

# Casos de estudio en Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe

Proyecto Vindobona, componente del  
programa de descontaminación de Ríos de  
Quito (Ecuador)

Carolina Lembo  
Ancor Suárez Alemán  
José Yitani Ríos  
Gastón Astesiano  
Lucio Javier García Merino  
Xavier Vidal  
Julio Franco Corzo

Vicepresidencia de Países

DOCUMENTO PARA  
DISCUSIÓN N°  
IDB-DP-00676

# Casos de estudio en Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe

Proyecto Vindobona, componente del programa de  
descontaminación de Ríos de Quito (Ecuador)

Carolina Lembo  
Ancor Suárez Alemán  
José Yitani Ríos  
Gastón Astesiano  
Lucio Javier García Merino  
Xavier Vidal  
Julio Franco Corzo

Mayo 2019

## Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe: Casos de Estudio

Los casos presentados dentro de la serie de casos de estudio en Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe, tienen el propósito de presentar situaciones y lecciones aprendidas con fines pedagógicos y para dar a conocer a una audiencia amplia la experiencia de la región en el desarrollo de infraestructura y la provisión de servicios mediante esquemas de asociaciones público-privada (APP). Esta serie es producto del trabajo del equipo APP del Banco Interamericano de Desarrollo del BID, liderado por Gastón Astesiano. La coordinación de los casos ha sido realizada por Carolina Lembo, Ancor Suárez Alemán, y José Yitani Ríos, especialistas del BID, en colaboración con Julio Franco Corzo de IEXE Editorial para la adaptación, edición, diseño, y diagramación de contenidos. Los casos se desarrollan exclusivamente como base para el debate, análisis y reflexión de las experiencias y no pretenden servir de garantía, fuente de información primaria ni como ejemplo de gestión eficaz o ineficaz.

Los coordinadores agradecen la colaboración para la edición y revisión de contenidos de los casos de esta serie a las siguientes personas: Marcos Siqueira, Daniel Vieitez, Ignacio Astorga, Manuel Rodríguez Porcel, Natalia Ariza, Paula Castillo, Mauricio Bayona, Lucio Javier García Merino, Xavier Vidal, Fernando Pieroni, y Luiz Francisco Vasco de Toledo.

Copyright©2019 Banco Interamericano de Desarrollo.

Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-No Comercial-Sin Obras Derivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando crédito al BID. No se permiten obras derivadas. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL).

El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Las opiniones expresadas en esta publicación se relacionan exclusivamente con la visión de sus autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de su Gerencia Ejecutiva, ni de los países que lo representan.



**Este caso ha sido desarrollado exclusivamente como base para el debate, estudio y para el análisis de lecciones aprendidas. Los casos no pretenden servir de garantía, fuente de información primaria ni como ejemplo de gestión eficaz o ineficaz, no refleja ningún juicio de valor, validación o apoyo por parte del BID.**



**Asociaciones Público – Privadas  
en América Latina y el Caribe  
Caso de Estudio**

# **Proyecto Vindobona, componente del Programa de Descontaminación de Ríos de Quito, Ecuador.**



# Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe

## **Autores**

Carolina Lembo  
Ancor Suárez Alemán  
José Yitani Ríos  
Gastón Astesiano  
Lucio Javier García Merino  
Xavier Vidal  
Julio Franco Corzo



**BID**

Banco Interamericano  
de Desarrollo

# Índice

Resumen ejecutivo del proyecto.....	7
Información técnica.....	8
¿Por qué es relevante este proyecto?.....	9
Contexto histórico del proyecto.....	11
APPs en Ecuador.....	12
¿Por qué hacer uso del modelo APP?.....	14
El proyecto Vindobona.....	15
Componentes.....	16
Plazo del acuerdo APP.....	19
Estructuración del proyecto.....	20
Matriz de riesgos.....	22
¿Cómo participan los involucrados?.....	24
¿Qué retos enfrenta el desarrollo del proyecto?.....	24
¿Cómo lo ha recibido la sociedad?.....	25
¿Qué resultados se esperan?.....	26
¿Qué lecciones se han aprendido?.....	27
Referencias bibliográficas.....	29



## Resumen ejecutivo del proyecto

La ciudad de Quito es la capital de Ecuador y la segunda más grande del país después de Guayaquil, tiene una población de 1.7 millones de habitantes.

La economía ecuatoriana depende en gran medida de la explotación de sus recursos naturales y una de sus principales industrias es la agricultura, a la cual se dedica el 40% de la población, lo que convierte al agua en su recurso natural más valioso, junto con el petróleo.

Por su parte, el crecimiento poblacional de Quito, el consecuente incremento de su demanda de agua y la falta de saneamiento de las aguas residuales que son vertidas en los ríos aledaños, ocasionan graves problemas ambientales. Para solucionarlos, la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito, EPMAPS, implementó el “Programa de Descontaminación de Ríos de Quito” en 2011, siendo el proyecto Vindobona un componente esencial. Tiene como principales objetivos sanear la cuenca alta del río Esmeraldas y generar energía eléctrica a través de la construcción y operación de 30 km de túneles emisores, 3 plantas hidroeléctricas y una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que será la más grande del país.

La desaceleración económica que inició en 2015, ocasionada en gran parte por la caída del precio del petróleo y la apreciación del dólar estadounidense, obligó al Estado a racionalizar su gasto en infraestructura e incentivar la participación privada. Dada la importancia de este proyecto en el desarrollo del país, se decidió implementarlo bajo un esquema de Asociación Público-Privada (APP), en donde un socio estratégico privado lo construirá y operará a largo plazo.

La etapa de estructuración ha finalizado y se espera que la licitación inicie pronto, apoyada en la asesoría y financiamiento del BID. De esta forma, el proyecto se convertirá en el primero que se ejecute bajo el marco regulatorio vigente en el sector de agua.



## Información técnica

Actores involucrados:	<b>Sector Público.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) – Gobierno Central;</li><li>Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES)– Gobierno Central;<ul style="list-style-type: none"><li>Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) – Gobierno Central;</li><li>Ministerio de Electricidad y Energías Renovables (MEER);<ul style="list-style-type: none"><li>Ministerio del Ambiente – Gobierno Central;</li></ul></li><li>Municipio del Distrito Metropolitano (Alcaldía) de Quito;</li></ul></li><li>Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS).</li></ul>		
	<b>Sector Privado.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Socio Estratégico – Construcción y operación;</li><li>Hazen and Sawyer – Elaboración de Diseños;<ul style="list-style-type: none"><li>Ernst &amp; Young – Asesoría.</li></ul></li></ul>		<b>Organismos Multilaterales.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Banco Interamericano de Desarrollo (BID): Asesoría y financiamiento del "Programa de Fortalecimiento del Ciclo de Pre-inversión"</li></ul>
Ubicación Quito, Ecuador	<b>Sector</b> Saneamiento de aguas y generación de energía	<b>Organismo Promotor</b> EPMAPS	<b>Plazo</b> Por definir
Tipo de APP:	BOT – Construcción, operación y transferencia de una PTAR, 2 túneles emisores y 3 centrales de generación hidroeléctrica. La EPMAPS realizó diseños definitivos del proyecto entre octubre de 2013 y abril de 2017.		
<b>Objetivo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Sanear la cuenca alta del río Esmeraldas, con implicación directa en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), cantones vecinos (Mejía, Rumiñahui, Pedro Moncayo) y provincias (Pichincha, Imbabura, Esmeraldas); mediante la intercepción, conducción y tratamiento de sus aguas residuales urbanas;<ul style="list-style-type: none"><li>Recuperar el entorno de quebradas y ríos de las cuencas involucradas, mejorando su condición biótica y ambiental;</li></ul></li><li>Beneficiar a las poblaciones cercanas a los ríos con aguas que cumplen con los niveles de calidad, para los diferentes usos previstos;<ul style="list-style-type: none"><li>Viabilizar la ejecución de los proyectos hidroeléctricos del Estado en la cuenca del río Guayllabamba;</li></ul></li><li>Generación de energía limpia, aprovechando los desniveles existentes que se encuentran en el trazado del proyecto.</li></ul>			
<b>Componentes del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Construcción de 2 túneles Emisores (Tola – Vindobona y San Antonio – Vindobona) con una longitud total aproximada de 30 Km y un diámetro interno de 3.7 m;<ul style="list-style-type: none"><li>Construcción de una PTAR con un caudal medio de 7.55 m³ por segundo, estimado para el año 2040;</li></ul></li><li>Construcción de 3 centrales hidroeléctricas (Batan, Nayón y Vindobona) con una capacidad instalada total de 40 MW.</li></ul>			
<b>Estado actual</b> Las etapas de diseño y estructuración han concluido. Se espera que la etapa de licitación inicie pronto. La legislación APP que se ha modernizado desde 2015 permite su puesta en marcha si las condiciones económicas son adecuadas.			
Modelo de financiamiento	<b>Elementos de Bancabilidad</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera que el gobierno central garantice los pagos al socio estratégico;</li><li>El socio estratégico podrá recibir ingresos por la generación de energía a través de un "Power Purchase Agreement (PPA)" con el Estado.<sup>1</sup></li></ul>		<b>Inversión Pública Prevista - 40% – US\$ 355 millones</b> <b>Inversión Privada Prevista - 60% – US\$ 532 millones</b> <b>Necesidad de Financiamiento Anual: US\$ 64 millones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Pagos anuales al socio estratégico por la inversión realizada: us \$76 millones;</li><li>Pagos anuales al socio estratégico por operación y mantenimiento: US\$ 45 millones;</li><li>Ingresos anuales por tarifa de saneamiento: US\$ 57 millones.</li></ul>
Resultados Esperados	<b>Presupuesto de Inversión: US\$ 887 millones</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Túneles Emisores: US\$ 303 millones;<ul style="list-style-type: none"><li>PTAR: US\$ 400 millones;</li></ul></li><li>Centrales Hidroeléctricas: US\$ 89 millones;<ul style="list-style-type: none"><li>IVA: US\$ 95 millones.</li></ul></li></ul>		<b>Tratamiento de las aguas residuales del DMQ</b> 95 % Se espera sanear 24 millones de m³ al mes en 2040
	<b>Generación de energía eléctrica</b> 40 MW		<b>Tiempo estimado de Construcción</b> 6 años y 9 meses

Fuente: Entrevista con funcionarios de EPMAPS

<sup>1</sup> Un PPA es un contrato de compraventa de energía entre una parte que la genera y la vende, y otra que la compra. En él se definen todos los términos comerciales, como calendarios, sanciones, condiciones de pago y terminación. Define los ingresos y la calidad crediticia de un proyecto y es clave para su financiamiento.



## ¿Por qué es relevante este proyecto?

El agua es el recurso natural más importante de Ecuador, ya que su economía se basa en la agricultura: el 40% de la población se dedica a ella y el 80% del uso consuntivo del agua<sup>2</sup> se destina a esta actividad; mientras que sólo el 13% se destina al uso doméstico y el 7% al industrial.<sup>3</sup>

Sin embargo, la contaminación del agua, la degradación de los ecosistemas que de ella dependen, así como el incremento de la población y su creciente demanda de agua, son problemas que afectan al desarrollo sustentable del país. Adicionalmente, su mala calidad afecta las condiciones sanitarias, nutricionales y económicas de la población, sobre todo de los más pobres, quienes tienen que pagar costos recurrentes de tratamientos médicos derivados de enfermedades de origen hídrico.<sup>4</sup>

El crecimiento poblacional ha producido un incremento considerable de los caudales de aguas residuales generados por las ciudades, ya que, para el caso del Distrito Metropolitano de Quito, actualmente son descargadas sin tratamiento a los ríos Machángara, San Pedro, Monjas y Guayllabamba. Parte de esta agua es utilizada para riego de zonas agrícolas, fuentes de agua para abrevaderos de animales, uso recreacional, entre otros usos, provocando condiciones no adecuadas de uso de los ríos.

Aunado a lo anterior, en Ecuador existen zonas en las que el agua subterránea es el único recurso accesible para el riego de cultivos, especialmente en cuencas deficitarias en recurso superficial, por ello el agua es un recurso esencial para la seguridad alimentaria y económica del país.<sup>5</sup>

Para solucionar parte de esta problemática, la EPMAPS está preparando desde 2011 el “Programa de Descontaminación de Ríos de Quito”, el cual tiene el objetivo de ejecutar las obras e intervenciones necesarias para el manejo integral y adecuado de las aguas residuales generadas por las descargas domésticas e industriales del DMQ, mediante su intercepción, conducción y tratamiento.

---

<sup>2</sup> El uso consuntivo es aquel en el que el agua, una vez usada, no se devuelve al medio donde se ha captado, ni de la misma manera que se ha extraído. El ejemplo más claro es el de la agricultura.

<sup>3</sup> CEPAL. “Diagnóstico de la Estadística del Agua en Ecuador - Informe Final”. Páginas 5 y 8. <https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico%20de%20las%20Estadisticas%20del%20Agua%20Producto%20Ilic%202012-2.pdf>

<sup>4</sup> Ídem. Páginas 13 a 16.

<sup>5</sup> Ídem.

El programa está orientado a beneficiar a más de 2.5 millones de personas que habitan en la Ciudad de Quito y las parroquias<sup>6</sup> rurales y urbanas ubicadas al sur y al oriente.<sup>7</sup> Además del Proyecto Vindobona, que es materia de este caso de estudio, está integrado por otros dos proyectos:

**1. Tratamiento de aguas residuales de las parroquias orientales del DMO.**

Contempla el tratamiento de las aguas residuales de 15 parroquias orientales del DMO, agrupadas en 9 sistemas de tratamiento. Se espera que beneficiará a cerca de 750 mil habitantes en el 2040, con un caudal de tratamiento de aproximadamente 2 m<sup>3</sup> por segundo, permitiendo el saneamiento de los ríos San Pedro y Guayllabamba. Se encuentra a nivel de estudios definitivos.

**2. Tratamiento de las aguas residuales del sur de Quito.**

Inició con la construcción y operación de la PTAR Quitumbe, la cual beneficiará a alrededor de 68,000 habitantes en 2040, con un caudal de tratamiento de 108 litros por segundo. Actualmente se están construyendo 63 Km de interceptores que retirarán las aguas residuales de quebradas y ríos de la zona, permitiendo su conducción hacia la PTAR Vindobona.

Bajo este contexto, el proyecto Vindobona es relevante por tres motivos:

**1.** Será el primer proyecto de Asociación Público – Privada (APP) en Ecuador en el sector de saneamiento de agua, con el marco legal vigente.<sup>8</sup>

**2.** Es un componente indispensable para el cumplimiento del “Programa para la Descontaminación de los Ríos de Quito” y para el desarrollo sustentable del país.<sup>9</sup>

**3.** Es el proyecto más grande y ambicioso de descontaminación de ríos del país.<sup>10</sup>

---

<sup>6</sup> La parroquia es la división político-administrativa más pequeña de Ecuador, se encuentra en el tercer nivel. Estas forman parte de los cantones, las cuales están en el segundo nivel y son el equivalente a municipalidades, tienen un alcalde y un gobierno municipal. La división de primer nivel es la provincia. El DMO se encuentra en el segundo nivel y se ubica dentro de la provincia de Pichincha.

<sup>7</sup> EPMAPS. Julio de 2016. “Obras de Intercepción y Tratamiento de las Aguas Residuales para Quito y Parroquias.” [http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/2-presentacion\\_vindobona\\_xavier\\_vidal\\_11-jul-2016.pdf](http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/2-presentacion_vindobona_xavier_vidal_11-jul-2016.pdf)

<sup>8</sup> Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.

<sup>9</sup> Ídem.

<sup>10</sup> EPMAPS. 24 de abril de 2018. “Agua de Quito recibe la viabilidad del proyecto Vindobona” Prensa. <https://www.youtube.com/watch?v=xhiW5ygTHTQ>





## Contexto histórico del proyecto

La economía de Ecuador tiene una alta dependencia de su sector primario, se estima que una tercera parte de su producto interno bruto (PIB) se genera en ese sector, cuyas principales actividades son la agricultura, la extracción y exportación de petróleo y la pesca; por esta razón también es muy sensible al precio internacional de las materias primas o “commodities”. Por otro lado, la economía fue dolarizada en el año 2000 y el dólar estadounidense continúa siendo la moneda oficial.

Aprovechando el auge del precio del petróleo, le economía creció 6.4% en 2008, lo que ocasionó una reducción de la pobreza. Aunque este impulso se interrumpió temporalmente en 2009 por la crisis económica global de 2008, la economía experimentó una nueva expansión entre 2010 y 2014, registrando un crecimiento promedio anual de 5.1% y llegando a crecer 7.9% en 2011.<sup>11</sup> Sin embargo, el precio promedio del barril de petróleo cayó a US\$ 51 en 2015, después de haber alcanzado US\$ 96 en 2014;<sup>12</sup> adicionalmente, el dólar comenzó a apreciarse en ese año y para 2016 registró un incremento acumulado de 16.2% con respecto a 2014.<sup>13</sup>

La dependencia del petróleo, la disminución de su precio y la apreciación del dólar, sumados a razones estructurales como un sector público poco eficiente, importantes desbalances macroeconómicos, carencia de mecanismos de estabilización y una baja inversión privada,<sup>14</sup> ocasionaron una desaceleración económica que inició en 2015, registrándose un crecimiento anual promedio del PIB de sólo 0.6% entre 2015 y 2018; el cual incluso se contrajo 1.2% en 2016. El Fondo Monetario Internacional pronostica que nuevamente se registrará una contracción en 2019, esta vez del 0.5%.<sup>15</sup>

Para resolver estos problemas, el Estado tuvo que implementar medidas como racionalizar la inversión pública y el gasto corriente e incentivar los ingresos públicos no petroleros y la participación privada en desarrollo de sectores estratégicos a

---

<sup>11</sup> Crecimiento real anual del PIB. IMF Data Mapper. [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ALB/ECU](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ALB/ECU)

<sup>12</sup> World Bank. Commodity Markets. <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>

<sup>13</sup> Board of Governors of the Federal Reserve System. Real Indexes – Broad Dollar Index in real terms (adjusted using consumer price indexes). <https://www.federalreserve.gov/releases/h10/summary/>

<sup>14</sup> Banco Mundial. Ecuador: panorama general. <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>

<sup>15</sup> IMF Data Mapper. Ecuador [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ALB/ECU](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ALB/ECU)



través de modelos APP.<sup>16</sup> Para esto, desde 2015, el Estado impulsó una serie de reformas para modernizar su marco regulatorio APP.

### APPs en Ecuador

Desde 1993 se promovió la participación del sector privado a través del “Acta de Modernización del Estado,” pero en 2008 se modificó la constitución y el gobierno central tomó el control de sectores estratégicos como energía, transporte y agua, los cuales sólo podían ser delegados al sector privado en caso de excepción, lo que ocasionó que la inversión privada fuera desplazada por la pública, apoyada por los ingresos petroleros.

Posteriormente, el gobierno central renegoció varios proyectos, como concesiones petroleras y el aeropuerto internacional de Quito, sin embargo, no se adjudicaron nuevos contratos APP hasta 2013.

Como se mencionó anteriormente, desde 2015, el Estado está trabajando para mejorar el marco regulatorio APP. Desde ese año se adjudicó un proyecto portuario con un valor de US\$ 750 millones y uno carretero por US\$ 887 millones. De igual forma, se está desarrollando un proyecto portuario más y 10 carreteros; por su parte, los proyectos de energía renovable han tenido inversiones privadas por más de US\$ 500 millones.<sup>17</sup>

Las siguientes son las reformas legales que se han puesto en marcha para apoyar la participación del sector privado en la inversión y gestión de infraestructura:<sup>18</sup>

- El 12 de agosto de 2013 se publicó el “Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones,” que otorga la facultad al Presidente de la República de decretar en forma excepcional, la delegación a la iniciativa privada o a la economía popular y solidaria, la gestión de los sectores estratégicos y la provisión de los servicios públicos de electricidad, vialidad, infraestructuras portuarias o aeroportuarias, ferroviarias y otros.
- El 6 de marzo de 2015 se publicó el “Reglamento del Régimen de Colaboración Público Privada,” que establece las normas que consideran a las APPs como

<sup>16</sup> Banco Mundial. Ecuador: panorama general. <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>

<sup>17</sup> Infrascopio 2017. “Evaluación del entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe.” Página 23. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17332/infrascopio-2017-evaluacion-del-entorno-para-las-asociaciones-publico-privadas-en>

<sup>18</sup> Ídem e información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.



una modalidad de delegación excepcional de cualquier proyecto en sectores estratégicos. También regula las propuestas no solicitadas.

- El 18 de diciembre de 2015 se publicó la “Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público Privadas”, también conocida como Ley de APPs, la cual tiene el fin de promover la ejecución de proyectos bajo esta modalidad, establecer los lineamientos institucionales para su aplicación y promover, en general, el financiamiento productivo, la inversión nacional y la inversión extranjera.

En cuanto a los proyectos susceptibles de ser objeto de contratos de gestión delegada, establece que serán aquellos proyectos públicos desarrollados en los sectores de interés general, precisando que se comprenden los bienes, obras o servicios provistos por el Gobierno Central o los Gobiernos Autónomos Descentralizados.

- El 28 de diciembre del 2015, se suprimió el INP y la SENPLADES asumió sus competencias, atribuciones, representaciones y delegaciones; entre las cuales está la de mantener como prioridad nacional los proyectos APP aprobados.
- El 29 de junio de 2016, se publicó el “Reglamento de la Ley de APPs”, que establece los elementos procedimentales y administrativos necesarios para llevar adelante los procesos, incluyendo regulaciones a las que deberá sujetarse el proceso de selección y el contrato de gestión delegada que se suscriba con el respectivo ganador.

El Artículo 5° establece que los proyectos que se ejecuten a través de una APP procurarán que el gestor privado tome a su cargo sus diferentes etapas, salvo que excepcionalmente, las etapas de ejecución puedan dividirse y adjudicarse por separado, con preferencia por operadores especializados, siempre que dicha división resulte más eficiente para los fines estatales y cumpla los principios y regulaciones de la Ley de APPs.

Por su parte, el Artículo 7° establece que los proyectos públicos cuya ejecución se haya delegado o se delegue al sector privado, de iniciativa tanto pública como privada, son susceptibles de acogerse a los incentivos tributarios determinados en la Ley APP, de acuerdo con las disposiciones de un Comité Interinstitucional.

Este nuevo marco creó una estructura que otorga a un Comité Interinstitucional la responsabilidad de coordinar y desarrollar políticas y regulaciones APP y brinda





reglas para la aprobación de proyectos, cuidando su impacto fiscal, la adecuada transferencia de riesgos y la elaboración de estudios de valor por el dinero.<sup>19</sup>

A pesar de estos esfuerzos, el país aún enfrenta los siguientes desafíos para desarrollar APPs:<sup>20</sup>

- Mejorar los aspectos regulatorios, fiscales e institucionales para darle solidez al marco general APP y lograr que los proyectos sean bancables;
- Desarrollar una unidad APP con capacidad técnica demostrada;
- Elaborar lineamientos, manuales y metodologías más específicas;
- Coordinar todos los organismos involucrados en el desarrollo de los proyectos;
- Ajustar el marco legal para la delegación de proyectos relacionados con sectores estratégicos (agua y energía) por plazos que permitan amortizar la inversión (plazos mayores a 10 años) y permitir que esta delegación la puedan realizar las empresas de gobiernos locales y no solamente los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).



## ¿Por qué hacer uso del modelo APP?

La EPMAPS decidió utilizar un modelo APP por dos razones:<sup>21</sup>

- 1.** Se consideró que los riesgos derivados de la inversión en procesos constructivos especializados, como los requeridos en este proyecto en su fase de construcción, son mejor manejados por el sector privado que por el público.

En este sentido, *Infrascopio* califica la madurez de los países en la implementación de APPs, la cual se entiende como el número de proyectos y los años de experiencia preparando e implementando este tipo de iniciativas. Al respecto, Ecuador ocupó la penúltima posición en América Latina y el Caribe en este

<sup>19</sup> Infrascopio 2017. "Evaluación del entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe. Página 23. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17332/infrascopio-2017-evaluacion-del-entorno-para-las-asociaciones-publico-privadas-en>

<sup>20</sup> Infrascopio 2017. "Evaluación del entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe. Página 23. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17332/infrascopio-2017-evaluacion-del-entorno-para-las-asociaciones-publico-privadas-en>.

<sup>21</sup> Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.



indicador en 2017,<sup>22</sup> lo cual refleja su falta de experiencia y justifica la razón expuesta anteriormente.

**2.** La falta de capacidad de endeudamiento, tanto de la EPMAPS como del municipio, no permiten implementar el proyecto en el corto plazo, lo cual es imprescindible dada su relevancia para el futuro desarrollo del país.



## El proyecto Vindobona

El proyecto es uno de los 3 componentes del “*Programa de Descontaminación de Ríos de Quito*”, sus objetivos son los siguientes:<sup>23</sup>

- Prevenir y controlar la contaminación ambiental, cumpliendo con la constitución del país y sus leyes correspondientes;
- Sanear la cuenca alta del río Esmeraldas, afluente del río Guayllabamba, con implicación directa en el DMQ, cantones vecinos (Mejía, Rumiñahui, Pedro Moncayo) y provincias (Pichincha, Imbabura, Esmeraldas). El agua será transportada a través de terrenos muy irregulares, cruzando barrancos profundos y atravesando áreas densamente pobladas. Se interceptarán los principales sistemas colectores de aguas residuales. Se ubicó un sitio con una superficie suficiente para construir una PTAR, con una elevación superior a los 2,000 metros sobre el nivel del mar;
- Recuperar el entorno de quebradas y ríos de las cuencas involucradas, mejorando su condición biótica y ambiental;
- Beneficiar a las poblaciones cercanas a los ríos con agua que cumple con los niveles de calidad necesarios para los diferentes usos previstos;
- Hacer viable la ejecución de los proyectos hidroeléctricos del Estado en la cuenca del río Guayllabamba;
- Generar energía eléctrica limpia, aprovechando los desniveles del trazado

<sup>22</sup> Infrascopio 2017. “Evaluación del entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe”. Páginas 13, 14 y 23. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17332/infrascopio-2017-evaluacion-del-entorno-para-las-asociaciones-publico-privadas-en>

<sup>23</sup> EPMAPS. Julio de 2016. “Obras de Intercepción y Tratamiento de las Aguas Residuales para Quito y Parroquias” e información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.



del proyecto. El trazado enfrenta una diferencia de elevaciones de alrededor de 900 metros entre el inicio del túnel interceptor y la PTAR, que será aprovechado para generar la energía.

## Componentes

Para su desarrollo, la EPMAPS encargó la elaboración de 3 estudios de viabilidad entre 1998 y 2010, que son su fundamento técnico:<sup>24</sup>

1. “Plan Maestro Integrado de Agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Quito”, elaborado en 1998.
2. “Estudio de Actualización del Plan Maestro Integrado de Agua Potable y Saneamiento para el DMQ”, elaborado en 2010.
3. “Estudios de Factibilidad y Diseños Definitivos del Plan de Descontaminación de los Ríos de Quito”, elaborado en 2010.

Posteriormente, la EPMAPS acordó la cooperación y financiamiento del BID para la elaboración de los siguientes estudios complementarios:<sup>25</sup>

- El 2 de diciembre de 2011 se suscribió el “Contrato de Préstamo No. 2585/OC-EC”, entre la República del Ecuador y el BID, para cooperar en la ejecución del “Programa de Fortalecimiento del Ciclo de Pre-inversión”.
- El 1 de octubre de 2013 se suscribió el “Contrato de Consultoría con Registro No. INP-BID-CC-SP-2013-007”, entre el Instituto Nacional de Pre-inversión y la Asociación “Hazen and Sawyer-Pi Épsilon”, con el objeto de elaborar el “Diseño Definitivo de las Obras de Intercepción y Tratamiento de las Aguas Residuales para Quito y parroquias Anexas”, por un monto de US\$ 9.2 millones más IVA, con un plazo de 600 días contados a partir de la fecha de entrega del anticipo.

El 16 de junio de 2015 se amplió este contrato con nuevas actividades, con un costo adicional de US\$ 1.9 millones más IVA. El 04 de abril de 2017 se finiquitó y concluyó este estudio.

<sup>24</sup> Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.

<sup>25</sup> Ídem.





El proyecto considera 3 centrales hidroeléctricas, 30 Km de túneles emisores que conducirán las aguas residuales del 95% de la ciudad de Quito y sus parroquias anexas a una PTAR que se construirá en el sector de San Antonio de Pichincha, la cual necesitará una superficie de 60 hectáreas. Los siguientes son sus componentes principales:<sup>26</sup>

- **Construcción de 2 túneles emisores:**

1. Tola – Vindobona, con una longitud de 27.6 km, un diámetro interno de 3.7 metros, un caudal de diseño de 16.21 m<sup>3</sup> por segundo o 370 millones de galones diarios (MGD), todo estimado para el año 2065. Será construido con una tuneladora y revestido con dovelas.

2. San Antonio – Vindobona, con una longitud de 2.4 km, diámetro interno de 3.7 metros y un caudal de diseño de 4.61 m<sup>3</sup> por segundo o 105 MGD, todo estimado para el año 2065. Será construido con un método convencional.

- **Construcción de la PTAR Vindobona** sobre una superficie de 60 hectáreas, tendrá un caudal de 7.55 m<sup>3</sup> por segundo, estimado para el año 2045. La planta permitirá la remoción de materia carbonácea y de nutrientes de las aguas residuales. Se ha planteado un sistema de tratamiento con tecnología de lodos activados con alimentación escalonada y digestión anaerobia de lodos, que asegura que el efluente cumpla con la preservación de la vida acuática, estipulado por la autoridad ambiental nacional.

- **Construcción de 3 plantas hidroeléctricas** con capacidad total de 40 MW:

1. El Batán II, con una capacidad instalada de 3 MW, ubicada a lo largo del túnel interceptor Tola – Vindobona. Operará con agua residual.

2. Nayón, con una capacidad instalada de 7 MW, ubicada a lo largo del túnel interceptor Tola – Vindobona. Operará con agua residual.

3. Vindobona, con una capacidad instalada de 30 MW, ubicada en el efluente de la PTAR y operará con agua tratada.

---

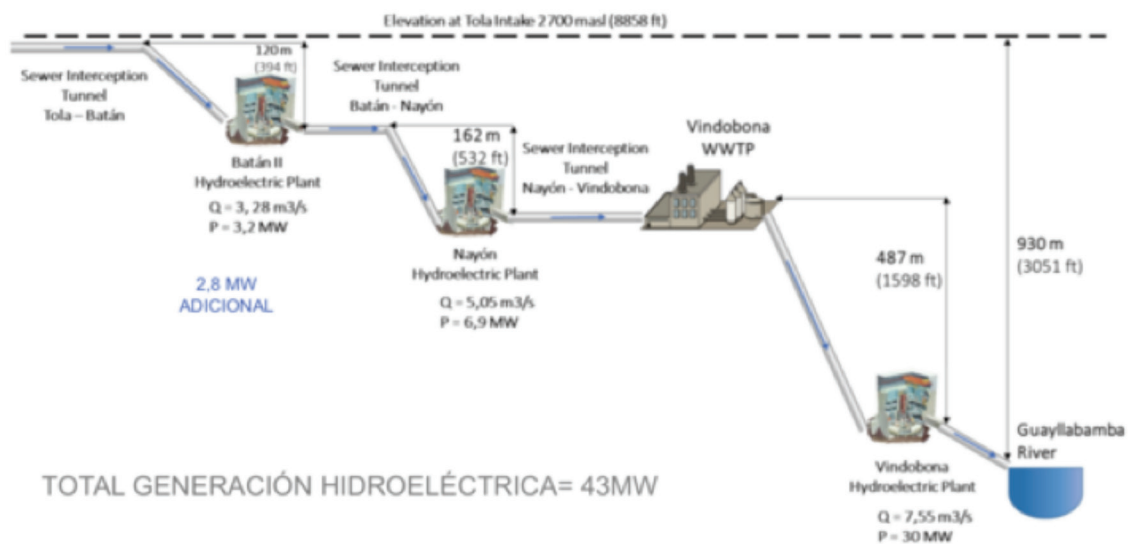
<sup>26</sup> EPMAPS. Julio de 2016. "Obras de Intercepción y Tratamiento de las Aguas Residuales para Quito y Parroquias" e información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.

## Quito, Ecuador



Wikipedia Commons

### Proyecto Vindobona - Esquema de las 3 plantas hidroeléctricas y la PTAR



EPMAPS. Julio de 2016. "Obras de Intercepción y Tratamiento de las Aguas Residuales para Quito y Parroquias"



## Proyecto Vindobona – Diseño del edificio administrativo de la PTAR



EPMAPS. Julio de 2016. “Obras de Intercepción y Tratamiento de las Aguas Residuales para Quito y Parroquias”

La siguiente tabla resume el presupuesto actual del proyecto.

### Presupuesto de construcción del proyecto Vindobona

Componente	Monto
PTAR	US\$ 400 millones
Túneles Emisores	US\$ 303 millones
Centrales Hidroeléctricas	US\$ 89 millones
IVA	US\$ 95 millones
Total	US\$ 887 millones

Fuente: Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.

### Plazo del acuerdo APP

La legislación de Ecuador establece que los GAD pueden delegar servicios relacionados con generación de energía por máximo 10 años renovables.

Como está el marco legal, el proceso lo deberá convocar el Municipio y delegar a la EPMAPS la administración de dicho contrato. Aunque el contrato aún no ha sido



licitado, se prevé que el plazo será mucho mayor, ya que el calendario previsto para la construcción de infraestructura llevará más de 6 años, a lo cual hay que añadir el periodo de operación y mantenimiento:

- Construcción del sistema de túneles de intercepción: 6 años y 4 meses.
- Construcción de la PTAR: 6 años y 9 meses.
- Construcción de las plantas hidroeléctricas: 6 años y 1 mes.

Las siguientes son las **etapas** del proyecto:

- Estudios de Factibilidad y Diseños del “Plan de Descontaminación de Ríos de Quito”: **2012**;
- Inicio de Cooperación con el BID: **2011**;
- Elaboración de Diseños: Entre **2014 y 2017**;
- Publicación de “Ley de APPs”: **2015**;
- Publicación del Reglamento de “Ley de APPs”: **2016**;
- Presentación pública del proyecto y manifestaciones de interés: **2016**;
- Aún no hay fecha definida para la etapa de licitación.

### Estructuración del proyecto

El acuerdo APP contemplará la construcción y equipamiento de la infraestructura, así como su operación y mantenimiento por parte de un socio estratégico privado. Al final de su término, la infraestructura y el equipamiento serán transferidos al Estado.

Se espera que el Gobierno Central aporte garantías soberanas para mejorar la bancabilidad del proyecto, para que sea atractivo al financiamiento privado. También se espera que aporte recursos a través de una subvención cercana al 40% del valor de la inversión.



El socio estratégico podrá recibir ingresos por la generación de energía eléctrica a través de un “*Power Purchase Agreement (PPA)*” celebrado con el Estado, lo cual atraerá al sector privado y hará el proyecto aún más bancable. Las características previstas del PPA son las siguientes:

- Precio de la capacidad: us\$ 35 por kw-mes
- Precio de la energía: us\$ 2 por MWH si se califica el proyecto como entrega de excedentes de un auto generador. Es necesario gestionar un precio mayor con una calificación especial del proyecto.

La siguiente tabla resume los costos estimados de operación y mantenimiento del proyecto:

Componente	Monto
PTAR	us\$ 21.8 millones
Centrales Hidroeléctricas	us\$ 4.6 millones
Túneles Emisores	us\$ 0.32 millones
Total	us\$ 26.7 millones

Fuente: Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS

Durante la etapa de operación, se estima que los costos fijos y variables de operación, así como una pequeña parte de la construcción y equipamiento, se cubrirán con las tarifas por tratamiento de aguas residuales que serán cobradas a los usuarios y la venta de la energía proveniente de las centrales hidroeléctricas. Se estima que la necesidad anual de financiamiento será de us\$ 64 millones y el plazo del periodo de deuda será de 22 años, durante los cuales se deberá pagar al socio estratégico.<sup>27</sup> La siguiente tabla resume lo anterior:

<sup>27</sup> Los pagos estimados al socio estratégico son mayores que los costos estimados de operación, ya que en los pagos están incluidos los costos financieros y las utilidades del socio estratégico.



**Ingresos, pagos al socio estratégico y necesidad de financiamiento**

Ingresos Anuales por Alcantarillado	Pagos Anuales al Socio Estratégico	Necesidad de Financiamiento
us\$ 57 millones	<b>Pagos Totales US\$ 121 millones</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por inversión realizada: us\$ 76 millones</li> <li>• Por operación y mantenimiento: us\$ 45 millones</li> </ul>	us\$ 64 millones

Fuente: Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS

En el año 2016 la EPMAPS desarrolló una presentación pública del proyecto ante potenciales inversionistas nacionales y extranjeros, con el objetivo de promocionarlo en igualdad de condiciones, realizar un análisis del mercado de inversionistas y obtener manifestaciones de interés.

Por último, se realizó un estudio de “Valor por el dinero”, cuyos resultados fueron satisfactorios. Esto indica que los beneficios netos de implementar el proyecto a través de un esquema APP son positivos y mayores a los derivados de esquemas alternativos de financiamiento y ejecución.<sup>28</sup>

**Matriz de riesgos**

La siguiente tabla resume la asignación de los riesgos más relevantes del proyecto. Dado que el acuerdo APP aún no ha sido adjudicado, estos riesgos pueden modificarse.

**Matriz de riesgos – Proyecto Vindobona**

Tipo de Riesgo	Estado (retenido)	Estado (retenido)	Compartido
<b>Construcción</b>			
Demoras en expropiación y liberación de predios	X		
Modificación de diseños previos	X		
Construcción de la red de alcantarillado del diseño previo	X		
Hallazgos arqueológicos	X		

<sup>28</sup> Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.



Equipamiento		X	
Retrasos en construcción		X	
Construcción de vías de acceso a túneles y PTAR		X	
Taludes o accidentes por manejo inadecuado de tierras		X	
Costos de construcción		X	
Riesgo geológico			X
<b>Operación y Desempeño del Socio Estratégico</b>			
Operación y mantenimiento		X	
Producción de energía		X	
Calidad de efluente (agua tratada)		X	
Caudal insuficiente		X	
<b>Financieros</b>			
Retrasos en la emisión de garantías soberanas del Estado	X		
Rechazo a las tarifas de saneamiento	X		
Demanda por energía eléctrica		X	
Riesgo país		X	
Inflación		X	
Financiamiento			X
<b>Generales</b>			
Cambios en la legislación	X		
Autorizaciones de facultades institucionales <sup>29</sup>	X		
Autorización por más de 10 años en el plazo del acuerdo APP	X		
Licencias ambientales	X		
Autorizaciones para generación de energía eléctrica	X		

**Fuente:** Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.

<sup>29</sup> Autorizaciones internas entre distintas instituciones y órdenes de gobierno para otorgar facultades de intervención en las distintas etapas del proyecto.



El riesgo de financiamiento es compartido, ya que la viabilidad financiera del proyecto depende de las aportaciones del Gobierno Central a través de subvenciones y garantías soberanas, y del socio estratégico, quien se espera hará aportaciones de capital propio y a través de préstamos.



## ¿Cómo participan los involucrados?

### Participación de los involucrados

	Sector Público	Sector Privado	Organismos Multilaterales
<b>Estructuración</b>	Promotor del Proyecto	<b>Hazen and Sawyer</b> Elaboración de diseños  <b>Ernst &amp; Young</b> Asesoría	<b>BID</b> Financiamiento y Asesoría en el "Programa de Fortalecimiento al Ciclo de Pre-inversión"
<b>Inversión</b>	<b>Gobierno Central</b> 40% us\$ 355 millones Participación Esperada	<b>Socio Estratégico</b> 60% us\$ 532 millones Participación Esperada	Sin Participación
<b>Financiamiento</b>	Sin Participación	Posible Participación	Posible Participación
<b>Elementos de Bancabilidad</b>	<b>Gobierno Central</b> Garantía soberana PPA con el Socio Estratégico Participación Esperada	<b>Socio Estratégico</b> PPA con el Estado Participación Esperada	Sin Participación

Fuente: Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.



## ¿Qué retos enfrenta el desarrollo del proyecto?

El primer reto al que se enfrenta el proyecto es el financiamiento. La estructura financiera elegida implica la participación del Gobierno Central a través de una subvención del 40% del valor de la inversión y la aportación de garantías soberanas, como elementos de viabilidad financiera y bancabilidad. Hoy en día, dicha participación aún no está garantizada, puesto que la desaceleración económica



que inició en Ecuador en 2015 impone restricciones fiscales al Estado, que podrían retrasar la puesta en marcha del proyecto.

De igual forma, el proyecto será viable si se logra la aceptación de las tarifas que los usuarios tendrán que pagar por los servicios de saneamiento y alcantarillado, además de concretarse el PPA para la venta de energía, los cuales también representan retos financieros.

Por otro lado, para hacer viable la gestión de las aguas residuales a nivel de cuenca hidrográfica, se requieren acuerdos políticos entre las administraciones municipales involucradas, que permitan contar con recursos, realizar los estudios complementarios e implementar las obras necesarias dentro de cada jurisdicción vecina al DMQ.

Adicionalmente, el sector público de Ecuador tiene poca experiencia ejecutando, preparando e implementando proyectos APP, lo cual representa un reto más por superar. Sin embargo, para vencer estas dificultades, el Estado ha contado con la colaboración y asesoría del BID y de compañías privadas con amplia experiencia en la estructuración de proyectos.

La expropiación de predios es un factor que podría afectar el desarrollo del proyecto, ya que se han identificado 86 predios que serán afectados total o parcialmente y se estima que el proceso podría llevar más de 1 año e implica gestiones legales complicadas.

Lo mismo sucede con las complicadas autorizaciones y delegaciones de autoridad que prevé el marco regulatorio actual; como ejemplo, se requiere solicitar al Presidente de la República una delegación por excepcionalidad para aprobar integralmente el proyecto, asegurar sus beneficios tributarios y solicitar que el plazo del acuerdo APP sea mayor a 10 años, que es el plazo máximo que permite la legislación actual.<sup>30</sup>



## ¿Cómo lo ha recibido la sociedad?

De acuerdo con la EPMAPS, la sociedad tiene una opinión favorable del proyecto por sus múltiples beneficios. Para evitar y resolver posibles conflictos, así como para mantener el nivel actual de aceptación, realizará el acompañamiento necesario

---

<sup>30</sup> Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.



con las comunidades involucradas en cada una de las fases.<sup>31</sup> Por su parte, no se encontró evidencia de rechazo o movimientos sociales organizados en su contra.

Sin embargo, la etapa de construcción podría generar afectaciones negativas como: expropiación de terrenos, posibles cambios del uso del suelo, emisión de ruidos y vibraciones a las poblaciones cercanas, transporte de maquinaria y materiales, así como la modificación de las actuales tarifas de saneamiento y alcantarillado. Mismas que podrían ocasionar conflictos.

Durante la etapa de operación se podrían generar olores y ruido a las poblaciones cercanas, pero los efectos serán minimizados por la ubicación geográfica del proyecto.



## ¿Qué resultados se esperan?

Los principales beneficios esperados son ambientales y sociales, se enumeran a continuación:

- Se eliminarán en un alto porcentaje las descargas de aguas residuales que actualmente van a ríos y/o quebradas, provocando su contaminación. Se eliminarán las posibles infiltraciones que podrían contaminar acuíferos existentes. Se debe considerar que la zona presenta una actividad agrícola importante y que el agua utilizada para el riego de los cultivos proviene de los ríos aledaños, y al quitar contaminantes de las aguas residuales, se impacta positivamente la salud de los habitantes.
- Al estar descontaminados los ríos y quebradas de la zona, se producirá un aumento de la actividades turísticas y recreacionales, dinamizando la economía.
- Se mejorará la salud e higiene de las poblaciones aledañas y una disminución paulatina de los costos asociados al tratamiento de enfermedades relacionadas al contacto con aguas residuales.
- Con la reducción de nutrientes en los cuerpos de agua, se beneficiarán los proyectos hidroeléctricos existentes y futuros de la cuenca del río Guayllabamba.

---

<sup>31</sup> Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.





- Se generarán lodos con un alto contenido de nutrientes, los cuales podrán ser utilizados en las zonas agrícolas cercanas a la PTAR.
- Las centrales hidroeléctricas proveerán energía suficiente para los requerimientos de la PTAR y producirán un excedente de 26.76 MW para el 2040, en beneficio de la sustentabilidad ambiental del proyecto.

La siguiente tabla resume los principales resultados cuantificables.

### Principales resultados esperados

Indicador	Resultado Esperado
Tratamiento de las aguas residuales del DMQ	<b>95%</b> Se espera sanear 24 millones de m <sup>3</sup> al mes en 2040
Generación de Energía Eléctrica	40 MW
Tiempo de Construcción	6 años y 9 meses
Presupuesto de Inversión	<b>us\$ 887 millones.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PTAR: us\$ 400 millones – 45%;</li> <li>• Túneles Emisores: us\$ 303 millones – 34%;</li> <li>• Centrales Hidroeléctricas: us\$ 89 millones – 10%;</li> <li>• IVA: us\$ 95 millones – 12.</li> </ul>

Fuente: Información proporcionada por funcionarios de EPMAPS.



## ¿Qué lecciones se han aprendido?

La primera lección es la importancia de contar con un marco regulatorio apropiado para ejecutar proyectos APP. Este marco debe generar confianza en el sector privado, lo que permite una asignación correcta de riesgos y brinda rentabilidad a las inversiones realizadas por los involucrados.

En este caso, para que el país pudiera contar con un marco regulatorio que produzca APPs viables, desde 2015 se crearon nuevas leyes y se modificaron las atribuciones de las instituciones públicas que participan en la elaboración de los proyectos. La desaceleración de la economía ecuatoriana ocurrida a partir de 2015 y la consecuente necesidad de incentivar la inversión privada, obligaron al Estado a llevar a cabo estas reformas.



Hoy, Ecuador cuenta con una legislación moderna que permite al país ejecutar proyectos APP si las condiciones económicas lo permiten, pero en proyectos relacionados con sectores estratégicos a cargo de GADS. En este sentido, el proyecto Vindobona se convertirá en el primero que se ejecute bajo el marco regulatorio vigente en el sector de agua.

Otra lección que deja este caso es la importancia de la coordinación y el apoyo de todos los niveles de gobierno involucrados en la ejecución de proyectos APP. Por su complejidad en la etapa de construcción, y porque así lo establece la legislación, es necesaria la colaboración de los 3 niveles. Aunque aún es necesario afinar detalles en permisos y delegación de funciones, el proyecto no estaría entrando en su etapa de licitación y no tendría un futuro promisorio, si no se cuenta con el apoyo mencionado.

## Referencias bibliográficas

Banco Mundial. **Ecuador: panorama general**. <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>

Board of Governors of the Federal Reserve System. **Real Indexes – Broad Dollar Index in real terms (adjusted using consumer price indexes)**. <https://www.federalreserve.gov/releases/h10/summary/>

CEPAL. **“Diagnóstico de la Estadística del Agua en Ecuador - Informe Final”**. <https://aplicaciones.senagua.gob.ec/servicios/descargas/archivos/download/Diagnostico%20de%20las%20Estadisticas%20del%20Agua%20Producto%20Ilc%202012-2.pdf>

EPMAPS. Julio de 2016. **“Obras de Intercepción y Tratamiento de las Aguas Residuales para Quito y Parroquias”**. [http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/2-presentacion\\_vindobona\\_xavier\\_vidal\\_11-jul-2016.pdf](http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/2-presentacion_vindobona_xavier_vidal_11-jul-2016.pdf)

EPMAPS. 24 de abril de 2018. **“Agua de Quito recibe la viabilidad del proyecto Vindobona”**. Prensa. <https://www.youtube.com/watch?v=xhiW5ygTHTQ>

IMF Data Mapper. Ecuador. [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ALB/ECU](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD/ALB/ECU)

Infrascopio 2017. **“Evaluación del entorno para las asociaciones público-privadas en América Latina y el Caribe”**. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/17332/infrascopio-2017-evaluacion-del-entorno-para-las-asociaciones-publico-privadas-en>

World Bank. **Commodity Markets**. <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>



