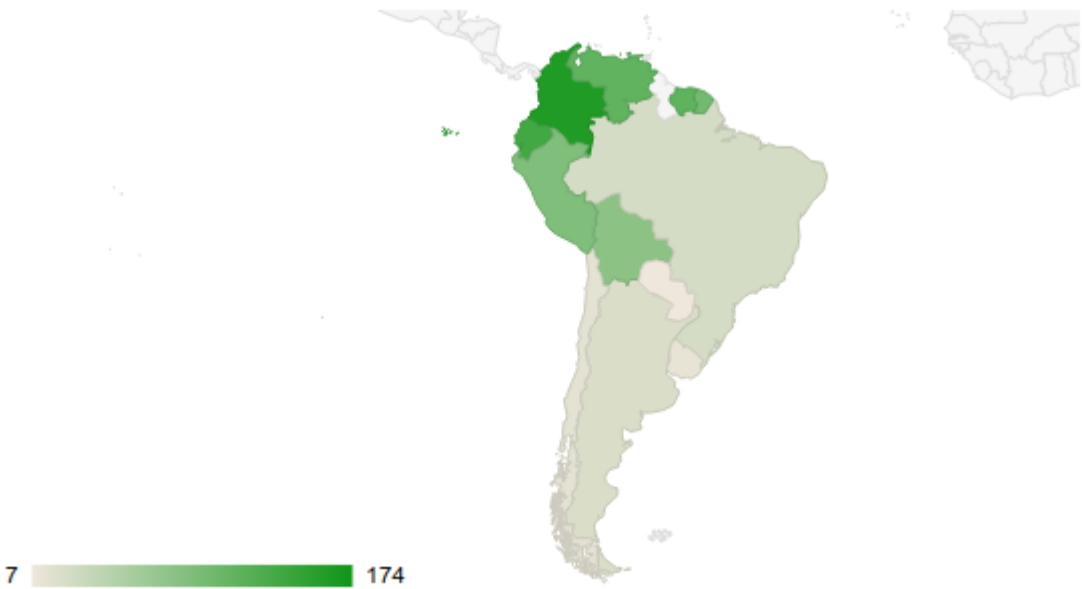
Centroamérica y México



Caribe



Sudamérica



Conclusiones

Los resultados del primer semestre mostraron lugares donde se tiene un excelente servicio hacia los países integrantes de la nube anycast de LACTLD y otros donde es posible mejorar instalando nuevos nodos de la nube, o resolver problemas de conectividad interna en caso de no llegar al nodo local.

Una buena Internet se ve favorecida si los dominios de cada país se pueden consultar en tiempos razonables. La nube de LACTLD es un proyecto que brinda una mejor distribución geográfica de los servidores de nombre de los países que alojan allí sus zonas.

Este estudio permitió analizar esos tiempos desde distintos puntos de medición de cada país. Asimismo, este proyecto reporta de forma continua, por lo que la conexión de un nodo nuevo o las adecuaciones de ingeniería de ruteo de redes permitirá tener evidencia de las posibles mejoras que se logren.

Los resultados históricos y su actualización mensual se publican en el sitio web <https://nsstats.labs.lacnic.net/>

Apéndice A: nodos de la nube anycast de LACTLD

Al momento de realizar el informe, la nube anycast de LACTLD dispone de 14 nodos o réplicas, hospedados por las siguientes organizaciones e instaladas en las siguientes ciudades:

- NIC Argentina, Buenos Aires, Argentina
- NIC Brasil, Sao Paulo, Brasil
- NIC Chile, Santiago, Chile
- CRIX, San José, Costa Rica
- NIC.cz, Praga, República Checa
- NIC México, Monterrey, México; y Dallas, Estados Unidos
- NIC Paraguay, Asunción, Paraguay
- Blacknight, Carlow, Irlanda
- CABASE, Buenos Aires, Argentina
- IXP.GT, Ciudad de Guatemala, Guatemala
- LACNIC, Montevideo, Uruguay
- Perú IX, Lima, Perú

Apéndice B: países y zonas en la nube anycast de LACTLD

Al momento de realizar el informe, la nube anycast de LACTLD dispone en cada uno de sus nodos las siguientes zonas del país y de infraestructura crítica:

- .ai, Anguilla
- .cr, Costa Rica
- .do, República Dominicana
- .ec, Ecuador
- .gp, Guadalupe
- .gt, Guatemala
- .gy, Guyana
- .hn, Honduras
- .pe, Perú
- .pr, Puerto Rico
- .py, Paraguay
- .sv, El Salvador
- .tt, Trinidad y Tobago
- .uy, Uruguay
- .ve, Venezuela
- reversos números IP de LACNIC

Apéndice C: sondas de RIPE Atlas en la región

Las sondas de origen de las mediciones de este estudio pertenecen al proyecto RIPE Atlas, un esfuerzo colaborativo de voluntarios que hospedan dispositivos o servidores que realizan mediciones conjuntas.

Una imagen de la ubicación de estas sondas en la región se puede obtener en el sitio web: <https://atlas.ripe.net/results/maps/network-coverage/>



También es posible ver el porcentaje de sondas por país:

