

Panorama del uso de las tecnologías y soluciones digitales innovadoras en la política y la gestión fiscal

Antonio Seco
Andrés Muñoz

Sector de Instituciones para
el Desarrollo

División de Gestión Fiscal

DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-602

Panorama del uso de las tecnologías y soluciones digitales innovadoras en la política y la gestión fiscal

Antonio Seco
Andrés Muñoz

Agosto de 2018

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (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 el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

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.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Contacto: Andrés Muñoz, andresmu@iadb.org.

Resumen

El contexto nuevo y cambiante de la economía digital y la digitalización del sector público ofrecen a las administraciones fiscales de América Latina y el Caribe (ALC) un marco con necesidades e incentivos para concebir esquemas innovadores de procesos, procedimientos y soluciones digitales que apoyen de manera más eficiente y efectiva la mejora del diseño e implementación de sus políticas fiscales y la modernización de la gestión hacendaria. Muchas de las nuevas tecnologías digitales emergentes son disruptivas en el sentido de que entrañan un potencial significativo para contribuir vigorosamente al progreso fiscal y al crecimiento económico en la región. Este documento presenta un panorama general de las tendencias en el uso y evolución de diversos tipos de tecnologías digitales aplicadas en las finanzas públicas, a partir de la revisión de la experiencia internacional reciente. Se argumenta que la utilización generalizada y más intensiva de estas tecnologías digitales puede ayudar a resolver tres de los principales problemas fiscales vigentes en la región: insuficiente recaudación tributaria, ineficiente gasto público y opacidad fiscal. De esta manera, se busca contribuir con la toma de decisiones relacionadas a la preparación de agendas de modernización digital de las finanzas públicas de ALC.

Códigos JEL: H2, H26, H6, H5, H57, O33

Palabras clave: *big data*, *blockchain*, computación en nube, *data analytics*, eficiencia en el gasto público, recaudación tributaria, sistemas de información, soluciones innovadoras, tecnologías digitales, transparencia fiscal

Índice

Listado de siglas.....	4
1. Introducción	6
2. ¿Cómo la tecnología digital puede contribuir a la política y la gestión fiscal de ALC?.....	9
2.1. Insuficiente recaudación tributaria.....	9
2.2. Ineficiencia del gasto público	10
2.3. Opacidad fiscal	12
3. Breve reseña sobre el uso de las TIC en los sistemas de información fiscal de ALC	15
3.1. Sistemas de administración tributaria.....	15
3.2. SIAF.....	17
4. Evolución de las tecnologías	20
5. Tecnologías emergentes y soluciones innovadoras.....	22
5.1. Big data/data analytics	22
5.2. Blockchain	39
6. Tecnologías y soluciones adicionales	58
6.1. IoT y sensores	58
6.2. Gestión de proceso (workflow) / modelo y notación de procesos de negocio.....	60
6.3. Portales inteligentes (smart portals)	61
6.4. App	63
6.5. Sistemas naturales / API.....	64
6.6. Computación en nube (cloud computing)	65
6.7. E-learning	69
6.8. Compartir soluciones, códigos y algoritmos	71
6.9. Evolución de los pagos electrónicos	72
6.10. “Gobierno como plataforma”: impactos en las administraciones fiscales	76
7. La gestión de las tecnologías	80
7.1. Impacto de big data/data analytics	81
7.2. Impacto de la computación en nube.....	82

8. Comentarios finales.....	83
Referencias	85
Anexo 1. Aplicabilidad de nuevas tecnologías a la gestión fiscal	90
Anexo 2. Soluciones digitales con folletos descriptivos	91
Anexo 3. Recursos informativos adicionales	133

Listado de siglas

AFIP	Administración Federal de Ingresos Públicos (Argentina)
ALC	América Latina y el Caribe
AML	Antilavado de dinero (siglas en inglés)
API	Interface entre programas aplicativos (siglas en inglés)
App	Aplicaciones para dispositivos móviles
BEPS	Iniciativa Erosión de la base y traslado de beneficios (siglas en inglés)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPM	Modelo de procesos de negocio (siglas en inglés)
BPMN	Modelo y notación de procesos de negocio (siglas en inglés)
CAO	Director de Analítica (siglas en inglés).
CDO	Director de Datos (siglas en inglés) y
CIAT	Centro Interamericano de Administraciones Tributarias
COTS	<i>Commercial Off-The-Shelf</i>
DGFIP	Dirección General de Finanzas Públicas (Francia) (siglas en francés)
DICE	<i>Digital Invoice Customs Exchange</i>
ERP	Sistema de información empresarial (siglas en inglés)
eTC	<i>eTaxClearance</i>
FIS	Fiscalización inteligente selectiva (Brasil)
FMI	Fondo Monetario Internacional
GaaP	Gobierno como plataforma (siglas en inglés)
GCC	Comunidad de Cooperación del Golfo (siglas en inglés)
GSA/FAS	Administración de Servicios Generales/Servicio de Adquisición Federal (Estados Unidos) (siglas en inglés)
HMRC	Administración de Hacienda y Aduana (Reino Unido) (siglas en inglés)
IA	Inteligencia artificial
ICMS	Impuesto a la circulación de mercaderías y servicios

IoT	Internet de las cosas (siglas en inglés)
IOTA	Organización Intraeuropea de Administración Fiscal (siglas en inglés)
IVA	Impuesto sobre el valor añadido
KYC	Conozca su usuario (siglas en inglés)
MIT	Instituto Tecnológico de Massachusetts (siglas en inglés)
NAICM	Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OCDS	Estándar de Datos de Contratación Abierta (siglas en inglés)
OCP	Alianza para las Contrataciones Abiertas (siglas en inglés)
OCR	Reconocimiento óptico de caracteres (siglas en inglés)
OFDP	Estándar de Datos Presupuestarios Abiertos (siglas en inglés)
OMA	Organización Mundial de Aduanas
P2P	<i>Peer-to-Peer</i> (arquitectura de red)
PaaS	Plataforma como servicio (siglas en inglés)
PIB	Producto interno bruto
PoC	Prueba de concepto (siglas en inglés)
RFB	Secretaría de Recaudación Federal de Brasil (siglas en portugués)
RFID	Identificación por radiofrecuencia (siglas en inglés)
RUC	Registro único de contribuyentes
SAT	Servicio de Administración Tributaria (México)
Serpro	Servicio Federal de Procesamiento de Datos (Brasil)
SIAF	Sistema integrado de administración financiera
SII	Servicio de Impuestos Internos (Chile)
SINTyS	Sistema de Identificación de Información Tributaria y Social
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
TIER	Certificación para mensurar la infraestructura de un centro de datos
UE	Unión Europea

1. Introducción

Desde hace varias décadas, los países de América Latina y el Caribe (ALC) han emprendido reformas fiscales sustanciales y adoptado modelos de gestión más modernos e integrados con el objetivo de mejorar su desempeño fiscal y contribuir a la estabilidad macroeconómica y al desarrollo sostenible. Por el lado de los ingresos, los gobiernos de la región han logrado aumentar la carga impositiva, avanzar en la recomposición de sus estructuras tributarias, particularmente con la consolidación del impuesto sobre el valor añadido (IVA), y combatir más efectivamente la evasión a partir del fortalecimiento de las administraciones tributarias, entre otros avances notables (Corbacho, Fretes Cibils y Lora, 2013; OCDE et al., 2016; Arenas de Mesa, 2016). En consecuencia, entre 1960 y 2014 la recaudación tributaria a nivel central en la región se incrementó un 67% como porcentaje del producto interno bruto (PIB), lo que constituye el aumento recaudatorio más rápido del mundo. Uno de los factores señalados como responsable por este crecimiento es el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Morán y Pecho, 2017).

Por su parte, el gasto público ha crecido sostenidamente, pasando de representar 20% del PIB en 1995 a casi el 28% en 2015, un incremento acumulado del 37% (CEPAL, 2018). Los gobiernos de la región han redirigido sus gastos a sectores claves como educación, salud y protección social, e implementado con éxito programas sociales y de transferencias monetarias condicionadas, con lo que se han logrado mejoras significativas en indicadores sociales y de cobertura de servicios públicos, y con ello se ha contribuido a reducir la pobreza y, en menor medida, la desigualdad. Además, en prácticamente todos los países de la región se han emprendido reformas a la gestión financiera pública. Las TIC empleadas para apoyar la implementación de sistemas integrados de administración financiera (SIAF) han permitido generar información financiera fiable y oportuna, fortaleciendo la calidad de la gestión macrofiscal y contribuyendo a la mejora económica observada durante los años 2000 (Pimenta y Pessoa, 2015).

A pesar de los avances, el contexto nuevo y cambiante de la economía digital y la digitalización del sector público imponen grandes desafíos pero también ofrecen significativas oportunidades a las administraciones fiscales de ALC en sus esfuerzos por aumentar la recaudación de impuestos, mejorar la eficiencia del gasto público y promover mayor transparencia fiscal, entre otros objetivos fiscales. El advenimiento de nuevas formas y dinámicas de actividades económicas y comerciales, por un lado, y el progreso en el desarrollo de tecnologías más complejas y sofisticadas, por el otro, ofrecen en simultáneo un marco de necesidades e incentivos para la concepción de esquemas innovadores de procesos, procedimientos y soluciones digitales que apoyen de manera más eficiente y efectiva la mejora del diseño e implementación de la política fiscal y la modernización de la gestión hacendaria.

La digitalización puede contribuir vigorosamente al progreso fiscal (Gupta, et al., 2017). Innovaciones fiscales recientes, basadas en conceptos y herramientas de tecnología digital, están relegando las prácticas tradicionales de la política y la gestión fiscal en la región y el mundo, en áreas variadas como la fiscalización tributaria, la focalización del gasto público, la automatización de las compras públicas, la modernización e

integración de la gestión financiera y de inversiones públicas, y la promoción de la transparencia fiscal, entre otras aplicaciones. Estas nuevas tendencias permiten superar las limitaciones existentes, particularmente de procesos de gestión burocráticos y herramientas tecnológicas imprecisas y obsoletas que aún prevalecen en la administración de la hacienda pública, y permiten reducir barreras y costos de acceso a información relevante, oportuna y confiable.

Muchas de las nuevas tecnologías digitales son disruptivas en el sentido que promocionan cambios radicales en el modo de trabajo de las administraciones fiscales y en que entrañan un potencial significativo para mejorar resultados fiscales. A nivel mundial, se estima que adoptar tecnologías digitales podría incrementar la recaudación de impuestos indirectos en hasta un 2% del PIB por año, y en el futuro la digitalización podría ayudar a imponer impuestos a la riqueza escondida en paraísos fiscales, estimados en un 10% del PIB mundial (FMI, 2018).

En ALC evaluaciones recientes muestran un impacto positivo de la facturación electrónica sobre el crecimiento de la recaudación tributaria en cinco de los siete países de la región donde se ha implementado (Argentina, Brasil-São Paulo, Ecuador, México y Uruguay) (Barreix y Zambrano, 2018). En Brasil, la Nota Fiscal Electrónica ha permitido reducir la tasa de evasión de impuestos sobre el valor agregado del 32% al 25% (Instituto Brasileño de Planeamiento Tributario), al mismo tiempo que ha agilizado los negocios privados, reducido la informalidad y disminuido el consumo de papel, entre otros beneficios adicionales a la recaudación (Cunningham, Davis, Dohrmann, 2018).

También se han registrado importantes ganancias en la aplicación de tecnologías digitales en la política y administración del gasto público. En Argentina, el Sistema de Identificación de Información Tributaria y Social (SINTyS), que integra y relaciona en la nube *big data* de individuos y empresas en tiempo real para focalizar el gasto, reducir la evasión y controlar la informalidad, ha permitido un ahorro de recursos entre 2014 y 2015 de aproximadamente US\$120 millones (Pessino, 2017). Asimismo, en el área de compras públicas, el uso de subastas inversas electrónicas en Paraguay ha permitido reducir los precios finales de los productos adquiridos por el Estado en casi un 20% (DNCP, s.f.).

Si bien el potencial de estas herramientas digitales es significativo, su adopción y uso generalizado en ALC es aún incipiente, en gran medida porque el conocimiento sobre su evolución, funcionamiento y resultados es limitado. Cerrar esta brecha, identificando y divulgando experiencias exitosas y otras promisorias todavía en curso, es fundamental en el contexto de una región como ALC donde los desafíos fiscales son significativos y donde, como se argumenta en este trabajo, la tecnología digital podría ayudar a resolver tres de los principales problemas vigentes en la región: insuficiente recaudación tributaria, ineficiente gasto público y opacidad fiscal.

El objetivo de este documento es presentar un panorama general de las tendencias en el uso y evolución de diversos tipos de tecnologías digitales aplicadas en las distintas áreas de la gestión fiscal, a partir de la revisión de la experiencia internacional en la concepción e implementación de soluciones digitales innovadoras y los resultados alcanzados hasta el momento. Además, se describen casos prácticos y ejemplos de soluciones, implantadas o en proyectos piloto, y se discuten ideas preliminares sobre potenciales nuevas aplicaciones. El foco principal del trabajo es presentar las oportunidades que brinda la tecnología digital para mejorar la política y

gestión fiscal.¹ En la exposición de las tecnologías y casos se plantea también la importancia del contexto institucional, el liderazgo y los modelos de gestión para la adopción de estas tecnologías.

Esperamos que los formuladores de política fiscal y gestores y técnicos de las administraciones fiscales de la región puedan obtener un mayor conocimiento sobre el panorama tecnológico digital actual y potencial y de las soluciones que vienen siendo adoptadas para atender la problemática fiscal, con el fin último de contribuir con la toma de decisiones relacionadas a la preparación de agendas de modernización digital de las finanzas públicas de ALC.

El documento se organiza de la siguiente forma: la segunda sección discute en detalle por qué y cómo la tecnología digital juega un papel relevante para ayudar a resolver algunos de los principales desafíos de la política y la gestión fiscal en ALC; la tercera sección hace una breve reseña sobre los antecedentes del uso de las TIC en el área fiscal de la región, resumiendo la experiencia pasada de la modernización de la administración tributaria y la implementación de SIAF; la cuarta sección presenta un contexto de las tecnologías digitales emergentes, con sus ciclos de adopción y riesgos asociados; la quinta explica los conceptos básicos de las tecnologías relevadas, evalúa oportunidades de aplicación y presenta casos de soluciones ya desarrolladas o en curso, enfocándose en dos tecnologías con poseen el mayor potencial: *big data/data analytics* y *blockchain*; la sexta sección presenta las áreas de aplicabilidad de tecnologías digitales adicionales; la séptima discute la gestión de las nuevas TIC al interior de las administraciones fiscales; y la última sección ofrece comentarios, reflexiones y orientaciones generales sobre la transformación digital de la hacienda pública. Además, como anexo se presentan 20 folletos descriptivos de soluciones digitales o proyectos piloto basados en nuevas tecnologías digitales, desarrollados por Argentina, Australia, Brasil (4), Canadá, Chile, Corea del Sur, Dinamarca, Estonia (3), Guatemala, Irlanda, México (2), Reino Unido, Singapur y Uruguay.

¹ Para un tratamiento más profundo sobre los riesgos que la economía digital y la digitalización imponen, véase FMI (2018).

2. ¿Cómo la tecnología digital puede contribuir a la política y la gestión fiscal de ALC?

La utilización generalizada y más intensiva de tecnologías digitales de apoyo al diseño de la política y la gestión fiscal podría ayudar a resolver tres de los principales problemas fiscales que enfrentan los países de la región: insuficiente recaudación tributaria, alta ineficiencia del gasto público y opacidad fiscal.

2.1. *Insuficiente recaudación tributaria*

El nivel de tributación en ALC es bajo, especialmente si se lo compara con regiones más desarrolladas del mundo, y los países de la región recaudan menos de lo esperado dado su nivel de ingresos (Corbacho, Fretes Cibils y Lora, 2013; CEPAL, 2018). Si bien son múltiples las causas, la evasión constituye uno de los principales factores que inciden en este insuficiente desempeño. Se estima que los niveles de evasión en ALC alcanzan unos US\$340.000 millones, que representan un 6,7% del PIB en promedio (CEPAL, 2016a); para el impuesto de renta las tasas de evasión se encuentran por encima del 45% y para el IVA se aproximan al 18% (Barreix y Zambrano, 2018). Con relación a la tributación internacional, Podestá, Hanni y Martner (2017) calculan que la renuncia de los gobiernos de la región a ingresos fiscales derivados de los flujos de recursos entre países con ventajas fiscales alcanza el 0,5% del PIB regional, o aproximadamente US\$31 millones anuales, lo que representa entre el 10% y el 15% de la recaudación efectiva del impuesto de renta a empresas.

Otro factor que conlleva pérdidas en la recaudación es la complejidad de los sistemas tributarios en la región, repletos de exenciones, incentivos fiscales y regímenes especiales, que adicionalmente desalientan la inversión y el crecimiento económico. Sumado a esto está el hecho de que cumplir cabalmente con las obligaciones tributarias es costoso y engorroso para el contribuyente. De hecho, no obstante haberse registrado una mejora en años recientes, ALC casi dobla el promedio mundial en términos del número de horas requerido para el pago de impuestos (428 horas vs. 257, respectivamente) (Corbacho, Fretes Cibils y Lora, 2013).²

Reducir la evasión y el fraude y simplificar el cumplimiento tributario al ciudadano permitiría a los gobiernos de la región aumentar su recaudación tributaria y destinar más recursos para la inversión pública y el gasto social. Las nuevas tecnologías digitales tienen el potencial de apoyar estos esfuerzos al aumentar el acceso a informaciones relevantes de los contribuyentes y sus transacciones, a más bajo costo, con mayor confiabilidad y seguridad, de manera oportuna y más precisa y con procesamientos analíticos más sofisticados y céleres.

Como se muestra en este trabajo, la ciencia de datos y la inteligencia artificial pueden brindar a la fiscalización tributaria informaciones, relaciones e indicios de fraude casi imposibles de obtenerse con la tecnología anterior. El uso de *big data* a partir de facturas electrónicas y de otras fuentes posibilita realizar declaraciones tributarias prellenadas para facilitar el cumplimiento tributario y mejorar el control. Otras

² Cálculos propios a partir de la base de datos del Banco Mundial Doing business 2018, disponible en: <http://www.doingbusiness.org/>

tecnologías, como aplicativos en dispositivos móviles, facilitan al contribuyente realizar consultas y transacciones con el fisco y preparar, presentar y seguir sus obligaciones tributarias, así como auxiliar a auditores fiscales en sus trabajos de campo, Las interfaces estandarizados (API, por sus siglas en inglés) permiten la conexión segura de sistemas de información empresarial (ERP, por sus siglas en inglés) de los contribuyentes (empresas) directamente con los sistemas tributarios, flexibilizando la operación y reduciendo el costo del cumplimiento. La tecnología *blockchain* puede mejorar la gestión del IVA intracomunitario o en países federales, para reducir el fraude entre fronteras, además de mejorar el control aduanero. Finalmente, la tecnología Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) permite un control más eficaz en impuestos dependientes del manejo y rastreo de mercancías.

Para ilustrar el potencial, se estima que reducir la brecha de digitalización a la mitad podría incrementar el recaudo del IVA en un 1,7% del PIB en países en desarrollo (FMI, 2018). En particular, se calcula que con el uso de *big data/data analytics* se podría recuperar alrededor de 20% de la pérdida de ingresos públicos, que a nivel mundial se estima entre US\$4 y US\$5,5 mil millones en 2015 (Cunningham, Davis, Dohrmann, 2018).

2.2. Ineficiencia del gasto público

A pesar del aumento en el gasto público y de la mayor destinación de recursos a áreas clave del desarrollo social, aún persisten grandes problemas de gestión de los recursos públicos que limitan la eficiencia económica requerida para promover mayor crecimiento económico y restringen los esfuerzos de lograr una mayor equidad (BID, 2015). En primer lugar, si bien los SIAF han contribuido al mejoramiento de la gestión financiera pública en la región, estos sistemas necesitan modernizarse para potenciar la eficiencia en el uso de recursos públicos en apoyo al mejoramiento de la calidad del gasto (Pimenta y Pessoa, 2015). En específico, los SIAF en ALC enfrentan cuatro desafíos importantes (BID, 2015): modernización tecnológica por medio del uso de plataformas web y de sistemas informáticos con bajos costos de mantenimiento y mayor flexibilidad para realizar ajustes; mejor alineación con procesos de modernización de la contabilidad pública que converjan a los estándares internacionales;³ integración de la información financiera con indicadores de desempeño en el contexto de la presupuestación orientada a resultados y la contabilidad de costos; e integración con otros sistemas conexos como la gestión de recursos humanos, las compras públicas y la planificación.

En segundo lugar, el sector público de ALC invierte muy poco y la calidad de dicha inversión es baja (CEPAL, 2011; BID, 2015; Armendariz y Contreras, 2017). Entre 1995 y 2015, la inversión pública en la región alcanzó en promedio el 5,5% del PIB, nivel significativamente inferior al registrado en países emergentes (6,4%) y en los BRICS (7,6%) (FMI, de próxima publicación). Esto sucede pese a que la región tiene una brecha de infraestructura estimada del 6,2% del PIB para 2012-2020 (CEPAL, 2014), que la calidad de su infraestructura es más baja que lo esperado dado su nivel de ingreso y que tiene uno de los menores stocks de capital público real per cápita en el mundo (Armendariz y Fretes, 2017).

³ Al momento de publicar este documento ningún país de la región ha implementado las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público (IPSAS, por sus siglas en inglés).

Existe evidencia de que la inversión, particularmente en infraestructura, tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico (para Asia: Straub y Terada-Hagiwara, 2012; para países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]: Égert, Kozluk y Sutherland, 2009; para ALC: Calderón y Servén, 2010; Lanau, 2017).⁴ De hecho, se estima que mientras el multiplicador del gasto corriente es nulo en el mediano plazo, el efecto de invertir un dólar adicional produce, en promedio, un dólar en la economía (BID, 2018; Izquierdo et al., no publicado).

A pesar de este potencial, la inversión pública en ALC es usualmente la línea presupuestal empleada para adelantar ajustes fiscales durante recesiones (Ardanaz e Izquierdo, 2017). Mientras que el gasto corriente ha permanecido constante y en muchos países ha crecido considerablemente, la participación del gasto de capital ha caído en aproximadamente 10 puntos porcentuales desde la década de 1980, pasando del 29% del total de gasto al 19% (Izquierdo, Puig y Vuletin, de próxima publicación; BID, 2018). Para 2015, el gasto de capital disminuyó en 12 de los 19 países de la región, siendo Bolivia, Brasil, Ecuador y Panamá los países con mayores caídas. Actualmente el nivel de inversión cayó al 4,3% del PIB en promedio (CEPAL, 2016b).

Más importante aún, el impacto económico y social de la inversión pública depende del grado de eficiencia de su gestión, entre otros determinantes. En ALC, la brecha de eficiencia de la inversión pública es sustancial y en un país típico de la región bordea el 30%, nivel superior al de países emergentes (25%) o de países más avanzados (13%) (BID, 2018).

En tercer lugar, existen problemas graves en la gestión de programas sociales y la focalización de subsidios que desvirtúan los efectos de equidad que se persiguen y afectan la eficiencia y efectividad del gasto. En los últimos 15 años los gastos públicos sociales en la región han crecido hasta alcanzar aproximadamente un 66% del gasto público total, en promedio, o 18% del PIB (CEPAL, 2018). En cuanto a su composición, el gasto en educación representa un 4,4% del PIB y el gasto en salud un 4,2%, aunque se presentan variaciones significativas entre países de la región. En los países de la OCDE las participaciones son superiores y llegan a un 5,4% y un 6,5%, respectivamente. En la región se han implementado importantes programas de transferencias monetarias condicionadas, cuyo nivel de gasto se ha quintuplicado: pasó de representar el 0,06% del PIB regional en 2000 al 0,33% en 2015 (Cecchini y Atuesta, 2017).

No obstante, ALC pierde cerca del 2% de su PIB por la mala focalización de transferencias sociales o la falta de ella, el gasto tributario y subsidios energéticos a la población. En particular, si bien los programas sociales son altamente progresivos (BID, 2015), lo cierto es que persisten ineficiencias en la gestión y calidad de ese gasto que limitan sus objetivos. Existen filtraciones en la focalización de esos programas que acaban por beneficiar a poblaciones de ingresos altos, aunque en los últimos años se han producido avances a través del cruce de información con datos de encuestas de hogares. En promedio, aproximadamente el 40% de los beneficiarios de estos programas no pertenecen a sectores pobres (BID, 2015; Robles et al., 2015).

⁴ Para casos específicos de país, la evidencia es mixta (para Colombia, Mendoza y Yanez, 2014; para Perú, Baca et al., 2014) y muestran que no siempre se obtienen estos resultados de forma significativa al interior del territorio y depende del tipo de infraestructura.

La digitalización puede mejorar la gestión financiera pública (FMI, 2018). El uso de *big data/data analytics* aplicado a la preparación del presupuesto y la gestión del tesoro puede brindar información valiosa y oportuna para futuras asignaciones presupuestales y para optimizar la gestión de caja y la programación financiera, contribuyendo a reducir ineficiencias en la ejecución de los recursos públicos. Las compras estatales pueden apalancarse en la misma tecnología a fin de determinar precios de referencia para procesos licitatorios a partir de la factura electrónica, de manera menos costosa y en tiempos menores, y/o emplear tecnología *blockchain* para mejorar la eficiencia, seguridad y transparencia de las transacciones realizadas en las distintas fases de las adquisiciones públicas.

Asimismo, la tecnología digital tiene el potencial de aumentar la eficiencia del gasto de inversión al proveer información más precisa, integrada y oportuna, de manera que los formuladores de política y gestores públicos puedan planear mejor, priorizar el gasto y hacer un seguimiento integral a proyectos de inversión. Tecnologías como *big data/data analytics*, *machine learning* y algoritmos pueden apoyar el establecimiento y fortalecimiento de sistemas de inversión pública, en particular cruzando diversas fuentes de datos y procesando complejos análisis para identificar brechas de infraestructura y de desarrollo social, en apoyo a la planificación y priorización del gasto de inversión. Asimismo, pueden emplearse sistemas informáticos con tecnologías web de apoyo al ciclo de gestión de la inversión e instrumentos del IoT y tecnología móvil para hacer seguimiento a los proyectos de inversión y para la divulgación de la ejecución y resultados de los proyectos de inversión.

Finalmente, la identificación biométrica para el pago de subsidios y el uso de sistemas integrados de gestión que cruzan informaciones de distintas instituciones del Estado pueden ser más eficaces para la focalización del gasto, reduciendo las filtraciones y aumentando la cobertura de los programas sociales.

Evidencia empírica reciente muestra que el potencial de la digitalización es significativo: en India la implementación de pagos vía identificación y autenticación biométrica (*smartcards*) redujo las filtraciones en un 40%, amplió el acceso a los programas sociales en un 17% e hizo más predecibles los pagos a lo largo del tiempo (Muralidharan, Niehaus y Sukhtankar, 2016). Por su parte, la introducción de sistemas de compras públicas electrónicas en India e Indonesia generó mejoras en la calidad de las carreteras y en el cumplimiento de los cronogramas de ejecución de los proyectos (Lewis-Faupel et al., 2016).

2.3. Opacidad fiscal

La transparencia fiscal es un desafío vigente en ALC a pesar de que muchos países han avanzado en la producción y publicación de reportes financieros, especialmente luego de la crisis asiática de finales de la década de 1990 (BID, 2015; Cotarelli, 2012; Irwin, 2012). Todavía en la región falta producir, publicar y divulgar datos económicos, fiscales y financieros de manera oportuna y con mayor cobertura, lo que obstaculiza que la sociedad comprenda mejor cómo se usan los recursos públicos y qué resultados se alcanzan. Igualmente, esa limitación restringe la evaluación de los efectos económicos y sociales producidos y la efectividad de programas y de la gestión fiscal y sectorial con fines de retroalimentación de la política pública. En 2017, aumentó la percepción de corrupción en 17 de 20 países de ALC (Transparencia Internacional, 2017). Igualmente, solo siete países de la región se sitúan en el grupo con “disponibilidad substancial de informaciones”, de acuerdo al

Índice de Presupuesto Abierto (*Open Budget Index*) de 2017,⁵ calculado por la Global Initiative for Fiscal Transparency (GIFT). En ese índice ALC, con una puntuación promedio de 49, se ubica ligeramente arriba del promedio mundial (43), mientras que países más desarrollados y países comparables de Asia del Este y Asia Central alcanzan puntuaciones promedio de 73 y 56, respectivamente.

Con respecto a las compras públicas, existen varios problemas de falta de información sobre los procesos licitatorios, colusión entre contratistas y corrupción. Dada la dimensión de las compras estatales, estos problemas pueden tener efectos devastadores en la eficiencia en el uso de recursos públicos. Si bien se estima que los gobiernos del mundo gastan aproximadamente US\$9.500 millones en contratos cada año, la información de las contrataciones a menudo no está disponible para el escrutinio público.⁶ En ALC las compras públicas pueden alcanzar el 15-20% del PIB regional, y se estima que en ellas existen ineficiencias de hasta un 20% del valor transado, con un 20% adicional por corrupción.⁷

Aunque muchos gobiernos de la región están adoptando e implementando sistemas de compras electrónicas (plataformas web que facilitan las transacciones entre el sector público y privado para la compra de bienes y servicios) para atender esta problemática, su uso generalizado con capacidades transaccionales aún es incipiente. Se estima que solamente un 30% de los países de la región han implantado e-compras transaccionales, mientras que el resto son de carácter informativo o interactivo de las actividades de adquisiciones del gobierno, con una minoría de aproximadamente un 10% que aún no posee dichos sistemas (Harper y Sánchez, 2017).

La tecnología digital puede apoyar efectivamente los esfuerzos de promoción de transparencia fiscal. Por medio de la provisión de más información sobre la gestión y uso de los recursos públicos y las transacciones del gobierno, es posible mejorar la participación ciudadana y el escrutinio público en cuanto al diseño de la política fiscal, del proceso presupuestario y de la ejecución financiera. Una mejor transparencia para los ingresos y gastos públicos potencia el conocimiento, el control y la participación ciudadana en las decisiones de gobierno, fortaleciendo la democracia y la gobernanza. Asimismo, los sistemas de compras electrónicos pueden brindar mayor acceso a información de manera instantánea y segura para abrir las oportunidades a un universo más amplio de participantes en licitaciones competitivas, y contribuir a que los principios y reglas de adquisiciones se cumplan (BID, 2015).

El potencial de la tecnología digital para mejorar la situación de transparencia presupuestaria en ALC proviene de la disponibilidad de herramientas sofisticadas de publicación e interacción en la web, con nuevas perspectivas para la diseminación y la participación ciudadana. Igualmente, el uso de *blockchain* resulta promisorio para ampliar la veracidad, inmutabilidad, accesibilidad y transparencia de las compras estatales. También la tecnología digital facilita la publicación y entendimiento uniforme de estas informaciones y la factibilidad de realizar comparaciones será ampliada con el uso de estándares específicos de datos que son complementados por herramientas abiertas de preparación y publicación, como el Estándar de Datos de

⁵ Para más información, visítese: http://www.fiscaltransparency.net/blog_open_public.php?IdToOpen=5642

⁶ Para más información, visítese: <http://standard.open-contracting.org/latest/es/>

⁷ Datos tomados de la presentación Leslie Harper en un seminario realizado en el BID en noviembre de 2017.

Contratación Abierta (OCDS, por sus siglas en inglés) y Estándar de Datos Presupuestarios Abiertos (OFDP, por sus siglas en inglés).

3. Breve reseña sobre el uso de las TIC en los sistemas de información fiscal de ALC

A partir de la década de 1960 en todos los ciclos tecnológicos, desde los *mainframes* hasta los dispositivos móviles, las administraciones fiscales de ALC han sido pioneras en el uso de las TIC en el sector público y las han utilizado intensivamente para mejorar la gestión fiscal. El momento actual ofrece nuevas tecnologías de alto impacto en las administraciones tributarias y del gasto público, las cuales apoyarán la continuidad de la modernización de procesos y de servicios tributarios y financieros, con el fin de reducir la evasión, facilitar el cumplimiento tributario, mejorar la atención al contribuyente, apalancar la eficiencia del gasto y la gestión financiera, y aumentar la transparencia fiscal.

3.1. Sistemas de administración tributaria⁸

A partir de la década de 1960, se da inicio a un proceso de modernización en el cual las TIC fueron concebidas, ordenadas y estructuradas para convertirse en una herramienta clave de la gestión tributaria. Para entonces existían sistemas informáticos de arquitectura descentralizada cuyas tareas principales se ejecutaban de forma centralizada, mientras que los sistemas operativos básicos se ubicaban en departamentos geográficamente distribuidos en el territorio. Muchos de los datos regionales debían ser remitidos por teleproceso al sistema central para ser procesados por lotes de documentos y devueltos ya actualizados. Una tarea colosal era la transcripción de las declaraciones tributarias en tarjetas o cintas de papel que una gran cantidad de funcionarios “digitadores” realizaba con equipos mecánicos. Por su parte, los *mainframes*⁹ ya se utilizaban en los sistemas centrales.

En este contexto se da una primera transformación tecnológica, en la cual las administraciones tributarias se constituyen como la fuerza motriz para la creación y modernización de centros de cómputo en los ministerios de finanzas de ALC y se convierten en sus principales usuarios (Seco, 2000). Por ejemplo, el Ministerio de Hacienda de Brasil creó una empresa pública de procesamiento de datos para desarrollar y hospedar sus sistemas informáticos: el Servicio Federal de Procesamiento de Datos (Serpro).

Las décadas de 1970 y 1980 trajeron cambios tecnológicos significativos, con el advenimiento de bases de datos más potentes con la capacidad de almacenar y tratar más rápida y fácilmente los datos tributarios. Las mejoras en las telecomunicaciones posibilitaron una mayor centralización de los servicios en *mainframes*, brindando acceso por terminales y a través de los nacientes microcomputadoras. Alternativamente, algunas administraciones tributarias emplearon sistemas multiusuarios de menor tamaño, con sistemas operativos del tipo UNIX o similares, como opciones más económicas y menos demandantes que los equipos *mainframe*.

⁸ Para una revisión más profunda de la evolución de la tecnología en la administración tributaria, véase Zambrano (2017).

⁹ Computadoras usadas principalmente por grandes organizaciones para aplicaciones de misión crítica, con gran capacidad de procesamiento y de almacenamiento. El término se refería al mueble de grandes dimensiones que albergaba el *hardware* (i.e. IBM/360). Posteriormente, el término se utilizó para distinguir las máquinas comerciales de alta gama de las otras unidades menos potentes (i.e. Oracle SuperCluster).

Estos sistemas soportaban funciones departamentales o regionales y fueron la base para los sistemas de información destinados a determinadas categorías de contribuyentes, tales como los grandes contribuyentes (por ejemplo, el Sistema 2000 en Argentina y el Sistema Venezolano de Información Tributaria [SIVIT] en Venezuela).

Imagen 3.1. Evolución de las TIC en las administraciones tributarias: perforadora mecánica (década de 1960) y Centro de Comando de Infraestructuras y Servicios en Serpro (2016).



Fuentes: IBM y Serpro.

Asimismo, se implementaron alternativas para reducir el costo financiero y de gestión de los grandes grupos de personas dedicados a la transcripción de declaraciones y otros documentos tributarios por medio de nuevos equipos (i.e. IBM 129 o equipos desarrollados localmente, como el STV-1600 en Brasil) o mediante la transferencia de la tarea a terceros (por ejemplo, Ecuador y Perú contrataron bancos comerciales para realizar la transcripción digital de las declaraciones tributarias en papel).

Posteriormente, en la década de 1990 la proliferación de microcomputadoras permitió que las administraciones tributarias distribuyeran programas informáticos a los contribuyentes para que pudieran llenar declaraciones fuera de línea (*off-line*) y que las retornaran en disquetes y posteriormente las completaran en línea vía Internet. Se comenzaron a aplicar conceptos “pre *big data*”¹⁰ en la fiscalización tributaria gracias a las mayores capacidades que poseían los equipos informáticos y a los *softwares* de bancos de datos. Los denominados “*software* de productividad” de oficinas (i.e. *Office* y similares) mejoraron sustancialmente las operaciones internas de las administraciones tributarias. Esta década marcó el inicio del fin de las declaraciones en papel y de los grandes *pools* de transcripción. Además, las administraciones tributarias reforzaron su autonomía informática, incluyendo las que operaban por medio de empresas tecnológicas estatales o por subcontratación, y comenzaron a establecer los primeros portales en la web y a ofrecer a la sociedad servicios en línea (*on-line*).

¹⁰ Utilización de las capacidades de almacenamiento y procesamiento existentes para cruces básicos de la información disponible.

Aunque los sistemas de información tributaria “a la medida”¹¹ se utilizan aún en toda ALC, existen actualmente experiencias del uso de módulos *Commercial Off-The-Shelf* (COTS)¹² para complementar el sistema central de gestión tributaria, primordialmente para la producción de reportes y análisis estadísticos, como en Brasil y México. Según la OCDE, México es el país con la mayor penetración de módulos COTS en funciones específicas, utilizando básicamente *software* Oracle.¹³

Como resultado de la evolución de la gestión tributaria y la digitalización de las administraciones tributarias, entre 1960 y 2014 la recaudación tributaria a nivel central de gobierno en ALC ha crecido un 67% como porcentaje del PIB (Morán y Pecho, 2017). Uno de los factores identificados como responsable por este crecimiento es el uso intensivo de las TIC, especialmente porque posibilitan controles masivos y el contraste de datos de los contribuyentes entre sí y con fuentes externas.

3.2. SIAF¹⁴

Hasta finales de la década de 1990 los sistemas centralizados y descentralizados de administración financiera convivieron en los SIAF de ALC. El progreso del ecosistema tecnológico¹⁵ en cada país determinó las fases de su evolución. La arquitectura de los sistemas descentralizados se basó en un servidor y bases de datos centrales ubicados en la institución rectora (Ministerio de Hacienda) y en sistemas y bases de datos dependientes en las instituciones participantes (ministerios sectoriales). El sistema central diseminaba y concentraba los datos del sistema. Las operaciones del día a día de una institución se realizaban principalmente en los sistemas dependientes y posteriormente se reflejaban en el sistema central. Al final de cada día, la base de datos central debía contener todas las operaciones de las instituciones. Sin embargo, una falla de telecomunicaciones podía aplazar dicha actualización en el sistema central. Por eso, al no garantizarse la actualización de datos en tiempo real, esta integración podría considerarse frágil. El antiguo SIAF-SP de Perú vigente en la década de 1990 es un ejemplo de este sistema.

¹¹ Sistemas proyectados para las necesidades y condiciones específicas de una determinada institución

¹² Son productos específicos de *software* que están comercialmente disponibles y pueden ser adquiridos, instalados y personalizados.

¹³ Para más información, véase: <http://www.oecd.org/ctp/administration/44972268.pdf>. USAID (2013) presenta evaluaciones y ejemplos sobre el uso de sistemas tributarios basados en COTS y a la medida.

¹⁴ Para una reseña histórica del avance de los SIAF en América Latina en sus aspectos institucionales y funcionales, véase Uña y Pimenta (2015).

¹⁵ Conjunto de infraestructuras, tecnologías, servicios y aplicaciones disponibles.

Imagen 3.2. Centro de datos del SIAFI (Brasil) en 1987



Fuente: Imagen propia.

La motivación de esta arquitectura descentralizada era permitir la autonomía de las operaciones de una institución con relación al sistema central. Tal decisión era conveniente en la época debido a la problemática de disponibilidad que presentaban los sistemas centrales: una falla de *hardware* o *software* y de las telecomunicaciones, muchas veces precarias, impedía el funcionamiento de todas las instituciones y la continuidad de operaciones.

Aunque conveniente para aquel entonces, dicha problemática generaba importantes consecuencias para la gestión financiera del Estado. Desde el punto de vista central, el saldo de las cuentas podía no reflejar la realidad: existía una imposibilidad o dificultad de implementar políticas o cambios presupuestarios y financieros debido a la falta de sincronización entre las cuentas, y una necesidad de conciliar cuentas periódicamente entre las bases de datos descentralizadas y la central. En especial, las fallas del sistema descentralizado dificultaban la implementación 100% eficaz de una cuenta única del tesoro (CUT).¹⁶ También la infraestructura de los sistemas informáticos descentralizados muchas veces presentaba problemas en los equipos con dificultades de corrección en un corto plazo principalmente por su dispersión geográfica.

Para garantizar las actualizaciones de cuentas y del registro contable en tiempo real, tener un mejor control sobre las cuentas y la CUT, y mejorar el ambiente operativo del sistema a fines de la década de 1980 surgió en Brasil el SIAFI de arquitectura centralizada, al cual las instituciones accedían inicialmente por terminales y posteriormente a través de microcomputadoras en red. Los cambios tecnológicos facilitaron la implementación de esta iniciativa pionera, en especial la disponibilidad de nuevos equipos servidores con procesadores y almacenamiento de datos de alta capacidad y desempeño, la dualidad de recursos en los equipos y la reducción drástica de los tiempos de falla, la reducción de costos, el mejoramiento acentuado de las telecomunicaciones, y la llegada de Internet y comunicaciones satelitales más estables y de menor costo. De esta manera, los sistemas centralizados fueron diseminándose y absorbiendo las mejoras de procesos y tecnologías en su parte funcional y en la infraestructura informática.

¹⁶ Para más información, véase FMI (2010).

Actualmente, los centros de datos que hospedan a los SIAF poseen alta disponibilidad. Contribuyen a esto las mejoras de las tecnologías de seguridad en el entorno de soporte (i.e. energía, refrigeración, tecnologías antincendios, construcción civil, etc.), así como la sistematización de los procedimientos operativos (*Information Technology Infrastructure Libray* [ITIL]¹⁷ y otros) que garantizan casi un 100% de disponibilidad, incluyendo centros de datos similares para contingencias. La aplicación de certificaciones internacionales a los centros de datos, como TIER,¹⁸ cooperan para esta disponibilidad efectiva. Naturalmente, esta tendencia también se reflejó en los sistemas de información de la administración tributaria.

En ALC los SIAF a la medida se proyectan centralmente bajo la responsabilidad de un “órgano rector” (por lo general, el Ministerio o Secretaría de Finanzas), el cual es responsable por el sistema en todas sus fases, incluyendo la provisión de los recursos financieros (Pimenta y Pessoa, 2015). El establecimiento de Comités Directivos con la participación de las demás instituciones intervinientes provee la integración requerida. La centralización de las responsabilidades y de la ejecución de acciones sistémicas se muestra efectiva, aunque posteriormente estos costos puedan ser traspasados al presupuesto de las demás instituciones involucradas.

En la actualidad hay en el mundo una tendencia de nuevos desarrollos de SIAF utilizando ERP,¹⁹ conforme el mapa de nuevos SIAF publicado por el Banco Mundial en 2017.²⁰ SAP, Oracle o FreeBalance, principalmente, proveen estos sistemas parametrizables. No obstante, la región no sigue esta tendencia y la mayoría de los países de la región poseen sistemas desarrollados a la medida. Solamente Panamá y Nicaragua utilizan ERP (Pimenta y Pessoa, 2015). La motivación principal para usar ERP es la incorporación en estos sistemas de las “mejores prácticas” de la gestión financiera pública, que deben ser seleccionadas y parametrizadas para uso específico en el contexto de cada país. Como estrategia alternativa para implementar un SIAF, se pueden mencionar algunas iniciativas de intercambio de sistemas a medida (como especificaciones, códigos fuentes de programas, etc.) entre países ocurridas en el pasado (i.e. Guatemala y Ecuador) y que ocurren actualmente entre estados brasileños, como Rio de Janeiro y Alagoas, y Mato Grosso y Bahía.

En la definición de la estrategia de SIAF a seguir deben considerarse algunos parámetros importantes, entre ellos la economía política del proyecto, la estrategia de desarrollo (bajo una modalidad interna [*in-house*], tercerizada o con la parametrización de un *software* de mercado), la garantía del *software*, las pruebas de aceptación, y la estrategia de implementación y mantenimiento de los sistemas (Pimenta y Pessoa, 2015). La disponibilidad de tecnologías disruptivas impactará en las nuevas generaciones de SIAF desde su arquitectura hasta su implementación.

¹⁷ Conjunto de buenas prácticas a ser aplicadas en la infraestructura, gestión y operación de servicios de tecnologías de información.

¹⁸ Se trata de una certificación de cuatro niveles. El nivel III garantiza una disponibilidad del 99,9% con un tiempo de inactividad (*downtime*) anual de 95 minutos.

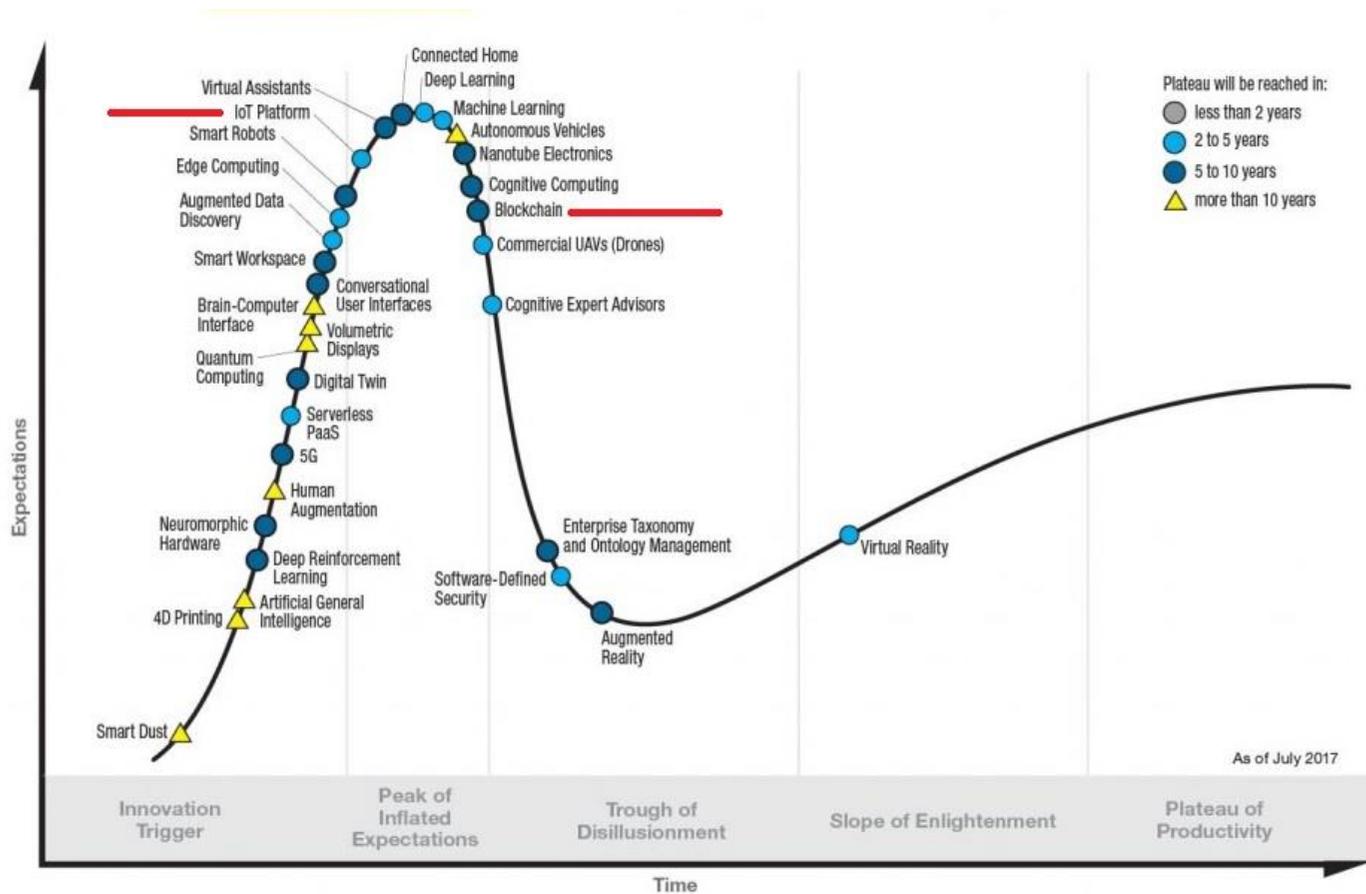
¹⁹ Se trata de un *software* que integra todos los datos y procesos de una empresa en un único sistema. Adaptado a los gobiernos, puede asumir el nombre de *Government Resource Planning* (GPR)

²⁰ Para más información, visítase: <https://data.worldbank.org/data-catalog/fmis-database>

4. Evolución de las tecnologías

Para evaluar mejor la factibilidad de su utilización es importante conocer cómo evoluciona una tecnología. Una de las metodologías más conocidas es la propuesta por el Gartner Group, representada en el gráfico 4.1.

Gráfico 4.1. Gartner Hype Cycle para tecnologías emergentes, 2017



Fuente: Gartner Group, julio de 2017.

De acuerdo con esta propuesta, las nuevas tecnologías siguen un ciclo determinado dividido en cinco etapas, que van desde su concepción hasta que llegan al desarrollo de productos utilizables. Se comienza en la etapa 1, cuando se produce el “disparo de la innovación” de la tecnología. Algunas de ellas se tornan un *hype*²¹ y alcanzan la etapa 2 denominada “pico de las expectativas exageradas”. Si la tecnología prospera, pasará por dos etapas más hasta alcanzar el nivel de productividad cuando los usos adecuados están más claramente definidos y se presentan productos disponibles en el mercado.

²¹ Según el Diccionario Oxford en línea, *hype* significa promoción o publicidad intensiva o extravagante (*Oxford Dictionaire on-line*).

Siempre que una tecnología disruptiva surge y la incertidumbre sobre sus casos de uso es alta, se tiende a sobrevalorar sus beneficios e ignorar el hecho de que cambios tecnológicos toman tiempo para prosperar y requieren la adaptación de todo un ecosistema.²² Se observa que dos tecnologías de uso potencial en el área fiscal (IoT y *blockchain*) se sitúan actualmente en etapas iniciales, en las cuales se supone una aplicación generalizada de la tecnología, aunque aún no existen casos de uso debidamente evaluados.

Además, en estas etapas iniciales del ciclo se adelantan intervenciones por parte de algunas instituciones gubernamentales, organismos internacionales y entidades privadas que buscan acelerar determinadas tecnologías identificadas como de interés hacia etapas más avanzadas. Este es el caso de los servicios basados en *blockchain*. Por ejemplo, el Banco Mundial emitió la colecta de información (RFI, por sus siglas en inglés) 18-0075²³ en septiembre de 2017 para descubrir y explorar las capacidades de la tecnología de *ledgers* distribuidos o servicios de *blockchain*. Por su parte, el consorcio Hyperledger,²⁴ proyecto colaborativo destinado a promocionar implementaciones de *blockchain*, ya tiene la adhesión de grandes industrias de *software*, como Oracle, Intel, IBM y SAP. Además de afectar sus propios productos, se producen plataformas para viabilizar el desarrollo de sistemas a la medida, tales como el *Hyperledger Composer*.

Algunas tecnologías, antiguas *hype*, han llegado a la etapa denominada “nivel de productividad” y actualmente están cerca de ser ampliamente aplicadas en las administraciones fiscales, como es el caso de *big data/data analytics*.²⁵ No obstante, el potencial de aplicación de las tecnologías todavía no se ha agotado. Las mejoras y adaptaciones en algoritmos, métodos y técnicas emergen periódicamente, ampliando las áreas de utilización y mejorando los resultados de las aplicaciones existentes, haciendo de esta tecnología una herramienta fundamental para las administraciones tributarias.²⁶

El anexo 1, “Aplicabilidad de nuevas tecnologías a la gestión fiscal”, presenta una visión general del potencial de aplicabilidad de nuevas tecnologías para atender desafíos en los distintos segmentos del área tributaria, gasto público y transparencia fiscal.

²² Para más información, véase la entrevista a Christian Catalini, disponible en: <http://sloanreview.mit.edu/article/seeing-beyond-the-blockchain-hype/>,

²³ Para más información, visítase: <http://www.worldbank.org/en/about/corporate-procurement/business-opportunities/administrative-procurement/distributed-ledger-technology-or-blockchain-services>

²⁴ Para más información, visítase: <https://www.hyperledger.org/>

²⁵ *Data analytics* será tratado en este documento también como “analítica”.

²⁶ Para más información sobre los desafíos y riesgos que impone el uso de ciencia de datos y algoritmos, véase O’Neil (2016).

5. Tecnologías emergentes y soluciones innovadoras

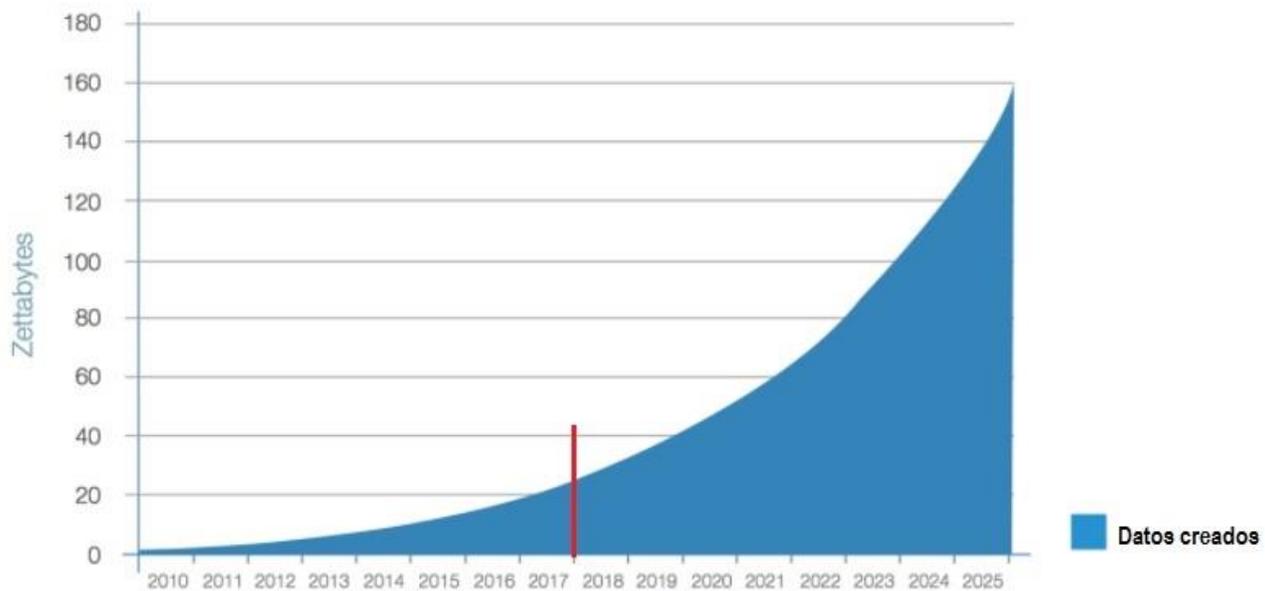
En la última década tecnologías emergentes de alto impacto, algunas de ellas disruptivas, surgieron y actualmente están promoviendo un cambio en el sector público y la sociedad en general. Las iniciativas actuales de varias administraciones fiscales sugieren un fuerte interés en el aprovechamiento de estas tecnologías para mejorar la eficiencia de sus procesos internos y la provisión de servicios a los ciudadanos y para catapultar el desempeño fiscal. Principalmente, las nuevas tecnologías digitales pueden contribuir a incrementar la recaudación tributaria, mejorar la eficiencia del gasto público y aumentar la transparencia fiscal.

En el contexto actual de la administración fiscal de la región y los desafíos que se enfrentan, en esta sección se presentan dos tecnologías con importantes potencialidades: *big data/data analytics*, que se encuentra en buen nivel de madurez y tiene un uso intenso y espacio todavía para progresar más; y *blockchain*, que posee un potencial considerablemente alto de aplicación, si bien en el momento puede ser considerado un *hype*. La sexta sección abordará tecnologías adicionales.

5.1. Big data/data analytics

Los avances de algunos factores tecnológicos posibilitaron un cambio radical para la concepción de herramientas basadas en datos y el aprovechamiento de esta información. Entre ellos se incluyen la enorme ampliación de la capacidad de procesamiento y almacenamiento de las computadoras, asociado a la reducción de sus costos; la disponibilidad ampliada de redes de comunicación y de Internet banda ancha; el desarrollo de algoritmos eficaces para captura, almacenamiento y tratamiento masivo de datos; y el surgimiento de nuevas fuentes de datos (i.e. sensores, GPS, redes sociales, etc.). En este contexto, la disponibilidad mundial de datos en formato digital creció y seguirá creciendo, multiplicándose por más de cuatro veces en los próximos siete años, conforme muestra el gráfico 5.1.

Gráfico 5.1. Evolución de la disponibilidad mundial de datos en formato digital (en zetabytes)²⁷



Fuente: Storage.com²⁸

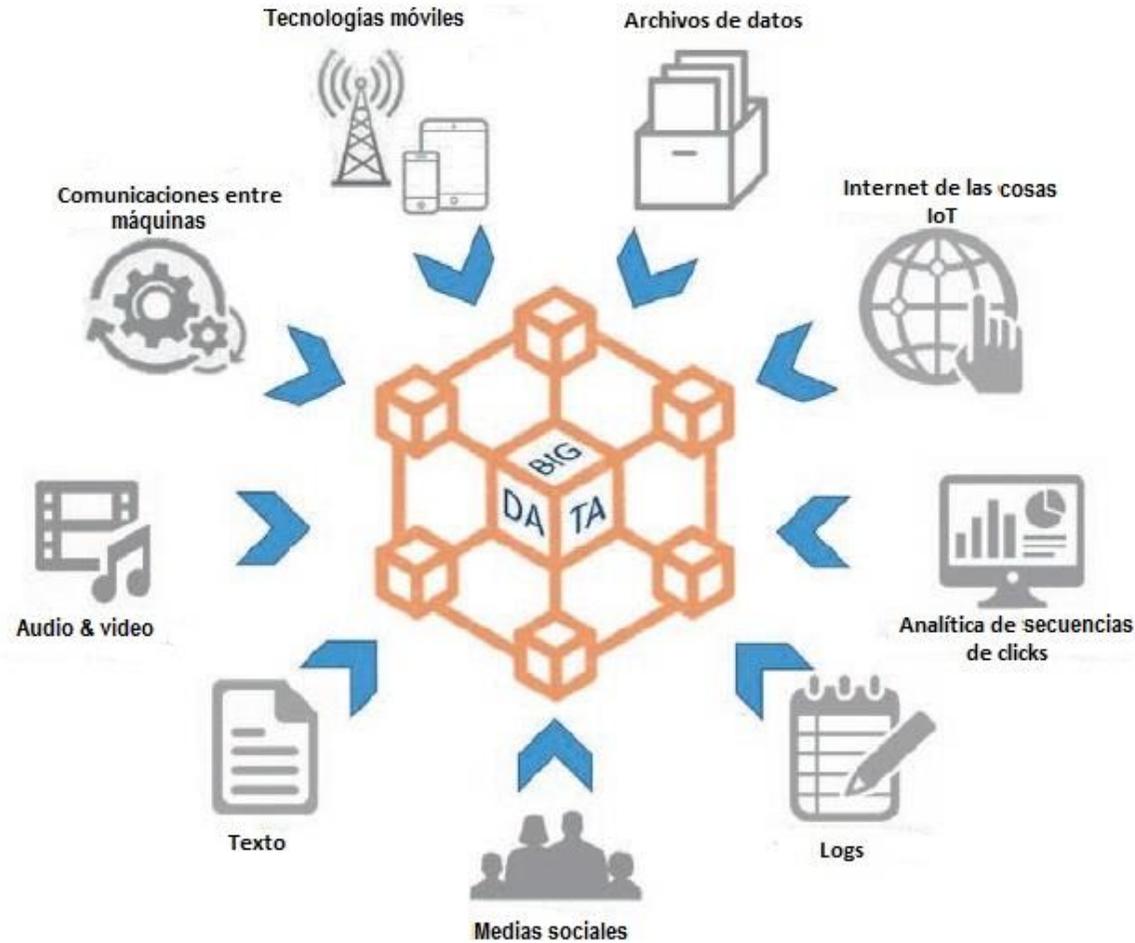
La combinación de estos avances tecnológicos y metodologías originó el *big data/data analytics*, que es la unión de dos conceptos:

- i. *Big data* se refiere al gran volumen de activos de información, de alta velocidad y/o gran variedad de formatos, que demandan formas rentables e innovadoras de procesamiento de la información direccionadas a un mejor conocimiento, toma de decisiones y automatización de procesos. *Big data* se caracteriza por poseer tres dimensiones: volumen (se colectan y almacenan enormes cantidades de datos), velocidad (datos de distintos orígenes fluyen y deben ser rápidamente tratados) y variedad (los datos son generados en varios tipos de formatos: no estructurados, email, videos, audios, cotización de bolsas, etc.). Algunos analistas consideran algunas dimensiones adicionales: veracidad (se debe conocer la veracidad de los datos utilizados), variabilidad (existen inconsistencias periódicas) y complejidad (existen varias fuentes y dificultades para limpiar, asociar y transformar datos).

²⁷ 1 zetabyte = 10^{21} bytes o 10^{12} gigabytes

²⁸ Disponible en: <https://www.storagenewsletter.com/2017/04/05/total-ww-data-to-reach-163-zettabytes-by-2025-idc/2017/>

Gráfico 5.2. Fuentes de *big data*



Fuente: Servicio Federal de Tributos de Rusia (por OCDE/adaptación).

- ii. *Data analytics*, o analítica avanzada, es el examen autónomo o semiautónomo de datos o contenido, utilizando técnicas y herramientas sofisticadas, generalmente más allá de las de la inteligencia empresarial tradicional (BI, por sus siglas en inglés), para descubrir conocimientos más profundos, hacer predicciones o generar recomendaciones. Las técnicas analíticas avanzadas incluyen minería de datos y/o texto, aprendizaje automático, coincidencia de patrones, previsión, visualización, análisis semántico, análisis de red y clúster, estadísticas multivariadas, análisis de gráficos, simulación, procesamiento de eventos complejos y redes neuronales.²⁹

En pocas palabras, *big data/data analytics* utiliza estadísticas inductivas y conceptos de identificación de sistemas no lineales para inferir leyes (i.e. regresiones, relaciones no lineales y efectos causales) a partir de grandes conjuntos de datos con baja densidad de información, para revelar relaciones y dependencias, o para

²⁹ Definiciones adaptadas del glosario de términos del Gartner Group, disponible en: <https://www.gartner.com/it-glossary/>.

promover predicciones de resultados y tendencias. La disponibilidad de grandes cantidades de datos (*big data*) es prerequisite para la aplicación de las técnicas de analítica avanzada (*data analytics*).

5.1.1. Aplicaciones en la administración tributaria

El área tributaria fue la pionera en el uso de estas tecnologías y es probablemente donde los proyectos de *big data/data analytics* están más desarrollados. El cuadro 5.1 presenta la viabilidad de aplicar *big data/data analytics* en segmentos del área tributaria, donde el tono más fuerte indica mayores potenciales.

Cuadro 5.1. Aplicabilidad de *big data/data analytics* en el área tributaria

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria

Referencias: Aplicabilidad: Fuerte Mediana

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1.1. Segmentos del área tributaria³⁰

i) Declaraciones, pagos y cuenta corriente

Tal vez una de las tendencias más destacada de uso de *big data/data analytics* en este segmento es el prellenado de la declaración de impuestos, donde la administración tributaria prepara declaraciones con datos disponibles en sus bases de datos y las presenta como una “propuesta” al contribuyente, quien puede aceptarla o declinarla. Esta propuesta se considera uno de los instrumentos más importantes para facilitar el cumplimiento tributario de los contribuyentes, al mismo tiempo que controla de manera más estratégica los esfuerzos de fraude estructurado, evasión y errores sistemáticos de declaración. Esta estrategia reduce los costos administrativos y de transacción, mejora la calidad de la información incluida en las declaraciones y fomenta un mayor acercamiento entre la administración tributaria y la sociedad.

La propuesta prellenada es una solución construida a partir de la acumulación y tratamiento de múltiples informaciones de los contribuyentes, principalmente aquellas oriundas de las facturas electrónicas, las declaraciones tributarias y, potencialmente, de fuentes externas como los gastos realizados con tarjetas de crédito y registros de inmuebles. Es importante que la administración tributaria evalúe continuamente los riesgos de calidad y completitud de los datos disponibles para definir los contribuyentes o grupo de contribuyentes a quienes se les hace la propuesta prellenada. Además, esta evaluación constante evitaría oportunidades y motivaciones para fraudar al fisco, incluyendo la transferencia hacia la administración tributaria de la “propiedad”

³⁰ La siguiente no constituye una evaluación exhaustiva de la aplicación de estas técnicas en los segmentos indicados de la administración tributaria. Fueron utilizadas varias fuentes de referencia en este análisis, entre las que se destaca especialmente la publicación *Advanced Analytics for Better Tax Administration* de la OCDE (2016a).

de los errores, ya que no se puede esperar que los contribuyentes voluntariamente los corrijan cuando les sean favorables (Gupta et al., 2017: 9).

La propuesta de prellenado de impuestos en la región ha comenzado con las declaraciones de renta,³¹ pero algunos países están ahora evaluando proponer declaraciones electrónicas del IVA a sus contribuyentes, acompañadas del ofrecimiento también de un registro electrónico de compra y ventas. La administración tributaria de Chile es la pionera en este sentido, pues desde septiembre de 2017 presenta propuestas prellenadas de la declaración del IVA,³² con lo cual busca beneficiar a aproximadamente 700.000 contribuyentes (véase el anexo 2).

ii) Registro único de contribuyentes (RUC)

Otra área donde se vislumbra un uso intensivo de *big data/data analytics* es la de monitoreo del registro de contribuyentes, que mejora la calidad de la información y evalúa riesgos preliminares. Para comenzar, la búsqueda de la calidad de los datos de las empresas que se registran en el RUC es una acción usual en las administraciones tributarias, ya que la veracidad de estos datos es esencial para la efectividad de los procesos de gestión tributaria. Para esto, se verifica si la dirección indicada realmente existe, si las identificaciones tributarias de socios y contadores son válidas, y si clasificaciones económicas son las correctas, entre otras cuestiones.

En este sentido, se pueden buscar indicios primarios de riesgos tributarios a partir del proceso de registro de una empresa. Con base en informaciones internas y externas disponibles en el *big data*, es posible escudriñar el pasado tributario de socios, contadores o estudios jurídicos que responden por la empresa o preparan sus documentos, tanto individualmente como de las empresas en las cuales toman o tomaron parte, asociándolos con métodos analíticos a las características intrínsecas de las actividades económicas pretendidas e inclusive con la dirección física de la empresa. Así, se puede obtener algún factor primario de riesgo, identificando previamente probables empresas tributariamente problemáticas, como empresas fachada o negocios establecidos para cobro de créditos tributarios, con lo que preventivamente la administración tributaria puede controlar el fraude en forma temprana y reducir esquemas ilícitos. Esta solución para identificar irregularidades en contribuyentes en proceso de registro de manera oportuna adquiere mayor relevancia en la medida en que los países de la región adoptan acciones para mejorar la competitividad de la economía, a través de políticas de desregulación y facilitación de apertura, alteración y cierre de empresas en el contexto del costo de realizar negocios. No obstante, es importante mantener un equilibrio para no sobrecargar demasiado al contribuyente y crear barreras al inicio legítimo de una actividad económica.

³¹ En Brasil, Chile, Ecuador y México (hasta 2017).

³² Para más información, visítase: www.sii.cl y véase el video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=hIVUYdxOn6M>

iii) Fiscalización y auditoría

La fiscalización y auditoría tributaria es donde se están aplicando más fuertemente las tecnologías de *big data/data analytics*. Con esta tecnología se busca conseguir información relevante y oportuna proveniente de diversas fuentes acerca de los contribuyentes y sus transacciones para cruzarla y aplicarle estrategias analíticas que produzcan probabilidades de riesgo e indicios de fraude tributario. Esta estrategia busca informar los procesos de auditoría para hacerlos más focalizados y eficientes, y en última instancia contribuir a reducir la evasión.

Para ello, a la capacidad de obtener, almacenar y tratar datos propios de la administración tributaria, generalmente estructurados (derivados directamente de los contribuyentes y/o por convenios con empresas, instituciones financieras y/o instituciones del gobierno), se suman otras fuentes de datos no estructurados, tales como medios sociales, mensajes de correo electrónico, sensores, audios, imágenes y publicaciones en Internet.

Es igualmente importante la selección de herramientas apropiadas de analítica avanzada. En el mercado existen varias disponibles, tales como SAS, BAE, IBM (varios), Oracle Data Miner y Stata. De acuerdo con la OCDE, a partir de una encuesta aplicada en 15 países miembros, la mayoría de los gobiernos utilizan múltiples herramientas, entre las que predominan las de mercado (OCDE, 2016a: 49). También existen *softwares* libres, como “R”. La Administración Tributaria de Nueva Zelanda es un caso especial, al emplear “R” como fundamento de su estrategia de analítica avanzada. Para ello estableció alianzas externas con la academia y organizaciones no gubernamentales (ONG), entre otros, para la mejora de sus modelos, reportando resultados exitosos.

Otros aspectos importantes a considerar para la adopción de *big data/data analytics* para fiscalización incluyen realizar convenios institucionales para la obtención sistemática de datos, adoptar herramientas para la búsqueda, tratamiento y almacenamiento de datos no estructurados, y crear capacidades de infraestructura tecnológica para el procesamiento y almacenamiento de datos.

Las experiencias de países de la OCDE muestran que la mejor alternativa para el empleo de técnicas analíticas es construir modelos que traten riesgos específicos. Por ejemplo, los patrones para la predicción de errores en una declaración de IVA probablemente son distintos de los utilizados para predecir el fraude de carrusel, modalidad de fraude de IVA típica en la Unión Europea (UE).³³

También es fundamental definir en cuáles casos de riesgo se pueden o se deben emplear las técnicas analíticas. Para estos casos se debe identificar si los patrones y relaciones determinados para un riesgo son suficientemente distintos de los considerados para otros tipos de riesgo (OCDE, 2016a: 22). Se considera que esta definición es un tema para el dictamen de expertos.³⁴

El sistema Connect, desarrollado por la Administración de Hacienda y Aduana del Reino Unido (HMRC, por sus siglas en inglés), cruza registros de ciudadanos y empresas obtenidos por entregas formales (declaraciones) con otros obtenidos por distintas fuentes, que pueden ser en formatos variados de textos,

³³ Para una descripción del fraude carrusel véase: http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/cuadernos_formacion/11_2010/27_10.pdf (último acceso: 28/04/2018).

³⁴ Esta afirmación refuerza la necesidad de contar con expertos en técnicas analíticas al interior de la administración tributaria.

imágenes y videos, tales como anuncios publicados en Internet, cuentas bancarias, impuestos subnacionales, tarjetas de débito y crédito, registro de vehículos, registro comercial, agencia de beneficios, mercados en Internet (eBay, Etsy, Gumtree), Airbnb, compañías aseguradoras, registro de propiedades, búsquedas en Google Earth, Facebook y Twitter (evidencias de “estilos de vida” con gastos, viajes, propiedades), y datos intercambiados con territorios británicos de ultramar y países de la OCDE. Los mecanismos de analítica avanzada descubren “relaciones escondidas” entre contribuyentes y van desde las tradicionales reglas de negocio hasta modelos predictivos complejos, segmentación, *clustering* y detección de anomalías y de patrones.

Hasta 2015 la inversión de £45 millones en el sistema Connect trajo £4,1 billones adicionales en recaudación de impuestos. Con este sistema, la HMRC redujo en un 40% la cantidad de analistas dedicados a las funciones de riesgo e inteligencia y aun así logró aumentar los valores recaudados (HMRC, 2015). Más información sobre el sistema Connect se ofrece en el anexo 2.

En el mismo contexto, pero con datos disponibles de sistemas internos, datos de sensores e identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés) de un proyecto compartido con otros estados de la Federación Brasileña, el sistema fiscalización inteligente selectiva (FIS) del Estado de Goiás se implementó para fiscalizar el tránsito de mercancías y el impuesto a los vehículos. Esta tecnología ha sido igualmente importante para el control de actividades ilícitas y ha tenido un efecto importante en la seguridad de los transportistas. El sistema integra, cruza, analiza y prospecta una gran cantidad de datos de interés por medio de un motor de inteligencia que procesa un conjunto de reglas previamente definidas y agendadas. Por medio de estas reglas se generan indicadores asertivos de contribuyentes susceptibles de ser colocados en una “lista negra” para efectos de abordaje en la fiscalización. Para ello se utilizan los procesos de autorización de los documentos fiscales electrónicos (factura electrónica del impuesto a la circulación de mercaderías y servicios [ICMS]) o la lectura de placas de vehículos por medio de dispositivos de captura (reconocimiento óptico de caracteres [OCR] o RFID) instalados en puntos estratégicos de las carreteras. En caso de que algún atributo de los documentos o elementos identificados relacionados con el potencial de evasión estén contenidos en la lista negra, se envían alertas de fiscalización a los dispositivos móviles de los auditores para que estos realicen fiscalizaciones directamente al vehículo (automóvil o camión de transporte) o emitan una orden de fiscalización a la empresa.

Una nueva fuente importante de datos, en especial para las administraciones tributarias, será el creciente intercambio internacional de datos bajo patrocinio de organismos internacionales. Un ejemplo es la iniciativa Erosión de la base y traslado de beneficios (BEPS, por sus siglas en inglés) de la OCDE, que en su Acción 13 propone el intercambio de datos entre países sobre precios de transferencia. Hasta mayo de 2018 cerca de 69 países firmaron el acuerdo para el intercambio de reportes país-por-país,³⁵ que está en curso de implementación y deberá ser considerada en la planeación de *big data*.

³⁵ Para un listado de los países firmantes, véase <http://www.oecd.org/tax/automatic-exchange/about-automatic-exchange/CbC-MCAA-Signatories.pdf>.

iv) Cobranza

La deuda morosa de los contribuyentes en ALC es alta. Se estima que dichas pendencias pueden representar en promedio un 31,3% de la recaudación tributaria en la región.³⁶ Cuando se tiene una cartera de débitos así de extensa, esta puede tratarse principalmente por modelos predictivos que identifican deudores o grupos de deudores con alto riesgo de no pagar. También se considera factible la utilización de modelos y de experimentación para identificar los casos que más probablemente responderán a una intervención de gestión de débito: a partir de un modelo, se identifican deudores y sobre muestras de estos se ejercen acciones de cobranza, cuyos resultados (positivos o negativos) realimentan el modelo.

Algunos modelos utilizados en el sector privado podrían aplicarse en la administración tributaria. Por ejemplo, para identificar las estrategias de cobranza que traerán un retorno incremental máximo se dispone del modelo de elevación (*uplift modelling*), que es una técnica predictiva para identificar qué tipo de contribuyente responde mejor a determinadas acciones de cobranza. Una vez implementado con resultados satisfactorios, el modelo puede aprovecharse en futuras intervenciones. Se recomienda a las administraciones tributarias explorar esta línea de trabajo (OCDE, 2016a: 26-28).

De igual manera pueden implementarse en el área de cobranza de deuda tributaria técnicas de economía comportamental, como el *Nudge*, con el apoyo de *big data* para la conformación de los grupos de contribuyentes en los que se aplicarán los distintos enfoques de cobranza (Hallsworth et al., 2017).

v) Atención al contribuyente

La aplicación de *big data/data analytics* permite ampliar y mejorar la interacción entre el contribuyente y la administración tributaria. Al igual que lo hace la administración tributaria de Singapur, con esta tecnología es posible usar minería de datos textuales sobre el contenido de mensajes electrónicos recibidos de los contribuyentes, que acoplado con otros análisis sobre las respuestas a cuestionarios en línea realizados en su portal, brinda una mejor percepción sobre la naturaleza de las dudas de los contribuyentes. Estos insumos ayudan a la administración tributaria a crear temas para el portal, mejorar formularios e incluso ajustar el *layout* del portal.³⁷ Además, estos análisis permiten ofrecer servicios personalizados hechos a la medida para cada contribuyente, lo que genera experiencias más favorables en el uso del sistema.

vi) Política fiscal

Las técnicas de *big data/data analytics* pueden contribuir a la toma de decisión relacionada con estrategias y políticas fiscales. Una encuesta de la Organización Intraeuropea de Administración Fiscal (IOTA, por sus siglas en inglés) muestra que esta técnica es utilizada para medir la brecha tributaria y determinar o predecir el impacto de cambios en las políticas tributarias. Los modelos utilizados son mayormente en la categoría de “modelaje exploratorio” para ayudar a entender las relaciones entre variables particulares, tal como entre tasas

³⁶ El promedio es de 31,3% (deuda morosa como porcentaje de la recaudación tributaria) según datos de Cetrángolo y Gómez Sabaini (2006: 134).

³⁷ Para más información, visítase: <http://brandinsider.businessstimes.com.sg/sasanalytics/analytics-key-to-smart-nation-vision/5/>

impositivas para empresas y decisiones de firmas de inversión (Sinnott, 2016: 8). Estos modelos pueden ayudar a las autoridades fiscales a entender y explorar relaciones complejas que no son detectables por las técnicas usuales.

China ha creado un modelo para evaluar los impactos de una reforma del IVA implantada en 2012, que consiste de seis partes: sector de producción, sector privado, sector tributario, sector gubernamental, sector comercial y condiciones macroeconómicas. En este modelo se decidió sujetar al IVA la manufactura, las ventas por mayor y minoristas, mientras las demás actividades permanecieron pagando el impuesto anterior sobre los negocios. El modelo tuvo un papel importante en el proceso de la reforma, al estimar las consecuencias económicas y sociales de las decisiones (OCDE, 2016a: 29).

5.1.1.2. Resumen de las aplicaciones de *data analytics* por país

En trabajo desarrollado por la IOTA se presentan los resultados de una encuesta realizada en varios países sobre las áreas donde hay asignación de esfuerzos de aplicación de *data analytics*. El cuadro 5.2 muestra un resumen de las respuestas recibidas.

Cuadro 5.2. Resumen de las áreas de aplicación de *data analytics* en algunos países

	Selección de casos para fiscalización	Llenado de declaraciones y conformidad de pagos	Servicios a los contribuyentes	Gestión de la deuda	Política tributaria
Australia					
Canadá					
China					
Estados Unidos					
Finlandia					
Francia					
Holanda					
Irlanda					
Malasia					
México					
Noruega					
Nueva Zelandia					
Reino Unido					
Singapur					
Suecia					
Suiza					

Fuente: Adaptación de Sinnott (2016).

5.1.1.3. ¿Cómo comenzar?

Es posible partir considerando que las tecnologías que soportan *big data* y *data analytics* están suficientemente maduras y la inversión requerida es aceptable, frente a las ganancias que se pueden obtener. La transformación de toda una institución para obtener las ventajas completas de estas tecnologías conlleva algún tiempo siguiendo una estrategia detallada.

Asimismo, se puede iniciar y obtener ventajas rápidamente. Un estudio de la empresa McKinsey (Cunningham, Davis y Dohrmann, 2018: 8-9) recomienda siete acciones con este objetivo:

- i. Establecer un pequeño equipo de especialistas en *data analytics* (“científicos de datos”) con experiencias en el mundo real para dar inicio de los trabajos. Dos o tres especialistas, convocados en el sector privado, pueden crear el impulso requerido.
- ii. Agregar en los grupos especialistas en *data analytics* y líderes operativos de la institución para un rápido aprendizaje mutuo. Por ejemplo, un auditor con experiencia en determinado segmento y un científico de datos.
- iii. Crear un portfolio de iniciativas analíticas que clasifique desafíos y oportunidades para entregar resultados de impacto para la institución.
- iv. Comprometer a los principales líderes de la institución para el soporte y provisión de recursos para las iniciativas de *data analytics*, celebrando los éxitos y aprendiendo rápidamente de las fallas.
- v. Implementar procesos ágiles con grupos pequeños, utilizando técnicas de *sandbox*³⁸ para incentivar la experimentación e innovación.
- vi. Ejecutar las iniciativas de modo interactivo, adoptando rápidamente los resultados encontrados (modelo *test-and-learn*).³⁹
- vii. Medir y reportar los progresos regularmente.

La inclusión de los científicos de datos y la preparación de personal interno es una tarea crítica para la institución. Niveles intermediarios o apoyos a los científicos de datos, denominados “científicos de datos auxiliares” (*citizen data scientists*) fueron propuestos por el Gartner Group,⁴⁰ con la utilización de talentos internos. De acuerdo a esta propuesta, los candidatos a científico de datos auxiliar pueden ser analistas de negocios, analistas de sistemas o profesionales de TI con conocimientos del funcionamiento de la institución y necesitan además ser curiosos, tener acceso a los datos, conocer SQL, conocer el concepto de dominio de datos y practicar la colaboración.

5.1.1.4. Gestión de las funciones de *big data/data analytics*

Por lo general, las administraciones tributarias se organizan en una estructura central (estrategia y dirección) y estructuras operativas descentralizadas geográficamente. Con la importancia creciente de *big data/data*

³⁸ Técnica informática de creación/utilización de ambientes de desarrollo y ejecución aislados, en los cuales las pruebas realizadas no afectan otros ambientes.

³⁹ Modelo en el que hipótesis son testadas por experimentos y los resultados realimentados.

⁴⁰ Para más información, visítese <https://www.informationweek.com/big-data/big-data-analytics/citizen-data-scientists-7-ways-to-harness-talent/d/d-id/1321389>

analytics y con la madurez de su aplicación se requiere una discusión sobre cómo integrar su gestión de modo efectivo en la estructura organizacional de la administración tributaria en términos operativos y culturales. Los modelos más practicados son el centralizado (se concentran los recursos de *big data/data analytics* en departamentos de la estructura central), descentralizado (se distribuyen los recursos por la estructura operativa) y mixta (una estructura central define las buenas prácticas controla la calidad y trata proyectos complejos, mientras que los órganos descentralizados tratan proyectos puntuales).

Todavía no hay una recomendación específica para esta integración de la gestión de *big data/data analytics* en la gestión de una administración tributaria. Hay que evaluar la mejor alternativa para la cultura organizacional vigente y seguir los desarrollos en países avanzados en el tema, tales como Holanda, Nueva Zelandia y Reino Unido.

Para comandar estas actividades, algunas organizaciones privadas y públicas introdujeron nuevos puestos en la estructura organizacional destinados a integrar recursos y conocimiento de *big data/data analytics*, denominados Director de Datos (*Chief-Data-Officer* [CDO, por sus siglas en inglés]) y/o Director de Analítica (*Chief-Analytics-Officer* [CAO, por sus siglas en inglés]).⁴¹ La sexta sección profundiza el tema de la gestión.

5.1.1.5. Seguridad de la información

La enorme cantidad de datos bajo gestión de la administración tributaria trae responsabilidades de mantener la seguridad y el sigilo fiscal que la ley garantiza. La criptografía, la creación de zonas de datos protegidas en la red institucional y un fuerte control del uso de la información son medidas para mejorar la seguridad del acceso a los datos.

Un tema clave de seguridad es el mecanismo de control de acceso a los datos y la distribución de los permisos. El empleo de identificadores de usuarios asociados a contraseñas es el medio más usado en la actualidad, pero no se los consideran suficientemente seguros. Los certificados digitales de identidad, biometría y dispositivos generadores de códigos personales (incluyendo la asociación de dos métodos) son los métodos más seguros en la actualidad.

Además de impedir accesos no permitidos y ataques cibernéticos por medio de dispositivos y procesos de gestión conocidos y practicados, es crítico detectar intrusiones y relacionar eventos potencialmente sospechosos. En los sistemas informáticos vigentes todos los componentes generan datos de control (*logs*): aplicaciones, sistemas operativos, dispositivos de red (*switches, routers, firewalls*), detectores de intrusiones, *sniffers*,⁴² etc. Estos *logs* deben correlacionarse y analizarse en tiempo real por medio de herramientas especializadas para alertar sobre posibles hechos hostiles sobre los sistemas y sus datos. Las herramientas automatizadas pueden identificar y relatar para la gestión de la red eventos inusuales, tales como un sistema que hace cientos de peticiones vía red (ataque por fuerza bruta) para adivinar una contraseña en otra computadora, un equipo que se conecta a las 2:00am al servidor corporativo para hacer un telnet, un

⁴¹ Para más información sobre este tema, visítese: <http://cio.com.br/carreira/2017/07/06/chief-data-officer-cdo-e-o-chief-analytics-officer-cao-estao-em-evidencia/>

⁴² Herramientas que interceptan y analizan todo el tráfico en la red para identificar paquetes sospechosos.

administrador que en promedio intercambia 87 Mb de información diarios con una base de datos y un día extrae 578 Gb, y miles de sistemas que inician exponencialmente conexiones entre sí,⁴³ entre otros.

La seguridad de la información es una tarea compleja, cuya conformación comprende un conjunto de dispositivos, procesos y personas. Es un área esencial en las instituciones que trabajan con *big data*, que debe organizarse y disponer de especialistas para implementarla.

5.1.2. Inteligencia artificial (IA) en la administración tributaria⁴⁴

La IA está correlacionada con la disponibilidad de datos relevantes y análisis predictivos precisos, los cuales son acumulados, transformados, procesados y agrupados por técnicas de *big data/data analytics*. IA abarca una variedad de componentes que incluyen el aprendizaje de máquinas (tales como asistentes personales del tipo Siri⁴⁵ y otros más sencillos como correctores ortográficos) y aprendizaje robótico (cuando una persona “enseña” a una máquina cómo trabajar). Un sistema de IA se alimenta de datos de muchas experiencias y conocimientos, puede tomar decisiones en nuevas situaciones y ser nuevamente realimentado con los resultados de estas decisiones, mejorando continuamente la calidad de sus resultados.

Actualmente los proyectos de IA son realizados en pequeños incrementos en lugar de un gran proyecto. Esta estrategia permite probar el concepto con una inversión menor y, a partir de resultados favorables iniciales, reducir el escepticismo de algunos actores. Se puede observar que muchas experiencias de *big data* mencionadas ya incluyen aspectos de IA.

En el área tributaria, la empresa Deloitte menciona dos soluciones basadas en IA:⁴⁶

- i. En Holanda la administración tributaria introdujo un nuevo esquema de impuestos relacionados al trabajo, lo que impuso a las empresas un control y monitoreo de costos más amplio con implicaciones onerosas para las mismas. Este control implicaba grandes cambios a los sistemas además de esfuerzos manuales del personal de varios departamentos, incluyendo recursos humanos. En respuesta a esta problemática, se desarrolló un sistema de IA que analiza las obligaciones tributarias de la empresa y reporta informaciones y gráficos de tendencias que permiten a la empresa controlar sus costos tributarios.
- ii. En Estados Unidos se desarrolló una herramienta de aprendizaje de máquina supervisado (*supervised machine learning*) que está en uso para una variedad de casos tributarios. La herramienta emplea el procesamiento de lenguaje natural y el aprendizaje de la máquina para automáticamente extraer cláusulas en contratos, escrituras, acuerdos y otros documentos legales. Construyendo modelos probabilísticos sofisticados a partir de facilidades contextuales del lenguaje, tales como sinónimos y cercanía de palabras, la herramienta logra mejorar su desempeño con el

⁴³ Para más información sobre este tema, véase <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/El-impacto-de-Big-Data-a-la-seguridad-de-la-informacion>

⁴⁴ Este apartado de basa en la información disponible en: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-artificial-intelligence-in-tax.pdf>

⁴⁵ Software asistente personal para iOS (dispositivos móviles de Apple).

⁴⁶ Basado en <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-artificial-intelligence-in-tax.pdf>

tiempo. Una de las aplicaciones realizadas fue la lectura de enormes textos digitalizados de acuerdos o contratos de fideicomiso para clasificarlos adecuadamente para propósitos tributarios.⁴⁷

Existen además proposiciones para uso de IA en esquemas más avanzados de gestión del IVA y en análisis de riesgo a ser rápidamente realizados para anticipar la práctica de fraudes antes de que se concreten (Ainsworth et al., 2018: 356). Para este contexto, donde existan grandes cantidades de datos con capturas instantáneas de información (facturas electrónicas, formularios específicos) y defraudadores que se adaptan rápidamente a nuevas situaciones, sería esencial utilizar la IA con base en un *modelo de reconocimiento situacional*. Estos modelos son aplicados en contextos de alto estrés, donde grandes cantidades de datos necesitan ser evaluados de modo rápido y preciso.

Las barreras para uso de IA son por lo general culturales (i.e. el miedo de que el sistema tome decisiones equivocadas o de que los técnicos especialistas pierdan su puesto de trabajo), de contenido (para aprender el sistema necesita datos correctos para los cuales muchas veces no existe consenso entre los propios especialistas), vinculadas con los largos tiempos que se supone tomarán para que resultados prácticos aparezcan, y relacionadas con los costos asociados. No obstante, con la disponibilidad de más trabajos y resultados prácticos se prevé que la IA eliminará estas barreras, recibirá más inversiones y será un apoyo importante a los procesos de gestión y política tributaria.

5.1.3. Aplicaciones en el gasto público

En general, la introducción de *big data* para la gestión financiera y del gasto público presupone como base la recolección de informaciones de varias fuentes, principalmente del gobierno, pero también puede incluir informaciones y datos del sector privado. La problemática de recolección de datos de múltiples fuentes y su transformación, organización, limpieza y validación puede resolverse por medio de *softwares* de mercado (*middleware*), como el Oracle Data Integration, o mediante el desarrollo de soluciones a la medida construidas internamente. Estonia está adoptando la segunda alternativa con su producto X-Road,⁴⁸ el cual técnicamente es una camada de intercambio de datos (*Data Exchange Layer*). En ella, cerca de 930 instituciones públicas y privadas cooperan para intercambiar informaciones, independiente del formato y tipo, y proveer servicios internamente y a los ciudadanos. De acuerdo con el gobierno de Estonia, X-Road es la barra de servicio distribuido utilizado para alimentar los sistemas de big data del gobierno y los servicios electrónicos disponibles a los ciudadanos, empresas y al mismo gobierno.

Además del componente tecnológico (*software* y *hardware*) para la gobernanza y gestión del X-Road existen reglamentos administrativos para la adhesión de una entidad, estándares para la conexión, formatos e identificación de los datos y procesos a seguir. Hay un centro de gestión del X-Road que define las políticas y procesos, adiciona nuevas entidades participantes, monitorea todos los intercambios, aplica políticas de

⁴⁷ Anteriormente, los técnicos especialistas debían leer y evaluar estos contratos detenidamente para clasificarlos en sus aspectos tributarios.

⁴⁸ Para conocer más sobre este tema, visítase: <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road>

seguridad, evalúa los *logs* de transacciones y mantiene una mesa de ayuda (*helpdesk*) para apoyo a las entidades participantes. Esta solución se describe con detalle en el anexo 2.

De igual manera, una solución exhaustiva de intercambio de datos gubernamentales se desarrolló en Argentina. Denominado SINTyS,⁴⁹ en él participan el gobierno central, organismos estatales, provincias y municipalidades. En este sistema hay 1.800 bases integradas virtualmente, con 393 organismos adheridos y se realizan cerca de 3.777 intercambios masivos de datos, 13.344 oficios judiciales digitales y 3,2 millones de consultas puntuales por año a través del *web service* (octubre 2017)⁵⁰. Esta solución se describe en el anexo 2.

El sistema reúne las informaciones y aplica técnicas de *big data* con el objetivo de generar transparencia y focalización en la asignación de beneficios sociales y aumentar la efectividad de las políticas fiscales. Hay un organismo gestor encargado de coordinar a todos los participantes del sistema, establecer estándares, proveer la red de datos y apoyar los participantes en temas tecnológicos y de capacitación. Entre 2014 y 2015, el sistema ha generado ahorros cercanos a los US\$120 millones, midiendo el impacto solamente sobre el 30% de los intercambios de información realizados. Hacia 2016, el sistema argentino cuenta con 42,8 millones de personas unívocamente identificadas, 8,7 millones de fallecidos y 1,43 millones de personas jurídicas con sus acciones identificadas.

En términos más particulares a la administración del gasto público, si bien la aplicación de *big data/data analytics* en esta área se ha implementado solo parcialmente en algunas administraciones fiscales, los avances tecnológicos actuales traen nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia y transparencia del gasto. El cuadro 5.3 presenta las posibilidades más destacadas, evaluadas en segmentos del área, donde el tono más fuerte indica mayores potenciales.

Cuadro 5.3. Aplicabilidad de *big data/data analytics* en el área del gasto público

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Nómina funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

Referencias: Aplicabilidad: Fuerte Mediana

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente no existen casos destacados sobre el uso de *big data* para la gestión financiera pública. Los siguientes comentarios de aplicabilidad en este segmento representan tan solo una visión de futuro que potencialmente pueden mejorar técnicas actualmente empleadas.

⁴⁹ Para más información sobre este sistema, visítase: <https://www.sintys.gob.ar/>

⁵⁰ Este sistema y su generalización están descritos en dos artículos de Carola Pessino publicados en el blog del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Recaudando bienestar. Para leerlos, visítase: <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2017/06/13/inteligencia-fiscal-para-los-gobiernos/> y <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2017/06/13/mejores-practicas-sistema-inteligente-de-datos-para-los-gobiernos/>.

i) Presupuesto, ejecución y contabilidad

La aplicación más importante se refiere al apoyo a la toma de decisiones por parte de los responsables de las finanzas públicas, saliendo de un proceso fundamentado en *insights* intuitivos para un enfoque apoyado por aplicativos de *data analytics*.

Algunas cuestiones y temas cuyas respuestas pueden ser apoyadas con la aplicación básica de *data analytics* son las siguientes:

- Tendencias de gastos por sector de servicios o productos (global o por institución/sector).
- ¿En qué tipos de bienes o servicios se gasta más?
- ¿Cómo se puede efectuar un mejor control en las “cuentas por pagar” y detectar pagos inapropiados?
- ¿Con qué precios y condiciones los mismos ítems están siendo adquiridos por distintas instituciones, en términos regionales o nacionales?
- ¿Cuáles son los principales proveedores de bienes y de servicios y cuánto gasta cada institución con cada uno?
- ¿Qué proyectos tuvieron mejor ejecución financiera en el año o años anteriores?
- Apoyo a la preparación del presupuesto con base en el análisis de los costos y de la contribución real de los programas a los objetivos propuestos (no se basarían solamente en la ejecución del año anterior con la adición de un factor de crecimiento).

Los SIAF existentes en los países latinoamericanos poseen bases de datos detalladas que pueden proporcionar la aplicación inicial de herramientas de *data analytics*, a ser complementadas posteriormente con datos de otras instituciones (ministerios, bancos, institutos de estadísticas, etc.). Las herramientas de *data analytics* tienen interfaces gráficos importantes, como *dashboards* dinámicos, que facilitan la visualización puntual de las tendencias por parte de los responsables.

El Departamento General de Contabilidad (AGD, por sus siglas en inglés) de Singapur desarrolló una plataforma de *data analytics* denominada Fi@Gov para apoyar la toma de decisiones en toda el área de finanzas públicas.⁵¹ Los resultados son presentados principalmente bajo la forma de *dashboards*, como muestra la imagen 5.1.

⁵¹ En el enlace <https://info-motiongraphics.com/figov-launch-video/> puede verse un video descriptivo sobre esta plataforma.

Imagen 5.1. Ejemplo de *dashboard* presentado por Fi@Gov

Tendencia histórica de los gastos

¿En qué estamos gastando?

¿Quién gasta y cuánto?



Fuente: AGD / Singapur.

ii) Deuda y emisión de pagos

El registro de deuda y emisión de pagos y rescate de títulos públicos se basan en políticas económicas y en evaluación de escenarios. Con la utilización de *big data/data analytics* se dispondría de una mayor cantidad de informaciones que podrían ser evaluadas para desarrollar nuevos métodos y algoritmos a fin de generar de escenarios más amplios para la toma de decisiones.

iii) Nómina de funcionarios

Asimismo, el uso de *big data/data analytics* podría apoyar decisiones sobre políticas de remuneración del sector público. La disponibilidad de grandes cantidades de informaciones sobre políticas remuneratorias de varios niveles de gobierno y de la iniciativa privada, incluyendo previsiones económicas y datos de evoluciones históricas, pueden generar escenarios que consideren mejores alternativas de compatibilidad salarial y los impactos futuros.

iv) Compras públicas

La utilización de *big data/data analytics* en las compras públicas es una realidad y muestra resultados promisorios con importantes ahorros para las arcas públicas. Tradicionalmente los procesos de compras públicas presentan costos elevados para el gobierno y los participantes, y usualmente implican procesos burocráticos y brindan limitada transparencia. Además, la definición de los precios de referencia para las adquisiciones es compleja e inestable.

No obstante, a partir de fuentes de datos de la administración tributaria, en especial las facturas electrónicas y los libros de compras y ventas electrónicos, y la aplicación de herramientas y metodologías de *big data/data analytics* se puede crear una base de conocimiento donde consten informaciones tales como

inventarios/acervos de materiales, balances contables y precios de transacciones de ventas, todas ellas valiosas para la planeación de las adquisiciones y compras del Estado. Con la disponibilidad de tales informaciones en una base de datos se automatiza la investigación de precios de bienes y servicios por medio de minería de datos y monitoreo electrónico de precios en el mercado. A partir de estos procesos, técnicos de la administración comprueban los resultados alcanzados y los registran en el sistema, el cual va “aprendiendo” a mejorar su desempeño.

La minería en las bases de datos de facturas electrónicas puede proveer informaciones para tres áreas: i) análisis de precios para el banco de precios y precios de referencia (estándar); ii) comparaciones de precios practicados en otras esferas del gobierno, tales como tribunal de justicia, procuraduría, alcaldías municipales, etc.; iii) evaluación del margen de beneficios (compras versus venta), importante para rehacer pactos de precios y para evaluar las tasas del IVA. Estas medidas vuelven el proceso más rápido, transparente y competitivo, atrayendo más empresas y reduciendo costos de participación en los procesos de licitación.

Algunas instituciones públicas de la región (Paraguay y algunos estados de Brasil, por ejemplo), están invirtiendo en esta área. A través del Sistema de Compras Electrónicas (eCompras/AM),⁵² el Estado de Amazonas en Brasil aprovecha los elementos del Sistema Público de Escrituración Digital Fiscal (SPED), como escrituración fiscal digital (EFD), escrituración contable digital (ECD), conocimiento de transporte electrónico (CTE), factura electrónica (NFe, por sus siglas en portugués), factura electrónica del consumidor (NFCe, por sus siglas en portugués), domicilio electrónico de ofertantes y proveedores (DLF-e, por sus siglas en portugués) y domicilio fiscal electrónico (DFE), para establecer precios de referencia para sus compras públicas. De acuerdo con las estimaciones oficiales del Estado, en promedio el sistema ha generado una economía de cerca del 23% en las compras públicas (véase el anexo 2).

5.1.4. Aplicaciones en transparencia fiscal

El fortalecimiento de la transparencia fiscal es un objetivo importante para los gobiernos y las administraciones fiscales. *Big data/data analytics* permite combinar y analizar datos de múltiples fuentes, que pueden ser formateados en *softwares* de presentación de datos, ofreciendo panoramas generales y particulares de las finanzas públicas. El objetivo principal es simplificar el entendimiento del ciudadano sobre el uso de los recursos públicos, entre otras informaciones fiscales y financieras del Estado. Al asociar estas tecnologías con otras herramientas tales como lenguajes de búsquedas y cuadros de información personalizables, es posible crear perfiles de búsquedas y mejorar la experiencia de los usuarios.

El sistema TBS Infobase⁵³ de Canadá se compone de una base de datos y herramientas de búsqueda *on-line* que proporcionan informaciones financieras y de recursos humanos del gobierno de Canadá (véase el anexo 2). El sistema combina información contextual y datos de múltiples fuentes en un único repositorio, posibilitando también una visión general del gobierno de Canadá y sus organizaciones (instituciones), y brinda

⁵² Para más información, visítese: <https://www.e-compras.am.gov.br/publico/>

⁵³ Para conocer más, visítese: <http://www.tbs-sct.gc.ca/ems-sgd/edb-bdd/index-eng.html#start>

acceso rápido, personalizable y fácil a informaciones detalladas del gasto público. TBS InfoBase tiene como objetivos principales: i) proveer acceso simplificado a las informaciones sobre finanzas públicas; ii) facilitar el análisis de las operaciones gubernamentales combinando información cuantitativa y contextual en el mismo local; iii) reducir el costo del trabajo de los usuarios que buscan informaciones sobre finanzas públicas; iv) atender a solicitud del Parlamento para un acceso más fácil a los datos financieros del gobierno; y v) estandarizar la presentación de datos financieros públicos. También México desarrolló una plataforma informática de transparencia del gasto público: Transparencia Presupuestaria, considerada una de las mejores del mundo, con base en estándares de datos abiertos (véase el anexo 2).

5.1.5. Mejoramiento del sistema de supervisión macroeconómica

El análisis de políticas macroeconómicas se realiza sobre informaciones de reportes oficiales, por lo general publicados con atrasos. Los avances de la bancarización de los pagos generales y de la recepción de tributos por parte de los gobiernos, con intercambios ágiles de la información con la banca, resultan en la llegada prácticamente en tiempo real de la información fiscal esencial para los sistemas de supervisión macroeconómicas.

Asociadas a las tecnologías de *big data/data analytics*, estas informaciones se vuelven más rápidamente disponibles para el tratamiento por modelos estadísticos. El Fondo Monetario Internacional (FMI) identifica dos usos principales para estas informaciones (FMI, 2018: 72): i) mejorar la calidad, precisión y oportunidad de los análisis de tendencia de recaudación y previsiones de fin-de-año y ii) lograr una previsión de la actividad económica en la modalidad de previsión de corto plazo (*nowcasting*).⁵⁴

La misma publicación advierte sobre inconvenientes que deben considerarse en el uso de datos obtenidos en tiempo real: no están auditados y contienen ruidos y estacionalidades. Asimismo, ofrecen casos de uso importantes para gobiernos e instituciones multilaterales.

5.2. Blockchain

Presentado en 2008 por Satoshi Nakamoto (seudónimo de persona o grupo de personas todavía no identificados), el concepto de la moneda digital o criptomoneda *Bitcoin* trajo como soporte para su implementación la tecnología *blockchain* (Seco, 2017a). Sin ningún punto central de control, *Bitcoin* utiliza la tecnología *blockchain* para conectar redes *peer-to-peer* (P2P),⁵⁵ algoritmos criptográficos, almacenamiento distribuido y mecanismos de consenso⁵⁶ descentralizados. Todo el *software* es público y puede obtenerse en la Internet.

⁵⁴ El Banco de la Reserva de los Estados Unidos discute técnicas de *nowcasting* con *big data* en: https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/staff_reports/sr830.pdf

⁵⁵ Arquitectura de redes de computadores distribuida, donde cada uno de los puntos de red o nodos funciona tanto como cliente como servidor, lo que permite compartir servicios y datos sin necesidad de un servidor controlador central.

⁵⁶ Mecanismo de consenso es el algoritmo mediante el cual los nodos de la red determinan la validez de una transacción o bloque de datos.

Blockchain puede definirse como un libro-mayor (*ledger*) público y distribuido, que mantiene una lista siempre creciente de registros o transacciones reunidas en bloques, los cuales son seguros contra cualquier revisión o adulteración y son totalmente rastreables. Cada computador en la red puede ser un nodo, que posee una copia idéntica de la cadena de bloques. Si algún nodo está comprometido (por *hacking*, sabotaje y/o falla de *hardware*), todos los otros nodos mantendrán el libro-mayor íntegro. Se estima que en 2027 el 10% del PIB mundial estará almacenado en tecnología *blockchain* (WEF, 2017).

Los componentes de la tecnología *blockchain* son los siguientes:

- i. Criptografía de llave privada y sellado de tiempo;
- ii. red distribuida P2P;
- iii. banco de datos (o libro-mayor) compartido;
- iv. mecanismo de consenso; e
- v. incentivos para que los participantes procesen las transacciones, almacenen los datos y cuiden la seguridad.⁵⁷

El mecanismo de consenso es una parte esencial del *blockchain*: una transacción o bloque solamente será registrada en el libro-mayor o *ledger* distribuido si los nodos participantes convienen que la misma fue aprobada por las reglas de consenso vigentes. Estas reglas dependen de las características del servicio: puede ser muy complejo y costoso, como el utilizado para la moneda *Bitcoin* (prueba de trabajo [PoW, por sus siglas en inglés]),⁵⁸ o más sencillos. Otro mecanismo de consenso utilizado principalmente en criptomonedas es la prueba de participación (PoS, por sus siglas en inglés).⁵⁹ La función del mecanismo de consenso es definir cuál bloque de transacciones será escrito en el libro-mayor distribuido y asegurar que el mismo sea único, además de impedir que adversarios quiebren o dañen la cadena de bloques. Las reglas de consenso también determinan cuántos nodos deben validar el bloque para que su registro sea permitido.

Los *blockchains* pueden ser clasificados en tres tipos⁶⁰:

- i. *Blockchain* público, donde cualquier persona en el mundo puede leer las transacciones, remitirlas y esperar a que sean incluidas en la cadena de bloques desde que sean válidas, y participar en el proceso de consenso. Son registros distribuidos totalmente descentralizados.
- ii. *Blockchain* consorciado, donde el proceso de consenso es controlado por un conjunto de nodos preseleccionados. Por ejemplo, se puede tener un consorcio de 15 instituciones financieras, cada una operando un nodo, con la condición de que por lo menos 10 instituciones deban firmar digitalmente un bloque para que el mismo sea válido. Son *blockchains* parcialmente descentralizadas.

⁵⁷ Estos incentivos pueden ser de orden monetario, como en *Bitcoin*, o legales/reglamentarios, como en *blockchains* gubernamentales o privados.

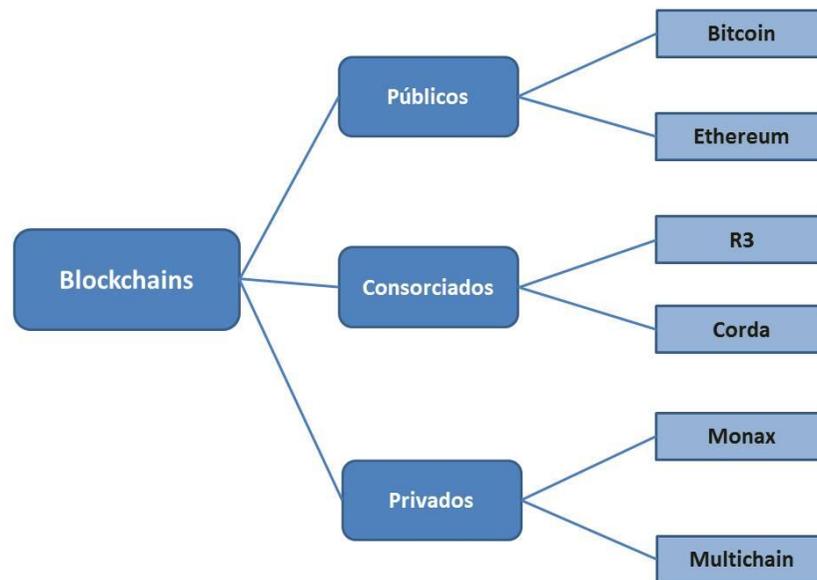
⁵⁸ Para más información, visítase: <https://keepingstock.net/explaining-blockchain-how-proof-of-work-enables-trustless-consensus-2abed27f0845>

⁵⁹ Para más información, visítase: <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/Proof-of-Stake-FAQ>

⁶⁰ <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>

- iii. *Blockchain* privado, donde los permisos para escribir son mantenidos de manera centralizada en una organización. Los permisos de lectura pueden ser públicos o restringidos, lo cual se define de forma arbitraria pues depende de la aplicación y del análisis del gestor.

Gráfico 5.4. Tipos de *blockchain* (con ejemplos)



Fuente: Gupta, 2017.

Los siguientes son algunos detalles a considerar acerca de esta tecnología:

i) Contratos inteligentes (*smart contracts*).

Un contrato inteligente es un programa informático que facilita, asegura, hace cumplir y ejecuta acuerdos registrados entre personas y organizaciones utilizando la tecnología *blockchain*. Cuando se dispara una condición preprogramada, el contrato inteligente ejecuta la cláusula contractual correspondiente. Estos contratos tienen como objetivo brindar una seguridad superior a la ley del contrato tradicional y reducir costos de transacción asociados a la contratación. Se dice que “el programa (de computador) es la ley”.

Pueden implementarse en cualquier transacción que requiera un acuerdo registrado entre partes, como por ejemplo la contratación de productos financieros o de seguros, los depósitos en garantía, las operaciones de *trading* o de préstamos sindicados, acuerdos de deuda en cuotas, o la gestión de colaterales.

ii) *Blockchain* versus base de datos centralizada⁶¹

⁶¹ Para más información, visítese: <https://www.oracle.com/cloud/blockchain/index.html> (último acceso: 30/04/2018)

Al comparar las características propias del *blockchain* con una base de datos tradicional, como SQL o No-Sql, resaltan las siguientes diferencias:

- cada nodo (activo) en *blockchain* verifica y procesa independientemente cada transacción. Eso se debe a que cada nodo tiene visibilidad total del estado actual de la base de datos, de la modificación solicitada por la transacción y de la firma digital que garantiza el origen de la misma;
- las transacciones y datos en *blockchain* son extremadamente tolerantes a fallas debido a su redundancia intrínseca;
- los datos son compartidos directamente entre “fronteras de confianza” sin necesidad de un administrador central;
- las actualizaciones son acordadas por los participantes antes de ser ejecutadas, al contrario de un ambiente tradicional de base de datos, donde las actualizaciones son ejecutadas por cada parte y a continuación reconciliadas por medio de procesos engorrosos; y
- la performance general del *blockchain* es próxima al tiempo real, pues no hay atrasos debidos a una “cámara de compensación” central o procesos de reconciliación.⁶²

iii) Características del *blockchain* en la administración fiscal

Se estima que *blockchain* tendrá algunas características específicas en sus aplicaciones en la administración fiscal:

- Los nodos participantes serán identificados: las administraciones fiscales y sus clientes (personas naturales y jurídicas) deben cumplir con reglas conozca su usuario (KYC, por sus siglas en inglés) y de conformidad antilavado de dinero (AML, por sus siglas en inglés).
- Los mecanismos de consenso serán distintos y podrán ser más sencillos: la verificación de las transacciones no será realizada por todos los nodos sino solamente por las partes involucradas. Este proceso se denomina aprobación selectiva.
- Las cadenas de bloques no serán públicas. Podrán ser privadas (controladas por una institución) o consorciadas (cuando algunas instituciones predefinidas pueden participar del proceso de consenso).
- Los contratos inteligentes serán utilizados inicialmente como mecanismos de alerta: para realmente hacer los movimientos financieros, instituciones bancarias comerciales deberán formar parte del sistema.
- La distribución, seguridad y la inmutabilidad de los datos serán los principales atributos.

Como se ha mencionado, la tecnología *blockchain* se encuentra en el pico de las expectativas exageradas en la escala propuesta por el Gartner Group para tecnologías emergentes, con la expectativa de que requiera de 5 a 10 años para alcanzar el nivel de productividad. Asimismo, se pueden identificar aplicaciones potenciales en algunos segmentos de la administración fiscal, incluyendo experiencias en curso. Por ejemplo, Estonia empezó

⁶² Depende principalmente del mecanismo de consenso adoptado

a utilizar *blockchain* buscando fundamentalmente la seguridad de sus datos y la distribución de copias, y se preparara ya para usos más significativos. La solución propuesta tiene por objetivo respaldar múltiples copias en tiempo real de las informaciones existentes en las bases de datos operativas (Oracle) a través de *blockchain*, utilizando las facilidades de seguridad, integridad y distribución inherentes a esta tecnología. El gobierno de Estonia instalará una “embajada digital”⁶³ en Luxemburgo, como un nivel adicional de seguridad para resguardar datos críticos fuera de su territorio (véase el anexo 2).

Es posible que muchas de estas experiencias lleguen a la conclusión de que definitivamente “no se aplican” al contexto de negocios actual. Otras se aplicarían y serían extremadamente útiles, pero previamente deberá realizarse una profunda reingeniería o modernización de procesos y leyes. Otras tendrían aplicaciones más inmediatas, con pocos esfuerzos de modernización de procesos. En una mesa redonda en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés) Simon Peffers, arquitecto de *software* de Intel, consideró que se deben buscar aplicaciones de *blockchain* que adicionen valor al que se puede lograr con la tecnología actual, ya que uno de los desafíos para la implementación de sistemas en *blockchain* es que una gran cantidad de sistemas legados⁶⁴ tendría que ser migrada para esta tecnología, y para eso es necesario dinero, tiempo y motivación (Ainsworth y Viitasaari, 2017).

Por la posición actual de la tecnología *blockchain* en el pico de las expectativas exageradas, las aplicaciones aquí definidas deben ser consideradas perspectivas preliminares, ya que necesitan todavía comprobaciones prácticas en casos de uso o pruebas de concepto (PoC, por sus siglas en inglés).⁶⁵ Asimismo, pueden servir como información general a los técnicos y gestores del área, además de insumo para la toma de decisión con relación al establecimiento de proyectos piloto o programas de evaluaciones adicionales. Por lo tanto, es quizás apropiado recomendar que los gobiernos tengan prudencia en la experimentación con la tecnología *blockchain* y tal vez esperen hasta que los casos, principalmente soluciones desarrolladas en el sector privado, demuestren su viabilidad y valor agregado.

5.2.1. Aplicaciones en la administración tributaria

En el Foro Económico Mundial de Davos en 2016, se preguntó a más de 800 ejecutivos de tecnología y observadores sobre cuándo pensaban que los gobiernos comenzarían a cobrar impuestos utilizando *blockchain*. El promedio de las respuestas fue el año 2023 y un 73% apuntó a 2025.⁶⁶

Con una plataforma *blockchain* sería más directo implementar funciones en las cuales resulta esencial garantizar un histórico de versiones de datos inmutables. Adicionalmente, puede facilitar funciones que requieran algún tipo de mecanismos de consenso entre técnicos o grupos, por ejemplo para impuestos que necesiten ser coordinados entre múltiples autoridades tributarias, como el IVA intracomunitario o en países

⁶³ Para más información, visítese: <https://e-estonia.com/>

⁶⁴ Según Wikipedia, son sistemas computacionales de una organización que a pesar de ser antiguos, suministran servicios esenciales.

⁶⁵ La PoC consiste en hacer que las cosas que se explican en papel realmente funcionen como se dice que lo hacen.

⁶⁶ Para más información, visítese: <https://www.wsj.com/articles/what-blockchain-is-and-what-it-can-do-1466388185>

federales como Brasil. En función de la fase inicial en que se encuentra la aplicación de la tecnología *blockchain*, las intervenciones que se muestran en el cuadro 5.3 son propuestas realizadas o percepciones de los autores sobre su uso potencial.

Cuadro 5.3. Aplicabilidad de *blockchain* en el área tributaria

Tributario						
Declaraciones, pagos y cta. corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención a contribuyentes	Política tributaria

Referencias: Aplicabilidad: Fuerte Mediana

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.1. Segmentos del área tributaria

i) Declaraciones, pagos y cuenta corriente

El pago de impuestos con las criptomonedas⁶⁷ actuales, muchas veces considerado una posibilidad, todavía no se vislumbra en el corto y mediano plazo. El motivo es que las criptomonedas como el *Bitcoin* tienen cotizaciones muy variables y muchos las consideran un activo y no una moneda. Además, existe una disputa sobre la legalidad de estas monedas. Tampoco existen al momento criptomonedas *fiat*,⁶⁸ que eventualmente podrían ser utilizadas.

Sin embargo, existen propuestas para la adopción de criptomonedas especializadas, controladas por el gobierno, para el pago de impuestos. Este es el caso del VATCoin, una criptomoneda propuesta por Ainsworth, Alwohaibi y Cheetham (2016) para el pago del IVA en la Comunidad de Cooperación del Golfo (GCC).⁶⁹ Esta criptomoneda se utilizaría en un sistema de gestión del IVA común entre estos países, basado en una plataforma *blockchain* que implementa la técnica *Digital Invoice Customs Exchange* (DICE),⁷⁰ de acuerdo con lo propuesto para la UE, y un mecanismo sencillo de consenso entre las partes.

El VATCoin sería emitido centralmente y los contribuyentes las adquirirían para pagos y también las recibirían como crédito. De acuerdo con lo establecido en la propuesta, se haría un balance diario de las cuentas en VATCoin en el sistema. Todas las transferencias de VATCoins ocurrirían en la nube del GCC (Seco, 2017b).

Recientemente fue publicada una propuesta de VATCoin dirigida a la gestión del IVA en la UE (Ainsworth et al., 2018: 347), con la criptomoneda tipificada para cada moneda *fiat* de la UE (por ejemplo: VATCoin-eur, VATCoin-huf)⁷¹ y cotizada a 1x1 con la respectiva moneda *fiat*. El VATCoin sería emitido y

⁶⁷ Criptomoneda es un medio de intercambio que emplea criptografía para asegurar transacciones y para controlar la creación de nuevas unidades de la misma moneda.

⁶⁸ Serían criptomonedas emitidas por un Banco Central y de uso corriente en un país. Futuramente, las criptomonedas *fiat* podrían substituir a las monedas en especie utilizadas en una sociedad.

⁶⁹ La GCC está formada por Arabia Saudita, Bahréin, Catar, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait y Omán.

⁷⁰ Intercambio automatizado de facturas firmadas digitalmente.

⁷¹ HUF: moneda *forint* de Hungría.

liquidado solamente por el Tesoro Nacional de cada jurisdicción al propietario identificado en el *blockchain*. El sistema estaría acoplado a la iniciativa DICE.

La propuesta de VATCoin es coherente con un control automatizado del IVA, validaciones de transacciones en tiempo real y la provisión de informaciones *on-line* a la fiscalización. El uso de una criptomoneda específica impondría más seguridad y automatización al sistema.

ii) RUC y otros registros

La implementación del RUC en *blockchain* aseguraría una protección adicional contra modificaciones y una garantía de mantenimiento del historial. En estados federales, el RUC en *blockchain* podría compartirse con entidades subnacionales, con derechos de acceso (y probablemente hasta de realización de cambios) diferenciados.

Otros registros de interés para la administración tributaria son el registro de inmuebles⁷² y el de vehículos. Ambos son fuentes de información para los impuestos predial y vehicular. Con estos registros implementados en *blockchain* por una administración tributaria, los impuestos pertinentes podrían ser generados, cobrados y pagados automáticamente por medio de contratos inteligentes. Naturalmente, la mejor solución sería que estos registros fueran mantenidos originalmente en *blockchain* por las instituciones responsables (en algunos países, las Notarías de Registro de Inmuebles y los Departamentos de Tránsito y Registro de Vehículos), y la administración tributaria se sumara a esta cadena de bloques agregando informaciones adicionales. Se observa que el mantenimiento de estos registros por parte de las instituciones responsables es intrínsecamente descentralizado, en la geografía de un país o un gobierno subnacional.

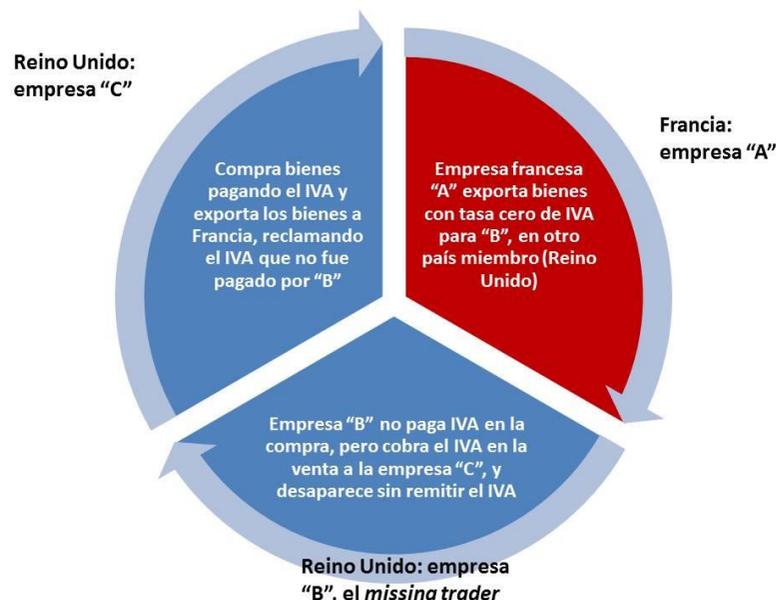
iii) Fiscalización

Ainsworth y Shact (2016) ilustran el potencial de *blockchain* para la construcción de un sistema que dificulta fraudes en el IVA, en conciertos intracomunitarios o países federales. En su propuesta dirigida a la UE, el blanco principal es básicamente el fraude conocido como “operador desaparecido” en transacciones intracomunitarias (*Missing Trader Intra-Community* [MTIC, por sus siglas en inglés]) o carrusel, que ocurre en operaciones intracomunitarias, generando pérdidas de impuestos estimadas entre €45.000 y €60.000 millones (FMI; 2018: 48). Este fraude ocurre cuando el comprador de un producto en un país que no es el suyo no cumple con las reglas y no hace el cargamento reverso (autovaloración), no llena verazmente una declaración de IVA para el país del vendedor y no remite el IVA causado. Además de estas omisiones, vende el producto a otra empresa de su país, cobrando el IVA por el nuevo valor del producto. Por no remitir el IVA al país del vendedor original, este vendedor se vuelve un “operador desaparecido” (*missing trader*). La autoridad tributaria del país del vendedor desaparecido debe actuar rápido ya que esta empresa y/o sus propietarios pueden dejar el país. Para

⁷² Finlandia y Suecia tienen en curso proyectos piloto de aplicación de *blockchain* para el registro de inmuebles, incluyendo la tributación de los mismos. Parte de esta información fue tomada de la presentación de Ainsworth realizada en el BID en noviembre de 2017. También puede encontrarse más información en: <https://cointelegraph.com/news/swedish-government-land-registry-soon-to-conduct-first-blockchain-property-transaction>.

eso, se necesita información de la transacción lo más rápidamente posible. Un ejemplo de este esquema de fraude en la UE es presentado de modo simplificado en el gráfico 5.5.

Gráfico 5.5. Esquema del operador desaparecido



Fuente: Adaptación de FMI (2018: 48).

La iniciativa DICE representa un intento de mejorar los tiempos y la calidad de los datos intercambiados entre los países de la UE, en la cual serán intercambiadas facturas electrónicas automatizadas y firmadas digitalmente. Asimismo, esta iniciativa se fundamentaría en el intercambio de informaciones entre bases de datos centralizadas independientes de cada uno de los 28 países miembros, tarea extremadamente compleja en términos de seguridad, calidad y confiabilidad de la información.

Para la implementación de la gestión del IVA / DICE en *blockchain*, una comunidad económica necesitará una red de computadores, un protocolo de red y un mecanismo de consenso. Cada producto o servicio comercializado tendrá su propio registro (*ledger*) distribuido de transacciones, que mostrará el propietario original, los intermediarios y el propietario actual. Cada transacción verificada de este elemento constituirá un bloque adicionado a su libro-mayor que estará conectado a los bloques anteriores, creando una cadena de bloques. Así, existirá un historial verificado de la propiedad del IVA. Si los nodos de la red no validan una transacción, un reclamo válido de IVA no podrá ser emitido.

La enorme cantidad de transacciones a ser adicionadas en un corto intervalo de tiempo al *blockchain* en una aplicación completa de IVA, como por ejemplo el tráfico de bienes intracomunitarios en la UE, requiere un sistema de *blockchain* altamente eficiente. Pruebas preliminares realizadas muestran que el *Red Belly Blockchain*, en desarrollo por la Universidad de Sidney, presenta excelentes niveles de performance (660.000 transacciones por segundo con 300 computadores en el mismo centro de datos) y puede ser adecuado a este trabajo (Ainsworth et al., 2018: 354-355).

La implementación de la Acción 13 del BEPS de la OCDE, que propone el intercambio de datos entre países sobre precios de transferencia (i.e. creación de los ficheros *master* y locales e intercambio con otros gobiernos) puede representar una aplicación potencial para *blockchain*. Como se mencionó anteriormente, cerca de 69 países firmaron la adhesión al intercambio de información país-a-país que está en curso de implementación. Con esta tecnología serían garantizadas la inmutabilidad de la información y la visión específica y segura de cada país sobre los datos que le corresponden.

La facturación electrónica es la base de acciones para las iniciativas de control fiscal, y *blockchain* podría ser una alternativa para su gestión, dependiendo del contexto específico, la capacidad institucional instalada y el costo relativo de implementación. La larga lista de facturas de una empresa requiere mantener rígidamente controlado el historial de emisiones y anulaciones. La tecnología *blockchain* posee propiedades intrínsecas de inmutabilidad y seguridad en este sentido, además de permitir una visión simultánea y en tiempo real tanto por la empresa como por la administración tributaria. El gobierno de China anunció que implementará su sistema de facturación electrónica con base en *blockchain*.⁷³

iv) Cobranza

Una potencial aplicación de *blockchain* sería la creación de un registro distribuido para cada proceso de cobranza o para cada contribuyente deudor, con todos los actos relativos a sus deudas. La distribución sería con entidades de cobranza y con el contribuyente, en caso de que deudor tenga el *software* necesario para procesar la cadena de bloques.

Si bien por el momento no se observa ninguna ventaja expresiva en esta implementación, puede volverse interesante en el futuro en tanto podría evaluarse el uso de los contratos inteligentes en los acuerdos de pago. Estos, no obstante, serían utilizados inicialmente solo para automatizar el proceso de alertas direccionados a las partes en vencimientos de cuotas. Para una implementación completa, con la transferencia automática del valor adeudado desde la cuenta del contribuyente a la cuenta del Tesoro, los bancos comerciales tendrían que formar parte del sistema o existir una criptomoneda *fiat*.

v) Gestión aduanera

La tecnología *blockchain* ofrece un potencial significativo para aplicaciones en la gestión aduanera. El trámite estándar aduanero se compone de un conjunto de documentos (i.e. facturas, seguros, certificaciones, conocimientos de transporte, etc.) sobre los activos comercializados, los cuales cada participante en el proceso evalúa, comenta y autoriza. Estos documentos, que se adicionan en cada etapa del trámite y se procesan mayoritariamente en papel, van dilatando el proceso aduanero y hacen que el llenado e interpretación de formularios sea tedioso, penoso y propenso a errores, y se torne ineficiente, caro y vulnerable.

La Autoridad de las Aduanas de Singapur está desarrollando, en conjunto con IBM, un proyecto piloto con miras a automatizar toda la gestión documental y procesual de exportaciones de IBM en Estados Unidos

⁷³ Para más información, véase: <http://www.zerohedge.com/news/2017-08-06/will-china-use-blockchain-collect-taxes>

con destino a Singapur,⁷⁴ con el objetivo de comprobar las ventajas del sistema y, posteriormente, ampliar su ámbito de aplicación. Con la representación digital de los documentos y su almacenamiento en *blockchain*, cada etapa tiene mecanismos de consenso automatizados para verificar la veracidad de los datos y autenticidad de los documentos entre las partes involucradas, lo que resulta en un proceso más ágil, confiable, transparente y con menor costo para los participantes. La Organización Mundial de Aduanas (OMA) está siguiendo esta experiencia para evaluar su aplicabilidad mundial. El anexo 2 presenta la descripción detallada de esta solución, que está por expandirse hacia una solución completa de “cadena de suministro” con la participación de grandes transportistas internacionales, como Maersk.

vi) Visión de la aplicación de *blockchain* a un sistema integrado de información tributaria

La arquitectura actual más utilizada para los sistemas de gestión tributaria es la centralizada (Zambrano, 2017: 62). Todos los esfuerzos pasados y en curso están resultando en una operación más eficaz para los sistemas hospedados en los centros de datos, en cuanto a dotarlos de todas las seguridades y de las capacidades suficientes para el manejo seguro de los sistemas y redes, con certificación TIER 3 o superior, además de centros de contingencia. Por ejemplo, el Servicio de Impuestos Federales de Rusia construyó recientemente dos grandes centros de datos con certificación TIER 3 para abrigar todos sus sistemas.⁷⁵

Se presume que el uso en el corto plazo de tecnologías *blockchain* en el área tributaria probablemente se dará en situaciones o impuestos específicos. Las nuevas generaciones de sistemas de información tributarios posiblemente utilizarán más ampliamente algunas de las características de la tecnología *blockchain*, con datos inmutables, encriptados y distribuibles por dos o tres centros de datos, mecanismos de consenso en situaciones específicas (por ejemplo, juzgamiento de recursos) y contratos inteligentes en la cobranza.

Algunos investigadores están vislumbrando un futuro aún más radical donde *blockchain* sería de uso obligatorio en las empresas, originando una verdadera disrupción en el área tributaria. Por ejemplo, Channing Flynn (2016) de la empresa Ernst&Young prevé este escenario en un plazo de 10 años, por el cual las empresas registrarían todos sus ingresos y pagos, activos y deudas en tiempo real, en un *blockchain* público. Igualmente, el gobierno tendría acceso a todos estos datos en tiempo real, calcularía el valor de los impuestos y los deduciría inmediatamente de una cuenta bancaria del contribuyente. De modo alternativo, lo mismo se podría hacer con el uso de un “contrato inteligente”. Este sería un mundo nuevo para el área tributaria y para los negocios, que impactaría también en los métodos de fiscalización y toda la administración tributaria. Se estaría frente al desafío de crear una nueva arquitectura de sistema de información tributaria. Para el autor, los gobiernos tienen muchas motivaciones para apoyar esta estrategia, que no sería negativa para los contribuyentes ya sea porque reducirían los costos administrativos y las controversias, o porque mejorarían la seguridad de que se está pagando el impuesto correctamente.

⁷⁴ Más información sobre este tema puede verse en este video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=LeKapqAQimk>

⁷⁵ Para conocer más sobre este tema véase el video disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=QBWi-0_eg7Q

En este punto vale la pena considerar otra vez las palabras del Christian Catalini del MIT, quien afirma que siempre que una tecnología disruptiva surge y que la incertidumbre sobre sus casos de uso es alta, es seductor sobrevalorar sus beneficios e ignorar el hecho de que cambios tecnológicos toman tiempo para prosperar y requieren de la adaptación de todo un ecosistema.

5.2.2. Aplicaciones en el gasto público

En su mayoría, los siguientes planteamientos son percepciones de los autores sobre posibles tendencias de la tecnología, puesto que, según su conocimiento y mejor entendimiento, existen pocas o ninguna experiencia práctica de uso de *blockchain* en la administración del gasto público, con excepción del caso de las compras abiertas de México (presentado más adelante).

Cuadro 5.4. Aplicabilidad de *blockchain* en el área del gasto público

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

Referencias: Aplicabilidad: ■ Fuerte ■ Mediana

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 5.4 se observa la aplicabilidad potencial de la tecnología *blockchain* prácticamente en todas las áreas del gasto público. Mientras tanto, sería difícil la construcción aislada de módulos con esta tecnología, puesto que comparten la misma base de datos. Así es que se tratará la viabilidad de construcción de sistemas SIAF completos con la tecnología *blockchain*, además de los subsistemas de compras públicas y nómina (por lo general considerados como módulos complementarios y separados).

i) Presupuesto

La aplicación de *blockchain* podría hacerse para la gestión presupuestaria en tanto varias particularidades de este proceso reflejan características inherentes de la tecnología: la preparación y ejecución presupuestaria se gestiona centralmente pero se operan de modo descentralizado, y las operaciones se registran secuencialmente de forma inmutable. Además, los datos referentes a determinada institución pueden ser vistos y alterados (i.e. adicionados) de modo selectivo, manteniendo el historial. Los escenarios presupuestales intermedios, generados durante la etapa de preparación del presupuesto, también deben constar secuencialmente hasta la versión final.

ii) Ejecución

La ejecución financiera sigue la misma lógica de la gestión presupuestaria. Los mecanismos de consenso, nativos de *blockchain* podrían brindar más seguridad al cumplimiento de las reglas de ejecución presupuestal.

Por ejemplo, la realización de un pago depende de la aprobación mínima de “n” agentes públicos autorizados, relacionados a un proyecto o actividad, departamento ministerial y/o autoridad del Tesoro central (el modelo exacto varía entre países). Esta regla, actualmente programada directamente en los sistemas, podría definirse internamente en un mecanismo de consenso específico del *blockchain*. Por ser inalterable y con garantía de aplicación en todos los eventos, esta implementación sería más segura. La etapa final de realización del pago, en el corto y mediano plazo, todavía seguiría el proceso tradicional por la inexistencia de una criptomoneda *fiat*.

iii) Contabilidad

De igual forma, la implementación del módulo de contabilidad bajo la tecnología *blockchain* aseguraría la confiabilidad, seguridad, trazabilidad y cumplimiento estricto de las reglas y planes de cuenta establecidos. Se observa que tales atributos se alcanzan en los actuales sistemas utilizando algoritmos, tecnologías y métodos de programación tradicionales. Pero con *blockchain* se minimizaría la probabilidad de usar *back-doors*.⁷⁶

iv) Deuda y emisión de pagos

Por su parte, la emisión y control de pagos de instrumentos de la deuda pública tiene algunos requisitos similares a la emisión de criptomonedas: para cada unidad emitida se controlan todas sus transacciones, hasta subdivisiones, y su posición es conocida. La administración pública, bolsas, corredores, órganos reguladores y compradores podrían compartir una cadena distribuida para controlar el ciclo con más seguridad y facilidad, desde la emisión hasta el rescate de los títulos, incluyendo todos los eventos intermediarios. Esta aplicación se acerca de una de las aplicaciones previstas para *blockchain* en el área privada, que es la gestión de acciones de empresas negociadas en bolsas de valores y mercados de títulos.⁷⁷

v) Recursos humanos y nómina de personal

En el área de recursos humanos, el catastro y la nómina salarial de los funcionarios construidos con la tecnología *blockchain* asegurarían un historial secuencial e inmutable de todos los eventos de su vida funcional. Ainsworth y Viitasaari (2017) consideran que las nóminas poseen características importantes para la aplicación de *blockchain*: están digitalizadas; interactúan con distintos organismos (tales como seguridad social, administración tributaria, órganos de control de la legislación del trabajo, sindicatos, etc.), que tienen acceso a determinadas partes de información y pueden realizar auditorías de conformidad; y cada transacción debe cumplir con regulaciones de KYC y AML. En este contexto prevén que entre 2018 y 2021 probablemente aparecerán las primeras aplicaciones de nóminas con tecnología *blockchain*.

Al igual que en la contabilidad, en los actuales sistemas se alcanzan tales atributos utilizando algoritmos, tecnologías y métodos de programación tradicionales. Por consiguiente, *blockchain* haría estos procesos más eficientes y seguros y disminuiría la probabilidad de usar *back-doors*. Además, los contratos inteligentes podrían

⁷⁶ En este caso, *back-door* se refiere a la presencia de códigos de programas que posibilitan la adulteración intencional de informaciones en una base de datos, sin pasar por los mecanismos de control del sistema.

⁷⁷ Para más información, véase Bajpai (2017).

recoger y entregar al gobierno en tiempo real los impuestos inherentes a la nómina de pago, tales como retenciones en la fuente y contribuciones a la previdencia social.

vi) Patrimonio

La implementación de la tecnología *blockchain* para el registro del patrimonio público se podría realizar por una cadena de bloques con todos los ítems patrimoniales del Estado, que tuviera visibilidad total para los organismos centrales de control y visibilidad parcial (solamente de sus ítems respectivos) para cada institución. La actualización patrimonial puede ser concedida a cada institución, con base a reglas generales y contratos inteligentes que garanticen su cumplimiento. El registro patrimonial debe integrarse al sistema de compras públicas y a la contabilidad, que comparten las ventajas de la tecnología *blockchain* para la implementación de sus requisitos funcionales.

vii) Compras públicas

Las compras públicas es tal vez el área con mayor potencial para la incorporación de tecnología *blockchain*. Particularmente en un sistema donde la recolección de las necesidades de adquisición (i.e. productos, cantidades, especificaciones) para la formación de los procesos de compras se realiza de modo descentralizado, la tecnología *blockchain* se incorpora naturalmente, conformando una cadena de registros secuenciales inmutables, seguros y con visibilidad integral para unos (gestores del sistema) y parcial para otros (entidades individuales participantes). Mientras el nivel central realiza las evaluaciones de las necesidades para tomar decisiones sobre la modalidad más adecuada, a continuación los procesos de adquisición se definen con todos los pasos registrados en la cadena de bloques y transparentes para todos.

La supervisión de procesos de compras por parte de una entidad rectora podría beneficiarse del concepto de modelo de consenso del *blockchain*, por ejemplo al proyectar el inicio de un proceso de compras públicas conjuntas para evaluar la adhesión de las diversas instituciones y tomar decisiones relacionadas a la inclusión de nuevos productos, eliminación de productos, cambios de cantidades, etc. La disponibilidad *on-line* y en tiempo real de las documentaciones de todas las etapas y actividades de un proceso de compras permite a terceros y al mismo órgano rector de compras identificar situaciones sospechosas y proponer el impedimento del registro de una acción, hasta verificar posteriormente su validez e idoneidad. Los contratos inteligentes podrían aplicarse a la gestión del relacionamiento contractual con proveedores en modo “real”, es decir: cobrando y pagando multas y sanciones, o de “aviso”, o sea: solamente alertando estos hechos. Para aumentar la efectividad, los proveedores tendrían que estar integrados al *blockchain*.

Un ejemplo de cómo la asociación de *blockchain* con otras tecnologías digitales puede resultar en mejoras significativas en un sistema de compras públicas es el sistema *FASt Lane*, desarrollado como PoC por el Servicio de Adquisición Federal de la Administración de Servicios Generales (GSA/FAS, por sus siglas en

inglés) de Estados Unidos.⁷⁸ Con el sistema, por el momento dirigido a determinadas compras de materiales y servicios de TI, se ha reducido alrededor del 90% del tiempo total del proceso y todas las etapas fueron automatizadas, con excepción de la negociación final (entre los abogados de las partes) y la firma de los contratos. Los principales aspectos tecnológicos del sistema son los siguientes:⁷⁹

- Se utiliza un *blockchain* privado basado en la plataforma *hyperledger* (descrita en la sección 4), para almacenar los documentos más importantes, mensajes intercambiados entre los participantes y contratos. Así se garantiza la seguridad, inmutabilidad, transparencia y el encadenamiento temporal de los mismos; el mecanismo de consenso está basado en el algoritmo de “prueba de participación”.⁸⁰ El *blockchain* reside en un grupo de nodos (servidores) certificados. Otros documentos más voluminosos, tales como especificaciones detalladas de productos o servicios, son almacenados en bases de datos convencionales.
- Por otro lado, un sistema de *workflow* garantiza el cumplimiento de la secuencia de las etapas del proceso.
- Se utiliza también la tecnología de automatización de procesos mediante la robótica (RPA, por sus siglas en inglés) para escanear distintos documentos del proceso, que están almacenados en el *blockchain* o en bases de datos convencionales (por ejemplo, propuesta técnica, experiencia corporativa, condiciones de la oferta, etc.). Los algoritmos verifican la existencia de errores y la completitud de las informaciones, además de identificar y seleccionar informaciones importantes con el objetivo de generar un memorando resumido estandarizado. Este procesamiento reduce el trabajo manual y los errores, acelerando el proceso.
- El uso de contratos inteligentes automatiza el tratamiento de eventos (por ejemplo, las acciones a realizar cuando un determinado plazo procesual se agota).
- La arquitectura del sistema está basada en el concepto de *microservices*,⁸¹ que facilita la interacción entre subsistemas internos y con sistemas externos.
- El plazo de implementación de esta PoC fue aproximadamente de tres meses, con el apoyo de una empresa de consultoría.
- GSA/FAS pretende ampliar el uso de este sistema en otros productos y servicios, con la finalidad de comprobar las ventajas identificadas hasta el momento.

⁷⁸ Para más información, visítase: <https://gcn.com/Articles/2017/09/21/GSA-looks-to-blockchain-for-procurement.aspx?m=1>

⁷⁹ Compilados a partir de la Conferencia *Blockchain in public procurement: the case of the US Government*, de Jose Arrieta/GSA, realizada en la sede del BID de Washington, D.C., el 15 de febrero de 2018.

⁸⁰ En inglés, *Proof of Stake*. En este algoritmo, la probabilidad de vencer a la competencia para grabar de un bloque de transacciones es directamente proporcional a la cantidad de “valores” que uno posee. El significado de los “valores” es dado por la definición de un determinado sistema, y puede ser una moneda, acciones, etc.

⁸¹ Estructura de aplicación como un conjunto de servicios especializados independientes entre sí, que mejora la modularidad y torna la aplicación más fácil de entender, desarrollar y probar.

5.2.2.1. SIAF

Un SIAF que considere una arquitectura basada en *blockchain* posee un potencial que valdría la pena considerar. Potencialmente, las características inherentes de esta tecnología podrían usarse como base para mejorar requisitos funcionales.

La Fundación OpenBerry (México) propuso el desarrollo de un SIAF basado en *blockchain* que sería teóricamente ventajoso con relación a los SIAF actuales (OpenBerry, 2017). De acuerdo a los proponentes, los actuales SIAF centralizados de grandes dimensiones, desarrollados a medida y de amplio uso en ALC son complejos para su actualización y mantenimiento físico, lógico y de seguridad. También resulta problemática la armonización de la información contable y el resguardo de registros históricos. Con eso, los sistemas son cada vez más complejos, lentos y onerosos para la mayoría de los gobiernos, donde los mecanismos actuales para asegurar la contabilidad gubernamental presentan problemas comunes: equivocaciones (intencionales o no), modificaciones (que posibilitan enmiendas), retrasos (ciertos procedimientos toman días para aprobarse y armonizarse), desinformación (la consolidación contable puede tomar días) y opacidad (falta de detalles en las informaciones).

Para subsanar estos problemas, los autores proponen un SIAF basado en tecnología *blockchain* con una red de nodos certificados (servidores que operan una plataforma *blockchain*) en cada una de las instituciones participantes. Además de distribuir proporcionalmente el costo de la infraestructura entre las instituciones, esta solución permitiría transacciones eficientes, confiables y transparentes. Dado que existe una copia de cada transacción en todos los nodos de la red, los momentos contables pueden ser fácilmente conciliados, monitoreados y auditados. En materia de seguridad, la información está protegida por un cifrado y un mecanismo de validación criptográfica par-a-par que los hace altamente seguros y garantiza que una vez registrada una transacción, esta sea permanente y extremadamente difícil de manipular. Como parte de esta implementación, los procesos y gobernanza del sistema deberían ser revaluados para mejor adaptarse a las nuevas condicionantes.

Esta propuesta nos lleva de regreso a la arquitectura descentralizada de los primeros sistemas SIAF en ALC (véase la sección 2.2). Pero ahora existen tecnologías más avanzadas y la factibilidad de usar la “nube”,⁸² sin necesidad de que cada institución cree su propio centro de datos.

En un análisis preliminar de esta propuesta, hay que considerar que muchos de los problemas apuntados son causados por procedimientos inconsistentes y/o sistemas informáticos que no cumplen con los requisitos funcionales establecidos. Asimismo, una implementación en *blockchain* o en cualquier otra tecnología tendría que asegurar también la calidad de los procedimientos y su definición correcta para el *software*. La ventaja sería que estas reglas almacenadas en *blockchain* tienen más seguridad y trazabilidad con relación a cambios. Igualmente, la distribución de los costos y responsabilidades de implementación de los SIAF no es

⁸² Esta tecnología se describe con detalle en el apartado 6.6.

usual en ALC (Uña y Pimenta, 2015) pero puede constituir una alternativa que cada administración puede evaluar.

Los avances tecnológicos en el área de centro de cómputos centralizados, basados en certificaciones internacionales como el TIER, y las arquitecturas de alta disponibilidad de equipos centrales, redes privadas e Internet de banda ancha han convertido a los sistemas centralizados la preferencia para los grandes sistemas de gestión financiera pública en ALC.

También las inversiones ya realizadas y el éxito obtenido hasta ahora con sistemas de gestión financiera nacionales centralizados hace poco probable que los mismos sean sustituidos en corto o mediano plazo por sistemas descentralizados basados en *blockchain*.⁸³ Considérese que los servicios en nube, con todos sus elementos de seguridad y disponibilidad, es una alternativa para instituciones nacionales o subnacionales que no quieren invertir en la construcción y operación de su propio centro de datos de clase mundial, no obstante, manteniendo una arquitectura tecnológica centralizada para el SIAF.

Sin embargo, nuevas generaciones de SIAF, aunque conceptualmente centralizados, pueden aprovechar otras características de la tecnología *blockchain*.⁸⁴ volver estándares la criptografía y la inmutabilidad de los datos; utilizar los mecanismos de consenso, nativos en *blockchain*, en la ejecución presupuestal; y mejorar la gestión de las compras públicas a través de los contratos inteligentes.

Si se consideran los avances y potencialidades de la tecnología *blockchain*, vale la pena profundizar los estudios de esta nueva proposición arquitectónica para mejores decisiones con relación a las futuras generaciones de sistemas de gestión financiera.

Una PoC puede ser promocionada con el desarrollo de un prototipo que abarque, mínimamente, las principales funciones de las áreas de presupuesto, tesorería y contabilidad, a partir de una plataforma de desarrollo de *blockchain*⁸⁵ a ser seleccionada. Las características clave de *blockchain* deberán ser utilizadas para implementar los procesos y las reglas de negocio, a partir de especificaciones funcionales similares a un SIAF real, con capacidad de ser observados en su operación y verificables por técnicos especialistas.

La asociación entre partes interesadas podría originar alternativas de financiamiento de esta PoC, como por ejemplo:

- i. La administración fiscal de un país en conjunto con una empresa de tecnología con especialización en *blockchain* (este es el caso del sistema de Aduanas en Singapur, presentado en el anexo 2);
- ii. Organismo internacional, administración fiscal y empresa de tecnología con especialización en *blockchain*.

⁸³ Vale la pena recordar el consejo de Simon Peffer, arquitecto de *software* de Intel, sobre los desafíos para la sustitución de sistemas legados por *blockchain*: la migración de sistemas legados cuesta dinero, tiempo y motivación; hay que buscar aplicaciones que adicione valor al que se puede hacer con la tecnología actual.

⁸⁴ El factor distribucional inherente a *blockchain*, cuando está presente en sistemas centralizados, podría ser referido a los centros de datos de contingencia, con copias de sistemas actualizadas en tiempo real.

⁸⁵ Para la identificación de algunas plataformas de desarrollo de *blockchain* en *software* libre, visítense: <https://www.blockchain-council.org/blockchain/list-of-best-open-source-blockchain-platforms/>

El financiamiento se facilita en caso de que un país disponga de alguna iniciativa nacional de innovación relacionada a *blockchain*, como sucede con Holanda (*Dutch Blockchain Coalition*)⁸⁶, Singapur (*Blockchain Innovation Center*)⁸⁷ e India (*India BankChain*)⁸⁸.

Próximamente los líderes de los SIAF encontrarán un panorama más claro de los beneficios y problemas en la implementación de esta tecnología. Es decir, la tecnología se encontrará en una etapa más avanzada del ciclo *hype* del Gartner Group, y ya se contará con los resultados de la realización de pruebas PoC o similares. En consecuencia, se tendrá la capacidad de evaluar mejor la factibilidad de cómo y cuándo esta tecnología puede y debe ser considerada como base de una nueva arquitectura de SIAF nacionales.

5.2.3. *Blockchain* y los ERP

La utilización de ERP en los sistemas de administración tributaria y del gasto público es una alternativa importante. La evolución de los sistemas ERP hacia el uso de una arquitectura *blockchain* nativa es una tendencia que falta materializarse. Aunque todavía no hay anuncios formales que prevean plazos para el lanzamiento de productos, los principales proveedores manifiestan compromisos de avanzar en este sentido.

Oracle divulgó una estrategia de uso de *blockchain* en sus productos. En términos prácticos, la empresa se sumó al consorcio Hyperledger para cumplir con los objetivos del mismo: enfoque orientado a la colaboración con código abierto, arquitectura modular, soporte a tecnologías horizontales e intersectoriales, y soporte a las necesidades de la industria. Oracle cree que su participación en Hyperledger beneficiará su base de clientes y el mercado en general. Los objetivos de la empresa con *blockchain* son los siguientes (Jacobsen, 2017):

- i. Hacer frente a las necesidades de sistemas de misión crítica de las empresas (i.e. escalabilidad, seguridad, robustez, integración y performance) para remover barreras al uso de *blockchain*.
- ii. Facilitar a sus clientes desarrollar, configurar, gestionar y monitorear *blockchain* y reducir los costos de desarrollo de *blockchain* en las empresas, ofreciéndola como plataforma como servicio (PaaS, por sus siglas en inglés) en la nube.
- iii. Acelerar el desarrollo y la integración de aplicaciones en *blockchain* con la plataforma Oracle en nube con capacidades DevOps (prácticas que pretenden apoyar la producción rápida de software y servicios).
- iv. Apoyar sus clientes a desarrollar sus procesos como compras, pagos, finanzas, contabilidad, recursos humanos, etc. y compartir datos y transacciones distribuidas con aplicaciones de terceras partes y registros distribuidos externos, utilizando *blockchain* en plataformas en nube.

Actualmente, Oracle está desarrollando tecnologías *blockchain* en sus productos de base de datos, *middleware*, gestión de identidad y de acceso, en conjunto con los gobiernos de Estonia y Holanda.⁸⁹ Este año Oracle

⁸⁶ Para más información, visítese: <https://www.dutchdigitaldelta.nl/en/blockchain>

⁸⁷ Para conocer más, visítese: <https://www.ibm.com/blogs/research/2016/07/bringing-blockchain-innovation-singapore-asia/>

⁸⁸ Para más información, visítese: <http://www.the-blockchain.com/2017/02/14/the-state-bank-of-india-initiates-national-blockchain-bank-consortium/>

⁸⁹ Información del Grupo Oracle ECEMEA

pretende ofrecer algunas facilidades de *blockchain* en nube, en la modalidad PaaS. El foco inicial será en los servicios financieros, seguido de las cadenas de suministros y el sector público.

SAP está promocionando la tecnología *blockchain* en su portal⁹⁰ y considera al servicio público como un beneficiario potencial de mejoras en sus sistemas de información, mencionando los diversos registros oficiales (patentes, inmuebles, vehículos, etc.) y el área de compras públicas. SAP está realizando proyectos piloto de dimensiones reducidas con algunos gobiernos. En Italia desarrolla aplicaciones para dispositivos móviles (App) basadas en *blockchain* para uso de los auditores en sus visitas a empresas o programas sociales, en conjunto con el archivo de documentos públicos. La prioridad de SAP son las áreas de cadenas de suministro y comprobación de procedencia.

Microsoft anunció su adhesión a productos basados en *blockchain* en conjunto con Intel.⁹¹ Un ejecutivo de Microsoft indicó que hay una cantidad creciente de empresas que están invirtiendo en *blockchain* como un medio seguro y transparente para digitalmente seguir la propiedad de activos y procesos de negocio colaborativo, abriendo nuevas oportunidades para colaboraciones interorganizacionales y nuevos modelos de negocio imaginativos. El objetivo de Microsoft sería proveer una plataforma sobre la cual desarrolladores podrán crear nuevos productos en *blockchain*. Este objetivo es importante para futuros desarrollos *in-house*.

5.2.4. Aplicaciones en transparencia fiscal

La utilización de un estándar internacional facilita la búsqueda y la comparación de datos referentes a las compras públicas, además de reducir los costos de implementación (el mismo estándar se aplica al gobierno central, provincias y municipios) y de infraestructura. El estándar OCDS es un producto central de la Alianza para las Contrataciones Abiertas (OCP, por sus siglas en inglés). La versión 1.0 de la norma fue desarrollada para la OCP por la World Wide Web Foundation, a través de un proyecto apoyado por la Red Omidyar y el Banco Mundial. El desarrollo continuo se gestiona por Open Data Services Co-operative bajo contrato con la OCP.

En este contexto, contrataciones Abiertas México MX (véase el anexo 2) es una iniciativa del gobierno mexicano para diseminar informaciones sobre los procesos de contratación pública en este país, con base en el estándar OCDS. En este proyecto, son consideradas las cinco etapas del ciclo de contrataciones públicas: planeación, concurso, adjudicación, contratación e implementación. Para cada etapa, hay un conjunto de datos que deben ser tenidos en cuenta para divulgación. La publicación de las informaciones debe ser oportuna luego del término de cada etapa, con el objetivo de posibilitar a los interesados realizar evaluaciones y, en caso necesario, aclaraciones pertinentes antes del inicio de la etapa siguiente.

⁹⁰ Para más información, visítase: <https://www.sap.com/trends/blockchain.html#solutions>

⁹¹ Para más información, véase: <https://www.forbes.com/sites/bobevans1/2017/08/22/microsoft-oracle-jump-into-blockchain-on-same-day-and-microsoft-is-clear-leader/2/#6c16e7041893>

Imagen 5.1. Logotipo del OCDS



Fuente: Portal OCDS.

Como colaboradora de esta iniciativa se creó la OCP, compuesta por representantes del gobierno, sociedad civil y sector privado, cuyo objetivo es trabajar en conjunto para la implementación del OCDS en México. Este grupo mapeó todos los datos específicos que se generan en las cinco etapas del ciclo de contratación. A continuación, se efectuó una extensión del estándar para tratar datos específicos del proceso de compra mexicano. También se creó una infraestructura en la nube de Amazon para almacenar estos datos bajo una tecnología *blockchain*, con herramientas abiertas de libre acceso que permiten la visualización de los datos por toda la sociedad.

La implementación de los estándares se inició con los contratos del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) y se almacenaron los datos estándares en la Red Compartida (que es un *backbone* de red creada en México por el gobierno). En este caso se publicaron 282 procedimientos de contratación bajo estándar abierto, con 189 proveedores, por un valor total de \$Mex 130.548.109.299. Esta fue la primera asociación público-privada en el mundo que adopta este estándar. El portal de Transparencia Mexicana posee visualizaciones de datos de código abierto que están disponibles a todos los ciudadanos.

Otro estándar importante para la transparencia del gasto público es el OFDP, que tiene por objetivo facilitar a los ciudadanos, periodistas, investigadores y formuladores políticos acceder y analizar (agregar, comparar) de modo rápido y fiable la información fiscal. Se compone de normas y herramientas abiertas. Este estándar fue desarrollado por dos organizaciones (Open Knowledge International, Global Initiative for Fiscal Transparency) y el Banco Mundial. México fue el primer país en avalar esta plataforma, en 2016, y está desarrollando trabajos para utilizarla en sus iniciativas para la transparencia del gasto público.

La tecnología *blockchain* puede apoyar los mecanismos de diseminación de informaciones fiscales. El almacenamiento sistemático en esta tecnología de las informaciones a ser transparentadas viabiliza que instituciones gubernamentales o de la sociedad civil (por ejemplo, las ONG) se acoplen al *blockchain* para buscar, procesar y publicar las informaciones allí disponibles. El proyecto de implementación de Contrataciones Abiertas en México utiliza esta estrategia en el almacenamiento de sus datos.

6. Tecnologías y soluciones adicionales

En esta sección se presentarán tecnologías emergentes que pueden tener un impacto potencial en el área fiscal, aunque sin la misma amplitud que las revisadas en la sección anterior.

6.1. IoT y sensores

Cuadro 6.1. Aplicabilidad de IoT y sensores en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

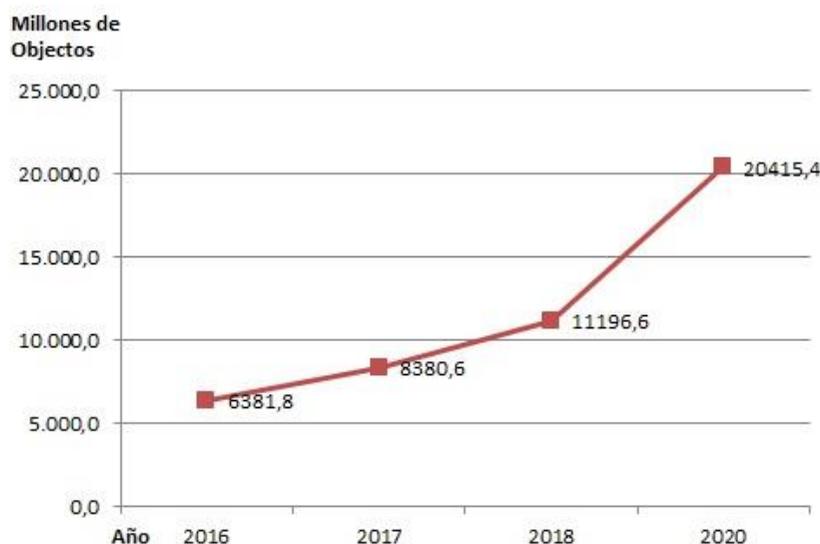
Referencias: Aplicabilidad: Fuerte Mediana

Fuente: Elaboración propia.

IoT es el conjunto de dispositivos (i.e. objetos, vehículos y otros ítems) que contienen circuitos electrónicos, sensores y *software* con conectividad en red, los cuales permiten a los dispositivos recolectar e intercambiar datos. Estos dispositivos generan datos para monitoreo y mediciones en tiempo real y la tendencia es que el análisis de estos datos pase a ser parte del modo estándar de conducción de negocios.

Se estima que para 2020, más de 20.000 millones de dispositivos estarán conectados en red, el 60% de los cuales estarán relacionados a bienes de consumo tales como televisores, neveras, aires acondicionados, etc. El gráfico 6.1 muestra este crecimiento en el uso de estos dispositivos.

Gráfico 6.1. Cantidad de dispositivos conectados en IoT (en millones)



Fuente: Elaboración propia con datos del Gartner Group de enero de 2017 (<https://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>).

En términos de valores de inversión, por ejemplo, el costo de un sensor de imagen ha disminuido de US\$22 a US\$0,40 en los últimos 20 años. Los dispositivos RFID activos también han disminuido sus costos, con valores en centavos de dólares. Tendencias similares han dado como resultado sensores miniaturizados, baratos y lo suficientemente robustos como para recoger información en diversas áreas de la esfera social y pública, desde latidos de un corazón fetal a través de una pantalla conductora en la ropa de la mamá hasta en motores de aviones rugiendo a 35.000 pies (Raynor y Cotteleer, 2015: sección 2:58).

Instituciones del gobierno ya utilizan dispositivos en las áreas de salud y seguridad (i.e. diagnóstico de pacientes en lugares remotos, cámaras de vigilancia, etc.). Asimismo, en el área fiscal los dispositivos que incorporan tecnología de identificación pueden automatizar el manejo y rastreo de mercancías en la gestión de impuestos relacionados al tránsito de mercancías, como el IVA y la gestión aduanera. En Brasil, el proyecto Brasil-ID⁹² utiliza la tecnología de RFID y sensores viales asociados a los documentos fiscales electrónicos de mercancías y de vehículos transportadores para fiscalizar el ICMS en el tránsito de mercancías entre estados. Torres instaladas en las carreteras recogen los datos emitidos por las etiquetas de RFID en las mercancías y los vehículos, y los envían a centros de control para su procesamiento. Esta experiencia cuenta con el apoyo de la iniciativa privada, que también obtiene datos para el control de sus vehículos y así minimizar desvíos o robos de cargas.

En el área del gasto público, la gestión de patrimonio del Estado y compras públicas podrían beneficiarse de informaciones, accesibles vía red en vehículos, computadores, aparatos de consumo (neveras, aires acondicionados, etc.) y en otros dispositivos. La identificación, especificaciones técnicas y la situación operativa (por ejemplo, registro de fallas) serían más fácilmente obtenidas por la lectura automática de las emisiones de

⁹² Para más información, visítese: <http://brasil-id.org.br/>

los objetos, facilitando catalogarlos automáticamente en los bienes del Estado. Este proyecto se describe en el anexo 2.

6.2. Gestión de proceso (workflow) / modelo y notación de procesos de negocio

Cuadro 6.2. Aplicabilidad de workflow / modelo y notación de procesos de negocio en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

Referencias: Aplicabilidad:  Fuerte  Mediana

Fuente: Elaboración propia.

No se puede considerar esta tecnología como emergente en un estricto sentido, ya que viene siendo empleada desde hace algunos años. Aquí se menciona por presentar un potencial de aplicación mucho más amplio que el actual en los productos que implementan el diseño de procesos con base en el modelo y notación de procesos de negocio (BPMN, por sus siglas en inglés), dado que tecnologías, productos y algoritmos están en constante mejora, ampliando el alcance y facilitando su aplicación. Se destacan como potenciales beneficios la simulación con mayor exactitud de un proceso descrito en BPMN, la mejor detección de errores semánticos (por ejemplo, *loops*, trechos no ejecutados), y la generación de código de programas ejecutables a partir de un diagrama BPMN.

BPMN es una notación gráfica estandarizada que permite modelar procesos de negocio. Actualmente se encuentra en su versión 2.0 y ha sido creada bajo responsabilidad de un consorcio internacional, el Object Management Group (OMG).⁹³ El principal objetivo de BPMN es proporcionar una notación gráfica estándar que sea fácilmente legible y entendible por parte de todos los involucrados e interesados en el negocio. Entre estos interesados están los analistas de negocio (quienes definen y redefinen los procesos), los desarrolladores técnicos (responsables de implementar los procesos) y los gerentes y administradores del negocio (quienes monitorean y gestionan los procesos). En síntesis, BPMN tiene la finalidad de servir como lenguaje común para cerrar la brecha de comunicación que frecuentemente se presenta entre el diseño de los procesos de negocio y su implementación, lo que facilita una mejor comprensión de lo que se realiza.⁹⁴ Herramientas gráficas, como Bizagi y Aris permiten el proyecto de flujos de trabajo y la verificación automatizada de su consistencia y fallas.

⁹³ Para más información, visítase: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>

⁹⁴ Para más información, visítase: https://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Model_and_Notation

La efectividad de la administración fiscal se basa, en especial, en el cumplimiento riguroso de procesos. Un proceso no debe permitir una doble interpretación o dejar dudas sobre aspectos de su cumplimiento. El uso de herramientas con base en BPMN para la definición de procesos minimizaría ambigüedades en la definición de procesos, mejorando la relación entre departamentos y con los usuarios externos. Herramientas de *workflow* basadas en BPMN rigen la secuencia de ejecución real de un proceso y los hacen cumplir.

Una de las aplicaciones clásicas para estas tecnologías está en el proceso administrativo fiscal (PAF) de las administraciones tributarias, que tutela toda la interacción de la misma con los contribuyentes y debe ser rígidamente seguido para minimizar atrasos, recursos (apelaciones)⁹⁵ y otros problemas legales. Es prerrequisito para la aplicación de estas tecnologías que todos los documentos del proceso estén digitalizados, permitiendo a los funcionarios anotar y firmar electrónicamente sus decisiones en los mismos.

El PAF o e-Processo⁹⁶ (véase el anexo 2) es un sistema de la Secretaría de Recaudación Federal de Brasil (RFB, por sus siglas en portugués) que permite la práctica de actos administrativos secuenciales en ambiente electrónico y formato digital. Esta herramienta electrónica posibilita la formalización de procesos en medio digital, la práctica de actos procesuales, y la tramitación y la gestión de procesos, documentos y procedimientos administrativos en medio digital. Abarca los trámites administrativos concernientes a las áreas de aduanas e impuestos internos federales, desde su creación, su movimiento por las secciones internas de la RFB, los tribunales administrativos y la Procuraduría de la Hacienda Nacional, hasta su finalización (archivo).

De acuerdo a la RFB, en 2015 existían cerca de 23.000 usuarios internos del sistema y se crearon 1,5 millones de procesos, con aproximadamente 10 millones de documentos digitalizados. Los tiempos de duración de un proceso físico de la administración tributaria se han reducido drásticamente y se ahorraron aproximadamente R\$ 20 millones con el servicio de transporte físico de documentos.

6.3. Portales inteligentes (*smart portals*)

Cuadro 6.3. Aplicabilidad de *smart portals* en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

Referencias: Aplicabilidad: Fuerte Mediana

Fuente: Elaboración propia.

⁹⁵ Por lo general, son recursos interpuestos por los contribuyentes impugnando penalizaciones impuestas por la administración tributaria.

⁹⁶ Para conocer más, puede verse el video disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ms1B-3SUxk0&t=88s>

Smart portals son portales web que agregan informaciones de distintas fuentes y que permiten la personalización de servicios, contenidos y formas por parte de los usuarios y de los administradores. Las principales características requeridas en un portal inteligente pueden ser generalizadas para la administración fiscal, aunque las administraciones tributarias, cuya eficacia depende de los servicios digitales ofrecidos al contribuyente, tendrán mayor impacto (OCDE, 2016b: 79).

En términos de seguridad de acceso, la identificación correcta del usuario es esencial. Solamente cuando se cumple este requisito puede alcanzarse una oferta de servicios más sofisticados. Los métodos de identificación más utilizados son números de identificadores personales (PIN, por sus siglas en inglés), nombre de usuario y clave de acceso, *tokens* y tarjetas de códigos. El uso de certificados digitales de identidad también viene en alza.

Lo ideal sería que el usuario tuviera una única clave de acceso para todos los sistemas del gobierno. Por eso, algunos países instituyeron tarjetas de identidad electrónica de múltiples usos. En Dinamarca la tarjeta *NemID*⁹⁷ ha sido suministrada gratuitamente a todos los ciudadanos, ofrece un método de identificación común y puede utilizarse para acceder a servicios digitales públicos y privados (en el anexo 2 se describe este servicio). Con la proliferación del uso de dispositivos móviles, los métodos biométricos de identificación, como el reconocimiento por huellas digitales, de voz, facial e iris, pueden ser utilizados con mayor eficacia, al ser soportados por muchos de estos dispositivos.

Igualmente, utilizando solamente datos propios de la administración tributaria, se pueden proveer servicios sencillos pero de alto interés para los contribuyentes. La Administración Tributaria de Irlanda dispone de un servicio denominado eTaxClearance (eTC),⁹⁸ que puede emitir un certificado dinámico de ausencia de débitos tributarios, por solicitud del contribuyente, el cual se hace disponible en su portal y puede bloquearse en caso de que el contribuyente pase a ser deudor. Terceras partes pueden verificar el certificado en línea, a través de una clave de acceso provista por el contribuyente original. Las solicitudes de certificados de pagos anteriormente llevaban cinco días hábiles para procesamiento. Con eTC, el 91% de las solicitudes son atendidas en 10 segundos. Además, aproximadamente 15 funcionarios fueron reasignados a funciones de mayor valor para la administración tributaria. La innovación del producto se basa en la eficiencia de un certificado dinámico, disponible y actualizado en tiempo real.

Una tendencia es la atención a los usuarios auxiliada por tecnología. La tecnología puede posibilitar la operación de múltiples canales de atención a los usuarios. Se recomienda que el auxilio a los usuarios sea ofrecido en el mismo canal en que está siendo servido. Algunas administraciones fiscales ya siguen a la iniciativa privada, en especial a los bancos, que vienen implementado con éxito el apoyo en línea en sus portales, que incluyen asistentes virtuales como “pulse para llamar” (*click to call*) o “pulse para conversar” (*click to chat*). Como ejemplo, el sistema Poupatempo, de atención a los ciudadanos del Estado de São Paulo (Brasil),

⁹⁷ Para más información, visítase: <https://www.nemid.nu/dk-en/>

⁹⁸ Para más información, véase: <http://www.revenue.ie/en/business/running/tax-clearance.html#online>

desarrolló un *chatbot*⁹⁹ que “conversa” con los usuarios por medio de Internet e identifica los servicios requeridos y en caso necesario programa la atención presencial en una de las 72 agencias del gobierno.¹⁰⁰

6.4. App¹⁰¹

Cuadro 6.4. Aplicabilidad de App en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria

Gasto Público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

Referencias: Aplicabilidad: ■ Fuerte □ Mediana

Fuente: Elaboración propia.

Para las nuevas generaciones, los dispositivos móviles (i.e. *smartphones*, tabletas y similares) son como extensiones del cuerpo. Están acostumbradas a realizar compras, consultas, pagar cuentas, acceder cuentas bancarias e inversiones, marcar encuentros, publicar novedades, etc. a través sus móviles. Y estas generaciones pronto serán la mayoría de los contribuyentes. En ALC existían aproximadamente 300 millones de suscriptores de Internet móvil en 2016 y se estima que serán 450 millones para 2020 (Cancino, 2016). Este es un potencial de usuarios que la administración fiscal no puede olvidar, y debe visar este segmento de contribuyentes, ofreciendo servicios completos y orientados a estos dispositivos con el objetivo de cumplir con las estrategias de facilitación del cumplimiento y otros servicios de interés general.

La empresa de consultoría Accenture publicó su encuesta *Accenture’s Global Taxpayers Survey 2015*,¹⁰² realizada a contribuyentes de varios países acerca de su la percepción sobre los servicios digitales. Uno de los resultados encontrados fue que el 82% de los contribuyentes más jóvenes están ansiosos por ayudar a evaluar nuevos servicios digitales, contra el 67% de los demás.

La administración tributaria debe visar este segmento de contribuyentes, proveyendo servicios completos y orientados a estos dispositivos. Estos servicios son provistos por App y deben ser proyectados aprovechando la experiencia del contribuyente en el uso de otros modelos de App –desde juegos hasta aplicativos bancarios–. Además, los dispositivos móviles disponen de recursos propios que pueden ser aprovechados por nuevos servicios, tales como el GPS (ubicación), lectura de códigos (barra y QR) e identificación biométrica. Es

⁹⁹ *Chatbot* es un programa de computadora basado en técnicas de inteligencia artificial que conduce una conversación (verbal o textual).

¹⁰⁰ Para más información, véase: <http://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2017/01/poupatempo-agora-tem-robo-para-agendar-atendimentos.html>

¹⁰¹ Una aplicación móvil es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

¹⁰² Para más información visítese: <https://www.accenture.com/us-en/insight-revenue-mind-generation-shift>

recomendable realizar pruebas de usabilidad de las App antes de entrar en producción. Para eso, se pueden invitar a segmentos de contribuyentes para pruebas controladas, evaluando las indicaciones y sugerencias que ellos realizan.

Algunas administraciones tributarias ya proveen App para sus contribuyentes. En Argentina, la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) proporciona actualmente tres App a sus usuarios:¹⁰³ i) Mi AFIP, con servicios generales; ii) Facturador móvil, que genera comprobantes electrónicos y otros servicios para comerciantes; y iii) Mi monotributo, con varios servicios a los monotributaristas.

Todavía hay App más integradas, como el que ofrece la administración tributaria de Australia (ATO App), que se describe en el anexo 2. Esta App presenta una serie de servicios tradicionales y otros diseñados específicamente para dispositivos móviles, posibilitando el registro de actos tributables en el momento de su ocurrencia e incluyendo la ubicación del contribuyente y la identificación del mismo por su voz, entre otros servicios.

En su versión actual, el App ofrece funciones para: i) registrar deducciones e ingresos para su posterior utilización, logrando transferirlos directamente a las declaraciones de impuestos; ii) registrar ingresos y gastos no tributables solamente para efectos de transferencia a la declaración; iii) verificar los datos públicos de un contribuyente empresarial por medio de su Australian Business Number (ABN) (i.e. si está activo, si está registrado para el IVA, si tiene nombres alternativos); iv) confrontar el desempeño de la empresa (puede realizar comparaciones de datos anuales con más de 100 tipos de negocios, comparar con negocios similares los costos de bienes comprados y vendidos, etc.); v) calcular el crédito tributario en la compra de combustible; vi) mostrar calendario con las fechas tributarias importantes (el contribuyente puede señalar las fechas de las cuales quiere ser recordado); vii) calcular planes de pago; viii) reportar anónimamente evasiones de tributos; ix) calcular retenciones; x) definir el permiso de acceso por medio biométrico (la seguridad de acceso puede ser realizada por reconocimiento de voz en el caso de personas naturales); xi) usar el GPS para registrar las localizaciones de los viajes; y xii) utilizar la cámara fotográfica para leer códigos de barra o QR.

La App puede conectarse a la cuenta del contribuyente en la aplicación MyGov para tener acceso a servicios adicionales, tales como realizar pagos y proponer planes de pagos, actualizar detalles de la cuenta, controlar el progreso de devoluciones, y otros servicios más generales como servicios médicos, servicios a veteranos, etc. MyGov es una iniciativa para acceder *on-line* a todos los servicios gubernamentales con un único nombre de usuario y clave (*password*).

6.5. Sistemas naturales / API¹⁰⁴

Cuadro 6.5. Aplicabilidad de API en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones,	Registro	Fiscalización	Cobranza	Proceso	Atención al	Política

¹⁰³ Para conocer más, visítase: <http://www.afip.gob.ar/celular/aplicaciones.asp>

¹⁰⁴ API, o interface entre programas aplicativos, se trata de estándares para comunicación entre aplicaciones de distintas orígenes.

pagos y cuenta corriente	único			administrativo fiscal	contribuyente	tributaria

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

Referencias: Aplicabilidad:  Fuerte  Mediana

Fuente: Elaboración propia.

A muchos contribuyentes empresariales les gustaría tener interfaces directas de sus ERP con los sistemas informáticos de la administración tributaria para facilitar el cumplimiento de determinadas obligaciones. El principal objetivo es evitar que estos contribuyentes necesiten preparar declaraciones o archivos especiales para enviar a la administración tributaria cuando estos datos existen en sus sistemas de gestión internos y pueden ser remitidos directamente.

Algunas administraciones tributarias definieron estrategias para ofrecer API, como Australia, Nueva Zelandia y Reino Unido. La HMRC de Reino Unido pretende ampliar el conjunto de API actualmente disponibles, lo que permitirá a empresas de *software* desarrollar productos que contengan más funcionalidades y con mayores detalles. Actualmente existen API para 21 servicios y el 75% de las transacciones realizadas *on-line* provienen de *software* de terceras partes (OCDE, 2016b: 90).

Para desarrollar API, la administración tributaria debe trabajar en conjunto con empresas de *software*, apoyándose mutuamente para dar factibilidad a productos con mejores funcionalidades, más sencillos y robustos. Desde el punto de vista tecnológico, la seguridad interna de los datos de la administración tributaria y los mecanismos de garantía de exactitud de la información recibida deben ser resguardados desde la fase de diseño de un API.

6.6. Computación en nube (cloud computing)

Cuadro 6.6. Aplicabilidad de computación en nube en el área tributaria y del gasto público

Tributario							
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria	
Su aplicabilidad depende del contexto tecnológico local y puede ser evaluada para todos los sistemas							
Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia
Su aplicabilidad depende del contexto tecnológico local y puede ser evaluada para todos los sistemas							

Referencias: Aplicabilidad:  Fuerte  Mediana

Fuente: Elaboración propia.

La computación en nube es una tecnología transversal que impacta la administración pública en general. Se refiere al uso compartido de almacenamiento, capacidad computacional y opcionalmente *software* aplicativo, provistos externamente e interconectados por Internet. La gestión de todo el ambiente, incluyendo la seguridad

de datos y del entorno local, es responsabilidad del proveedor de la nube. Así, la institución deja de operar bajo un modelo de gastos de capital (CAPEX, por sus siglas en inglés) y pasa a un modelo de gastos de operación (OPEX, por sus siglas en inglés).

El concepto es atractivo, ya que ensamblar, mantener y operar una infraestructura informática de calidad para uso exclusivo de una institución es muy dispendiosa y requiere personal altamente especializado para mantenerla. Así, una empresa proveedora de servicios en nube puede invertir en la construcción de infraestructuras informáticas altamente aseguradas y redundantes, de clase mundial (la nube) y vender “cuotas” de su uso a otras instituciones, garantizando y responsabilizándose por todos los aspectos operativos y de seguridad. Por ejemplo, la empresa Amazon dispone de un servicio mundial de nube, denominado Amazon Web Services Cloud (AWC).¹⁰⁵ Los centros de datos de esta nube están dispersos por todas las regiones del mundo, conforme lo muestra la imagen 6.1.

Imagen 6.1. Ubicación de los centros de infraestructura de la nube de Amazon (2017)



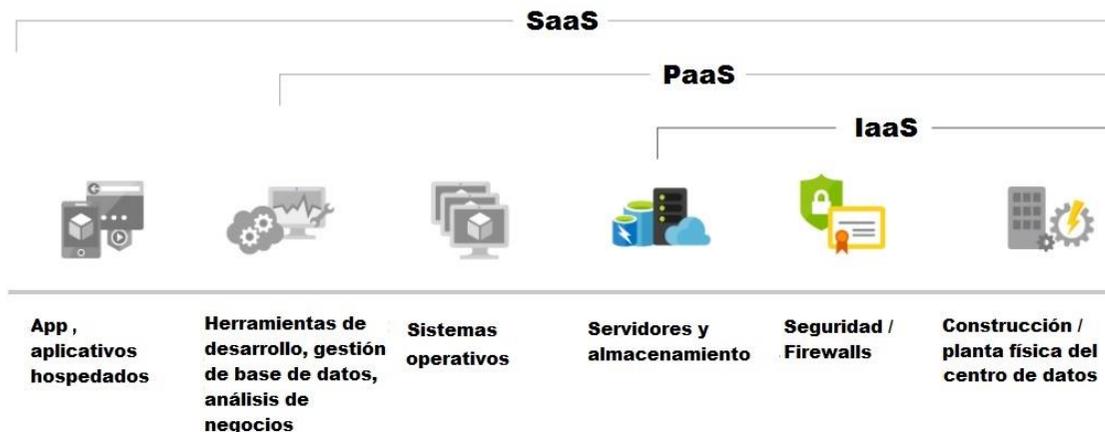
Fuente: Amazon AWC.

En la imagen, los números en el interior de los círculos indican la cantidad de centros de datos, mientras que los círculos blancos indican futuras expansiones. Amazon AWC indica que Estados Unidos tiene dos nubes exclusivas para uso del gobierno.

La computación en nube posee tres modelos básicos de provisión de servicios: IaaS – infraestructura como servicio (IaaS), PaaS y *software* como servicio (SaaS) -, conforme indicado en la Figura 6.5.

¹⁰⁵ Para más información, visítese: https://aws.amazon.com/?nc2=h_lg

Imagen 6.2. Modelos de provisión de servicios en nube



Fuente: Adaptación de Microsoft.

Las soluciones en nube se sofistican y actualmente, además de procesamiento y almacenamiento en bruto, se comercializan productos comerciales para múltiples necesidades de negocio (SaaS). En Amazon hay una oferta de servicios de *Data Analytics*, inteligencia artificial, correo electrónico, contact center, etc. En la nube gubernamental de Amazon se registran como usuarios el Departamento de Agricultura y la Administración de Alimentos y Medicamentos del gobierno estadounidense, entre otros.

6.6.1. Computación en nube en la administración pública¹⁰⁶

Para la administración pública, una cuestión emergente es la ubicación geográfica¹⁰⁷ de los equipos servidores y del almacenamiento de la nube: conceptos de “soberanía”, leyes locales y las reglas que se aplicarán en el caso de divergencias (en especial, relacionadas con el acceso judicial a la información), además de cuestiones de posible debilidad para el sigilo fiscal. La clasificación de los datos bajo gestión del gobierno, identificando cuáles informaciones tienen sensibilidad de seguridad nacional o de soberanía, liberaría las demás para traslado a la nube (Zaballos y Rodríguez, 2018: 32).

Proveedores de servicios en nube ofrecen en algunos países estructuras adecuadas a las necesidades específicas de gobiernos (Amazon creó dos de estas nubes en los Estados Unidos). Hay casos en que las empresas del Estado implementan nubes para el sector público, como en Brasil.¹⁰⁸

Por su importancia estratégica y volúmenes de datos y de procesamiento la mayoría de las administraciones fiscales nacionales pueden justificar uno o más centros de datos exclusivos, que funcionan o están en proceso de adecuación a estándares internacionales de alto nivel (i.e. TIER). Asimismo, hay condiciones para la adopción de servicios en nube para determinados subsistemas intensivos en datos, tales como facturas electrónicas y *big data/data analytics*. El Servicio de Administración Tributaria (SAT) de México ya

¹⁰⁶ Un análisis más amplio del uso de computación en nube en el área fiscal puede encontrarse en Seco (2018a).

¹⁰⁷ En teoría, en una nube se desconoce dónde están ubicados los equipos que la implementan.

¹⁰⁸ Para más información, visítase: <http://www.serpro.gov.br/menu/nosso-portfolio/por-linha-de-negocio-1/servicos-em-nuvem>

opera algunos de sus servicios en la nube, como la de Microsoft Azure. Adicionalmente, en diciembre de 2017 adjudicó un gran contrato para migrar todas sus operaciones a la nube. Se tratará de una nube híbrida denominada Servicios de Nube Híbrida Administrada (SENHA), es decir, una nube privada (formada por los tres centros de datos existentes del SAT) y otra pública (utilizando los servicios de nubes comerciales).¹⁰⁹ También es parte de este contrato la virtualización de datos en las oficinas centrales del SAT. De acuerdo a las bases de la licitación, se busca la transición progresiva de los servicios tecnológicos del SAT, de manera que la institución se enfoque en el diseño y construcción de aplicaciones de *software* o servicios de tecnologías de la información que habiliten las diferentes funciones del negocio del SAT, al tiempo que los servicios de cómputo se consuman de forma integrada en un modelo tipo nube. El proyecto abarca a todo el SAT, incluyendo servicios internos y externos a contribuyentes. Una característica de esta licitación es que el proyecto resultante no será financiado por el presupuesto de egresos, sino por un fideicomiso del SAT que recibe pagos por trámites aduaneros.¹¹⁰

Las administraciones tributarias de Estados Unidos (IRS) y Reino Unido (HMRC) están avanzando en el uso de computación en nube, siguiendo políticas de gobierno de los respectivos países basadas en “primero, nube” (*cloud first*).¹¹¹ En ALC todavía no se perciben políticas similares.

Entre los factores que obstaculizan que el sector público de muchos países de la región adopte más ampliamente computación en nube, puede mencionarse la falta de proveedores fiables y con porte suficiente para atender los requisitos operativos de grandes instituciones públicas. En ciertos casos, los valores cobrados por los proveedores desestimulan el uso de estos servicios. A su vez se observa que en el mercado de servicios en nube básicamente son los gigantes globales los que pueden atender las grandes necesidades de disponibilidad, seguridad y elasticidad en la demanda exigida por grandes instituciones, como las administraciones fiscales nacionales. La buena noticia es que estos proveedores se están estableciendo en varios países, frecuentemente asociándose a empresas locales (Seco, 2018b).

Asimismo, los mayores beneficiarios de computación en nube pueden ser las administraciones fiscales subnacionales. Para muchos municipios y provincias/estados, es casi imposible en términos de costos y recursos humanos ensamblar un centro de datos de nivel adecuado, y por lo general se contentan con “salas de servidores” y se restringen a los problemas operacionales y de seguridad inherentes a esta elección. La computación en nube puede resolver este problema.

6.6.2. SaaS como oportunidad

La utilización del modelo SaaS¹¹² potencia la computación en nube, reduciendo aún más la necesidad de grandes inversiones intensivas en capital. Arquitecturas de sistemas en *blockchain*, con datos distribuidos, pueden ser potencialmente usuarios de servicios en nube.

¹⁰⁹ Para más información, visítase: <http://www.sat.gob.mx/ProyectosSAT/SENHA/Paginas/default.aspx>

¹¹⁰ Puede leerse una nota acerca de este tema en el Periódico Reforma del 02 de enero de 2018, disponible en: <https://tinyurl.com/ybxx9nby>

¹¹¹ La política de *cloud first* en Estados Unidos y Reino Unido determina que las instituciones gubernamentales deben considerar primeramente el uso de servicios de TI en nube.

IoT y *big data* son tecnologías que generan y tratan inmensas cantidades de datos. El uso de almacenamiento y servicios en nube se muestra como una alternativa eficaz, conforme lo propuesto por Google (2017: 10-11). Uno de los motivos es la imprevisibilidad de la cantidad de almacenamiento y procesamiento requerido. En la nube estas necesidades son rápidamente satisfechas por el proveedor sin necesidad de procesos de adquisición, permisos, instalación, espacio físico, formación, etc. Incluso existen nubes que proveen almacenamiento diferenciado por el tiempo de latencia, con precios más baratos para mayores tiempos. Esta modalidad puede ser usada en la captura de datos “crudos” en tiempo real, que serían direccionados para almacenamientos con tiempos de latencia más grandes (de menor costo). Después de ser tratados (limpieza, transformación, etc.), los datos serían movidos a un almacenamiento de menor latencia para uso de los mecanismos de analítica de datos. Así, la institución todavía puede elegir dos modelos para tratar sus datos almacenados en nube: utilizando sus propias herramientas de *data analytics* o empleando las herramientas ofrecidas como SaaS en la nube.

6.7. E-learning

Cuadro 6.7. Aplicabilidad de e-learning en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria
Capacitación – aplicable						

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia
Capacitación – aplicable							

Referencias: Aplicabilidad:  Fuerte  Mediana

Fuente: Elaboración propia.

El modelo de educación no presencial con el apoyo de tecnologías (*e-learning*) ha incorporado avances tecnológicos y nuevos enfoques educacionales. El conjunto que involucra tecnología, métodos y contenido se ha vuelto un arma importante para mejorar la educación interna de las administraciones fiscales, reduciendo costos y viabilizando la educación de más funcionarios en más tópicos de interés, con menores costos. Además, algunas administraciones tributarias proveen cursos formales a distancia para grupos de contribuyentes, como estrategia de ampliar la ciudadanía fiscal y mejorar el cumplimiento tributario.¹¹³

¹¹² SaaS es el suministro de aplicaciones por Internet en formato de suscripción, a diferencia del *software* que se paga y debe ser descargado. Las aplicaciones SaaS se ejecutan en los servidores remotos del proveedor. Es por eso que SaaS también es conocido como “*software* basado en la web” o “*software* a demanda”.

¹¹³ Un ejemplo de esto es la Escuela de Hacienda de Brasil. Para conocer más, visítese: <http://www.esaf.fazenda.gov.br/assuntos/cursososeventos/educacao-a-distancia>

La tecnología de base es la telecomunicación. Los paquetes de *software* especializados permiten a los instructores crear materiales efectivos, dar seguimiento, apoyar y evaluar a los alumnos. Los elementos más importantes de los cursos en línea son los siguientes:¹¹⁴

- i. Presencia consistente del instructor / valor del *feedback*: es su tarea alentar, inspirar y asegurar que los estudiantes serán supervisados y apoyados durante el proceso de aprendizaje.
- ii. Un sistema de gestión de aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) bien proyectado, organizado y de fácil navegación. El mercado dispone de muchos LMS, incluyendo plataformas de *software* libre. Cabe a la institución evaluar la más adecuada a sus propósitos. Ejemplos de plataformas son: TalentLMS, Moodle, Lessonly, Canvas, LearnigStone, ProProfs, etcétera.
- iii. Contenido de calidad, satisfactorio para los alumnos en términos de presentación y diseño.
- iv. Métodos de entrega probados: es importante que pueda existir intercambio bidireccional de textos, videos, voz y uso intensivo de medias sociales.
- v. Pruebas y competiciones (*quizzes*) en línea, que son partes esenciales del proceso educacional.

Las nuevas tecnologías digitales facilitan y amplían las capacidades de *e-learning*, tales como:¹¹⁵

- i. Los dispositivos móviles, ya abordados como herramienta esencial de los servicios fiscales, facilitan la creación de cursos más atractivos –con sus cámaras, GPS, *software* de apoyo del tipo GoogleMaps, biometría, etc.– y permiten a los alumnos el acceso al contenido donde estén.
- ii. La computación en nube ofrece oportunidades de distribución de contenido y acceso facilitado al mismo, incluyendo los denominados “ambientes de autoaprendizaje”, conforme la presentación de Sugata Mitra “Construyendo una escuela en la nube”, en una charla TED.¹¹⁶
- iii. Utilización de mecanismos de los juegos computacionales en los cursos (*gamification*). Estos instrumentos favorecen la innovación tecnológica, desarrollan las habilidades de los alumnos e instructores, modelan comportamientos, comprometen al usuario y mejoran la solución de problemas.
- iv. Lenguajes de programación de portales (HTML5), xAPI y otras herramientas de desarrollo de *software* apropiadas para la publicación de contenidos de cursos mejorarán la experiencia de los usuarios/alumnos.

Instituciones como el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT), Agencia Tributaria Española y la Escuela de Administración de Hacienda (ESAF, por sus siglas en portugués) de Brasil ya utilizan exitosamente estas técnicas para formación y extensión educacional de funcionarios, incluyendo la asociación con universidades especializadas para la promoción de cursos con certificaciones formales (maestrías, diplomados).

¹¹⁴ <https://www.talentlms.com/elearning/elements-of-online-courses>

¹¹⁵ Estas tecnologías son mencionadas en: <https://elearningindustry.com/future-elearning-trends-and-technologies-in-the-global-elearning-industry>

¹¹⁶ Puede verse el video en: https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=y3jYVe1RGaU.

6.8. Compartir soluciones, códigos y algoritmos

Cuadro 6.8. Aplicabilidad de compartir soluciones en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria
Aplicable en especial para los niveles subnacionales						

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia
Aplicable en especial para los niveles subnacionales							

Referencias: Aplicabilidad:  Fuerte  Mediana

Fuente: Elaboración propia.

Con los métodos y plataformas estándares de desarrollo en uso actualmente en las TIC, compartir soluciones, códigos, algoritmos se vuelve mucho más efectivo, a la vez que reduce costos y tiempos de implementación.¹¹⁷ También los procesos pueden ser compartidos y ajustados para cada institución, facilitado por el uso de estándares de definición de procesos como el BPMN.

En el área fiscal, principalmente a nivel subnacional de un mismo país, estos elementos son similares y adaptados con menos complejidades. Así, fácilmente se pueden compartir soluciones de catastro digital e impuesto predial, que pueden ser rápidamente adaptadas a los criterios locales y puestas en marcha para mejorar la recaudación. Además, procesos y programas pueden ser examinados por interesados de otros países, en búsqueda de conocimiento para definir sus propios sistemas.

El BID dispone de una plataforma para compartir los códigos de sistemas y herramientas digitales,¹¹⁸ que posibilita el acceso a App, algoritmos, hojas de cálculo, sistemas y otras herramientas digitales. Esta iniciativa potencia la adopción de esta clase de soluciones.

La plataforma dispone de capacidad para aceptar la nominación de herramientas digitales a ser evaluadas por el equipo de la institución para su posible incorporación. El BID identificó las siguientes áreas relacionadas con la administración tributaria municipal como prioritarias para inserción en la plataforma:

- i. registro de contribuyentes y actualización de catastros subnacionales;
- ii. pago de impuestos subnacionales;
- iii. elaboración de cuentas corrientes y saldos;
- iv. atención al contribuyente;
- v. preparación de planes de pago;
- vi. simuladores de valoración de la propiedad y determinación de impuestos;
- vii. fiscalización tributaria;

¹¹⁷ Para más información sobre este tema, véase Pimenta (2017).

¹¹⁸ Para conocer más sobre esta plataforma, visítase: <http://code.iadb.org/es/comparte-tu-codigo>

- viii. educación tributaria;
- ix. observatorios inmobiliarios interactivos; y
- x. otras aplicaciones relacionadas a la tributación local.

Al inicio de 2018, el Banco publicó una convocatoria para recibir nominaciones de sistemas y herramientas digitales en código abierto subnacionales para esta plataforma.¹¹⁹ Puede accederse a la misma a través del link: <http://code.iadb.org/es>.

6.9. Evolución de los pagos electrónicos

Cuadro 6.9. Aplicabilidad de sistemas diferenciados de pagos electrónicos al área tributaria y del gasto público

Tributario							
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria	

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia

Referencias: Aplicabilidad:  Fuerte  Mediana

Fuente: Elaboración propia.

Las administraciones fiscales de ALC utilizan el sistema bancario para la recepción de tributos y pago de proveedores y de nóminas desde la década de 1990. La intensificación de la cooperación entre las partes viene creciendo, al igual que los avances tecnológicos introducidos por las mismas organizaciones.

La utilización de pagos electrónicos por parte del gobierno tiene las ventajas mencionadas en el cuadro 6.10.

¹¹⁹ Más información sobre la convocatoria puede encontrarse en: <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2018/02/02/codigo-abierto-para-la-administracion-tributaria/>

Cuadro 6.10. Fuentes de ahorro de la digitalización de pagos gubernamentales

		Fuentes potenciales de ahorro		
		Fugas	Fraudes y evasión tributaria	Costos de procesamiento
Pagos	Para empleados públicos	Sueldos robados por empleados gubernamentales	Pagos a trabajadores “fantasmas”	
	Para personas naturales	Transferencias robadas por empleados gubernamentales	Transferencias para individuos no elegibles	
	Para personas jurídicas	Transferencias o pagos para contratos robados por empleados gubernamentales	Sobrefacturación de bienes y servicios	
Recaudo	De personas naturales	Pagos de tributos robados por recaudadores gubernamentales	Evasión de tributos de personas naturales	Ahorros para pagos automáticos
	De personas jurídicas	Pagos de tributos robados por recaudadores gubernamentales	IVA cobrado por las empresas pero no entregado al gobierno Evasión de tributos de personas jurídicas	
Pagos intragubernamentales	Entre instituciones gubernamentales	Entidades no reciben la transferencia total	Pagos no reportados por bienes y servicios públicos	

Fuente: FMI (2018: 71).

La diseminación de la red telefónica móvil en la región –disponible para el 67% de la población (suscriptores únicos) y con el 50% de conexiones móviles a Internet (datos de 2017)¹²⁰ trajo nuevas oportunidades para el *Internet Banking* y colaboró para el crecimiento de la población bancarizada. Sin embargo, la inclusión financiera sigue siendo un reto en ALC, conforme muestra la imagen 6.3.

¹²⁰ La previsión para 2025 es: 74% y 66%, respectivamente según GSMA Intelligence (2018).

Imagen 6.4. Penetración de cuentas bancarias como porcentaje de la población adulta



Fuente: Zaballos y Rodríguez (2017: 10).

Todavía se puede observar que existe una brecha entre los países de la región y los países de la OCDE y de la zona del Euro, los cuales tienen un porcentaje de bancarización del 90%. Los países de la región con menores porcentajes de bancarización son Haití, Honduras, Nicaragua y Perú.

La organización GSMA considera “dinero móvil” aquellos sistemas que cumplen con los siguientes criterios:

- i. El servicio debe ofrecer al menos una de las siguientes alternativas: transferencia P2P, pago de cuentas, desembolsos agrupados, pago a comerciantes y remesas internacionales.
- ii. El servicio debe confiar plenamente en una red de puntos de transacción fuera de las sucursales bancarias, que hacen que el servicio sea accesible para los bancarizados y los no bancarizados. Los clientes deben poder utilizar el servicio sin haber sido previamente bancarizados. No están incluidos los servicios bancarios móviles que ofrecen el teléfono móvil tan solo como otro canal de acceso a un producto bancario tradicional, ni los servicios de pago vinculados a una cuenta bancaria corriente o tarjeta de crédito, tales como Apple Pay y Google Wallet.
- iii. El servicio debe ofrecer una interfaz para iniciar transacciones para agentes y/o clientes, que esté disponible en dispositivos móviles básicos.

La alta penetración de los servicios de telefonía móvil asociada a los servicios de dinero móvil¹²¹ puede representar un factor importante para la reducción de esta brecha, ampliando la inclusión financiera y las oportunidades para el área fiscal, facilitando el recogimiento de tributos de pequeños contribuyentes y focalizando el pago de los subsidios sociales.

Varios países son ejemplos en la búsqueda de estos objetivos, tales como Etiopía, India y Kenia. En Kenia, por ejemplo, la autoridad tributaria adoptó el pago de tributos por servicios de dinero móvil, por intermedio del servicio M-Service.¹²²

En ALC están implantados varios servicios de dinero móvil para los no bancarizados, de acuerdo a lo que muestra la imagen 6.5.

Imagen 6.5. Servicios de dinero móvil en ALC para los no bancarizados (2015)



Fuente: GSMA.

En conjunto, los 37 servicios de dinero móvil en la región representan aproximadamente 14,9 millones de cuentas de dinero móvil registradas y 6,2 millones de cuentas de dinero móvil activas por 90 días. En particular, ALC presenció una tasa de crecimiento del 50% en el número de nuevas cuentas de dinero móvil registradas

¹²¹ El dinero móvil es un servicio que las personas no bancarizadas pueden usar para realizar y recibir pagos utilizando un teléfono móvil.

¹²² Para más información, visítese: <http://www.kra.go.ke/index.php/component/content/article/portal/mSERVICE>.

entre diciembre de 2013 y diciembre de 2014, lo cual la convierte en la región de más rápido crecimiento del mundo en esta área (Almazán y Frydrych, 2015).

La adhesión de las administraciones fiscales a las redes de dinero móvil mejoraría la calidad, seguridad y la penetración de los servicios fiscales ofrecidos.

6.10. “Gobierno como plataforma”: impactos en las administraciones fiscales

Cuadro 6.11. Aplicabilidad de “gobierno como plataforma” en el área tributaria y del gasto público

Tributario						
Declaraciones, pagos y cuenta corriente	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso administrativo fiscal	Atención al contribuyente	Política tributaria
Mejorías en la integración de servicios, cantidad y calidad de la información						

Gasto público							
Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Pago funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia
Mejorías en la integración de servicios, cantidad y calidad de la información							

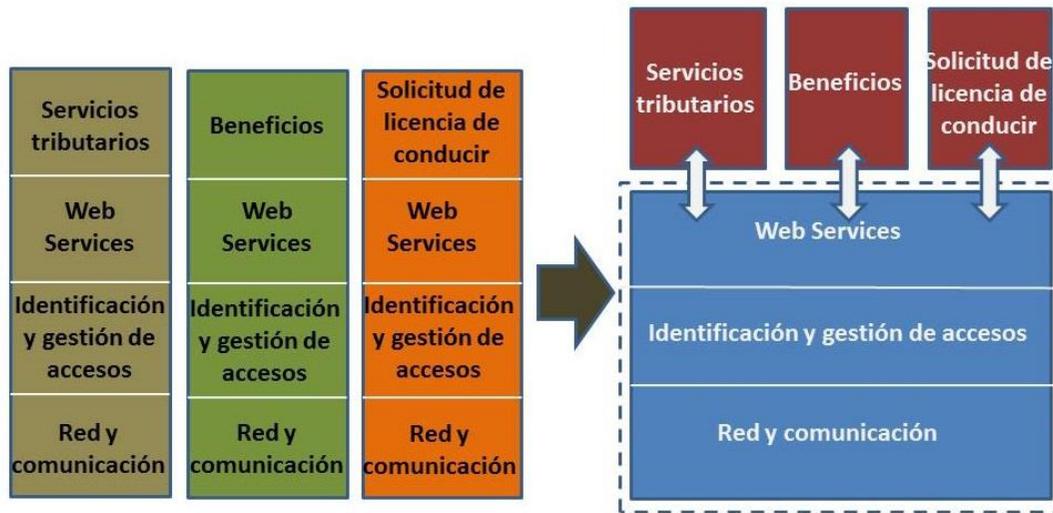
Referencias: Aplicabilidad: Fuerte Mediana

Fuente: Elaboración propia.

Las modernas tecnologías de la información empoderan una nueva era de colaboración e intercambio de datos. El modelo anterior de desarrollo de servicios *on-line*, en el cual una institución desarrolla y opera sus servicios verticalmente de modo monolítico, sería substituido por modelos de datos y servicios compartidos. El concepto de “gobierno como plataforma” (GaaP, por sus siglas en inglés)¹²³ asimila este contexto tecnológico para mejorar y estandarizar los servicios, reduciendo costos, agilizando la implementación de nuevos servicios en el gobierno y facilitando el intercambio de datos y sistemas con la iniciativa privada. Además, facilita el enfoque “díganos solo una vez” (*tell us once*), mediante el cual un ciudadano entrega un determinado documento solamente una vez a una institución del Estado. Así, en caso de que el documento sea necesario para otra institución, esta será la responsable de buscarlo (electrónicamente) en la institución original. La imagen 6.6 sintetiza gráficamente las características principales del concepto de GaaP.

¹²³ GaaP son las siglas de Government as a Platform. Para una definición más completa, visítese: <http://thegovlab.org/introducing-government-as-a-platform/>

Imagen 6.6. Concepto gráfico de GaaP



Fuente: Adaptado de Larkin (2015).

Básicamente consiste en que los servicios comunes a todos los aplicativos *on-line* del gobierno sean provistos centralmente. Los datos disponibles por instituciones gubernamentales también pueden ser ofrecidos/accedidos por otras instituciones, de acuerdo a reglas predefinidas, utilizando tecnologías como API o *web services*. En este contexto, la institución desarrollará solamente aplicativos con las reglas de negocio inherentes al servicio que pretende ofrecer.

Algunos de los servicios que típicamente pueden ofrecerse centralmente son: identificación y control de acceso, red y comunicación, pagos *on-line*, disposición de datos existentes en una institución, seguridad de red, y estándares de interconexión.

El modelo usual de GaaP es la “centralización completa”, en el cual todos los niveles de gobierno utilizan una plataforma común. Este modelo se utiliza en algunos países como Australia, Noruega y Reino Unido. Otros modelos proponen una centralización por nivel de gobierno (nacional, provincial) o por sector de gobierno (finanzas, salud, educación, etc.).

Las administraciones fiscales ya son responsables por los pagos gubernamentales, que deben ser cada vez más digitalizados. Investigaciones mencionadas por Lund, White y Lamb (2017) determinan que la digitalización de pagos gubernamentales en países en desarrollo puede ahorrar entre el 0,8% y 1,1% del PIB, lo que equivale a entre US\$220.000 y US\$320.000 millones. Esto equivale al 1,5% de todas las transacciones de pagos del gobierno y es mayor que todos los apoyos oficiales para el desarrollo de las economías de mercados emergentes en 2015. Con base en la misma referencia, y considerando las transferencias, subsidios y rol de pagos a funcionarios activos y jubilados, los pagos del gobierno a personas naturales en países en desarrollo representa típicamente el 12% del PIB o mucho más.

La disponibilidad de datos provenientes de fuentes adicionales del gobierno, a la que se aspira por el concepto de GaaP y que se asocia a la digitalización ampliada de los pagos gubernamentales, puede apoyar

decisivamente la focalización del gasto social y minimizar fugas de pagos (pagos sustraídos por agentes gubernamentales o cobrados con documentos falsos).

Por otro lado, el segmento tributario dispone de grandes cantidades de datos de interés para otros entes públicos y es altamente competente en la recepción de pagos de tributos y servicios. De este modo, puede participar activamente en la provisión de servicios en una plataforma GaaP.

De este modo, la implementación del concepto de GaaP ofrece de manera perceptible oportunidades generales de mejora para las administraciones fiscales y los ciudadanos.

6.10.1. GaaP y la administración tributaria de Francia¹²⁴

En Francia muchas políticas públicas tales como ayudas sociales y servicios locales dependen de información sobre los ingresos, la dirección postal, el número de hijos, etcétera.

En el pasado las personas naturales y jurídicas tenían un número de identificación y distintas contraseñas en cada institución pública con la cual se relacionaban. Entre estos sistemas era prevalente el de control de acceso utilizado por la Dirección General de Finanzas Públicas (DGFIP, por sus siglas en francés) para sus sistemas *on-line*, que estaba basado en el número de identificación tributaria y una contraseña.

También la administración tributaria posee un sistema de recepción de pagos de tributos y de servicios de uso amplio y probado.

Estas informaciones y servicios gestionados por la administración tributaria francesa constituyeron “el corazón” de la estrategia nacional de GaaP. Como resultado, los servicios que se mencionan a continuación quedaron bajo la responsabilidad de la DGFIP, pero sirven a todas las instituciones gubernamentales y en todos los niveles de gobierno:

i) Sistema de identificación y control de acceso

Por ser ampliamente utilizado en la sociedad, el sistema de identificación y control de acceso de la administración tributaria se estandarizó para todos los servicios públicos *on-line*. Así, la DGFIP tuvo la responsabilidad de redimensionar y ajustar su sistema para atender el rol de proveedor de identidad electrónica para toda la administración pública. Este sistema, denominado *FranceConnect*, pretende ser el equivalente a “*Facebook connect*” para la administración pública francesa.

ii) Ventanilla única para pago de tributos y servicios

La plataforma para la recepción de pagos de la administración tributaria, utilizada exitosamente durante años, fue extendida y adaptada para convertirse en un medio de pago universal y sin costos para todos los servicios públicos *on-line*. El servicio extendido, denominado **PayFip**, hace que la DGFIP sea proveedora de medios de pagos para todo el gobierno. El mismo pretende ser el equivalente al PayPal para la administración pública francesa.

¹²⁴ Este apartado se basa en Le Baron (2018).

iii) Intercambio de datos con otras instituciones

Por medio de un sistema denominado *hackathon*, acordado entre las principales instituciones en los distintos niveles de gobierno, existe un intercambio de datos entre las instituciones, lo que ha mejorado la cobertura y la calidad de los servicios y ampliado el concepto de “díganos solo una vez” a todo el sector público.

En este sistema, la DGFIP es la mayor proveedora de datos para otras instituciones, en todos los niveles de gobierno: el 90% de las instituciones requieren datos provenientes de la administración tributaria, tales como ingresos, situación familiar, número de hijos, dirección, etc. El acceso se da por medio de API.

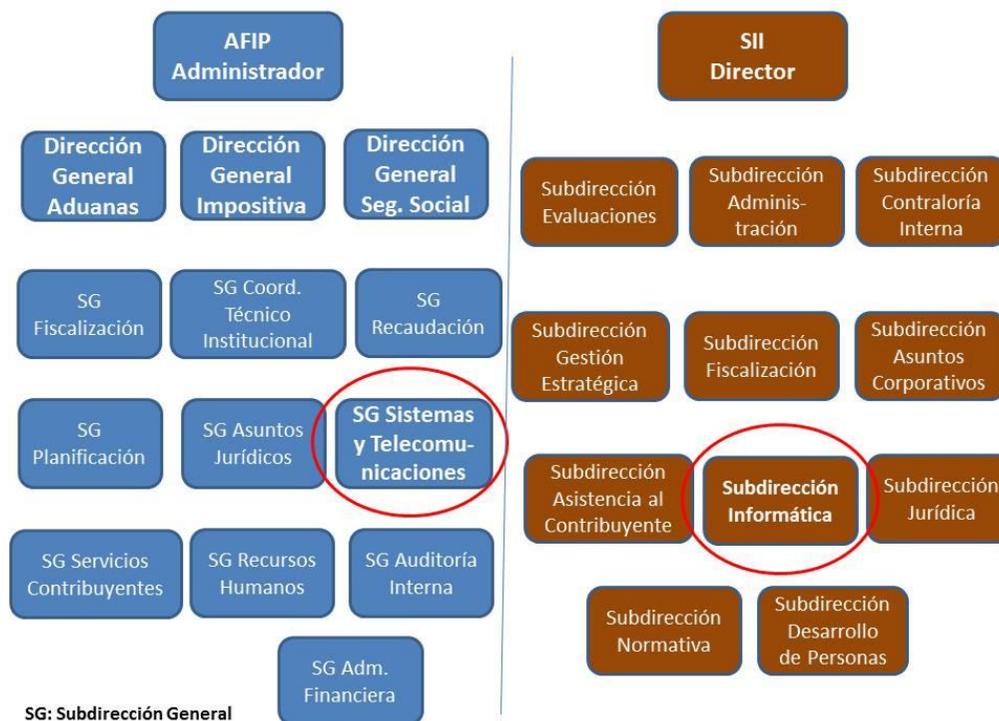
El contexto francés es similar al de otros países en ALC. Para estos países, transformar a la administración tributaria en pieza central de una estrategia de GaaP puede ser factible en términos de aceleración de la implementación y reducción de costos. Para la administración tributaria esta evolución de su rol, además de contribuir para la gestión gubernamental, puede favorecer la ampliación y mejora de la calidad de los datos que dispone, y también fortalecer el número de identificación tributaria como identificador nacional económico y social.

7. La gestión de las tecnologías

La adopción de nuevas tecnologías puede causar grandes impactos en la gestión fiscal, en especial en el área tributaria, impulsando incluso cambios organizacionales. La importancia de la organización de las TIC ha crecido al interior de las administraciones de la hacienda pública, al igual que el uso de computadores, redes, bases de datos y otras tecnologías digitales para sustentar los procesos del área. Históricamente, las administraciones fiscales latinoamericanas se preocuparon por definir y ubicar correctamente el papel de la gestión de las TIC en la institución. En la década de 1990, el BID incentivó la discusión sobre organización, jerarquía y *outsourcing* de las TIC en estas instituciones,¹²⁵ lo que resultó en modelos que fueron adoptados y personalizados por administraciones fiscales de los países miembros y que todavía vienen a ser mejorados y adaptados.

En el presente, la posición destacada de las TIC está representada en los organigramas de las administraciones fiscales, con sus ejecutivos o Director de Tecnologías de la Información (CIO, por sus siglas en inglés) reportando directamente al director general o equivalente. Es una posición pareja a otros directores de áreas operativas, lo que representa el reconocimiento del papel estratégico de las TIC para el éxito de estas instituciones. El gráfico 7.1 demuestra esta afirmación a través de los organigramas simplificados de dos instituciones tributarias que invierten fuertemente en las TIC para su éxito.

Gráfico 7.1. Posicionamiento organizacional de las TIC en AFIP (Argentina) y SII (Chile)



¹²⁵ Para más información, véase Seco (2000).

Fuente: Elaboración propia con datos de las páginas web de AFIP y SII.

Las responsabilidades del CIO pueden ser definidas en tres ejes:¹²⁶ administrar los recursos de TIC; interactuar con los demás directores para identificar dónde las TIC pueden apoyarlos; y determinar estrategias de cómo las TIC pueden ayudar a desarrollar el modelo de negocios y las estrategias institucionales.

7.1. Impacto de *big data/data analytics*

Big data/data analytics es el caso típico de una tecnología emergente que se entrañó profundamente en las organizaciones, así también en las administraciones tributarias. De acuerdo a la OCDE (2016a: 38-43), la gobernación de un proyecto con esta tecnología requiere un foco predominante en la integración del negocio, TIC y aspectos analíticos, cada cual con distintas contribuciones:

- i. los representantes del negocio suministran el entendimiento de las prioridades operativas y de las limitaciones;
- ii. el grupo analítico puede determinar cuáles son las técnicas estadísticas y dónde pueden ser efectivas o no; y
- iii. los especialistas en TIC acrecientan el entendimiento de las fuentes de datos y limitaciones técnicas.

Todavía no hay un modelo definitivo. Algunos planteos fueron levantados en el mismo documento:

- i. Centralización de la gerencia de los proyectos analíticos en un único órgano dedicado. En Irlanda, se estableció un grupo de gestores sénior que abarca representantes de las TIC, negocios y analítica que hace la supervisión del trabajo analítico en la organización.
- ii. En Singapur, un comité director centralizado (con participación de miembros sénior de los departamentos de negocio y de analítica) prioriza los proyectos y comanda la analítica en toda la organización. Los proyectos específicos son liderados por comités dedicados, compuestos por gestores de los departamentos involucrados.
- iii. Canadá tiene otra variación, donde las actividades de analítica avanzada son comandadas por un comité director con competencia sobre las áreas de inteligencia de negocios (BI, por sus siglas en inglés), modelos predictivos y otras técnicas avanzadas. Este enfoque puede coordinar las actividades de BI y analítica, y asegura que cada proyecto use un nivel de sofisticación apropiada al problema tratado.

Para cumplir con las estrategias propuestas, dos nuevos puestos están por ser planteados en la estructura organizacional de instituciones privadas y públicas: Director de Datos (CDO, por sus siglas en inglés) y Director de Analítica (CAO, por sus siglas en inglés).

De acuerdo a Debra Logan, Vicepresidente del Grupo Gartner, actualmente las organizaciones pueden tener sus negocios dependientes de datos aunque eso no significa que los manejen bien. Por eso los CDO asumen un rol importante para ayudar a la organización a valorar sus datos en toda su extensión.¹²⁷ Según la

¹²⁶ Puede leerse más sobre este tema en: <http://cio.com.br/carreira/2009/02/19/o-novo-papel-do-cio/>

¹²⁷ Para más información, visítese: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/understanding-the-chief-data-officer-role/>

misma fuente, el CDO es un ejecutivo sénior que asume la responsabilidad de la estrategia de datos e información de toda la institución, gobernanza, control, desarrollo de políticas y explotación efectiva. El papel del CDO combina la responsabilidad por la protección y privacidad de la información, la gobernanza de la información, la calidad de los datos y la gestión del ciclo de vida de los datos, junto con la explotación de los activos de datos para crear valor productivo. En 2017 la HMRC del Reino Unido reconoció esta necesidad y buscó un director equivalente al CDO, que respondiera funcionalmente al Director General para Estrategia del Consumidor y Diseño Impuestos.¹²⁸ Los roles del CIO y CDO no se deben sobreponer: dependiendo de la estrategia a ser usada, el CDO puede responder al CIO o estar en el mismo nivel organizacional.

En resumen, el CDO la responsabilidad de recolectar, almacenar y proponer la explotación de los datos en su forma básica. Sin embargo, el valor real de los datos viene cuando estos son utilizados para una toma de decisiones fundamentada. En esta instancia, se involucra el CAO.¹²⁹ La diferencia principal entre el CDO y el CAO es que el primero se enfoca en la gestión de datos táctica, y el segundo, en la estratégica. Por ser una necesidad nueva, las organizaciones varían en la atribución de responsabilidades. No obstante, una definición sólida para la función sería: “El CAO es un estratega de negocios que conoce el flujo de información, comprende su contexto y es consciente de cómo se vincula en toda la empresa. Él o ella usa una analítica para aprovechar los datos para tomar decisiones sólidas y lograr mejores resultados para el negocio” (Foo, 2013). La función del CAO seguramente tiene el nivel organizacional equivalente al CIO.

Algunas instituciones públicas implantaron o están implantando su CAO. La ciudad de New York lo instituyó en 2013.¹³⁰ Para las instituciones del área fiscal, conforme estén más avanzadas en la utilización de *data analytics*, percibirán la necesidad de una representación al nivel estratégico de esta función. Es importante seguir las experiencias de gestión en países más avanzados en el uso de estas técnicas a fin de evaluar sus resultados y la viabilidad de adaptación al entorno local.

7.2. Impacto de la computación en nube

La utilización de computación en nube puede afectar los esquemas de gestión de las TIC en las instituciones. La parte operativa declina y se vuelve importantísima la gestión de los contratos con los proveedores de los servicios y la definición de las estrategias para contratación y cambio de proveedores.

¹²⁸ Para conocer más sobre este tema, visítese: <https://www.publictechnology.net/articles/news/hmrc-seeks-%E2%80%9Cvisionary%E2%80%9D-data-exploitation-director-part-big-data-plans>

¹²⁹ Para más información, puede verse el artículo publicado en Forbes en 2016, disponible en: <https://www.forbes.com/sites/adigaskell/2016/10/21/do-organizations-need-a-chief-analytics-officer/#21c59f48ee8d>

¹³⁰ Más información al respecto disponible en: <http://www1.nyc.gov/site/analytics/about/meet-team.page>

8. Comentarios finales

La misma tecnología que permite una mayor efectividad de las administraciones fiscales trae nuevos desafíos para la ejecución de sus tareas reglamentarias. El comercio en Internet, en especial el de servicios, sigue con sus retos a la tributación y fiscalización, incluyendo la necesidad de revisar las legislaciones nacionales y de empujar a la cooperación internacional.

La nueva provocación que aparece es la economía digital o economía compartida, que debe ser tributada sin ser asfixiada. Uber, Airbnb, LendingClub, Poshmark y muchas otras denominadas “empresas de aplicativos” aparecen diariamente, dinamizan la economía y desafían a los especialistas tributarios. Las administraciones tributarias ensayan estrategias, entre las que se destacan acuerdos con las “empresas de aplicativos” para la provisión de informaciones consolidadas y pagos no individualizados, con base a algún esquema porcentual de los ingresos totales. Para aplicativos de transporte del tipo Uber, hay administraciones tributarias que crearon un esquema de venta previa de créditos por kilómetro rodado, que son consumidos por todos los vehículos de la empresa. El control primario viene de datos provistos por la empresa, complementado por verificaciones estadísticas de la administración tributaria. La Alcaldía de São Paulo (Brasil) es un ejemplo de este último modelo.

Otra tendencia a ser evaluada es la obligación determinada por algunas administraciones tributarias para que proveedores y compradores envíen sus transacciones para aprobación previa, en un ambiente de “control de transacciones en tiempo real”, que es diferente del modelo usual de análisis después de algunos meses o años. Este movimiento conlleva a que los sistemas informáticos complejos de las empresas (ERP) deban ser adaptados a reglas establecidas por el sector público.¹³¹ Para eso, será esencial el desarrollo de estándares entre las partes, similar a la estrategia de diseños de API entre el HMRC y las empresas del Reino Unido, como se mencionó anteriormente.

Los aspectos legales asociados a la implementación de soluciones basadas en tecnología digitales son importantes y deben ser tratados en el planeamiento de la solución. Aplicaciones digitales relativamente sencillas, como el Domicilio Fiscal Electrónico, generan resultados de éxitos comprobables, en este caso solucionando virtualmente un problema clásico del mundo real (encontrar y notificar a un contribuyente en su dirección física; entregar documentación o recurso a la administración tributaria), al facilitar la interacción formal entre contribuyentes y la administración tributaria. En este ejemplo el establecimiento de una base legal sólida para la solución digital es el principal desafío.

Tal como se observa en este documento, por las acciones y discusiones en curso, tanto a nivel nacional como internacional, se prevé que las administraciones fiscales seguirán en la línea de la aplicación de nuevas tecnologías digitales en el gobierno y la sociedad. Un desafío importante es cómo organizarse para identificar,

¹³¹ Para más información, léase la entrevista a C. Van der Valk publicada en 2017, disponible en: <https://iccwbo.org/media-wall/news-speeches/real-time-controls-changing-trade-know/>

seguir, evaluar, planear e implementar el uso de estas nuevas tecnologías en cada institución, siempre considerando el ecosistema tecnológico, social y económico en que actúa. Las principales barreras para la adopción de una agenda digital por las instituciones son culturales, reglamentarias, de inercia institucional y de aversión al riesgo, las cuales solamente podrán ser superadas con liderazgo y con el desarrollo de nuevas capacidades (Pimenta, 2017).

La transformación digital en curso en administraciones fiscales tiene características propias, inherentes a instituciones gubernamentales. Pero algunos aspectos son similares a lo que pasa en la sociedad, incluyendo algunos “mitos” que deben ser evitados. A partir de un artículo de Pratt (2017) publicado en *Computerworld*, se destacan dos de estos mitos:

- i. Mito 1: “La transformación digital se realiza con un proyecto específico o una única iniciativa”. A partir de ejemplos prácticos, se observa que la transformación es continua: se trata de colocar las partes en sus debidos lugares, de hacer una substitución reiterada de tecnologías antiguas u obsoletas, explorar las novedades e invertir en las tecnologías correctas. Como ejemplo, los bancos se movieron desde sistemas basados en papel, pasando por varias etapas, hasta una experiencia digital casi ubicua, donde los usuarios pueden mover dinero por *smartphones*.
- ii. Mito 2: “El equipo de TIC puede hacer la transformación solo”. En pocas palabras, ¡no puede! La transformación digital requiere la aceptación y liderazgo de los ejecutivos de negocio, el entendimiento y participación de toda la institución. El rol del líder de TIC es educar, informar y ayudar a crear una visión.

Las organizaciones internacionales, como el BID, FMI, Banco Mundial y CIAT, pueden ejercer un papel importante en agilizar la diseminación del conocimiento sobre prácticas y tendencias tecnológicas aplicadas al área fiscal. La realización de eventos para intercambio y divulgación de experiencias/estudios y el financiamiento de proyectos piloto o pruebas de concepto serían acciones importantes en este sentido.

Referencias

- Ainsworth, R. y V. Viitasaari. 2017. Payroll Tax and the Blockchain, Documento de trabajo 17-17, Boston University School of Law.
- Ainsworth, R. et al. 2018. A VATCoin Solution to MTIC Fraud: Past Efforts, Present Technology, and the EU 2017 Proposal, *Tax Notes International*, Vol. 89, No.4, 22 de enero.
- Ainsworth, R., M. Alwohaibi y Cheetham. 2016. VATCoin: the GCCs cyptotaxcurrency, Documento de trabajo 17-04, Boston University School of Law, agosto.
- Ainsworth, R. y Shact. 2016. Blockchain technology may solve VAT fraud, *TaxNotes*, Vol. 83 No.13, 26 de septiembre.
- Almazán, M. y J. Frydrych. 2015. Servicios financieros móviles en América Latina y el Caribe. Londres, Reino Unido: GSMA.
- Ardanaz, M. y A. Izquierdo. 2017. Current Expenditure Upswings in Good Times and Capital Expenditure Downswings in Bad Times? New Evidence from Developing Countries. Documento de trabajo del BID No. 838. Washington, D.C.: BID.
- Arenas de Mesa, A. 2016. Sostenibilidad fiscal y reformas tributarias en América Latina. Santiago de Chile / Washington, D.C.: CEPAL / BID.
- Armendáriz, E. y E. Contreras. 2017. La eficiencia del gasto de inversión pública en América Latina. Documento de discusión: Washington, D.C.: BID.
- Armendariz y Fretes, 2017. Abre los ojos: América Latina necesita gastar mejor. En *Recaudando bienestar*, blog del BID. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2017/05/09/eficiencia-en-la-gestion-de-la-inversion-publica/>
- Bajpai, P. 2017. How Stock Exchanges are Experimenting with Blockchain Technology. Junio, Nasdaq. Disponible en: <http://www.nasdaq.com/article/how-stock-exchanges-are-experimenting-with-blockchain-technology-cm801802>
- Barreix, A. D. y R. Zambrano (eds.). 2018. Factura electrónica en América Latina. Washington, D.C. / Panamá: BID / CIAT.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2015. Fiscal Policy and Management Sector Framework Document, diciembre. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=40058167>
- . 2018 Latin American and Caribbean Macroeconomic Report. A Mandate To Grow. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://www.iadb.org/en/research-and-data/2018-latin-american-and-caribbean-macroeconomic-report>
- Calderón, C. y L. Servén. 2010. Infrastructure in Latin America. World Bank Policy Research Working Paper No. 5317.

- Cancino, E. 2016. ¿Qué tan móvil y conectada será América Latina en 2020? *AméricaEconomía Tecno*. Disponible en: <https://tecno.americaeconomia.com/articulos/que-tan-movil-y-conectada-sera-america-latina-en-2020>
- Cecchini S. y B. Atuesta. 2017. Programas de transferencias condicionadas en América Latina y el Caribe: tendencias de cobertura e inversión, serie *Políticas Sociales*, No. 224, Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2011. La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.
- . 2014. La brecha de infraestructura económica y las inversiones en América Latina. *Boletín FAL*, abril. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37286-la-brecha-infraestructura-economica-inversiones-america-latina>
- . 2016a. Evasión fiscal en América Latina llega a 340.000 millones de dólares y representa 6,7% del PIB regional. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/noticias/evasion-fiscal-america-latina-llega-340000-millones-dolares-representa-67-pib-regional>
- . 2016b. Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2016. Las finanzas públicas ante el desafío de conciliar austeridad con crecimiento e igualdad, marzo. Santiago de Chile: CEPAL.
- . 2018. Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe, 2018 (LC/PUB.2018/4-P). Santiago de Chile: CEPAL.
- Cetrángolo, O. y J. C. Gómez Sabaini (comps.). 2006. Tributación en América Latina. En busca de una nueva agenda de reformas. Santiago de Chile, CEPAL. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2476/S2006340_es.pdf
- Corbacho, A., V. Fretes Cibils y E. Lora. 2013. Recaudar no basta: los impuestos como instrumento de desarrollo. Desarrollo en las Américas (DIA), IDB-AR-103. Washington, D.C.: BID.
- Cotarelli, C. 2012. Fiscal Policy: Reconciling Fiscal Sustainability and Growth. IMF Fiscal Affairs Department, enero. Washington, D.C.: FMI.
- Cunningham, S., J. Davis y T. Dohrmann. 2018. The Trillion-Dollar Prize: Plugging Government Revenue Leaks with Advanced Analytics, McKinsey&Co. enero.
- DNCP (Dirección Nacional de Contrataciones Públicas) s.f. Un año de gestión 16/05/2014 – 16/05/2015, Resultados obtenidos. Asunción, Paraguay: Dirección Nacional de Contrataciones Públicas. Disponible en: http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic5_pry_inf_ges_dnpc_%202015.pdf
- Égert, B., T. Kozluk y D. Sutherland. 2009. Infrastructure Investment: Links to Growth and the Role of Public Policies OECD. Documento de trabajo del Departamento de Economía No. 686.
- Flynn, T. 2016. Preparing for Digital Taxation in a Blockchain World. The Bureau of National Affairs. Disponible en: <https://www.bna.com/preparing-digital-taxation-n73014447764/>
- FMI (Fondo Monetario Internacional). 2010. Treasury Single Account: Concept, Design, and Implementation Issues. Documento de trabajo 10/143. Washington, D.C.: FMI.

- . 2018. Fiscal Monitor: Capitalizing on Good Times. Abril. Washington, D.C.: FMI. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/FM/Issues/2018/04/06/fiscal-monitor-april-2018>
- . de próxima publicación. Public Investment Management Assessment Brazil. Washington, D.C.: FMI.
- Foo, A. 2013. The Emerging Role of the Chief Analytics Officer. Disponible en: <http://www.ibmbigdatahub.com/blog/emerging-role-chief-analytics-officer>
- Google Cloud. 2017. Guía sobre el análisis de datos y el aprendizaje automático para Directores de IT. Mountain View, CA.: Google. Disponible en: https://lp.google-mkto.com/rs/248-TPC-286/images/Guide_to_Data_Analytics_%26_Machine_Learning_spanish.pdf
- GSMA Intelligence. 2018. The Mobile Economy 2018. Londres, Reino Unido: GSMA. Disponible en: <https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2018/02/The-Mobile-Economy-Global-2018.pdf>
- Gupta, A. 2017. Blockchain Technology: Types and Components. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-technology-types-components-dr-anita-gupta>
- Gupta, S., M. Keen, A. Shah y G. Verdier. 2017. Digital Revolution in Public Finance. Washington, D.C.: FMI.
- Hallsworth, M., J. A. List, R. D. Metcalfe e I. Vlaev. 2017. The Behaviorist as Tax Collector: Using Natural Field Experiments to Enhance Tax Compliance. *Journal of Public Economics*, 148, 14-31.
- Harper, L. y D. Sánchez. 2017. Electronic Government Procurement in Latin America and the Caribbean. *Digital Governance and E-Government Principles Applied to Public Procurement*, 203-228.
- HMRC (Administración de Hacienda y Aduana del Reino Unido). 2015. 2010 to 2015 Government Policy: Tax Evasion and Avoidance Report, Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/2010-to-2015-government-policy-tax-evasion-and-avoidance/2010-to-2015-government-policy-tax-evasion-and-avoidance>
- Irwin, T. 2012. Accounting Devices and Fiscal Illusions. Nota de discusión del FMI No. SDN/12/02.
- Izquierdo, A., R. Lama, J. Puig, D. Riera-Crichton, C. A. Végh y G. Vuletin. No publicado. On the Determinants of Public Investment Multipliers. Washington, D.C.: BID.
- Izquierdo, A., J. Puig y G. Vuletin. (De próxima publicación). On Recent Trends and Determinants of Public Spending Composition. En A. Izquierdo, C. Pessino y G. Vuletin (eds.), *Smart Spending for Better Lives. Development in the Americas series*. Washington, D.C.: BID.
- Jacobsen, E. 2017. Oracle Cements Interest on Blockchain: Joins Hyperledger. Agosto. Disponible en: <https://blogs.oracle.com/fusionmiddleware/oracle-joins-hyperledger-consortium>
- Lanau, S. 2017. The Growth Return of Infrastructure in Latin America. Documento de trabajo No. 17/35, febrero. Washington, D.C.: FMI. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2017/02/14/The-Growth-Return-of-Infrastructure-in-Latin-America-44663>
- Larkin, L. 2015. So What Exactly is “Government as a Platform?”, Disponible en: <https://citizen20series.com/so-what-exactly-is-government-as-a-platform/>

- Le Baron, A. 2018. La DGFIP au cœur de “le État-Plateforme”, 52^a. Asamblea General del CIAT, Ottawa, Canadá, mayo.
- Lewis-Faupel, S., Y. Neggers, B. A. Olken y R. Pande. 2016. Can Electronic Procurement Improve Infrastructure Provision? Evidence from Public Works in India and Indonesia. *American Economic Journal: Economic Policy*, 8(3), 258-83.
- Lund, S., O. White y J. Lamb. 2017. The Value of Digitizing Government Payments in Developing Economies (capítulo 13). En S. Gupta, M. Keen, A. Shah y G. Verdier (eds.) *Digital Revolution in Public Finance*. Washington, D.C.: FMI.
- Morán, D. y M. Pecho. 2017. La tributación en los últimos cincuenta años (capítulo 1), en CIAT (Centro Interamericano de Administraciones Tributarias) (ed.) *Cincuenta años en el quehacer tributario de América Latina*. Panamá: CIAT.
- Muralidharan, K., P. Niehaus y S. Sukhtankar. 2016. Building State Capacity: Evidence from Biometric Smartcards in India. *American Economic Review*, 106(10), 2895-2929.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2016a. Advanced Analytics for Better Tax Administration. París, Francia: OCDE.
- . 2016b. Technologies for better tax administration. París, Francia: OCDE.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CIAT (Centro Interamericano de Administraciones Tributarias) y BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2016. Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean 2016. París, Francia: OCDE. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1787/rev_lat_car-2016-en-fr.
- O’Neill, C. 2016. Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Nueva York, NY: Crown Publishing Group.
- OpenBerry. 2017. Sistema de Gestión de Presupuesto Gubernamental (GBMS) – Caso de aplicación de registro distribuido, documento de trabajo.
- Pessino, C. 2017. Utilizando Big Data para construir un sistema de inteligencia fiscal para los gobiernos. En *Recaudando bienestar*, blog del BID. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2017/06/13/inteligencia-fiscal-para-los-gobiernos/>
- Pimenta, C. 2017. Cuatro oportunidades de oro en la construcción de una Agenda Digital Fiscal en América Latina y el Caribe. En *Recaudando bienestar*, blog del BID. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2017/11/13/agenda-digital-fiscal/>
- Pimenta, C. y M. Pessoa (eds.). 2015. Gestión financiera pública en América Latina: la clave de la eficiencia y la transparencia. Washington, D.C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7123?locale-attribute=es>
- Podestá, A., M. Hanni y R. Martner. 2017. Flujos financieros ilícitos en América Latina y el Caribe, Serie *Macroeconomía del Desarrollo*, No. 183 (LC/L.4277), enero. Santiago de Chile: CEPAL.

- Pratt, M. 2017. Five Myths about Digital Transformation, en *Computerworld*. Mayo. Disponible en: <https://www.computerworld.com/article/3198504/digital-transformation/5-myths-about-digital-transformation.html>
- Raynor, M. y M. Cotteleer. 2015. The More Things Change, *Deloitte Review*, No. 17.
- Robles, M., M. Rubio y M. Stampini. 2015. Have Cash Transfers Succeeded in Reaching the Poor in Latin America and the Caribbean? Washington, D.C.: BID.
- Seco, A. 2000. Tecnología de la información aplicada a las administraciones tributarias. Washington, D.C.: BID.
- . 2017a. Blockchain: conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (Parte 1), CIAT. Disponible en: <https://www.ciat.org/blockchain-conceptos-y-aplicaciones-potenciales-en-el-area-tributaria-13/>
- . 2017b. Blockchain: conceptos y aplicaciones potenciales en el área tributaria (Parte 3), CIAT. Disponible en: <https://www.ciat.org/blockchain-conceptos-y-aplicaciones-potenciales-en-el-area-tributaria-33/>
- . 2018a. La computación en nube en las administraciones tributarias (parte 1), CIAT, abril. Disponible en: <https://www.ciat.org/la-computacion-en-nube-en-las-administraciones-tributarias-i/>
- . 2018b. La computación en nube en las administraciones tributarias (parte 2), CIAT, abril. Disponible en: <https://www.ciat.org/la-computacion-en-nube-en-las-administraciones-tributarias-ii/>
- Sinnott, D. 2016. Data-driven Tax Administrations. Budapest, Hungría: IOTA.
- Straub, S. y A. Terada-Hagiwara. 2012. Infrastructure and Growth in Developing Asia. Asian Development Bank Economics Working Paper Series No. 231.
- Transparencia Internacional. 2017. Las personas y la corrupción: América Latina y el Caribe. Berlín, Alemania: TI.
- Uña, G. y C. Pimenta. 2015. Sistemas Integrados de Administración Financiera en América Latina: aspectos estratégicos y desafíos pendientes (capítulo 7). En Pimenta, C. y M. Pessoa (eds.). *Gestión Financiera Pública en América Latina: la clave de la eficiencia y la transparencia*. Washington, D.C.: BID.
- USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional). 2013. Information Technology for Tax Administration. Disponible en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnaea485.pdf
- WEF (Foro Económico Mundial). 2015. Deep Shift-Technology Tipping Points and Societal Impacts, septiembre.
- Zaballos, A. y E. Rodríguez, E. 2017. Economía digital en América Latina y el Caribe. Situación actual y recomendaciones. Washington. D.C.: BID.
- . 2018. Cloud Computing Opportunities and Challenges. Washington. D.C.: BID.
- Zambrano, R. 2017. La revolución tecnológica (capítulo 3), en CIAT (Centro Interamericano de Administraciones Tributarias) (ed.) *Cincuenta años en el quehacer tributario de América Latina*. Panamá: CIAT.

Anexo 1. Aplicabilidad de nuevas tecnologías a la gestión fiscal

Cuadro A1.1. Resumen de la aplicabilidad de nuevas tecnologías a la gestión fiscal

Tecnologías	Tributario							Gasto público							
	Declaraciones, pagos y C/C	Registro único	Fiscalización	Cobranza	Proceso adm. fiscal	Atención a los contrib.	Política tributaria	Presupuesto	Ejecución	Contabilidad	Deuda y emisión pago	Nómina de funcionarios	Patrimonio	Compras	Transparencia
<i>Big data / data analytics</i>	Chile / IVA		Reino Unido / Connect Goiás (BR)/FIS			Irlanda / eTC	China	Fi@Gov /Singapur						Amazonas (BR) /eCompras	Canadá
<i>Blockchain</i>	CCG/VATCoin		UE/DICE China / Facturas												
<i>IoT, sensores</i>			Brasil/ Brasil-ID												
<i>Workflow / BPM</i>					Brasil/e-Processo										
<i>Smart portals</i>						Dinamarca / NemID									
<i>App</i>						Australia Argentina									
<i>Sistemas naturales / API</i>	Reino Unido Australia Nueva Zelanda														
<i>Evolución de pagos electr.</i>															
<i>Computación en nube</i>	Su aplicabilidad depende del contexto tecnológico local y puede ser evaluada para todos los sistemas														
<i>E-Learning</i>	Capacitación - aplicable														
<i>Compartir soluciones</i>	Aplicable en especial para los niveles subnacionales														
<i>“Gobierno como plataforma”</i>	Mejorías en la integración de servicios, cantidad y calidad de la información														

Referencias: Aplicabilidad: Fuerte Mediana

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Soluciones digitales con folletos descriptivos

Cuadro A2.1. Listado de las 20 soluciones digitales incluidas en los folletos descriptivos

No.	País	Código	Solución	Pág. anexo
1	Argentina	STD-ARG-01-01	SINTyS: Sistema de intercambio de informaciones gubernamentales	93
2	Australia	STD-AUS-01-01	ATO App: Aplicación para la provisión de servicios a los contribuyentes en dispositivos móviles.	95
3	Brasil	STD-BRA-01-01	Brasil-ID: Sistema nacional para identificar, rastrear y autenticar mercancías en todo el territorio nacional.	97
4		STD-BRA-01-02	Portal de Compras/AM: Sistema electrónico de compras públicas del Estado de Amazonas que se aprovecha de documentos fiscales electrónicos.	99
5		STD-BRA-01-03	e-Processo: Sistema para automatización del proceso administrativo fiscal con base en tecnologías digitales.	101
6		STD-BRA-01-04	FIS/GO: Sistema de fiscalización del tránsito de mercancías y control del Impuesto vehicular del Estado de Goiás, basado en <i>big data</i> y tecnologías móviles.	103
7	Canadá	STD-CAN-01-01	TBS InfoBase: Sistema de presentación y búsqueda de información de finanzas públicas y recursos humanos	105
8	Chile	STD-CHL-01-01	Propuesta de Declaración Electrónica de IVA y Nuevo Registro Electrónico de Compras y Ventas.	107
9	Corea del Sur	STD-KOR-01-01	DBrain: Sistema Integrado de Información Financiera y Tributaria.	109
10	Dinamarca	STD-DNK-01-01	NemID: Tarjeta nacional de identidad electrónica y firma digital.	111
11	Estonia	STD-EST-01-01	Blockchain: Utilización para respaldo seguro, íntegro y descentralizado de la información depositada en las bases de datos de instituciones públicas.	113
12		STD-EST-01-02	X-Road: Herramienta para apoyar la transferencia y consolidación de datos tributarios, financieros y sociales.	115
13		STD-EST-01-03	e-Land Registry: Producto para gestión de inmuebles que permite visualizaciones, validaciones y transacciones completamente <i>on-line</i> .	117
14	Guatemala	STD-GTM-01-01	AsisteLibros: Operación y entrega de libros del IVA para pequeños y medianos contribuyentes.	119
15	Irlanda	STD-IRL-01-01	eTax Clearance (eTC): Certificado dinámico de no adeudar impuestos.	121
16	México	STD-MEX-01-01	Contrataciones Abiertas MX: Diseminación de datos de contrataciones públicas con base en estándares de datos abiertos (OCDS).	123

17		STD-MEX-01-02	Transparencia Presupuestaria: Plataforma informática de transparencia del gasto público.	125
18	Reino Unido	STD-GBR-01-01	HMRC Connect: <i>Software</i> de almacenamiento <i>big data</i> y analítica avanzada, con múltiples fuentes de información, desarrollado por el servicio de impuestos del Reino Unido.	127
19	Singapur	STD-SGP-01-01	Customs Blockchain: Proyecto piloto de utilización de la tecnología <i>blockchain</i> en el trámite aduanero.	129
20	Uruguay	STD-URY-01-01	Catastro Innova: Produce el registro territorial en mapas digitales a partir de imágenes satelitales y de drones, con libre acceso a los ciudadanos.	131

Recuadro A2.1. SINTyS

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-ARG-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
SINTyS – Sistema de intercambio de informaciones gubernamentales	Tributaria y el gasto público
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>SINTyS (Sistema de Identificación Nacional Tributario y Social) es un sistema para el intercambio de información de personas físicas y jurídicas entre organismos nacionales, provinciales y municipales, a través de una red de datos (Red SINTyS). Es un programa gubernamental creado para brindar transparencia a la asignación de beneficios sociales y aumentar la efectividad de las políticas fiscales en Argentina. Su misión es lograr la identificación unívoca de las personas a través de Internet. Los organismos públicos pueden adherir al sistema para intercambio masivo de datos, consultas puntuales, acceso a servicios predeterminados y otras modalidades de acceso. El SINTyS tiene un Director Nacional, que está subordinado al Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales, de la Presidencia de la Nación. Posee además Unidades de Coordinación Provinciales (UCP) encargadas de la integración de los organismos provinciales y municipales al sistema.</p> <p>La utilización de las tecnologías informáticas y el uso de <i>big data</i> permiten el cruzamiento inteligente de datos para que los gobiernos identifiquen a los que deben pagar, a los potenciales beneficiarios del gasto, y también para desnudar la informalidad. Al mismo tiempo, a través de la inteligencia digital fiscal, con cruces de datos de terceros, los gobiernos tendrán más información de quien debe pagar impuestos, o recibir los beneficios, evitando las fugas de recursos.</p> <p>El organismo responsable por el sistema provee servicios de apoyo técnico y de capacitación a todos los organismos públicos que necesiten evaluar, depurar o informatizar sus bases de datos, antes de entrar al sistema.</p>	
	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>La evasión tributaria promedio en ALC es del 28% para el IVA y más alta para el impuesto a la renta, mayormente por la falta de informaciones sobre la capacidad contributiva de cada persona. Por otro lado, un estudio del BID (2016), muestra que la región pierde cerca del 2% de su PIB por la mala o la falta de focalización de transferencias sociales, el gasto tributario y subsidios energéticos a la población.</p> <p>El sistema pretende proveer información amplia y adecuada para apoyar el combate contra los altos niveles de evasión fiscal y la falta de eficiencia y equidad en el gasto.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>Entre 2014 y 2015, el sistema ha generado ahorros cercanos a los US\$120 millones, midiendo el impacto solamente sobre el 30% de los intercambios de información realizados. Hacia el 2016, el sistema argentino cuenta con 42,8 millones de personas unívocamente identificadas; 8,7 millones de fallecidos, y 1,43 millones de personas jurídicas con la identificación de sus acciones.</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
Argentina	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
<p>https://www.sintys.gob.ar/ Portal del sistema</p> <p>https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2017/06/13/inteligencia-fiscal-para-los-gobiernos/ Carola Pessino, Blog del BID (fuente principal)</p> <p>“Presentación Sistema de Identificación Nacional Tributario y Social”, Gustavo Buteri</p>	
Datos de Interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>Hay 1.800 bases integradas virtualmente, con 393 organismos adheridos. Se hicieron cerca de 4.306 intercambios masivos de datos, 16.822 oficios judiciales digitales, y 4,8 millones de consultas puntuales por año a través del Web Service (durante 2017)</p>	
Contactos	
<p>https://www.sintys.gob.ar/forms/consultas.php (por Internet)</p> <p>Av. Entre Ríos 181 Piso 3 (C1079ABB) CABA – Argentina (personalmente)</p>	
Fecha de compilación: Noviembre de 2017	Revisado en abril de 2018
Status: Implantado	

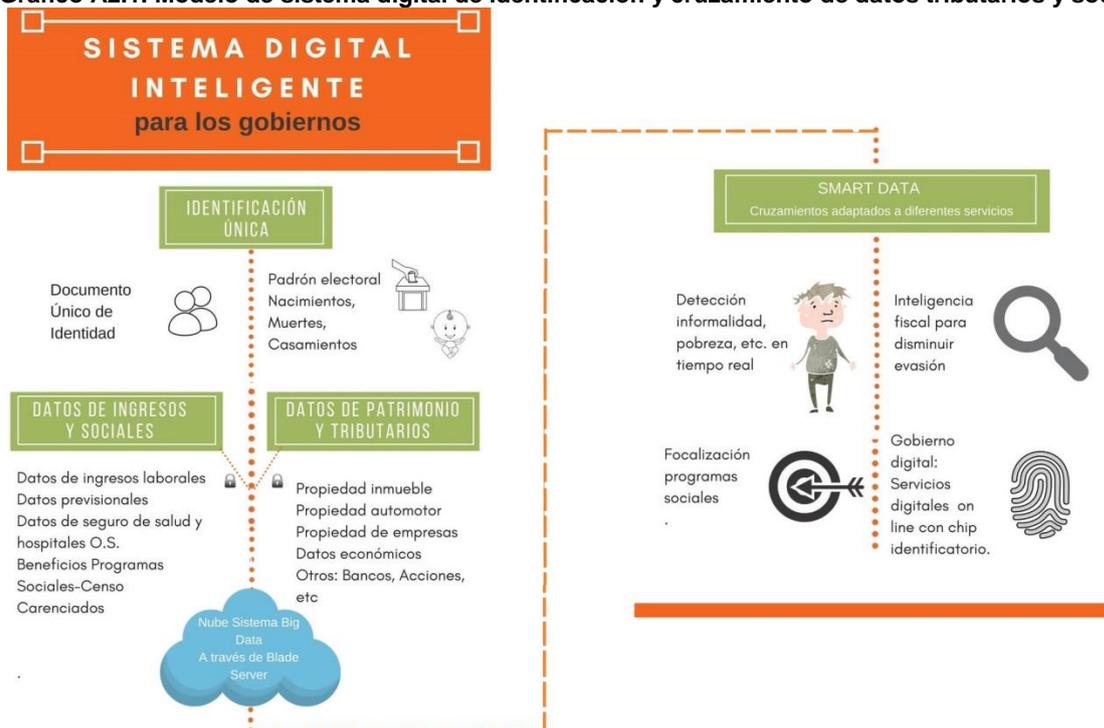
1. Contexto de aplicación de la solución:

Hay varias justificaciones para no existieran dos sistemas identificatorios de datos separados, uno para mejorar la recaudación y otro para mejorar la focalización del gasto. En primer lugar, la voluntad de pagar impuestos está íntimamente relacionada al gasto que se haga con dicha recaudación. En segundo lugar, la informalidad endémica en ALC (de más del 40% promedio) hace que sea muy fácil esconderse para evadir, y el informal que es pobre es difícil que sea identificado como para mejorar la cobertura del gasto. Hay un vacío en los datos que maneja el Estado, que imposibilita identificar al individuo no registrado como carenciado o como evasor. Solo con la unión de ambos tipos de información es posible identificar si el individuo no registrado es pobre o evasor. En tercer lugar, la información necesaria para que la tarea de bajar la evasión o focalizar el gasto sea eficaz surge de la unión de ambas fuentes. Así como la autoridad tributaria necesita de registros inmobiliarios y salarios de empleados para detectar la evasión en ganancias e impuestos al patrimonio, la autoridad social necesita tanto la información tributaria como la social para minimizar errores de inclusión y exclusión. Hubo necesidad de crear un **sustento legal e institucional** para su funcionamiento: uno de los más importantes la obligatoriedad del uso del número identificatorio único en toda base de datos pública o privada. **Este sistema es la columna vertebral de la economía digital**, ya que no se puede ejecutar ningún servicio digital sin su existencia e integridad.

Este sistema también debe mantener la confidencialidad de los datos y proveer protección contra ataques cibernéticos, hoy llamada *cyber security*, porque estos sistemas incluyen datos clave sobre la identidad, y los datos sociales y económicos de individuos y sus empresas (personas físicas y jurídicas).

2. Extrapolación para la aplicación de la solución

Gráfico A2.1. Modelo de sistema digital de identificación y cruzamiento de datos tributarios y sociales



Fuente: Blog del BID *Recaudando bienestar*.

Algunos países poseen sistemas para el intercambio de informaciones gubernamentales (por ejemplo, Australia, Corea del Sur, Estonia). Asimismo, las principales contribuciones del SINTyS para crear o mejorar tales sistemas son:

- La conformación de un marco legal que asegure la legitimidad y promocióne el intercambio de informaciones en todos los niveles de gobierno;
- La creación de una entidad de coordinación del sistema, que sea responsable de la provisión de la infraestructura tecnológica y la coordinación con las principales entidades usuarias de los datos, que establezca las reglas de adhesión, promocióne la ampliación de los datos disponibles, y suministre apoyo técnico y capacitación a los organismos públicos interesados en adherir al sistema;
- Buscar identificar nuevas informaciones y cuidar la calidad y la integralidad de las informaciones disponibles.

Recuadro A2.2. ATO App

PRODUCTOS DIGITALES BID		
Identificación		
STD-AUS-01-01	Página 01/02	
Nombre del producto digital	Área de aplicación	
ATO App – Aplicación para prestación de servicios a los contribuyentes en dispositivos móviles	Administración Tributaria - Servicios a los contribuyentes	
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)		
<p>ATO App es una aplicación para dispositivos móviles desarrollada por la Administración Tributaria de Australia (ATO, por sus siglas en inglés), que permite al contribuyente realizar una serie de servicios tributarios <i>on-line</i>. En su versión actual, la App ofrece funciones para: i) registrar deducciones e ingresos para su posterior utilización, logrando transferirlos directamente a las declaraciones de impuestos; ii) registrar ingresos y gastos no tributables solamente para efectos de transferencia a la declaración; iii) verificar los datos públicos de un contribuyente empresarial por medio de su <i>Australian Business Number</i> (ABN) (i.e. si está activo, si está registrado para el IVA, si tiene nombres alternativos); iv) confrontar el desempeño de la empresa (puede realizar comparaciones de datos anuales con más de 100 tipos de negocios, comparar con negocios similares los costos de bienes comprados y vendidos, etc.); v) calcular el crédito tributario en la compra de combustible; vi) mostrar el calendario con las fechas tributarias importantes (el contribuyente puede señalar las fechas de las cuales quiere ser recordado); vii) calcular planes de pago; viii) reportar anónimamente evasiones de tributos; ix) calcular retenciones; x) definir el permiso de acceso por medio biométrico (la seguridad de acceso puede realizarse por reconocimiento de voz, en el caso de personas naturales); xi) emplear el GPS para registrar las localizaciones de los viajes; xii) utilizar la cámara fotográfica para leer códigos de barra o QR.</p> <p>El aplicativo puede conectarse a la cuenta del contribuyente en la aplicación MyGov para tener acceso a servicios adicionales, tales como realizar pagos y proponer planes de pagos, actualizar detalles de la cuenta, controlar el progreso de devoluciones, y otros servicios más generales como servicios médicos, servicios a veteranos, etc. MyGov es una iniciativa para acceder <i>on-line</i> a todos los servicios gubernamentales con un único nombre de usuario y clave.</p> <p>La App está disponible para bajar en las tiendas digitales de Apple, Google y Microsoft.</p>		
<p>Download the ATO app</p> 		
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)		
<p>Es responsabilidad de la administración tributaria facilitar y controlar el cumplimiento fiscal. Esta solución se insiere en la facilitación del cumplimiento fiscal de las siguientes maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministrar servicios específicos para aprovechar la portabilidad y ubicuidad de los dispositivos móviles (por ejemplo, servicios en los cuales el contribuyente pueda registrar eventos tributarios en el momento de su ocurrencia). • Proveer más flexibilidad a los contribuyentes en sus interacciones con la administración tributaria (nuevos canales de comunicación), facilitando el cumplimiento tributario e mejorando la recaudación. • Aprovechar la experiencia de los contribuyentes con otros aplicativos móviles, prestando servicios tributarios con interfaces similares. • Proveer servicios de interés que utilicen las características del <i>hardware</i> de estos dispositivos (por ejemplo, para el control de acceso por reconocimiento facial/iris o por voz, el dispositivo no necesita de <i>hardware</i> adicional; GPS). 		
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)		
<p>Los dispositivos móviles se integraron profundamente en la sociedad global. El uso de dispositivos móviles y sus App es crítico en las interacciones de usuarios y empresas privadas e instituciones gubernamentales. La provisión de servicios a los contribuyentes en estos dispositivos debe ser considerada estratégica para las administraciones tributarias.</p>		
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)		
Australia		
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)		
<p>https://www.ato.gov.au/General/Online-services/ATO-app/?=redirected Portal del servicio</p>		
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)		
<p>Ya fueron realizadas más de 100.000 descargas desde la tienda digital de Google. La versión más reciente es la 5.8.9 del 8 de abril de 2018.</p>		
Contactos		
app@ato.gov.au		
Fecha de compilación: septiembre de 2017	Revisado en abril de 2018	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

Los bajos precios y la ubicuidad de los dispositivos móviles conllevaron a empresas y gobiernos a revisar sus estrategias de prestación de servicios a los usuarios. El gobierno de Australia estableció como estrategia nacional la digitalización de la administración pública, definiendo el Portal MyGov como la entrada común para que los ciudadanos puedan acceder a los servicios públicos digitales. Así, todos los servicios ofrecidos deben estar conectados a MyGov, como forma de disponer de servicios comunes (por ejemplo, servicio de identificación). Para el acceso biométrico, la impresión de voz de un ciudadano debe ser registrada en el Portal MyGov.

El proyecto MyGov se inició en 2012 y luego de reevaluaciones por críticas y sugerencias de los usuarios, está en proceso de reestructuración del modelo de gestión.

La ATO es una administración tributaria innovadora y está impulsando un conjunto de iniciativas digitales, tales como el ATO App. Otra iniciativa importante es el desarrollo, en conjunto con la iniciativa privada, de un conjunto de API para que *softwares* comerciales que apoyan a los contribuyentes puedan acceder *on-line* a distintos servicios y datos de la ATO.

2. Tecnologías principales:

Software aplicativo y diseño de interfaces humanas para dispositivos móviles; acceso biométrico; integración de sistemas.

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

La motivación para que las administraciones tributarias en general desarrollen sus App son similares a los definidos por la ATO; en pocas palabras: aprovechar la ubicuidad de los dispositivos móviles; proveer servicios específicos que utilicen sus características especiales (GPS, cámaras para fotos o lectura de códigos, facilidades de biometría); proveer canales adicionales de cumplimiento tributario. Además, hay que considerar que los jóvenes actuales, usuarios frecuentes de dispositivos móviles y sus aplicativos, serán los contribuyentes del futuro y seguramente estarán más orientados a resolver sus asuntos tributarios también por estos medios.

El diseño de los interfaces de los aplicativos debe ser simple, intuitivo, robusto y con consumo aceptable de recursos de los dispositivos, con desarrollos orientados a las tres plataformas principales (Apple, Google y Microsoft).

Es importante la construcción de nuevos servicios específicos, aprovechando las características propias de estos dispositivos. En el apartado "descripción", hay ejemplos de servicios específicos desarrollados por la ATO.

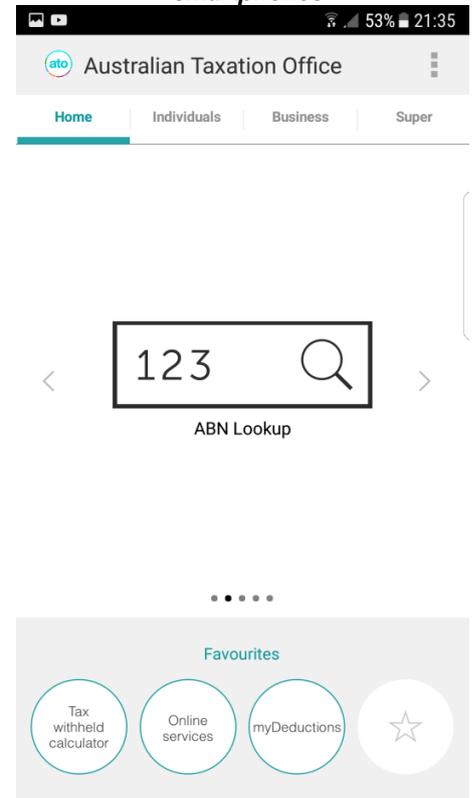
Los servicios ofrecidos deben ser atractivos a los contribuyentes, siempre considerando la seguridad del acceso.

Como muchos bancos disponen de servicios *on-line* para realizar pagos, el enlace con estos servicios puede ser útil para el contribuyente y la administración tributaria.

La infraestructura de *back-end* debe estar preparada para proveer servicio 24x7, sin interrupción, con tiempos de respuesta aceptables.

Muchas administraciones tributarias están involucradas en el desarrollo de App, entre las cuales están también avanzadas Argentina, Brasil, Corea del Sur, México y Singapur.

Imagen A2.1. App MyGov para smartphones



Recuadro A2.3. Brasil-ID

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-BRA-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
Brasil-ID - Sistema nacional para identificar, rastrear y autenticar mercancías en todo el territorio nacional.	Fiscalización tributaria
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>Brasil-ID es un sistema nacional liderado por los estados y el gobierno central de Brasil, basado en el uso de la tecnología RFID y redes <i>wireless</i>, que integra también documentos electrónicos certificados digitalmente (facturas electrónicas y otros), chip BrID, Identificador electrónico de vehículos y cargas, etc. Se integrará a otras iniciativas de automatización de la logística y del transporte vial en Brasil. Para efectos de fiscalización tributaria, un sistema de antenas en las carreteras captura las informaciones del camión y su carga (por medio de etiquetas RFID en ellos afijados), los asocia a los documentos electrónicos de transporte (facturas, manifiestos, conocimientos) y los envía a los puestos fiscales de control de divisas. Al llegar el camión, los fiscales ya tienen conocimiento del envío y pueden decidir con base en un análisis de riesgo si harán verificación manual, en adición a la electrónica. El Operador Nacional de los Estados (ONE) consiste en un sistema que concentra las lecturas de los equipos participantes del proyecto Brasil-ID que interesan a las administraciones tributarias de los estados. Las capturas del paso de los vehículos identificados son direccionadas al ONE, que hará el rol de <i>router</i>.</p>	<p>Imagen A2.2. Elementos del sistema</p> 
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>La fiscalización del tránsito de mercancías tenía retos importantes, con paradas obligatorias de vehículos de transporte y verificación manual de su contenido en cada travesía de límites interestatales, lo que generaba costos adicionales a contribuyentes y gobierno. Este sistema responde a estos retos, eliminando o reduciendo el tiempo de las paradas para fiscalización de los camiones, mejorando a certidumbre en la fiscalización y disminuyendo el costo para los transportistas y empresarios. Adicionalmente, la ampliación del uso del sistema por otros intervinientes privados y estatales logra mejorar la seguridad en las carreteras y combatir el robo o desvíos de cargas.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>Se estima que cuando sea totalmente implantado, este proyecto contribuirá para reducir los costos de logística del transporte en Brasil del 16% actual a cerca del 6% (valor cercano a los establecidos en los países desarrollados), favoreciendo también la reducción de los precios a los consumidores. El producto es innovador en el uso de nuevas tecnologías, en la junción eficaz de esfuerzos públicos y privados y en el formidable esfuerzo de gestión para su concepción e implementación.</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
Brasil (gobierno federal y estados)	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
http://brasil-id.org.br/ https://www.youtube.com/watch?v=PdUGlzd_IYU (video sobre la operación del sistema)	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>Las seis más grandes empresas transportadoras adhirieron al sistema. Tres “corredores viales” están en implantación: sureste/centro-oeste/norte; sur/noreste; sudeste/norte, con la participación de 13 estados implantados y dos en implantación. Brasil-ID obtuvo el “Premio de Excelencia en Gobierno Electrónico 2015” en Brasil.</p>	
Contactos	
contato@brasil-id.org.br	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Revisado en abril de 2018
Status: Parcialmente implantado	

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

Esta iniciativa es el origen de muchos nuevos estándares tecnológicos para el país, en especial aquellos relacionados con la implementación de Internet de las cosas (IoT).

Su desarrollo tiene la participación y financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, Consejo Nacional del Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq, por sus siglas en portugués), BID y FINEP, con el apoyo de distintas empresas privadas. El proyecto piloto está en curso en 13 Estados.

La industria brasileña fue llamada a desarrollar los nuevos equipos necesarios para el proyecto. Los productos que se muestran en la imagen A2.3 son el resultado de esta cooperación:

Imagen A2.3. Productos desarrollados para el proyecto Brasil-ID



Las herramientas digitales asociadas al **Brasil-ID** (documentos electrónicos, datos de las antenas, lecturas de RFID, chips, etc.) ofrecen oportunidades de tratamiento inteligente de esta gran masa de datos para detección o fiscalización previa y posterior de fraudes. Los estados brasileños están invirtiendo fuertemente en estas acciones con técnicas de *big data*.

El acuerdo oficial para implementación del sistema **Brasil-ID** es el Convenio ICMS 12 de 2013 (<http://brasil-id.org.br/wp-content/uploads/2017/08/icms.pdf>).

En Brasil, la gestión tributaria inició al proceso. A continuación, distintos participantes –con objetivos propios– fueron adhiriendo y la solución creció en sus dimensiones, con beneficios mayores para todos. Por los elevados costos, la cooperación y la atención a los intereses público-privado es esencial para la implementación satisfactoria de la solución.

Se pueden anticipar fuertes usos adicionales de la tecnología en ambos sectores (gubernamental y empresarial) y por este motivo se ha decidido traer para el proyecto la capacidad de establecer normas y reglamentos nacionales del uso de RFID.

2. Objetivos adicionales para el uso de la solución:

- Propiciar en el ámbito del gobierno un mejor control de la industrialización, comercialización y circulación de mercancías, con el objetivo de reducir la evasión fiscal, el contrabando, el descamino, la falsificación y el robo, favoreciendo un ambiente de concurrencia leal.
- Favorecer en el ámbito de las empresas la reducción significativa de costos y mejoría de los procesos de producción, almacenamiento, distribución y logística.
- Reglamentar en todo el país el uso de la tecnología RFID, visando atender a las demandas del gobierno y del sector empresarial.
- Desarrollar soluciones de integración de sistemas (*middleware*) que posibilitarán incorporar de modo automático diversos sistemas de información que interactuarán con el **Brasil-ID**.

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

Este modelo de servicio digital para la gestión del tránsito de mercancías puede ser extrapolado para su aplicación en el contexto de otros países o comunidades de países.

Es prerequisite la disponibilidad de documentos electrónicos (facturas y demás documentos de transporte). Es necesario establecer un marco legal para las actividades a ser desarrolladas, que contemple también constituir estándares del formato y uso de los documentos electrónicos y de las herramientas tecnológicas. Por su alto costo y por impactar en contribuyentes y transportistas, es necesaria la cooperación activa de la iniciativa privada. Como en Brasil, la mejoría de la seguridad vial de camiones y cargas es un atractivo adicional para la integración de la iniciativa privada al proyecto.

Recuadro A2.4. Portal de Compras/AM

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-BRA-01-02	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
Portal de Compras/AM – Sistema electrónico de compras públicas del Estado de Amazonas (Brasil) que se aprovecha de documentos fiscales electrónicos	Compras públicas
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>e-Compras/AM es el Sistema de Compras Electrónicas del Estado brasileño de Amazonas. Este sistema de compras públicas se aprovecha de los elementos provistos por el Sistema SPED Fiscal (Sistema Público de Escrituración Digital), tales como: escrituración fiscal digital (EFD), escrituración contable digital (ECD), conocimiento de transporte electrónico (CTE), factura electrónica (NFe, por sus siglas en portugués), factura electrónica del consumidor (NFCe, por sus siglas en portugués), domicilio de ofertantes y proveedores electrónicos (DLF-e, por sus siglas en portugués) y domicilio fiscal electrónico (DFE), para crear una base de conocimiento donde constan informaciones tales como stocks de materiales, balances contables, rastreo del transporte (en el caso de operaciones interestatales) y precios de transacciones de ventas, todas ellas extremadamente valiosas para el planeamiento de las adquisiciones. Con la disponibilidad de tales informaciones en una base de datos, se ha automatizado la búsqueda de precios por minería de datos y monitorización electrónica de precios en el mercado. Las búsquedas de mejores resultados son evaluadas y las mejores son informadas al sistema, que va “aprendiendo” a optimar su desempeño.</p> <p>A partir de la integración de la administración tributaria a las compras públicas, el registro de contribuyentes de los ofertantes y proveedores es actualizado automáticamente.</p> <p>La minería en las bases de datos de NF-e provee informaciones para tres áreas: i) búsqueda de precios para el banco de precios y precios de referencia; ii) comparación de precios practicados en otras esferas de gobierno, tales como Tribunal de Justicia, Procuraduría, Alcaldía Municipal de Manaus; iii) evaluación del margen de beneficios (compras versus venta), importante para rehacer pactos de precios y para la evaluación de tasas del ICMS.</p> <p>Todo el proceso de compras públicas es electrónico y los proveedores y ofertantes deben tener DLF-e para que todas las comunicaciones del proceso de compras ocurran en el medio digital; todos los documentos de los procesos de compras son firmados digitalmente, mediante los certificados de identificación digitales e-CNPJ (empresas) y e-CPF (personas naturales); actas, contratos y sus modificaciones, propuestas y documentos habilitantes también son electrónicos y firmados digitalmente. Todos los procesos de compras, hasta los realizados fuera del portal en otras modalidades (adhesión a actas externas, dispensas e inelegibilidad de licitaciones), también son electrónicos.</p> <p>A partir de los DLF-e y de los DT-e, se amplía la competitividad de los pregones electrónicos: empresas potencialmente proveedoras de bienes y servicios son comunicadas electrónicamente de las intenciones de compras del gobierno.</p> <p>El proceso de ejecución del gasto (dotación presupuestaria, comprometido, devengado y pagado) está integrado al Sistema de Gestión Financiera, con todos los documentos firmados digitalmente.</p>	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>Los procesos de compras públicas tradicionales tienen costos elevados para el gobierno y los participantes, con demasiada burocracia y poca transparencia. Además, la definición de los precios de referencia es compleja e inestable.</p> <p>El sistema e-Compras/AM mejora estos parámetros, ya que logra: i) volver el proceso más transparente y competitivo; ii) agilizar las acciones; iii) integrar con los demás sistemas de la SEFAZ-AM, recibiendo y proveyendo informaciones; iv) reducir costos para la SEFAZ-AM y para las empresas.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
La transparencia del proceso y la reducción de los costos administrativos de participación de las empresas trajeron más interesados en los concursos, lo que produjo un aumento de competitividad y mejoría en los precios. Se evaluó en promedio el 23% de economía alcanzada en las compras públicas a partir del uso del sistema.	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
Brasil – Estado de Amazonas 	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
https://www.e-compras.am.gov.br/publico/ (portal público) http://sistemas.sefaz.am.gov.br/transparencia-ccgov/home.do (portal de la transparencia de compras y contratos - gobierno / AM)	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
El promedio de participantes en un concurso es de nueve empresas. En 2016, se realizaron 740 concursos, con 5.389 participantes.	
Contactos	
gcel@sefaz.am.gov.br Coordinación de Compras SEFAZ/AM	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Revisado en abril de 2018
Status: Implantado	



Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

El poder público es el más grande consumidor individual y, por lo tanto, el más grande inductor del mercado. Las exigencias organizacionales y tecnológicas para las empresas participantes también inducen a la modernización en la sociedad.

Debe desatacarse que las informaciones generadas por el SPED son provenientes del área tributaria, y son también utilizadas por ellos con fines de fiscalización y estudios fiscales.

La implementación del Sistema de Compras Públicas contribuyó para la integración de los procesos del área fiscal de la SEFAZ/AM, que por su vez facilitó la integración con otros sistemas (imagen A2.4).

Imagen A2.4. Integración de sistemas



La SEFAZ/AM identificó que la investigación de precios con base en la NF-e es más eficiente que las metodologías consagradas, tales como consulta al mercado, consultas en la web o bancos de precios de otras instituciones públicas. La medida de tal eficiencia fue establecida a partir de comparaciones con el tiempo promedio de investigaciones de mercado y de conclusión de un pregón de registro de precios.

Además del uso de la NF-e, se busca automatizar los estudios de mercado. Para eso, se está aplicando a un conjunto de 20 ítems de consumo un modelo estadístico de distribución de Gauss con el método Seis Sigma. Se han obtenidos resultados positivos, lo que ha demostrado que los mecanismos de reajuste automáticos generales aplicando los índices oficiales son totalmente ineficaces.

La mayor eficacia de los métodos adoptados se refleja en las adquisiciones de materiales (*commodities*), en especial consumibles.

Las informaciones sobre compras y contrataciones del gobierno / AM son presentadas en el Portal de Transparencia de Compras y Contratos Gubernamentales (<http://sistemas.sefaz.am.gov.br/transparencia-ccgov/home.do>). Las estadísticas son presentadas en la plataforma DataBank, del Banco Mundial.

El equipo del proyecto cree que los conceptos asociados a la integración de procesos, minería de datos y utilización de la información como base para la toma de decisión, concurren fundamentalmente para la modernización de las finanzas públicas, y que esto está enraizado en la SEFAZ/AM.

2. Extrapolación para la aplicación de la solución

El ecosistema para la implementación de esta modalidad de sistemas es soportado por los siguientes pilares: disponibilidad de facturas electrónicas; revisión/adecuación de leyes, de procesos y de la estructura organizacional, capacitación del personal (funcionarios y operadores); tecnologías apropiadas. El marco legal de compras públicas debe ser adaptado para el tratamiento electrónico y las nuevas posibilidades del modelo electrónico.

La tecnología a ser utilizada está disponible en el mercado, y la exigencia del uso de certificados digitales de identidad durante todo el proceso es razonable, en el contexto de las características de los contribuyentes involucrados en el proceso (gobierno y empresas). El grado de eficacia de la implementación es directamente proporcional a la automatización de todas las etapas del proceso de compras.

Es sensato suponer que la digitalización del proceso de compras públicas sea un marco de la digitalización de todo el proceso de logística del gobierno.

En términos de la promoción de la transparencia, el estándar internacional OCDS deberá ser utilizado en las próximas mejoras o implementaciones de **sistemas de compras públicas** (<https://www.open-contracting.org/data-standard/>). Se trata de una herramienta poderosa para seguir el proceso de contratación, que proporciona a los ciudadanos e instituciones la percepción de lo que acontece internamente al proceso durante su ejecución. El estándar define un modelo de datos no-propietario, para reflejar el ciclo completo de contratación (planeación, licitación, adjudicación, contratación, implementación). La idea es capturar los documentos generados durante el ciclo de contratación, estandarizar sus campos importantes y colocarlos bajo forma publicable, durante el proceso, para que los interesados puedan intervenir cuando sea necesario. Un conjunto de herramientas abiertas está disponible. En ALC, México está avanzando en la utilización de este estándar, como se puede observar en el portal (<https://testigosocial.mx/>), con las obras para la construcción del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México.



Recuadro A2.5. e-Processo

PRODUCTOS DIGITALES BID		
Identificación		
STD-BRA-01-03	Página 01/02	
Nombre del producto digital	Área de aplicación	
e-Processo - Sistema para automatización del proceso administrativo fiscal con base en tecnologías digitales	Proceso administrativo fiscal (PAF)	
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)		
<p>e-Processo es un sistema de la Secretaría de Recaudación Federal de Brasil (RFB, por sus siglas en portugués), que permite la práctica de actos administrativos secuenciales en un ambiente electrónico, en formato digital. Esta herramienta electrónica posibilita: la formalización y la práctica de actos procesuales, y la tramitación y la gestión de procesos, documentos y procedimientos administrativos en medio digital. Abarca los trámites administrativos concernientes a las áreas de aduanas e impuestos internos federales desde su creación, su movimiento por las secciones internas de la RFB, tribunales administrativos y Procuraduría de la Hacienda Nacional, hasta su finalización (archivo). Mediante el sistema, se comunica al contribuyente de todos los actos y despachos, este puede recurrir de decisiones y adjuntar nuevos documentos. El acceso se hace por medio del Centro Virtual de Atención (eCAC, por sus siglas en portugués) en el portal de la institución. Puede ser accedido también a través de <i>smartphones</i> y tabletas.</p> <p>Fueron utilizadas las tecnologías de gestión electrónica de documentos (GED), <i>workflow</i> y firmas digitales. Para la implantación del sistema, se produjeron una reorganización interna de la RFB y ajustes legislativos. Los procesos internos fueron reevaluados y modelados con técnicas de BPM (<i>Business Process Modeling</i>).</p> <p>El contribuyente debe adherir previamente al domicilio tributario electrónico (DTE), una facilidad que formaliza la comunicación con la administración tributaria por medio de una dirección postal electrónica segura (correo electrónico) provista por la RFB.</p> <p>Los contribuyentes controlan los derechos de acceso a las funcionalidades inherentes a sus e-Processo, pudiendo otorgarlos total o parcialmente a sus contadores o a terceros que posean un poder registrado.</p>		
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)		
<p>El proceso administrativo fiscal es regido por leyes y reglamentos que deben ser seguidos rigurosamente, bajo el riesgo de enfrentar problemas legales, administrativos y pérdida de recaudación. Implementado con la utilización de documentos en papel y su transporte físico durante el trámite, es de difícil control y alto costo. El e-Processo tiene el objetivo de tornar digital toda la media en papel, parte de los procesos administrativos fiscales y automatizar la conducción de los mismos, favoreciendo a los funcionarios el examen de los escritos/documentos de cualquier de los procesos directamente desde sus escritorios, agilizando todo el proceso. Para los contribuyentes, trae la facilidad de iniciar, conducir, argumentar procesos administrativos en la RFB desde sus oficinas, sin necesidad de desplazamientos físicos.</p>		
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)		
<p>Se estima que el 30% del tiempo de duración de un proceso físico se debe a la ciencia formal a los contribuyentes de los hechos ocurridos; el 21% se debe a la recepción de documentos e instrucción del proceso. Estos tiempos fueron drásticamente reducidos. Se ahorraron R\$ 20 millones con el servicio de transporte físico de documentos.</p> <p>Es una solución innovadora y exitosa para la automatización del proceso administrativo fiscal, con el uso de tecnologías GED, <i>workflow</i>, firmas digitales y BPM, que ha evolucionado y mantenido el estado-de-arte tecnológico desde su implantación inicial.</p>		
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)		
Brasil, Gobierno Federal 		
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)		
<p>https://www.youtube.com/watch?v=ms1B-3SUxk0&t=88s (video de 10 minutos)</p> <p>http://idg.receita.fazenda.gov.br/acesso-rapido/processos/processo-digital/arquivos-e-imagens/Manual%20das%20funcionalidades%20do%20e-Processo%20manual%20e-Processo</p>		
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)		
<p>Una nueva versión del sistema fue implantada en enero de 2018. Existen 23.000 usuarios internos del sistema (RFB). Se crearon 1,5 millones de procesos, con aproximadamente 10 millones de documentos digitalizados (año de referencia 2015).</p> <p>e-Processo viene obteniendo premios nacionales (ENAD, 2013) e internacionales (CIAT, 2011) en el área de innovaciones gubernamentales.</p>		
Contactos		
Fecha de compilación: agosto de 2017	Revisado en abril de 2018	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

El trámite de procesos administrativos fiscales era muy costoso para la RFB y para los contribuyentes, prologando la tramitación, por lo general, más de cinco años. Además se generaba una enorme cantidad de papel almacenado en repisas y salas, acumulando polvo y dificultando la búsqueda y la evaluación de los mismos por parte de los funcionarios. Son más de 1 millón de procesos al año.

Todos los documentos incluidos en el proceso electrónico deben ser firmados digitalmente. Los documentos pueden ser incluidos en el proceso por *upload* o cargados en las oficinas nacionales de la RFB (esto último para documentos que el contribuyente juzgue demasiado grandes para procesarlo en su conexión de Internet o para los contribuyentes que no posean certificado digital de identidad). La firma digital de un documento por parte del contribuyente es realizada por un aplicativo adicional, denominado e-AssinaRFB. Para el *upload*, se utiliza un programa de computador denominado PGS, que debe ser bajado del portal de la RFB.

El formato digital más común de presentación de documentos es el PDF, pero documentos que no puedan ser convertidos a PDF por pérdida de información, resolución u otra característica que genere dificultad en el análisis del contenido, pueden ser presentados en los formatos DOC, DOCX, ODT, TXT. Hojas de cálculo electrónicas de los formatos XLS, XLSX, CSV, MDB también son soportadas. Imágenes deben seguir los formatos JPEG, PNG, TIF y BMP. Audios, MP3, WAV y MID. Videos, WMV, AVI, MPG. También son aceptados los formatos PPT, PPTX y HTML.

Para ciertas clases de contribuyentes, desde 2016 es obligatoria la entrega de documentos en formatos digitales firmados. La versión actual permite agregar documentos al proceso por intermedio de la aplicación.

**2. Beneficios adicionales para el uso de la solución:**

- crecimiento de la recaudación;
- reducción del tiempo del proceso administrativo en el contencioso y en la ejecución fiscal;
- mayor eficacia y autonomía para la RFB;
- desburocratización, transparencia y rastreabilidad;
- mejoría de la relación fisco-contribuyente;
- economía directa para la administración pública;
- reducción del impacto ambiental (minimiza el uso de papel); y
- disminución de la pérdida de créditos por exceder al tiempo legal, debido a la prescripción, falencia y dificultad en encontrar bienes para arresto.

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

La automatización digital del proceso administrativo fiscal es un objetivo de la mayoría de las administraciones tributarias. Algunas veces se automatiza partes del PAF, pero el grado de automatización fin-a-fin (es decir, todas las etapas) determina el mayor o menor éxito de la administración tributaria en este tema.

Inicialmente, debe ser establecido el marco legal que permite y acepta el trámite digital.

Además del dominio de las tecnologías involucradas (por ejemplo, GED, *workflow*, BPMN, certificados digitales de identidad), es esencial la revisión y documentación de los procesos administrativos fiscales (*as-is*), optimizándolos y adecuándolos al nuevo contexto (*to-be*).

La formación de los funcionarios en la conducción del proceso electrónico y mecanismos de control interno es indispensable.

Los contribuyentes deben ser informados sobre el manejo de las herramientas y el interfaz con el sistema.

Recuadro A2.6. FIS

PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación	
STD-BRA-01-04	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
FIS – Fiscalización inteligente selectiva basada en <i>big data/data analytics</i>	Fiscalización tributaria
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>FIS (fiscalización inteligente selectiva) es una solución tecnológica avanzada desarrollada en el Estado de Goiás (Brasil) destinada a la fiscalización del IVA (ICMS) y del impuesto vehicular. Identifica de modo oportuno a defraudadores potenciales y evasores contumaces, direccionando la fiscalización hacia estos contribuyentes. Basado en técnicas de <i>big data/data analytics</i>, el sistema integra, cruza, analiza y prospecta una gran cantidad de datos de interés, por medio de un motor de inteligencia que procesa un conjunto de reglas previamente definidas y agendadas.</p> <p>Por medio de estas reglas se generan indicadores asertivos de contribuyentes a ser colocados en una <i>blacklist</i> para ser abordados en la fiscalización. Para eso se utilizan los procesos de autorización de los documentos fiscales electrónicos (ICMS) o la lectura de placas de vehículos por medio de dispositivos de captura (OCR o RFID) instalados en puntos estratégicos de las carreteras.</p> <p>En caso de que algún atributo de los documentos o elementos identificados relacionados con el potencial de evasión estén contenidos en la <i>blacklist</i>, se envían alertas de fiscalización a los dispositivos móviles de los auditores para que realicen la fiscalización directamente al vehículo (automóvil o camión de transporte) o emitan una orden de fiscalización a la empresa. A partir de abril de 2018 serán incorporadas al FIS las facturas de mercancías en tránsito que no tengan el Estado de Goiás como origen o destino, captadas por las antenas del Brasil-Id, lo que permitirá ampliar los datos para análisis fiscal.</p>	
	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>El alto costo y la baja eficacia de los métodos tradicionales de fiscalización del tránsito de mercancías y del impuesto vehicular conllevan a la búsqueda de nuevas soluciones. La llegada de las facturas electrónicas y otros documentos fiscales electrónicos, aliados a las tecnologías de sensores y cámaras (proyecto Brasil-ID) posibilitan el desarrollo de métodos más poderosos y de menor costo. El FIS tiene como objetivo general el uso inteligente de la información, visando optimizar los recursos humanos y materiales. Otros objetivos son: i) reducir significativamente los costos con personal, administración y mantenimiento de los puestos fiscales; ii) propiciar la celeridad y asertividad en las abordajes de fiscalización; iii) ofrecer informaciones de soporte a las acciones de fiscalización en el tránsito; iv) generar la integración con el Operador Nacional de los Estados (asociado al sistema Brasil-ID) para el tratamiento de los documentos fiscales electrónicos; y v) gestionar y seguir las acciones de fiscalización por medio de un <i>dashboard</i>.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>Hubo una reducción de gastos con la disminución de personal o cierre de puestos fiscales fijos. El 30% del personal de auditoría estaba asignado a los puestos fiscales, que representaban solamente el 3% de la recaudación. FIS es uno de los vencedores del Premio E-Gov 2016 (http://www.secop.org.br/vencedores-premio-e-gov-2016/).</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
Brasil – Estado de Goiás	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
<p>https://www.youtube.com/watch?v=kltIAZ_TQ-I (video institucional de proyecto)</p> <p>http://www.e-auditoria.com.br/publicacoes/noticias/go-fiscalizacao-inteligente-e-destaque-no-encat/ (presentación del proyecto)</p>	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>Vehicular: implantado a inicios de 2016 y hasta agosto de 2017 ha logrado fiscalizar 48.205 vehículos y recaudar R\$ 77.348.000. ICMS: se inició en 2017 y hasta agosto de ese año se realizaron 120 acciones con base en el sistema, con impuesto apurado de aproximadamente R\$ 7,5 millones.</p>	
Contactos	
<p>Secretaria de Estado da Fazenda de Goiás Adonídio Neto Vieira Júnior – Superintendente Ejecutivo de Hacienda Estatal Tel: +55 62 3269-2140 Cel: +55 62 98123-6966 adonidio-nvj@sefaz.go.gov.br Leonardo Oliveira Meneses – Gerente de Información Económica-Fiscal Tel: +55 62 3269-2200 Cel: +55 62 99416-1717 leonardo-om@sefaz.go.gov.br</p>	
Fecha de compilación: septiembre de 2017	Status: Implantado
Revisado en abril de 2018	

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

El Estado de Goiás viene mejorando sus procesos de fiscalización con base en innovaciones tecnológicas. Está asociado al Proyecto Brasil-ID, que utiliza RFID, sensores, dispositivos móviles y se integra con los documentos fiscales electrónicos, para la gestión del ICMS.

2. Extrapolación para la aplicación de la solución

Esta solución posee una amplia variedad de oportunidades de negocio, adicionales al contexto fiscal, a ser explorados:

- control del desvío de ruta de vehículos;
- identificación de posibles robos de vehículos y cargas, de interés para empresas aseguradoras; y
- utilización de la herramienta por parte de otros órganos de la administración pública, como la Policía Federal de Carreteras, Agencia Nacional de Transportes Terrestres, Agencia Goiana de Regulación, Secretaría de Seguridad Pública, etc.

Los conceptos y herramientas de esta solución pueden ser extrapolados y adaptados a otros estados brasileños.

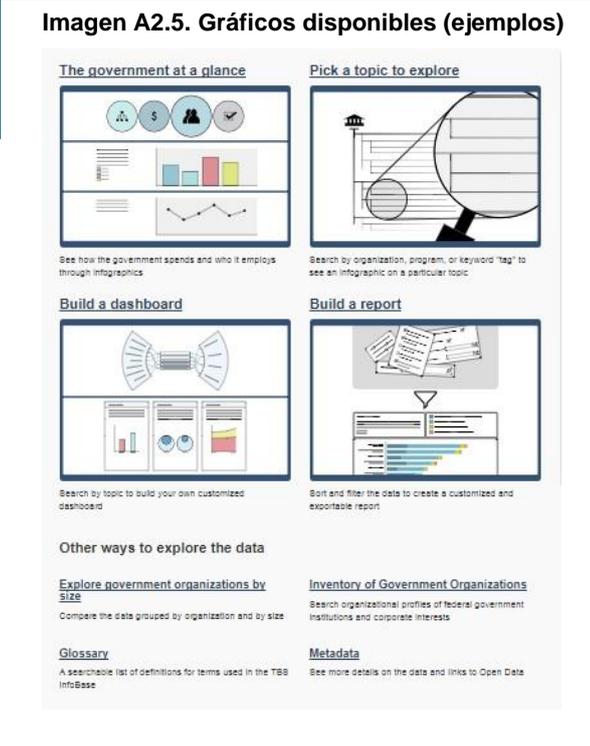
Las bases son las facturas electrónicas y otros documentos fiscales electrónicos del Sistema SPED, en conjunto con elementos de control del tránsito del sistema Brasil-ID.

La mayoría de los estados ya adhirieron a estos sistemas, que fueron especificados e implementados bajo su supervisión.



Recuadro A2.7. TBS InfoBase

PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación		Página 01/02
STD-CAN-01-01		
Nombre del producto digital	Área de aplicación	
TBS InfoBase – Sistema de presentación y búsqueda de información de finanzas públicas y recursos humanos	Transparencia	
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)		
 <p>TBS InfoBase</p> <p>Interactive infographics and data helping you understand the federal government</p> <p>TBS (Treasury Board Secretariat) InfoBase es una base de datos y mecanismos de búsqueda <i>on-line</i> que proporcionan informaciones financieras y de recursos humanos del gobierno de Canadá. Provee acceso rápido y fácil a informaciones detalladas del gasto público y gestión de personas. TBS InfoBase combina información contextual y datos de múltiples fuentes en un único repositorio, posibilitando también una visión general del gobierno de Canadá y sus organizaciones (instituciones). Permite que el usuario cree reportes personalizados, además de proveer variadas visiones y medios para que los usuarios exploren las operaciones del gobierno de la forma que mejor les conviene. Este sistema es considerado un recurso estratégico del gobierno canadiense, y el Secretariado del Tesoro (TBS) incluye anualmente en los planes de acción ampliar sus funcionalidades y contenidos. Un alto porcentaje de usuarios indica que en la base de datos encontraron lo que buscaban y que la consideran muy útil. Además, funcionarios del gobierno la utilizan para planear y seguir acciones financieras. El sistema provee un glosario de términos y el metadata.</p>		 <p>Imagen A2.5. Gráficos disponibles (ejemplos)</p> <p>The government at a glance: See how the government spends and who it employs through infographics.</p> <p>Pick a topic to explore: Search by organization, program, or keyword "tag" to see an infographic on a particular topic.</p> <p>Build a dashboard: Search by topic to build your own customized dashboard.</p> <p>Build a report: Sort and filter the data to create a customized and exportable report.</p> <p>Other ways to explore the data:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explore government organizations by size: Compare the data grouped by organization and by size. Inventory of Government Organizations: Search organizational profiles of federal government institutions and corporate interests. Glossary: A searchable list of definitions for terms used in the TBS InfoBase. Metadata: See more details on the data and links to Open Data InfoBase.
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)		
<p>Las administraciones financieras proveen informaciones sobre el gasto público, pero por lo general son incompletas, desactualizadas y de difícil manejo para los ciudadanos y otros interesados. En Canadá, TBS InfoBase tuvo como objetivos principales: i) proveer acceso simplificado a las informaciones sobre finanzas públicas; ii) facilitar el análisis de las operaciones gubernamentales combinando información cuantitativa y contextual en el mismo local; iii) reducir el costo del trabajo de los usuarios que buscan informaciones sobre finanzas públicas; iv) atender a solicitud del Parlamento para un acceso más fácil a los datos financieros del gobierno; y v) estandarizar la presentación de datos financieros públicos. Con el sistema, se busca atender a los ciudadanos, el Parlamento, los medios de comunicación y la academia.</p>		
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)		
<p>La aceptación del público (interno y externo) fue exitosa. Los costos administrativos fueron reducidos (\$Can 43.000 en dos años), pero se desconocen el valor añadido del tiempo ahorrado y de la toma de decisiones con base en la información prestada, dentro y fuera del gobierno, los cuales se consideran las mayores ventajas del sistema. La innovación de este producto está basada en la simplicidad del uso para el gran público, la forma de presentación de las informaciones (gráfica) y el alto grado de integración y correlación de toda la información financiera y de recursos humanos.</p>		
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)		
Canadá 		
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)		
https://www.oecd.org/governance/observatory-public-sector-innovation/innovations/page/tbsinfobase.htm# (OCDE, fuente principal) http://www.tbs-sct.gc.ca/ems-sgd/edb-bdd/index-eng.html#start (página inicial)		
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)		
Aproximadamente 26.000 páginas accedidas, la mitad de ellas por usuarios del gobierno.		
Contactos		
Grupo de Análisis del Gasto - Secretariado del Tesoro de Canadá (TBS) questions@tbs-sct.gc.ca +1 613-369-3200		
Fecha de compilación: agosto de 2017		Status: Implantado

1. Contexto de aplicación de la solución:

El Parlamento canadiense fue el principal impulsor del producto, al requerir un acceso más fácil a los datos de finanzas públicas. Esta innovación fue desarrollada como el perfeccionamiento de un almacén de datos interno existente por años. La tecnología usada es una mezcla de *software* comercial y de fuentes abiertos.

Imagen A2.6. Pantalla inicial para la construcción de un *dashboard* personalizado



2. Extrapolación para la aplicación de la solución

La transparencia fiscal es un objetivo de muchos gobiernos y se conocen varias iniciativas con este propósito.

Los mayores retos para implementar este tipo de producto son los siguientes:

- Identificar las informaciones que serían de interés al público-blanco del sistema, sus fuentes y periodicidad de actualización, al tiempo que se verifica su confiabilidad.
- Estandarizar la información recolectada y reportada, de modo que los datos financieros sean más confiables y de búsqueda más fácil, promocionando la transparencia y procesos de toma de decisión más eficientes, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo la carga regulatoria.
- Utilizar tecnologías modernas de búsqueda y de presentación dinámica (gráficos) de datos, incluyendo facilidades para la preparación de reportes personalizados. Es importante mantener la información actualizada.

Los Estados Unidos recientemente introdujeron el *Digital Accountability and Transparency Act Information Model Schema* (<https://www.congress.gov/113/plaws/publ101/PLAW-113publ101.pdf>), que establece estándares de presentación de información financiera para todo el gobierno federal y contratantes. Actualmente está en proyecto-piloto.

En Australia, existe el *Standard Business Reporting Australia Taxonomy*, que permitirá la búsqueda de la información en las bases de datos financieras en un lenguaje llano. El estándar va a ser desarrollado en una alianza con diseñadores de políticas, Poder Legislativo, desarrolladores e integradores de *software*, de manera que permita soportar una larga extensión de informaciones económicas y financieras.

En términos de promoción de la transparencia para la **contratación pública**, el estándar internacional OCDS provee un esquema importante (<https://www.open-contracting.org/data-standard/>). Se trata de una herramienta poderosa para seguir el proceso de contratación, proporcionando a los ciudadanos e instituciones la percepción de lo que acontece internamente al proceso durante su ejecución. El estándar define un modelo de datos no-propietario, para reflejar el ciclo completo de contratación (planeación, licitación, adjudicación, contratación, implementación). La idea es capturar los documentos generados durante el ciclo de contratación, estandarizar sus campos importantes y colocarlos bajo una forma publicable, durante el proceso, para que los interesados puedan intervenir cuando sea necesario. Un conjunto de herramientas abiertas está disponible. En ALC, México está avanzando en la utilización de este estándar, como se puede observar en el portal (<https://testigosocial.mx/>), con las obras para la construcción del Nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México.

Recuadro A2.8. Propuesta de Declaración Electrónica de IVA y Nuevo Registro Electrónico de Compras y Ventas

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-CHL-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
Propuesta de Declaración Electrónica de IVA y Nuevo Registro Electrónico de Compras y Ventas	Administración tributaria
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>La Propuesta de Declaración Electrónica del IVA y el Nuevo Registro Electrónico de Compras y Ventas son instrumentos complementarios e innovadores, desarrollados por el Servicio de Impuestos Internos (SII) de Chile, que facilitan el cumplimiento tributario del IVA.</p> <p>El Nuevo Registro Electrónico de Compras y Ventas registra automáticamente los documentos tributarios electrónicos de compras y ventas de cada contribuyente, además de permitir agregar y complementar las transacciones con documentos en papel. Esta iniciativa elimina la obligación del contribuyente de llevar el libro físico de compras y ventas y de enviar la información electrónica de compras y ventas (IECV) al SII. Su aplicación es válida a partir del 1 de agosto de 2017. Con la información de este registro, se construye la nueva Propuesta de Declaración Electrónica de IVA, la cual está disponible desde el 1 de septiembre de 2017. La solución se compone de dos registros electrónicos: Registro Electrónico de Compras y Registro Electrónico de Ventas. Ambos contienen todos los documentos electrónicos recibidos por la administración tributaria, más los documentos no electrónicos emitidos y complementados por el contribuyente. Con la información del Registro Electrónico de Compras se determina el uso del crédito fiscal y está dividido en cuatro secciones: i) registro, que incluye las compras del giro y la naturaleza de cada operación; ii) pendientes, que comprende los documentos recibidos por la administración tributaria que aún no disponen de acuse de recibo; iii) reclamados, que incluye todos los documentos reclamados dentro del plazo legal de ocho días; iv) no Incluir, donde se encuentran los documentos que el contribuyente decidió no considerar en el desarrollo de sus actividades comerciales (no son considerados créditos ni débitos). El Registro Electrónico de Ventas considera todos los documentos de operaciones de venta emitidos. Con la información de este Registro se determina el débito fiscal. Las modificaciones en los Registros Electrónicos son realizadas directamente en el sistema. El sistema incluye varios filtros para facilitar a los contribuyentes la administración de los documentos y la descarga consolidada de los mismos. Hay facilidades para la carga masiva de documentos y resúmenes.</p> <p>La Propuesta de Declaración Electrónica del IVA (formulario F29) se presenta al contribuyente con base en los documentos tributarios electrónicos, en los Registros y asistentes (calculadoras) en línea, que permiten complementar la diferente información que se declara y paga con este formulario, como los pagos provisionales mensuales o retenciones de honorarios que las empresas deben retener y pagar mensualmente a través de esta vía. El contribuyente puede aceptar, modificar o rehusar la propuesta. En el último caso, podrá proponer otra declaración y someterse a la fiscalización, en caso necesario.</p>	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
Facilitar el cumplimiento tributario es un objetivo de todas administraciones tributarias. Este tipo de producto (prellenado y propuesta de declaraciones) es considerado una potente arma en este sentido, pues evita el trabajo espinoso de preparación de declaraciones y libros fiscales en papel y su posterior transcripción digital y envío, siempre sujetos a errores. La solución busca también reducir los costos administrativos y de transacción, mejorando la calidad de la información incluida en las declaraciones y, por ende, aumentando la recaudación y la confianza de los contribuyentes en la administración tributaria.	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
El SII estima que cerca de 700.000 contribuyentes serán beneficiarios del sistema. Desaparecen las multas como consecuencia de no enviar el registro electrónico de los libros de compras y ventas al SII, y, además, se eliminan las multas correspondientes al envío de esta información con atrasos.	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
Chile	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
www.sii.cl (Servicio de Impuestos Internos de Chile)	
https://www.youtube.com/watch?v=hIVUYdxOn6M (video de divulgación del sistema)	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
Entre agosto y noviembre de 2017, se presentaron 1,2 millones de declaraciones, de las cuales el 61,1% utilizó la propuesta. Las pequeñas y medianas empresas son responsables por el 95% del uso. El 84% del valor total declarado del IVA utilizó la propuesta. Chile tiene 5,6 millones de contribuyentes (2,2 millones de empresas y 3,4 millones de personas).	
Contactos:	
fernando.barraza@sii.cl - Fernando Barraza, Director / SII	
victor.villalon@sii.cl - Víctor Villalón, Subdirector de Fiscalización / SII	
Fecha de compilación: agosto de 2017 Revisión en enero de 2018	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

El SII tiene una larga experiencia con las declaraciones prellenadas de rentas: desde 2001 se inició este proceso en el impuesto a la renta de las personas naturales, que se fue perfeccionando y ampliando a los contribuyentes que disponían de esta facilidad.

La presentación de facturas electrónicas –fundamental para esta solución– también fue creciendo desde 2003, y desde 2014 se determinó su uso obligatorio a distintos segmentos de contribuyentes en plazos sucesivos. A partir del año de 2017, **todos** los contribuyentes están obligados a emplearlas (los últimos obligados fueron los contribuyentes rurales en febrero de 2018).

Además se espera que esta solución disminuya la cantidad de errores y por lo tanto la necesidad de contactar contribuyentes para que solucionen problemas de forma, pudiendo enfocar los recursos de la administración en el análisis, prevención y corrección de los casos que surgen de los riesgos específicos que se detecten en este ámbito. De acuerdo a la ley chilena, los contribuyentes tienen un plazo máximo de ocho días para otorgar acuse de recibo de las facturas electrónicas, o bien reclamarlas. Pasado dicho plazo se consideran aceptadas, con lo cual dejan de estar pendientes y pasan automáticamente al Registro. Con esta solución, se facilita la declaración del crédito fiscal de IVA en aquellos casos de pérdida de documentos ante catástrofes, incendios u otras situaciones.

Institucionalmente, la implementación de esta solución fue establecida y comunicada a la ciudadanía en el Plan de Gestión del Cumplimiento Tributario para el año 2017, donde se determina que “haciendo el uso intensivo de tecnología de primer grado, se pondrá a disposición de los contribuyentes una propuesta de declaración de IVA y registros de compras y ventas”.

La infraestructura informática para soporte de estos servicios fue cuidadosamente preparada, tomando como base la experiencia anterior con las declaraciones de renta prellenadas y los desarrollos de *big data* en la plataforma *hadoop*, que permite manejar millones de transacciones de los documentos tributarios electrónicos en tiempo casi real con procesamientos nocturnos diarios y manejo en línea de determinada información.

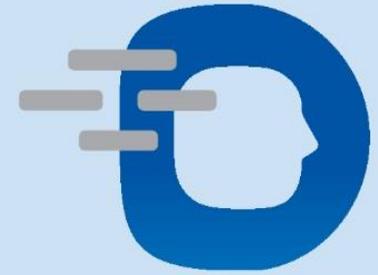
**2. Tecnologías principales**

Internet diseminada por el país; herramientas para el llenado seguro y fiable de declaraciones; *big data* (análisis de datos)

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

- La decisión de avanzar con la facilidad de propuesta de presentación de declaraciones, en especial del IVA, indica una planeación de largo plazo y la definición de etapas a ser cumplidas. Igualmente, existen algunos precondicionantes para el éxito de implementación de soluciones similares en otros países.
- Al nivel de la sociedad, Internet debe estar madura y su uso diseminado por el territorio nacional. Certificados digitales de identificación también deben estar disponibles en el país.
- Para la administración tributaria, la facturación electrónica debe estar arraigada en el ambiente de negocios y consolidada en términos de calidad de la información, continuidad de presentación y eficiencia en la colecta y tratamiento de los datos; la calidad de la información recibida debe estar asegurada y la infraestructura informática de soporte debidamente ensamblada y probada.
- Son esenciales también acciones intensas de sensibilización y formación de los contribuyentes, divulgación y mesas de ayuda por múltiples canales de atención.

Recuadro A2.9. DBrain

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-KOR-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
DBrain – Sistema integrado de información financiera y tributaria	Sistemas de información financiera
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
	<p>DBrain es un sistema integrado de gestión financiera que combina ingresos, gastos, patrimonio y liquidaciones en general. Una de las principales características del sistema es el alto grado de integración, en tiempo real, de las funciones de gestión financiera pública, tornando la gestión de las finanzas públicas más eficiente y sistemática. Hay funciones de presentación y pagos electrónicos <i>on-line</i> o por transferencia electrónica de fondos. DBrain posibilita la realización <i>on-line</i> de todas las funciones, tales como pagar impuestos y transferir recursos a los varios proyectos gubernamentales. También realiza automáticamente los registros contables, con la contabilidad basada en lo devengado (<i>accrual-basis</i>) y doble partida.</p> <p>El núcleo del sistema contiene las funciones de presupuesto, tesorería y contabilidad, además de proveer facilidades de pagos electrónicos, utilizados por las agencias de impuestos, aduanas y la policía (recaudadores de tributos). Existe interface con los bancos comerciales y el Banco de Corea (Central) para este manejo.</p> <p>Por medio de interfaces con otros sistemas del gobierno central, el DBrain consolida en tiempo real las siguientes funciones: gestión de los activos y bienes públicos; ejecución y monitoreo de proyectos, incluyendo pagos y la inclusión automática de activos en el patrimonio del Estado; evaluación de la performance de la gestión fiscal; gestión de los activos; y gestión de la deuda. Existen interfaces con sistemas externos, con objetivo de consolidar y diseminar informaciones de gestión, tales como la Agencia de Auditoría e Inspección, gobiernos locales, entidades educacionales locales e instituciones públicas sin fines de lucro. Además, hay un subsistema de datos fiscales utilizables para la toma de decisión de funcionarios y demás interesados del gobierno, informaciones detalladas de la gestión fiscal y el apoyo de herramientas de análisis estadístico también incluidas en el sistema. Un portal de datos abiertos provee acceso de los ciudadanos a estas informaciones y herramientas.</p> <p>A fines de 2017 se incluyeron herramientas adicionales de análisis estadística y de previsión fiscal, así como un módulo de gestión de los subsidios del tesoro nacional a proyectos y actividades.</p>
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
Una fuerte integración entre ingresos y gastos es considerada un instrumento importante de gestión para muchos Ministerios de Finanzas. El sistema DBrain fue desarrollado con este objetivo principal, considerando: i) unificar el tratamiento de todo el proceso de gestión fiscal; ii) aumentar la precisión de la información fiscal; iii) mejorar la transparencia de la gestión fiscal y prevenir la corrupción; y iv) aumentar la comodidad del usuario, por medio de la gestión fiscal integrada.	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
La implantación del sistema y su utilización resultó en: i) una implementación exitosa de la contabilidad basada en lo devengado (<i>accrual-basis</i>); ii) una mejoría de las capacidades de ejecución presupuestaria y monitoreo de performance; iii) la capacidad de producir datos estadísticos acordes a las guías del FMI y de otras organizaciones internacionales; y iv) una valoración alcanzada entre prácticamente todas las funciones del gasto e ingresos. Los sistemas COTS del tipo ERP (SAP, Oracle, etc.) logran esta integración solamente con todo el paquete implantado, y aun así es una tarea de alta complejidad.	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
Corea del Sur	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
https://www.oecd.org/governance/observatory-public-sector-innovation/innovations/page/digitalbudgetandaccountingsystemdbrain.htm#tab_description (OCDE – fuente principal) http://www.worldbank.org/en/topic/governance/brief/d-brain-in-south-korea (Banco Mundial) http://eng.openfiscaldata.go.kr/portal/main.do (Portal de datos abiertos)	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
Vencedor del premio de las Naciones Unidas para los servicios públicos: UN Public Services Award, 2013 El sistema maneja un promedio de US\$5,5 billones/día (2015). El desarrollo del sistema informático fue realizado por un consorcio de las empresas Samsung SDS y LG CNS, bajo la coordinación de un grupo ministerial liderado por el Ministerio de Estrategia y Finanzas.	
Contactos	
fppr@mosf.go.kr (Ministerio de Estrategia y Finanzas de Corea del Sur)	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Revisado en mayo de 2018
Status: Implantado	

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

La crisis económica mundial, en especial la crisis fiscal, disparó la urgencia de la reforma y de innovaciones en los sistemas de gestión fiscal, dentro de los esfuerzos por un crecimiento económico continuado.

Aprovechándose de su historial de país innovador,* el gobierno de Corea del Sur ha decidido mejorar drásticamente su gestión fiscal, construyendo un nuevo sistema integrado de gestión fiscal, con base en lecciones aprendidas por otros países y su propia estrategia nacional de innovaciones.

En 2004 el Encuentro para la Agenda Nacional, comandado por el Presidente de la República, formalizó la construcción de este sistema, como una de las cuatro principales reformas (las otras tres fueron el Plan Nacional de Gestión Fiscal, presupuesto *top-down* y el sistema de gestión de performance fiscal), a ser definido por medio de una fuerza-tarea.

El sistema empezó a ser implementado por medio de una reingeniería de los procesos de negocio, plan estratégico de información y estructuración del programa presupuestario. Desde el inicio, se determinó la participación de los ejecutivos principales de las instituciones involucradas.

La primera versión del sistema entró en producción en 2007. Nuevos módulos fueron incluidos paulatinamente.

Gráfico A2.2. Composición del DBrain**2. Extrapolación para la aplicación de la solución**

En caso de ser necesario, Corea del Sur ofrece acuerdos de cooperación técnica a los países que tengan interés en desarrollar sistemas similares al **DBrain**. Los siguientes países tienen convenios (listado de 2015): **Colombia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Perú y Rusia**.

Las lecciones aprendidas con DBrain y su estructuración son conceptualmente aprovechables por todos los países.

La decisión de unificar los sistemas de ingreso y gasto es estratégica y debe basarse en las necesidades y visión de gestión fiscal de cada país. En Corea del Sur, se puede observar el alto nivel de la decisión para implementar este proyecto (véase el párrafo anterior).

Posiblemente el mayor problema del desarrollo de un sistema de informaciones que esté basado en la integración de informaciones de distintas instituciones gubernamentales es lograr un liderazgo capaz de empujar a todos hacia una misma visión, con una cooperación eficaz y permanente.

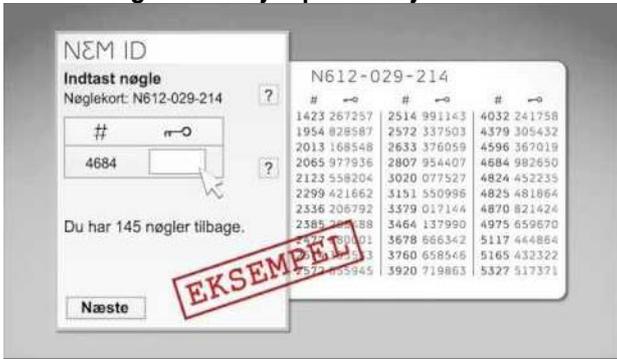
Las suites ERP para ingresos y gastos prometen esta integración siempre que sean del mismo proveedor. Pero la complejidad principal no es tecnológica, sino la integración de visiones, procesos y un modelo unificado de gestión.

No se identificó este nivel de integración entre sistemas en países de ALC y OCDE (otros).

Nota: * De acuerdo a la Agencia Bloomberg, Corea del Sur fue considerada en enero de 2017 la economía más innovadora del mundo. Para este análisis, se consideraron la intensidad de investigación y desarrollo (I&D), valor añadido de la manufactura, patentes, densidad de alta tecnología, educación y concentración de investigadores.

Recuadro A2.10. NemID

PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación	
STD-DNK-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
NemID - Tarjeta nacional de identidad electrónica y firma digital	Facilitador para productos digitales en el área fiscal
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>NemID (identificación fácil) es un identificador electrónico nacional y una infraestructura de firma digital que se ha desarrollado en estrecha cooperación con el sector bancario y la sociedad civil. Es operado por un proveedor privado para el gobierno y los bancos daneses. El sistema, que se proporciona de forma gratuita a los ciudadanos daneses, ofrece un método de identificación común para que los ciudadanos accedan a los servicios públicos y privados.</p> <p>El NemID es una tarjeta similar a una tarjeta de crédito, con columnas que asocian una serie de códigos de cuatro dígitos con otro de seis dígitos. Cada línea proporciona un único uso de la contraseña de seis dígitos numéricos, que se utiliza en conjunción con una combinación tradicional de nombre de usuario y contraseña para acceder a servicios de forma segura y de modo electrónico. Como en el ejemplo de la imagen A2.5, después de proceder al ingreso correcto del nombre del usuario y <i>password</i>, el usuario debe completar el campo pedido de seis dígitos correspondiente a la parte de la clave de cuatro dígitos presentada. Cada combinación puede utilizarse solamente una vez. El ciudadano debe solicitar otro conjunto de combinaciones (a ser entregada personalmente o por correo), cuando se agota una tarjeta.</p>	
<p align="center">Imagen A2.7. Ejemplo de tarjeta NemID</p> 	
<p>Con NemID, el modo de operar es el mismo en todo sitio: tanto en el banco <i>on-line</i> como accediendo al portal tributario, se ingresa con el mismo nombre de usuario y <i>password</i>. La entrega de la identidad electrónica es gratuita para ciudadanos y empresas.</p>	
<p>Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)</p> <p>La identificación digital de los ciudadanos es esencial para la provisión de servicios más sofisticados. La disponibilidad de una identificación (ID) digital nacional facilita a la administración fiscal, la cual no necesita desarrollar un proyecto de ID digital propio, y a los ciudadanos, que con un único ID digital pueden acceder a todos los servicios del gobierno (y en algunos países, a servicios privados).</p> <p>Los objetivos de NemID son: i) proveer servicios de gobierno electrónico para los ciudadanos, de acuerdo a la estrategia nacional de gobierno electrónico; ii) estandarizar y facilitar el acceso a servicios en línea públicos y privados, reduciendo los costos asociados.</p> <p>Se desarrolló como una versión mejorada de un sistema de identificación anterior y ofrece un procedimiento más sencillo (inicio de sesión único sin necesidad de otro <i>hardware</i> o certificados).</p>	
<p>Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)</p> <p>La innovación de este producto se debe a que se trata de una tarjeta nacional (es decir, habilitadora de todos los servicios públicos y privados), cuyo desarrollo se hizo en conjunto con la iniciativa privada y asociaciones de la sociedad civil. Asociaciones de la sociedad civil (por ejemplo, vinculadas con personas discapacitadas y ciudadanos mayores) participaron del diseño e implementación del proyecto. El proyecto fue desarrollado por una empresa privada. El gobierno participa de la mesa directora del proyecto.</p>	
<p><i>¿En qué países está este producto digital? (ideal si se acompaña de cifras concretas)</i></p>	
<p>Dinamarca </p>	
<p>Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)</p> <p>https://www.oecd.org/governance/observatory-public-sector-innovation/innovations/page/nemiddanishnationaleidanddigitalsignaturescheme.htm# (OCDE, fuente principal).</p> <p>https://www.nemid.nu/dk-en/ (portal del producto)</p>	
<p>Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)</p> <p>NemID alcanzó al 80% de la población elegible (2013). Aproximadamente el 90% de los usuarios estaba satisfechos con el producto, solo el 8% estaba descontento. El presupuesto de implementación fue de €113 millones, que incluye la provisión sin costo de tarjetas a todos los ciudadanos, residentes e instancias de formación especializadas para ciudadanos mayores y discapacitados hasta 2015.</p>	
<p>Contacto</p> <p>Agencia Danesa para la Digitalización - digst@digst.dk</p>	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

La estrategia nacional para el gobierno electrónico en Dinamarca requiere la identificación fácil, inequívoca y segura de los ciudadanos, las empresas y los empleados. Esto incluye la capacidad de firmar documentos electrónicos para darles pleno valor jurídico con el fin de apoyar el gobierno digital. Con el fin de maximizar la difusión de tales capacidades, se decidió que se debe proveer a los ciudadanos una solución de forma gratuita.

NemID suministra una manera uniforme para identificar a los ciudadanos, las empresas y los empleados usuarios de **cualquier** servicio digital, lo que contribuye a un ahorro significativo.

La decisión de involucrar toda la sociedad en el desarrollo del producto trajo algunos atrasos, pero los beneficios en términos de aceptación y uso del mismo fueron muy importantes.

Las siguientes entidades tuvieron un rol importante en la producción del **NemID**:

- Las agencias nacionales y los respectivos ministros, en especial la administración tributaria y las cortes de justicia;
- las administraciones de las cinco regiones danesas (responsables por los servicios de salud y otros);
- la Asociación Danesa de las Municipalidades (los municipios son los mayores proveedores de servicios electrónicos en el sector público);
- la Asociación Danesa de Bancos (**NemID** fue desarrollado, es operado y mantenido en colaboración cercana entre el sector público y la banca);
- la sociedad civil (tales como la Asociación de los Discapacitados y la Asociación de los Ciudadanos Mayores, que también colaboraron en la capacitación de sus miembros).

La estrategia para digitalización de los servicios públicos está constituida por cuatro etapas, con un conjunto de servicios de gobierno electrónico y plazos mandatorios para cada una. Se puede encontrar una descripción en: <https://en.digst.dk/policy-and-strategy/mandatory-digitisation/self-service/>.

Existe un plan para una nueva generación del identificador nacional y firma digital, denominado **MitID**, que incorporará mejoras de seguridad y de aplicabilidad. Se pretende implementar este nuevo esquema a partir de 2019.



La Unión Europea estableció una regulación para la identificación electrónica y servicios confiables en el mercado Europeo, denominada **eIDAS** (*electronic IDentification, Authentication and trust Services*). Todavía no hay plazos establecidos para su implementación.

2. Extrapolación para la aplicación de la solución

La identificación electrónica de los ciudadanos de un país es esencial para la proliferación democrática de los servicios de gobierno electrónico. Ciertos tipos de servicios básicos pueden prestarse sin identificación formal de los ciudadanos, pero los más importantes la necesitan.

Además, una única identidad electrónica para acceder a servicios públicos y privados, de entrega gratuita, es un avance importante, ya que libera al ciudadano de múltiples identidades y procedimientos.

Hay proyectos similares en muchos países, como por ejemplo: Alemania, España, Estonia, Irlanda y Nueva Zelanda.

La estrategia importante de Dinamarca fue partir para una identificación única, apoyada y financiada por el gobierno y la iniciativa privada, incluyendo la sociedad civil en su desarrollo.

Un proyecto de ID digital nacional necesita un liderazgo definido por ley, con un comité de desarrollo constituido por instituciones gubernamentales (y privadas, si es el caso) que prioritariamente utilizarán la ID para la provisión de servicios, incluyendo la administración fiscal.



Recuadro A2.11. Blockchain

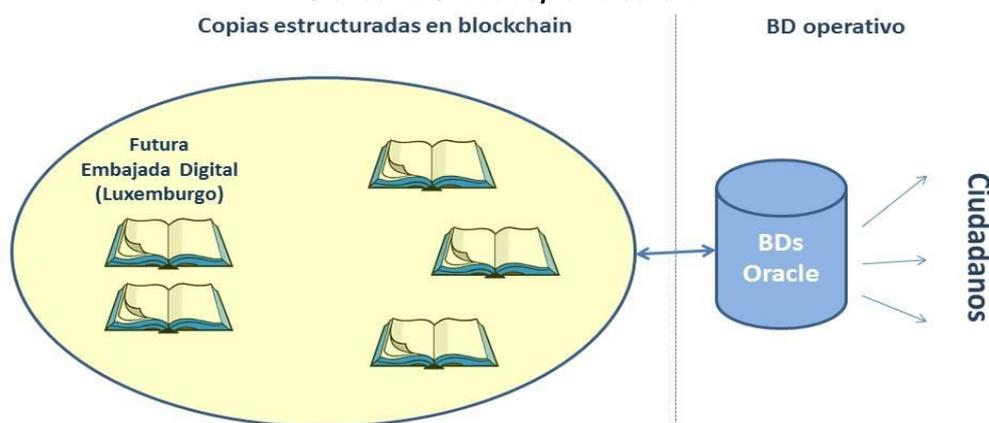
PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación	
STD-EST-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
Blockchain - Utilización para respaldo seguro, íntegro y descentralizado de la información depositada en las bases de datos de instituciones públicas	Seguridad y facilitador para mejoras tecnológicas y de procesos en el área fiscal

Descripción (¿en qué consiste la propuesta digital?)

Respaldo múltiples copias en tiempo real de las informaciones existentes en las bases de datos operativas (Oracle) con tecnología **blockchain**, utilizando las facilidades de seguridad, integridad y distribución inherentes a esta tecnología.

Gráfico A2.3. Back-up en blockchain



El gobierno de Estonia instalará en 2018 una “embajada digital” en Luxemburgo, como un nivel adicional de seguridad para resguardar datos críticos fuera de su territorio. Estructuras en **blockchain** son inmutables: un único bit que se cambie en cualquier registro es inmediatamente detectado. El único modo de hacerlo sería cambiar toda la cadena, pero la distribución de la misma por varios sitios vuelve prácticamente imposible esta tarea.

Objetivos (¿Cómo surge y qué problema resuelve?)

En 2007 el país sufrió un feroz ataque cibernético, que causó daños no informados a determinadas bases de datos del gobierno. Eso motivó el inicio de proyectos para una nueva estrategia a fin de resguardar los datos nacionales. Aprovechando que la tecnología **blockchain** estaba por ser probada en Estonia desde 2007, se la definió como uno de los principales ejes de la iniciativa. Las bases de datos de salud y propiedades fueron las primeras a ser procesadas. Este modelo pretende ser una solución global para el Estado y deberá ser extendido a las bases de datos del **área fiscal**. Además, la tecnología **blockchain** es considerada de alto potencial para su uso en el área fiscal (véase “Impacto / relevancia”).

Impacto / relevancia (ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital)

El impacto de esta tecnología se debe a su amplio potencial de aplicación. Por ejemplo: i) En el Foro Económico Mundial de Davos de 2016, más de 800 ejecutivos de tecnología y observadores fueron preguntados sobre cuándo ellos pensaban que los gobiernos iban a iniciar a **cobrar tributos** utilizando **blockchain**. El promedio de las respuestas fue el año 2023, y el 73% de las respuestas mencionó 2025 (The Wall Street Journal, <https://www.wsj.com/articles/what-blockchain-is-and-what-it-can-do-1466388185>); ii) el gobierno de China anunció que implementará su sistema de facturación electrónica con base en **blockchain** (<http://www.zerohedge.com/news/2017-08-06/will-china-use-blockchain-collect-taxes>); iii) la implementación de la **Acción 13 del BEPS (OCDE)** sobre precios de transferencia (creación de los ficheros master y locales e intercambio con otros gobiernos) se presenta como una aplicación potencial para **blockchain**; iv) se evalúa la utilización de **blockchain** como altamente positiva para la mejoría de otras áreas fiscales, aplicándose especialmente en la gestión del IVA, cuenta-corriente tributaria, registro del patrimonio y títulos de la deuda pública.

¿En qué países está este producto digital? (ideal si se acompaña de cifras concretas)

Estonia

Fuentes y links relevantes (artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.)

http://retina.elpais.com/retina/2017/05/24/tendencias/1495633517_004099.html
<https://cointelegraph.com/news/how-estonia-brought-blockchain-closer-to-citizens-govtech-case-studies>
<https://e-estonia.com/>

Datos de interés (datos curiosos, cifras de interés)

Habitantes de Estonia: 1,3 millones.
 El sistema fiscal es el más eficiente de la OCDE (en términos de ingresos fiscales recaudados por unidad de costo): el 98% de las empresas está *on-line*; el 99% de las transacciones bancarias se realiza *on-line*; el 95% de las declaraciones tributarias se presenta *on-line*.

Contactos:

emta@emta.ee (agencia tributaria)
info@guardtime.com (empresa proveedora de la tecnología **blockchain** para el gobierno de Estonia)

Fecha de compilación: julio de 2017 Revisado en febrero de 2018 Status: Parcialmente implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

Desde hace dos décadas Estonia invierte en la infraestructura de las TIC, con el objetivo de diseminar el acceso público a Internet y proveer servicios digitales de calidad a sus ciudadanos y empresas. Se ha vuelto una de las más avanzadas sociedades digitales en el mundo, gracias a la experimentación continua y aprendizaje a partir de los propios errores.



Actualmente hay una amplia disponibilidad de acceso wifi gratuito para la población, y muchos servicios públicos y privados se ofrecen *on-line*, incluyendo la presentación de declaraciones y pago de tributos.

Cerca de 930 instituciones públicas y privadas cooperan para proveer servicios internamente y a los ciudadanos, intercambiando informaciones por intermedio de la plataforma **X-Road**.

Es obligatorio para cada ciudadano poseer una tarjeta de identidad nacional, con un chip y datos encriptados, que funciona también como prueba de identidad en servicios electrónicos. Junto con el gobierno electrónico, se adoptó el *principio de solo una vez*: el Estado no puede pedir a los ciudadanos la misma información dos veces. Y ha de usarla, al menos, dos veces. Estas medidas han sido copiadas por varios países de la Unión Europea como Polonia y Austria.

Se facilita la inversión extranjera: un extranjero puede registrar empresas por Internet ("residentes digitales") y administrarlas desde el exterior, con acceso a todos los instrumentos digitales para ello (por ejemplo, identificación digital, firma digital, banca en línea). Actualmente son 19.000 residentes digitales.

Para la adopción de esta solución, Estonia contó con dos ventajas principales: i) desde 2007 el gobierno invierte en análisis y pruebas con la tecnología **blockchain**; ii) la empresa *Guardtime*, una de las líderes en tecnología **blockchain**, tiene sede en Estonia y es responsable por las operaciones de seguridad cibernética en el gobierno. Esta empresa tiene sucursales en Estados Unidos, Holanda, Inglaterra y Singapur.

En Estonia, el sector de TI es responsable por el 7% del PIB y 4% de la fuerza de trabajo, con 3.700 empresas, exportando productos y servicios para 130 países.

2. Objetivos adicionales para el uso de la solución:

- Disponer de copias seguras, íntegras y descentralizadas (principal). Las copias son utilizadas, además, para probar continuamente la integridad de los datos.
- Promover el uso de aplicaciones basadas en **blockchain**.
- Profundizar el conocimiento de la tecnología y evaluar el uso de la misma en modo "nativo" para nuevas aplicaciones gubernamentales (como parte de la preparación del ecosistema).

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

- El uso de la tecnología **blockchain** es el nuevo *hype* tecnológico. El Prof. Christian Catalini, del MIT, comentó que siempre que una tecnología disruptiva surge y que la incertidumbre sobre sus casos de uso es alta, es seductor sobrevalorar sus beneficios e ignorar el hecho de que cambios tecnológicos toman tiempo para prosperar y requieren la adaptación de todo un ecosistema (<http://sloanreview.mit.edu/article/seeing-beyond-the-blockchain-hype/>). La iniciativa aquí reportada es parte de la preparación de este ecosistema.
- El modelo adoptado por Estonia puede ser adaptado por otros países, al asociar el inicio del uso de la tecnología **blockchain** solamente a los aspectos de seguridad, copia *back-up* descentralizada, integridad y sincronización.
- Hay que contar con asesoría especializada para los estudios e implementaciones necesarios, incluyendo la selección de la plataforma **blockchain** a ser utilizada.
- Debe ser el inicio de uso de esta tecnología con objetivos futuros prácticos e importantes, como las aplicaciones potenciales mencionadas en el apartado Impacto / relevancia. Se prevén cambios importantes en la arquitectura de los servicios fiscales, que serán explotados paulatinamente.

Recuadro A2.12. X-Road

PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación

STD-EST-02-01

Página 01/02

Nombre del producto digital

Área de aplicación

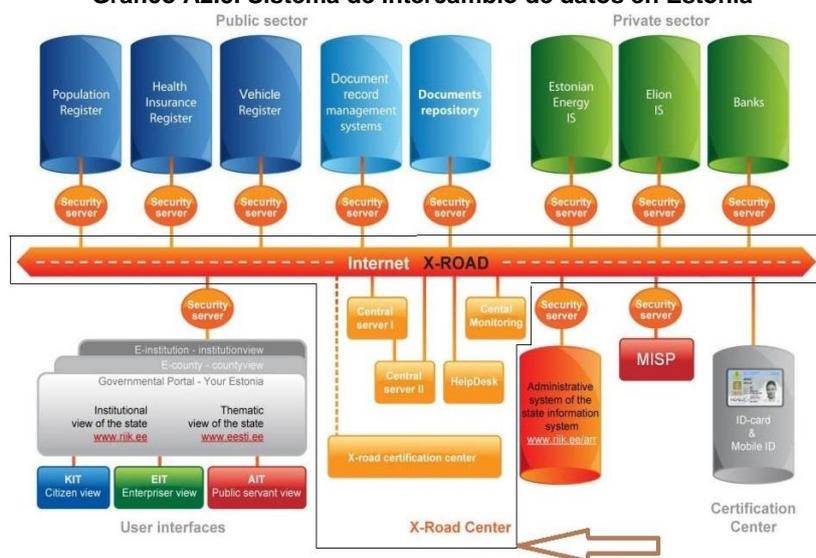
X-Road – Herramienta para apoyar la transferencia y consolidación de datos tributarios, financieros y sociales

Gobierno electrónico y facilitador para Big Data en el área fiscal

Descripción (¿en qué consiste la propuesta digital?)

X-Road es un producto de interoperabilidad. Permite el intercambio de datos entre organizaciones. Técnicamente, es una camada de intercambio de datos (*Data Exchange Layer*). Además del componente tecnológico (*software* y *hardware*), existen reglamentos administrativos para la adhesión de una entidad; estándares para la conexión, formatos e identificación de los datos; y procesos a seguir. Hay un **centro de gestión del X-Road** que define las políticas y procesos, adiciona nuevas entidades participantes, monitorea todos los intercambios, aplica políticas de seguridad, evalúa los *logs* de transacciones y mantiene un *helpdesk* para apoyo a las entidades participantes. **X-Road** pone a disposición la mayoría de las bases de datos y registros del gobierno de Estonia. **X-Road** utiliza los principios de *blockchain* para garantizar la integridad, autenticidad y no repudio.

Gráfico A2.5. Sistema de intercambio de datos en Estonia



Objetivos (¿Cómo surge y qué problema resuelve?)

El servicio **X-Road** fue proyectado para permitir el intercambio de informaciones entre entidades del Estado, además de instituciones privadas, independiente de formato y tipo. Es utilizado para alimentar sistemas de Big Data del gobierno y los servicios electrónicos disponibles a los ciudadanos, empresas y el mismo gobierno.

De acuerdo al gobierno de Estonia, **X-Road** es la barra de servicio distribuido para el intercambio inter-organizacional de datos.

Impacto / relevancia (ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital)

Esta plataforma tecnológica es importante para soportar el intercambio de informaciones puntuales y masivas. Es la herramienta clave de un sistema de intercambio de informaciones para la constitución de Big Data para el área fiscal, tales como los sistemas de datos digitales para los gobiernos, es decir, un sistema de identificación, intercambio y análisis de datos administrativos en formato digital para el área fiscal. Actualmente cerca de 900 bases de datos y/o instituciones públicas y privadas, productoras y consumidoras de informaciones, están integradas al **X-Road**.

Por su versatilidad, se utiliza también para intercambios de datos con instituciones privadas y ciudadanos.

¿En qué países está este producto digital? (ideal si se acompaña de cifras concretas)

Estonia

Fuentes y links relevantes (artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.)

<https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road>

<https://www.ria.ee/en/introduction-to-xroad-part1.html>

<https://cyber.ee/en> (Cybernetica AS: empresa de tecnología que desarrolló **X-Road**).

<https://www.youtube.com/watch?v=9PaHinkJlVA> (este video demuestra el funcionamiento del **X-Road**).

Datos de Interés (datos curiosos, cifras de interés)

900 organizaciones utilizan X-Road diariamente; tiene 500 millones de consultas anuales.

El sistema **X-Road** fue exportado a Finlandia e integrado al sistema equivalente de Estonia, en una cooperación entre las autoridades tributarias de ambos países, para la gestión del comercio exterior en la frontera.

Contactos

ria@ria.ee Autoridad de Sistemas de Información

Fecha de compilación: julio de 2017

Revisado en abril de 2018

Status: Implantado

Información complementaria

1. Fundamentos de la solución

- La solución funciona por Internet y otros medios de comunicación.
- Cada institución conectada debe identificarse por un certificado digital de identidad.
- Todas las transferencias de datos son encriptadas.
- Cada propietario de los datos puede reforzar su seguridad con condiciones adicionales.
- Las acciones son siempre grabadas (en *log*) y encadenadas.
- Las solicitudes de datos no son en "formato libre". Todos los pedidos deben seguir *templates* previamente definidos.

La información más importante del sistema es el **identificador** de los participantes. Todos los ciudadanos tienen una identificación asociada a una tarjeta digital asignada al nacer. Las empresas e instituciones también deben tener una identificación digital (perros, gatos, inmuebles, contratos, etc. también pueden tener identificación digital).

Los pedidos de datos no se ingresan manualmente; un *software* denominado iniciador debe transformar este pedido en un formato aceptado por **X-Road** y enviarlo. Portales en la web facilitan que los ciudadanos y pequeñas empresas participen del intercambio (*Mini Information Service Portal* o MISP).

Fuentes externas expresan que esta plataforma está en proceso de revisión por parte del gobierno de Estonia.

2. Contexto de aplicación de la solución

La mayoría de los participantes de **X-Road** son consumidores de datos. Los proveedores de datos (que también pueden ser consumidores) registran sus bases de datos en una institución específica del gobierno.

El ciclo completo de pedido-respuesta se denomina interacción.

El órgano central de TI de Estonia es el responsable por la gestión de la solución. La parte de tecnología fue desarrollada por una empresa local: Cybernetica AS.

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

- Además del intercambio de informaciones entre servicios digitales, este tipo de producto es importante para alimentar bases de datos a fin de realizar análisis de datos tributarios, financieros y sociales con el objetivo de mejorar la recaudación y focalizar políticas sociales.
- Los gestores de TI en Estonia decidieron construir una solución de interoperabilidad de raíz, con base en *software* libre (Linux): el **X-Road**. La base de esta decisión es tener un control completo sobre el sistema ya visando su adaptación a otros contextos y a la exportación.
- Igualmente, existen en el mercado soluciones de *software* para implementar una barra de interoperabilidad entre sistemas, siguiendo estándares internacionales como el *Service Oriented-Architecture* (SOA). Empresas como Oracle (*Fusion*, SOA) comercializan estos *softwares*, que deben ser adaptados a las necesidades específicas de cada institución. **En muchos casos, pueden ser de uso más práctico** que un sistema propio.
- Además de la tecnología, es esencial crear el soporte legal/normativo para que el sistema funcione –sea *software* propio o producto comercial–, ya que por lo general hay fuertes resistencias de organismos a compartir su información. Es importante tener un punto central de coordinación, similar al **X-Road**, que apoye a las instituciones participantes en las operaciones buscando la integración al sistema.
- Los datos a ser compartidos deben estar claramente definidos en términos de formato, semántica, validez temporal, propiedad institucional.
- Se debe iniciar con pocas instituciones, para ejercitar y ajustar los aspectos administrativos y tecnológicos.

4. Iniciativas similares

Brasil: para la interconexión de sistemas e intercambio de datos en el área pública, se estableció una estrategia de estándares de interconexión directa entre entidades, que deben ser seguidos obligatoriamente por los nuevos sistemas de información. Se trata de un conjunto de protocolos denominados e-Ping, con dimensiones técnicas, semánticas y administrativas. Es decir, no hay un facilitador central similar al **X-Road**.

Aunque sea más completo, también es más complejo de implementar.

Las especificaciones pueden ser obtenidas en: <http://eping.governoeletronico.gov.br/#p1s1>

Portugal: la plataforma iAP permite el intercambio de solicitudes de datos entre aplicativos por medio de *webservices*. Además, provee facilidades adicionales para pagos al gobierno por distintos canales.

Las características y alcance de la plataforma están en: <https://www.iap.gov.pt/>

Recuadro A2.13. e-Land Registry

PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación	
STD-EST-01-03	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
e-Land Registry – Producto para la gestión de inmuebles que permite visualizaciones, validaciones y transacciones completamente <i>on-line</i> .	Registro de inmuebles
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>e-Land Registry es una aplicación web única que contiene información sobre todas las relaciones de propiedad y derechos reales limitados para propiedades y parcelas en Estonia. En la actualidad, hay más de un millón de inmuebles en el registro de tierras. Junto con un sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés), el registro de tierras electrónico proporciona datos geográficos en tiempo real a través de X-Road (plataforma de intercambio de datos entre sistemas), lo que permite visualizaciones avanzadas basadas en mapas que alimentan muchos de los servicios basados en la localización en Estonia.</p> <p>Es una herramienta fundamental para el mercado inmobiliario, al proporcionar total transparencia: muestra el dueño registrado de cada propiedad, los límites de la misma y otras informaciones que los compradores potenciales necesitan saber. La información de los registros contiene: i) información catastral incluidas la dirección, área y uso de la tierra; ii) relaciones de propiedad; iii) gravámenes, restricciones, derechos de uso, otras anotaciones; e iv) información de la hipoteca. Los datos están almacenados bajo tecnología <i>blockchain</i>, en plataforma KSI/Guardtime.</p> <p>El sistema ha transformado la forma en que se realizan las transacciones inmobiliarias en Estonia, eliminando la necesidad de visitar las oficinas públicas y pasar horas esperando a que un funcionario busque registros. Este sistema sin papel ha reducido el tiempo de procesamiento para las transacciones de tierra de hasta tres meses a tan solo un máximo de ocho días.</p> <p>Las empresas se benefician de la seguridad de tener acceso instantáneo a los títulos de propiedad y la capacidad de confirmar la propiedad con unos pocos <i>clicks</i>.</p> <p>Para los ciudadanos, el sistema permite visualizar gratuitamente los documentos del catastro, autorizar a otra persona a ver documentos, ordenar el servicio de digitalización y ver los datos de la propiedad de la tierra. Para utilizar el servicio, se necesita autenticarse con una tarjeta nacional de identificación electrónica o mediante el sistema de banca en línea. Los denominados “clientes contractuales” del e-Land Registry son empresas y agencias que necesitan diariamente cantidades más grandes de datos fiables sobre propiedades inmobiliarias. Todos los datos publicados por el e-Land Registry tienen fuerza legal.</p>	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>Las transacciones inmobiliarias son tradicionalmente complejas, e implican idas y venidas a los registros de inmuebles, consultas documentales, certificados y verificaciones de deudas, etc., además de carpetas llenas de papeles. Con e-Land Registry, la propuesta es obtener un nuevo ecosistema legal y tecnológico, por el cual las transacciones inmobiliarias sean realizadas rápidamente y de modo totalmente electrónico (sin papel), facilitando los negocios en el país. Por su parte, las transacciones inmobiliarias generan tributos al gobierno. La agilización del registro significa recaudaciones oportunas y con mejor certidumbre de los valores. Muchas informaciones de este sistema (ubicación y dimensiones de tierras e inmuebles) son de interés fiscal, y otras más pormenorizadas podrían ser incluidas por solicitud de la administración fiscal.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>El sistema tuvo un fuerte impacto en la agilidad de las transacciones inmobiliarias, reduciendo los costos administrativos y mejorando el clima de los negocios. Las innovaciones del producto utilizan el ecosistema tecnológico electrónico de Estonia, contribuyendo para elevar la capacidad digital del país.</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
Estonia	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
<p>http://www.rik.ee/en/e-land-register (portal actual)</p> <p>https://uuskinnistusraamat.rik.ee/detailparing/Login.aspx?ReturnUrl=%2fdetailparing%2fAjalugu.aspx (nuevo portal, en versión beta)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=hASfGQXXLAg (video sobre el producto)</p>	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>Más de un millón de inmuebles forman parte del sistema. El traspaso del catastro anterior al sistema está casi concluido.</p>	
Contactos:	
rik.info@just.ee Centro de Registros y Sistemas de Información	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

Estonia es un país de reducida dimensión geográfica (45.336 km², con 1,3 millones de habitantes) y es considerado uno de los más digitalizados de Europa. Estas características facilitan la implementación de la solución.

Otros productos digitales ya implementados sirven de base para este producto: X-Road (plataforma gubernamental de intercambio de datos) y la identidad electrónica nacional.

La solución fue diseñada con la participación de legisladores y notarías (registros) de inmuebles, con el objetivo de crear las bases legales y procesales para sostener la solución.

Como ejemplo, se presenta resumidamente una transacción inmobiliaria: las partes interesadas en una adquisición/venta de inmuebles consultan los datos del mismo en el sistema. Decidida la adquisición, contactan un notario y transfieren los datos de la transacción (identificación del inmueble, vendedor, comprador, valor, etc.). El mismo verifica los datos, accede al sistema y prepara el contrato electrónico de transferencia de posesión, que es firmado (electrónicamente) por las partes. El contrato electrónico es verificado y registrado por un juez asistente y las partes reciben la confirmación del registro por SMS.

Imagen A2.8. Circuito de una transacción inmobiliaria con el sistema e-Land Registry



Las bases de datos de registro de inmuebles son distribuidas y, por sus características de inmutabilidad, conforman un área potencial para aplicación de la tecnología *blockchain*.

En Estonia, estas bases de datos son respaldadas en *blockchain*, como parte de una iniciativa para mantener seguras e íntegras las principales bases de datos del Estado.

2. Extrapolación para la aplicación de la solución

Varios países usan tecnologías de ubicación geográfica (GIS) y otras tecnologías de información para automatizar la gestión de inmuebles. En Europa, Francia es un ejemplo.

El tamaño del territorio a ser abarcado, los arreglos legales de registro de tierra e inmuebles, y la calidad de los registros existentes (para ser transcritos al nuevo sistema) son factores críticos para para la sostenibilidad de un sistema similar.

Nuevos sistemas deben evaluar la utilización de la tecnología *blockchain* y de contratos electrónicos (inherentes a la tecnología *blockchain*) para su implementación.

Los principales factores a ser considerados en la estructuración de un sistema de registro de propiedades electrónico son los arreglos legales e institucionales que respalden el sistema, la revisión de los procesos, la seguridad de los actos y la disponibilidad de las tecnologías de base.

Durante su concepción, sería importante la participación de la administración fiscal para establecer informaciones de interés fiscal a ser adicionadas y mantenidas en el sistema.

Recuadro A2.14. AsisteLibros

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-GTM-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
AsisteLibros – Operación y entrega de libros del IVA para pequeños y medianos contribuyentes.	Facilitar el cumplimiento tributario
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>AsisteLibros es una herramienta desarrollada por la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) de Guatemala destinada a pequeñas y medianas empresas, para la operación y entrega electrónica de libros de compras y servicios adquiridos y de ventas y servicios prestados. El sistema está diseñado bajo parámetros legales y se apoya en módulos informáticos de fácil y práctica utilización, para llevar el control del registro de los documentos que forman parte de los libros del IVA y que deben ser enviados a la administración tributaria de Guatemala por los contribuyentes obligados. Cuenta con la opción de impresión de los libros para otros usos.</p> <p>Para usar el sistema, el usuario no necesita conexión permanente a Internet.</p> <p>Además de facilitar el cumplimiento fiscal y reducir costos administrativos, es una puerta de entrada en el mundo digital para los pequeños negocios.</p> <p>El SAT de Guatemala desarrolló otros programas en la serie Asiste, destinados a facilitar el cumplimiento tributario de medianos y pequeños negocios:</p> <ul style="list-style-type: none"> AsisteLight, para el llenado <i>on-line</i> de algunos formularios tributarios; y AsisteHospitales, específico para la declaración jurada de prestación de servicios médicos. 	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>En los países en desarrollo, el cumplimiento tributario para micro y pequeños contribuyentes debe ser apoyado con herramientas digitales adecuadas a las características tecnológicas de la sociedad a la que pertenecen. El tipo de herramienta AsisteLibros se integra a esta categoría de productos. El objetivo principal de AsisteLibros es facilitar el cumplimiento fiscal y reducir costos administrativos para los contribuyentes micro, pequeños y posiblemente medianos.</p> <p>El producto conlleva, en consecuencia, la reducción de la brecha fiscal y aumento de la recaudación, siendo además una puerta de entrada en el mundo digital para los pequeños negocios.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>En los países en desarrollo, facilitar el cumplimiento fiscal para pequeños y medianos contribuyentes es esencial para mejorar la recaudación y ampliar la conciencia tributaria.</p> <p>La innovación de estos productos es el uso de tecnologías de bajo costo y disponibles para atraer empresas de bajas o medianas rentas, que en caso contrario se quedarían en la informalidad o declarando de modo parcial.</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
<p>Guatemala </p>	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
<p>https://portal.sat.gob.gt/portal/descarga/1984/asiste-libros/8853/manual_de_usuario_asiste_libros_03-2015-2.pdf (manual del usuario=</p> <p>https://portal.sat.gob.gt/portal/descarga/1984/asiste-libros/8851/instructivo_asiste_libros_2-2.pdf (instructivo del producto)</p>	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>La carga tributaria neta de Guatemala fue del 12,2% (2016).</p> <p>Los ingresos tributarios administrados por SAT en 2016 fueron del 10,35%.</p> <p>La participación del IVA interno fue del 2,54%, y del IVA sobre importaciones del 2,55%</p>	
Contactos:	
7a Av. 3-73, Zona 9, Edificio Torre SAT, Guatemala, Guatemala Tel. 23297070	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Revisado en marzo de 2018
Status: Implantado	

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

Países en vías de desarrollo necesitan estrategias diferenciadas para mejorar la conciencia tributaria de la población y, por consiguiente, traer a la legalidad a los informales, y mejorar la recaudación.

Aunque el uso de computadoras personales sea un hecho, el acceso a Internet de banda ancha a precios razonables todavía no es usual fuera de los grandes centros urbanos.

Asimismo, aplicaciones computacionales que no requieran conexión permanente a Internet para su ejecución y que indiquen a los usuarios de modo sencillo cómo proceder en el paso-a-paso son ventajas competitivas para sus poseedores.

Además, del punto de vista social, esos aplicativos pueden tornarse la puerta de ingreso de sus usuarios a la era digital, contribuyendo para su iniciación en el mundo globalizado.

Imagen A2.9. Ejemplo de pantalla del aplicativo (versión 1.1.0)

2. Extrapolación para la aplicación de la solución

Varios países en ALC desarrollaron programas *off-line* para uso de contribuyentes de menor porte, sean personas naturales o jurídicas. Es una política adecuada a las condiciones sociales y tecnológicas de muchos países, ya que eleva el cumplimiento tributario y ayuda en la instrucción digital de la sociedad.

El *software* de base a ser utilizado es de uso conocido –VB o similar– y el desarrollo no es complejo, pero los resultados son excelentes por lo general.

Con la universalización y mejoría de calidad del acceso a Internet, se abrirán nuevas posibilidades para productos digitales *on-line*.

Recuadro A2.15. eTax Clearance (eTC)

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-IRL-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
eTax Clearance (eTC) - Certificado dinámico de pago de los impuestos.	Atención al contribuyente
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>eTC es un certificado <i>on-line</i> y dinámico que se expide a un contribuyente que no está en deuda con el fisco, que fue implementado por la administración tributaria de Irlanda (<i>Irish Tax and Customs</i>).</p> <p>Las administraciones tributarias de muchos países y gobiernos subnacionales desarrollaron la emisión de certificados <i>on-line</i> para este fin, que reflejan un momento específico en el tiempo y que tienen corto tiempo de validez.</p> <p>Por el contrario, eTC actualiza continuamente el estatus del certificado, por lo que si el contribuyente entra en deuda, el certificado es bloqueado dinámicamente. Este esquema posibilita la emisión de certificados válidos por más tiempo. Dependiendo del tipo de contribuyente, la validez del certificado va de uno a cuatro años.</p> <p>En los servicios públicos o privados que así lo requieran, el certificado puede consultarse <i>on-line</i> y almacenarse o imprimirse, y en su texto consta el momento (fecha y hora) del estatus provisto.</p> <p>La solicitud para que se emita este certificado se realiza también en línea y su emisión se da en algunos segundos (en caso el contribuyente esté con su situación tributaria normalizada). El contribuyente recibe una clave de acceso, que deberá utilizar en conjunto con su número tributario de identidad, para acceder al documento durante su plazo de validez.</p> <p>El sigilo fiscal se preserva dado que terceras partes pueden acceder a la situación fiscal de un contribuyente solamente si este les facilita un código de acceso específico.</p> <p>Las consultas en lotes de certificados eTC son posibles.</p>	 <p style="font-size: small;">Cáin agus Custaim na hÉireann Irish Tax and Customs</p>
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>Las certificaciones de paz y salvo con la administración tributaria son necesarias para realizar varios trámites gubernamentales. Actualmente muchos países ofrecen estos certificados en medio digital, pero son fijos, es decir: reflejan la situación en determinado día y son válidos por un período corto.</p> <p>El certificado emitido por el producto eTC es válido por un año y cesa solo en caso de que el contribuyente pase a ser deudor del fisco en determinado momento durante ese período.</p> <p>Disminuir la cantidad de deudores también es un objetivo del eTC, debido al riesgo de cambio de estatus que se logra por la actualización en tiempo real de los certificados.</p>	
Impacto / Relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>Las solicitudes de certificados de pagos anteriormente llevaban cinco días hábiles para procesamiento. Con eTC, el 91% de las solicitudes son atendidas en 10 segundos.</p> <p>Aproximadamente 15 funcionarios fueron reasignados a funciones de mayor valor para la administración tributaria.</p> <p>La innovación del producto se basa en la eficiencia de un certificado dinámico, disponible y actualizado en tiempo real.</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
<p>Irlanda </p>	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
<p>https://www.oecd.org/governance/observatory-public-sector-innovation/innovations/page/etaxclearanceetc.htm (OCDE, fuente principal)</p> <p>http://www.revenue.ie/en/business/running/tax-clearance.html#online (página del eTC)</p> <p>http://www.revenue.ie/en/online-services/support/documents/help-guides/etax-clearance/etax-clearance-leaflet.pdf (prospecto del eTC)</p>	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>El público potencial a ser alcanzado por este producto es de 850.000 contribuyentes e instituciones públicas.</p> <p>Hasta la fecha fueron recibidas 160.000 solicitudes de emisión de certificados.</p>	
Contacto	
<p>https://www.revenue.ie/en/online-services/services/manage-your-record/apply-for-tax-clearance-online-using-etc.aspx</p>	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

La administración tributaria irlandesa ofrece dos modos de acceso al sistema para los contribuyentes:

- en el portal, una tercera parte puede verificar un único caso o una lista de casos por medio de *upload/download* de un fichero; y
- un *webservice* que está disponible para que instituciones públicas automaticen el proceso de verificación directamente en sus sistemas informáticos.

El resultado de una aplicación para **eTC** se presenta en la imagen A2.10.

Imagen A2.10. Ejemplo de certificado emitido por el sistema eTC

**Tax Clearance Certificate Issued**

We confirm that your tax affairs are in order, and you have been issued with a tax clearance certificate. Confirmation of this has also been sent to your Revenue Record.

In order to confirm to a third party that you have a tax clearance certificate, you will need to provide them with your PPSN/tax reference number and the tax clearance access number below.

Applicant Name: Jane Doe
Applicant PPSN/Tax Reference Number: 1234567A
Access Number: 561414

Please note that in order to retain your tax clearance certificate you need to continue to keep your tax affairs in order. Revenue will review your tax affairs periodically and will rescind your tax clearance certificate if your tax affairs are not in order at any stage.

2. Extrapolación para la aplicación de la solución

En términos tecnológicos, este producto no es de implementación compleja, ya que se basa en técnicas de uso general. Las administraciones tributarias que emiten certificados *on-line* ya disponen de la base legal: se trata solamente de un nuevo modelo tecnológico de un mismo certificado. Para las demás, el área legal debe establecer previamente los instrumentos de soporte.

El concepto del certificado dinámico muestra cómo el uso perspicaz de tecnologías no sofisticadas puede generar servicios importantes a los contribuyentes.

Recuadro A2.16. Contrataciones Abiertas MX

PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación	
STD-MEX-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
Contrataciones Abiertas MX - Disseminación de datos de contrataciones públicas con base en estándares de datos abiertos	Contratación pública
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>Contrataciones Abiertas MX es una iniciativa del gobierno mexicano para disseminar informaciones sobre los procesos de contratación pública en México, de acuerdo al estándar global OCDS, modelo que busca fomentar la integridad gubernamental y aumentar la transparencia de las compras públicas (http://standard.open-contracting.org/latest/es/). Se considera que las cinco etapas del ciclo de contrataciones públicas son las siguientes: planeación, concurso, adjudicación, contratación e implementación. Para cada etapa, hay un conjunto de datos que deben ser considerados para su divulgación. La publicación de las informaciones debe ser oportuna, luego del término de cada etapa, con el objetivo de posibilitar a los interesados realizar evaluaciones y, en caso necesario, aclaraciones pertinentes antes del inicio de la etapa siguiente.</p> <p>Como colaboradora de esta iniciativa, se creó la Alianza para las Contrataciones Abiertas, compuesta por representantes del gobierno, sociedad civil y sector privado, cuyo objetivo es trabajar en conjunto para la implementación del OCDS en México.</p> <p>El grupo que impulsa esta iniciativa lo conforman el gobierno de la República, Transparencia Mexicana, Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), Alianza para las Contrataciones Abiertas y el Banco Mundial. Este grupo mapeó todos los datos específicos que se generan en las cinco etapas del ciclo de contratación. A continuación, se efectuó una extensión del estándar, para tratar datos específicos del proceso de compra mexicano. También se creó una infraestructura en la nube de Amazon para almacenar estos datos bajo una tecnología <i>blockchain</i>, con herramientas abiertas de libre acceso que permiten la visualización de los datos por toda la sociedad.</p> <p>La implementación de los estándares se inició con los contratos del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM) y se almacenaron los datos estándares en la red compartida (se trata de un <i>backbone</i> de red creada en México por el gobierno). Esta fue la primera asociación público-privada en el mundo a adoptar este estándar. El portal de Transparencia Mexicana posee visualizaciones de datos de código abierto, que están disponibles a todos los ciudadanos.</p> <p>El gobierno determinó que las instituciones divulguen sus contrataciones utilizando el estándar OCDS, conforme al Diario Oficial de la Federación del 5 de enero de 2017. El plazo de cumplimiento es de 18 meses. El gobierno de la Ciudad de México y el Consejo Nacional de Hidrocarburo están avanzados con este proyecto para sus respectivas contrataciones.</p>	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>La transparencia de la contratación pública es esencial para reducir la corrupción y prácticas irregulares. Muchos países divulgan informaciones sobre el tema, pero usualmente son incompletas e inoportunas, no están estructuradas ni estandarizadas, y resultan de difícil o imposible seguimiento.</p> <p>El sistema de contrataciones abiertas busca: i) mejorar la transparencia y rendición de cuentas de la contratación pública; ii) ampliar los segmentos de la sociedad con acceso y entendimiento de la información publicada; iii) promocionar la integridad de la información referida; iv) generar confianza de la ciudadanía hacia el gobierno; y v) promover el fortalecimiento institucional.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>Todavía no hay impactos visibles. El mayor impacto esperado es reducir los índices de corrupción y mejorar la confianza ciudadana en el gobierno.</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
México – gobierno central 	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
<p>http://www.contratacionesabiertas.mx/ (Consortio Contrataciones Abiertas)</p> <p>http://standard.open-contracting.org/latest/es/ (estándar OCDS)</p> <p>https://github.com/transparenciamx/tsv/tree/master/ocds_extension (extensión del estándar para la normatividad mexicana)</p> <p>https://www.tm.org.mx/ (Transparencia Mexicana)</p> <p>https://testigosocial.mx/informacion (Testigo Social MX)</p>	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>El NAICM publicó 282 procedimientos de contratación bajo estándar abierto, con 189 proveedores, por un valor total de \$Mex 130.548.109.299.</p>	
Contactos	
info@tm.org.mx Eduardo Bohórquez, Director Ejecutivo, Transparencia Mexicana	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Status: En implantación



Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

El gobierno de México ha determinado una serie de cambios legislativos y promocionado un conjunto de iniciativas para reducir la corrupción y otras acciones negativas (e.g. nepotismo), con el objetivo de ampliar la transparencia y mejorar el ambiente de negocios, reduciendo además los costos de los proyectos y las adquisiciones gubernamentales.

También tienen por objetivo reducir el índice de percepción de corrupción, calculado por la organización Transparencia Internacional, que viene creciendo para México (<https://www.transparency.org/country/MEX>). La exigencia de utilizar estándares abiertos para divulgar datos de la contratación pública se enuncia en este contexto de combate a la corrupción.

La articulación entre el gobierno, la sociedad y empresas privadas para implementar este estándar se muestra eficaz.

La introducción inicial de los contratos de NAICM en el sistema se ha realizado *ex post*, pero se pretende seguir el estándar con la publicación de informaciones oportunas en cada etapa del proceso de contratación.

Para la ampliación de la aplicación de los estándares, a partir de las instituciones inicialmente abarcadas, se requerirán esfuerzos adicionales para el establecimiento de reglas e interfaces entre sistemas, apoyo legal y de consultoría a las iniciativas (fundamentalmente para evaluar la necesidad de datos contractuales adicionales y de desarrollo o personalización de interfaces sistémicos) y, además, garantizar que la sociedad conozca la disponibilidad de la información y la utilice diseminando los conceptos esenciales de búsqueda y análisis de las mismas.

En etapas posteriores, la infraestructura creada inicialmente para recibir los datos abiertos de los contratos puede ser ampliada a todos los participantes interesados. Por ejemplo, un organismo internacional podría montar nodos de la red dentro de sus instalaciones y recibir ahí toda la información sobre los procesos de contratación en donde participa con inversiones, con la finalidad de monitorear el avance de los mismos y realizar auditorías en tiempo real que le permitan medir más adecuadamente el rendimiento de sus recursos. Gracias a la tecnología utilizada (*blockchain*) es posible establecer escenarios de colaboración interinstitucional y sectorial que de otro modo no hubiesen sido posibles.

2. Principales tecnologías

OCDS y extensiones; interfaces entre sistemas; *blockchain* (opcional)

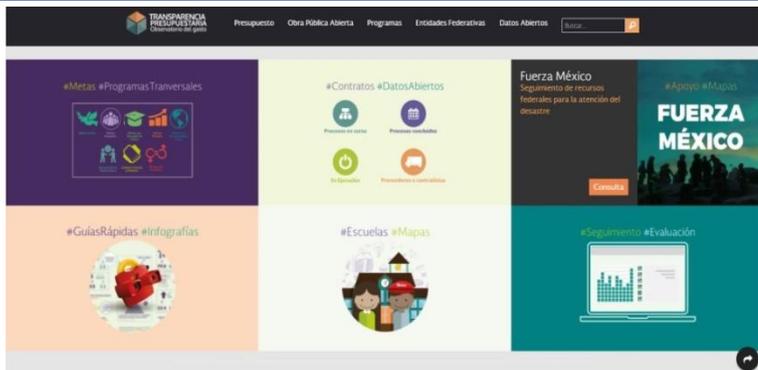
3. Extrapolación para la aplicación de la solución

- Esta iniciativa es un importante factor para promover la transparencia y mejoría de los procesos de contrataciones públicas. La utilización de un estándar internacional facilita la búsqueda y comparación de datos, además de reducir los costos de implementación (el mismo estándar se aplica al gobierno central, estados y municipios) y de infraestructura.
- La articulación entre los varios interesados (gobierno, sociedad y empresas), conforme ha sido realizado en México, facilita la toma de decisiones y el mismo proceso de implementación.
- Lo ideal es que una institución central de transparencia asuma el liderazgo de implementación del estándar, con capacidad de articulación para promocionar trabajos conjuntos de evaluación del estándar frente a las necesidades adicionales del país (extensiones del estándar). Organismos internacionales también pueden incentivar/ financiar acciones en esta dirección.
- Hay que tener mecanismos de apoyo a las instituciones que se involucren en el proceso, en sus aspectos legales, tecnológicos y de implementación.
- Es importante buscar la integración *on-line* entre los sistemas de compras públicas y el sistema de contratos abiertos, con la finalidad de disponer de datos oportunos e íntegros para pronta publicación (gráfico A2.5).
- La implementación completa del estándar aseguraría la factibilidad de manifestación de las partes interesadas entre las cinco etapas de contratación. Hay que prever cómo estas manifestaciones serían recogidas y tratadas.

Gráfico A2.5. Integración de contratos abiertos en un SIAF



Recuadro A2.17. Transparencia Presupuestaria

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-MEX-01-02	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
Transparencia Presupuestaria – Plataforma informática de transparencia del gasto público.	Transparencia del gasto público
Descripción (<i>¿en qué consiste la propuesta digital?</i>)	
<p>Transparencia Presupuestaria es una plataforma informática que reúne informaciones de rendición de cuentas de todo el ciclo presupuestario. Las informaciones pueden ser visualizadas de modo individual o agregadas, con despliegues en formatos gráficos de lectura fácil o en tablas detalladas que pueden ser descargadas por el usuario, filtros de consulta para seleccionar datos de interés y otras facilidades de consulta. La dirección de Internet es: http://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx</p>	
<p>La plataforma presenta las informaciones en cinco grupos principales: i) presupuesto (descarga de presupuestos en el formato internacional de “datos fiscales abiertos”, folletos descriptivos resumidos con la propuesta, aprobación y ejecución del gasto); ii) obra pública abierta (datos trimestrales de 2017, consulta a los programas y proyectos de inversión constantes en el presupuesto de la Federación 2018, con despliegue en mapas indicativos, descarga de datos); iii) programas (despliegue de mapas categorizando programas / proyectos por área, indicadores de avance, descarga de datos); iv) entidades federativas (transferencias federales, seguimiento a recursos asignados, en despliegues gráficos); y v) datos abiertos (consultas a la base de datos presupuestarios abiertos por varios indicadores y descargas). Existen diccionarios de datos descargables, para que los usuarios puedan verificar la caracterización formal de cada dato presentado.</p> <p>El sistema posee muy buena capacidad para presentar informaciones en formatos gráficos.</p>	
Objetivos (<i>¿Cómo surge y qué problema resuelve?</i>)	
<p>El gobierno de México fue pionero en América en adoptar estándares internacionales abiertos para transparentar datos de finanzas públicas. Muchos de estos datos estaban dispersos o en presentaciones poco accesibles a los ciudadanos. Esta herramienta reúne distintas informaciones del ciclo presupuestario para la rendición de cuentas y tiene como uno de sus principales objetivos informar al ciudadano de manera clara y sencilla cómo se gastan sus impuestos, con apego a los principios de transparencia, rendición de cuentas, aprovechamiento de las tecnologías de la información y participación ciudadana.</p>	
Impacto / relevancia (<i>ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital</i>)	
<p>Todavía no fueron publicadas estadísticas sobre el uso de la plataforma.</p>	
¿En qué países está este producto digital? (<i>ideal si se acompaña de cifras concretas</i>)	
<p>México – gobierno central </p>	
Fuentes y links relevantes (<i>artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.</i>)	
<p>http://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx (portal del sistema) https://imco.org.mx/politica_buen_gobierno/transparencia-presupuestaria/ https://www.youtube.com/watch?v=Tw4cyNReoQA (presentación)</p>	
Datos de interés (<i>datos curiosos, cifras de interés</i>)	
<p>La organización <i>International Budget Partnership</i> (IBP) publicó en enero el índice de presupuesto abierto 2017, medición global independiente y comparable, y clasificó a México en 1º lugar en transparencia presupuestaria entre los países del continente americano (https://www.internationalbudget.org/open-budget-survey/open-budget-index-rankings/)</p>	
Contacto	
<p>Av. Constituyentes 1001, Belén de las Flores Reacomodo, 01110 Ciudad de México, CDMX, México</p>	
Fecha de compilación: febrero de 2018	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

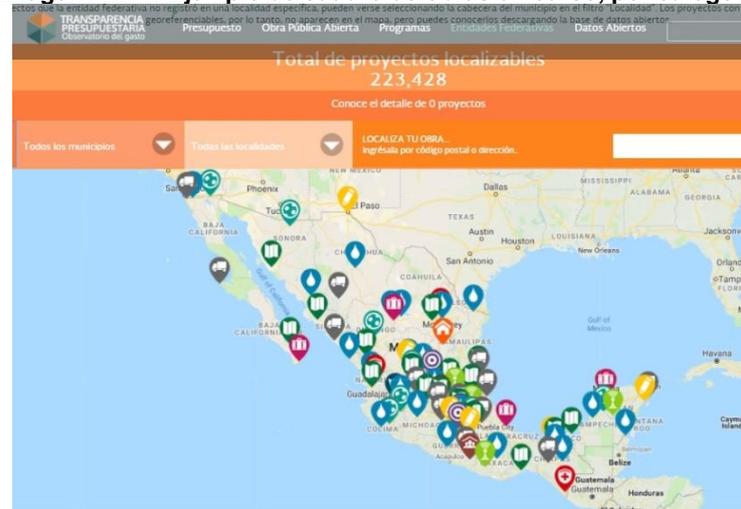
México fue pionero en ALC en la utilización de estándares internacionales de datos abiertos para tratamiento de los datos del gasto público, tal como el OCDS.

Todavía las informaciones totales del ciclo presupuestario estaban dispersas en varios sistemas o documentos. Enmarcado en iniciativas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para fortalecer la política de transparencia presupuestaria, se ha decidido crear una plataforma informática que agregue en una única localización todas estas informaciones y las presente en formatos accesible a los ciudadanos, además de posibilitar descargar las mismas para análisis *off-line*.

Se trata de una iniciativa con un alto desafío para la gestión de la calidad de las informaciones, las cuales se originan en distintas instituciones y deben ser evaluadas, clasificadas, agregadas y presentadas en distintos formatos.

Se ha decidido utilizar el estándar internacional de datos presupuestarios abiertos (OFDP, por sus siglas en inglés). La adopción de estándares internacionales para formatear la información facilita el entendimiento y el intercambio de datos internos y externos a la plataforma.

La plataforma *Open Spending*, utilizada para visualizar datos OFDP, está en su versión beta y todavía puede presentar errores de despliegue.

Imagen A2.11. Ejemplo de cuadro de obras en curso, por categoría**2. Extrapolación para la aplicación de la solución**

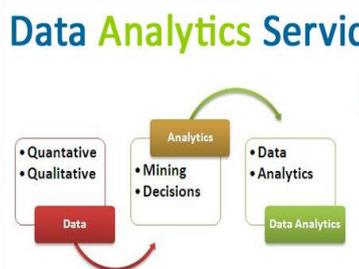
El desafío más grande para implementar este tipo de solución es la disponibilidad de la información, de modo oportuno y veraz. Las informaciones requeridas provienen de distintas instituciones y, en el caso de estados federativos, de otros niveles de gobierno. Para recoger, transformar, validar, clasificar y agregar permanentemente estas informaciones se necesitan esquemas de trabajo altamente coordinados, con un marco legal que sostenga el intercambio continuo de información interinstitucional y con el apoyo político a nivel ministerial. Asimismo, la adopción de estándares internacionales puede facilitar el trabajo.

Las herramientas tecnológicas digitales de última generación están disponibles y logran proveer todo el soporte para el tratamiento de la información y el despliegue gráfico o textual de la misma.



Recuadro A2.18. HMRC Connect

PRODUCTOS DIGITALES BID

Página 01/02	
Identificación	
STD-GBR-01-01	
Nombre del producto digital	Área de aplicación
HMRC Connect – Software de almacenamiento <i>big data</i> y analítica avanzada (análisis de datos + minería de datos), con múltiples fuentes de información, desarrollado por el servicio de impuestos del Reino Unido (<i>Her Majesty Revenue and Customs</i>).	Fiscalización tributaria
Descripción (¿en qué consiste la propuesta digital?)	
<p>El sistema Connect cruza registros de ciudadanos y empresas, obtenidos por formales (declaraciones) y otros obtenidos de distintas fuentes, que ser en formatos variados de textos, imágenes, videos, tales como: anuncios publicados en Internet, bancarias, impuestos subnacionales, de débito y crédito, registro de vehículos, registro comercial, agencia beneficenos, mercados en Internet (Etsy, Gumtree), Airbnb, compañías aseguradoras, registro de propiedades, búsquedas en Google Earth, Facebook y Twitter (evidencias de “estilos de vida” con gastos, viajes, propiedades), y datos intercambiados con territorios británicos de ultramar y países de la OCDE (hasta 2020 el sistema tendrá alguna forma de datos de todos los países del mundo). Los datos podrán compartirse con otros países, en caso de que alguna empresa o individuo tengan que pagar impuestos allá. Los mecanismos de analítica avanzada descubren “relaciones escondidas” entre contribuyentes y van de las tradicionales reglas de negocio hasta modelos predictivos complejos, segmentación, <i>clustering</i>, y detección de anomalías y de patrones. Se realizan análisis de riesgo fin-a-fin (análisis del riesgo en todas las etapas y sus consecuencias) en cadenas productivas y los modelos son ajustados acorde a los resultados, limitando los “falsos-positivos” y reduciendo las intervenciones innecesarias. Son tratados los impactos causados por los peores transgresores en los demás contribuyentes. Los principales <i>softwares</i> personalizados en Connect son provistos por las empresas SAS y BAE Systems.</p>	
	
entregas pueden cuentas tarjetas de (eBay,	
Objetivos (¿Cómo surge y qué problema resuelve?)	
El sistema Connect es una evolución importante de los tradicionales sistemas de comparación de datos para efectos de la fiscalización. El objetivo principal del sistema es detectar evasiones y fraudes tributarios, aplicando tecnologías de punta de <i>big data/data analytics</i> . Un segundo objetivo es generar la sensación de riesgo en los contribuyentes, de modo que se recuperen los índices de cumplimiento tributario y, por ende, se eleve la recaudación. Para esto, desde la implantación del Connect , el HMRC viene divulgando por los medios de comunicación y entidades de clase (contadores, asesores tributarios) sus capacidades de recoger y procesar enormes cantidades de datos y de acceso a múltiples fuentes no convencionales.	
Impacto / relevancia (ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital)	
La inversión de £45 millones en el sistema Connect trajo, hasta 2015, £4,1 billones adicionales en recaudación de impuestos. Con el sistema, HMRC redujo en un 40% la cantidad de analistas dedicados a las funciones de riesgo e inteligencia, y todavía así logró aumentar los valores recaudados. Las innovaciones principales de este producto son la ampliación de las informaciones estructuradas y no estructuradas recolectadas y el tratamiento efectivo de las mismas, usando técnicas sofisticadas de minería de datos.	
¿En qué países está este producto digital? (ideal si se acompaña de cifras concretas)	
Reino Unido 	
Fuentes y links relevantes (artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.)	
http://www.telegraph.co.uk/tax/return/taxman-unleashes-snooper-computer-information-does-have/ https://www.gov.uk/government/publications/2010-to-2015-government-policy-tax-evasion-and-avoidance https://www.sas.com/en_us/customers/hm-revenue-and-customs.html (SAS - proveedor de <i>software</i>) http://www.baesystems.com/en/cybersecurity/download-csai/resource/uploadFile/1434557140950 (BAE Systems)	
Datos de interés (datos curiosos, cifras de interés)	
El sistema Connect tiene más información que toda la <i>British Library</i> y ya hizo más de 4 billones de conexiones entre registros de contribuyentes. (fuente: HMRC 2010 to 2015 Government Policy: Tax Evasion and Avoidance Report) Premio UK Best Big Data Project, 2014	
Contactos	
HMRC Executive Chair and Permanent Secretary: Edward Troup	
Fecha de compilación: agosto de 2017	Status: Implantado

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

HMRC funciona en un mundo altamente complejo. Esta entidad administra tributos directos (rentas, ganancias de capital, contribuciones al seguro nacional) en conjunto con tributos indirectos (IVA, sellos, aduanas, impuestos de consumo especiales). Maneja también créditos tributarios y beneficios a los niños. En este mundo es crítico identificar redes criminales y fraudes de modo rápido y eficiente.

Los desafíos que llevaron al HMRC desarrollar el sistema **Connect** eran una brecha tributaria de £40 billones, presiones para reducción de funcionarios y evolución constante de la evasión y el fraude organizado. HMRC necesitaba enfocar sus recursos para las áreas de mayor riesgo. Las recientes innovaciones en herramientas y métodos disponibles para enfrentar el fraude y el incumplimiento, además de la factibilidad de recolección y almacenamiento de grandes cantidades de datos, brindaron al HMRC la oportunidad de explotar su información e inteligencia de modo más efectivo. La combinación de sistemas y datos de terceras partes ha permitido emplear el *big data* en casos de trabajo que pueden entregar recaudaciones reales y beneficios a los contribuyentes.

Las fuentes no convencionales de búsqueda de información añadidas al **Connect** parten de la constatación de que, en el mundo electrónico actual, todos dejamos masivas huellas digitales de quién somos, qué hacemos y cómo gastamos.

La reducción de personal en esta área proporcionada por el sistema **Connect** trajo, en contrapartida, la necesidad de buscar perfiles funcionales con fuerte conocimiento de técnicas de *data analytics* y estadística, en constante capacitación y actualización para el contexto tributario.

Esta necesidad la ilustra Bill Crokerill (analista de datos del HMRC), afirmando que la tecnología es únicamente un aspecto de la solución. No se requieren solamente herramientas efectivas para acceder y analizar datos. También se necesita personal capacitado en el uso efectivo de las herramientas e integrado a la organización. La tecnología sería la parte fácil del sistema: lo difícil es la implementación, la capacitación del personal, la estructura adecuada, y el ambiente de trabajo y cultura. El sistema **Connect** significa colocar las técnicas de analítica avanzada donde pueden marcar enormes diferencias: en las manos de analistas, profesionales tributarios e investigadores, trabajando en colaboración.

2. Tecnologías principales

ETL (*extract, transform, load*); *big data*; analítica avanzada (*data analytics* + minería de datos).

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

- Las administraciones tributarias de muchos países están invirtiendo fuertes recursos en *big data* y analítica avanzada, y sus sistemas se encuentran en distintos estadios de desarrollo. En ALC, los principales actores son Argentina, Brasil, Chile y México.
- Es importante la selección de herramientas correctas de analítica avanzada. En el mercado existen varias disponibles, tales como SAS, BAE, IBM (varios), Oracle Data Miner, Stata. Asimismo, existen *softwares* libres, como "R". Para los *softwares* de mercado, la institución deberá evaluar la capacidad del proveedor de actualizar los aplicativos con nuevas técnicas/algoritmos, que están en constante evolución. Para usar *software* libre, es importante una alianza con la academia y/o empresas de consultoría especializadas, para obtener acceso a nuevas técnicas/algoritmos y personal capacitado para implementarlas.
- La Administración Tributaria de **Nueva Zelandia**, especialmente, adopta un *software* libre en su estrategia de analítica avanzada, estableciendo alianzas externas para su mejoría constante, reportando resultados exitosos.
- Las inversiones deben ser dirigidas prioritariamente a la capacitación y obtención de *know-how* en estas técnicas y métodos al interior de la institución. La ampliación del uso de técnicas de analítica avanzada impacta también en la estructura organizacional.
- Las técnicas de analítica avanzada tienen alto potencial de aplicación (además de fiscalización) en la gestión de los débitos, conformidad de pagos, servicios a los contribuyentes y evaluación de cambios en políticas tributarias.
- La calidad y alcance (universo) de los datos manejados deben ser preocupaciones constantes. Datos incorrectos o utilización de conjuntos no representativos de datos pueden falsear resultados.
- Otros aspectos a ser considerados son: la estructura de gestión para la aplicación de las tecnologías en la institución; los convenios institucionales para adquisición sistemática de datos; las herramientas para búsqueda, tratamiento y almacenamiento de datos no estructurados; y las capacidades adicionales para procesamiento y almacenamiento de datos.



Recuadro A2.19. Customs Blockchain

PRODUCTOS DIGITALES BID

Identificación

STD-SGP-01-01

Página 01/02

Nombre del producto digital

Área de aplicación

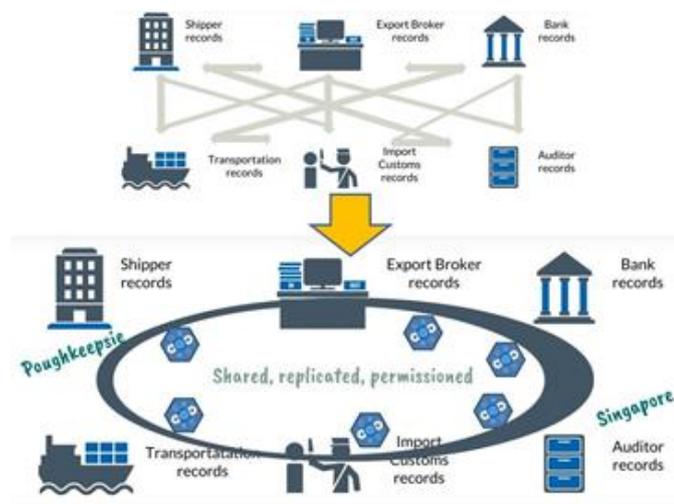
Customs Blockchain – Proyecto piloto de utilización de la tecnología *blockchain* en el trámite aduanero.

Aduanas

Descripción (*¿en qué consiste la propuesta digital?*)

Customs Blockchain es un proyecto piloto emprendido por las aduanas de Singapur en conjunto con IBM, que utiliza la tecnología *blockchain*. En su inicio, el proyecto abarca solamente el trámite aduanero de productos exportados por IBM en Poughkeepsie (Nueva York, Estados Unidos) para Singapur. Substituye los procesos complejos basados en el intercambio y autorizaciones de documentos en papel (un esquema sintético se muestra en la parte superior de la imagen A2.11) por procesos con datos compartidos, replicados y confirmados digitalmente (parte inferior de la imagen A2.11). Todos los participantes del proceso (exportador, importador, bancos, agentes, representantes, transportadores y agencias aduaneras) tienen acceso a los registros estandarizados y poseen derechos definidos para la inclusión y ajustes de datos, todo por medios electrónicos. Cada intervención es registrada con un sellado de tiempo. IBM desarrolló un portal aduanero, que todos los participantes pueden usar para gestionar el proceso, lo que posibilita una visibilidad completa del inicio al final del mismo. En relación con el proyecto piloto, se pretende adicionar reglas y lógicas de negocio, además de contratos inteligentes. En estas condiciones el sistema podrá abarcar todas las fases del trámite, incluyendo las regulaciones de exportación, validación de facturas, cuentas a pagar, cuentas a recibir. El gobierno de Singapur, en conjunto con otros gobiernos y grandes empresas transportistas (como Maersk), ampliará el alcance del piloto para todo un sistema de cadena de suministros.

Imagen A2.11. Evolución del trámite aduanero



En caso de que sea exitoso, se pretende ampliar el alcance paulatinamente, incluyendo también los procesos externos de la cadena de suministros, que es tratado en otro proyecto piloto que cuenta con la participación de la transportadora internacional Maersk. La OMA sigue el proyecto, para evaluar su aplicabilidad, vista como fundamental para una reingeniería de los procesos de negocio para mejoras en el comercio mundial. Un proyecto similar también está en curso entre Holanda y Kenia, específicamente para el tratamiento del flujo de exportación/importación de flores entre estos países

Objetivos (*¿Cómo surge y qué problema resuelve?*)

El trámite estándar aduanero se compone de un conjunto de documentos (facturas, seguros, certificaciones, conocimientos de transporte, etc.) sobre los activos comercializados, que son evaluados, comentados y autorizados por cada participante. Estos documentos, mayormente en papel, que se adicionan en cada etapa del trámite, van dilatando el proceso: cada interviniente evalúa todos los documentos que constan del proceso. El proceso aduanero de llenado e interpretación de formularios es tedioso, penoso y propenso a errores, por lo que se vuelve ineficiente, caro y vulnerable. Con la representación digital de los documentos y su almacenamiento en *blockchain*, cada etapa tiene mecanismos de consenso (estándar en la tecnología *blockchain*) automatizado para verificar la veracidad de los datos y autenticidad de los documentos entre las partes involucradas, resultando en un proceso más ágil, confiable, transparente y con menor costo para los participantes.

Impacto / relevancia (*ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital*)

Como se trata de un proyecto piloto, todavía no fue completado y no existen estadísticas divulgadas. La relevancia del producto viene de la simplificación, confiabilidad, reducción de tiempo y de costos para todos los participantes.

¿En qué países está este producto digital? (*ideal si se acompaña de cifras concretas*)

Singapur

Fuentes y Links relevantes (*artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.*)

<https://www.youtube.com/watch?v=LeKapqAQimk> (descripción del proceso)

<https://www.linkedin.com/pulse/trade-facilitation-blockchain-un-cefact-ibm-wto-leonardo-macedo/> (opinión en LinkedIn)

Datos de Interés (*datos curiosos, cifras de interés*)

Contactos

<https://www.linkedin.com/in/robertjtmorris/> Robert Morris, IBM (vía LinkedIn)

Fecha de compilación: septiembre de 2017

Revisado en abril de 2018

Status: En desarrollo

Información complementaria

1. Contexto de aplicación de la solución:

Las aduanas de Singapur siguen la tendencia de las instituciones nacionales que buscan en las nuevas tecnologías las herramientas para el éxito del país.

El puerto de Singapur es un *hub* de enorme importancia mundial y las autoridades locales buscan soluciones y tecnologías para agilizar sus procesos y volver atractivo su utilización por parte de transportadoras y empresas.

El gobierno de Singapur trabaja con IBM para crear un ecosistema digital de *blockchain* en el país. Participan la Autoridad Portuaria, el Consejo de Desarrollo Económico y la Autoridad Monetaria de Singapur.

Para eso fue creado en Singapur el IBM Center for Blockchain Innovation (ICBI), que actúa en conjunto con otros laboratorios de investigación de IBM.



2. Extrapolación para la aplicación de la solución

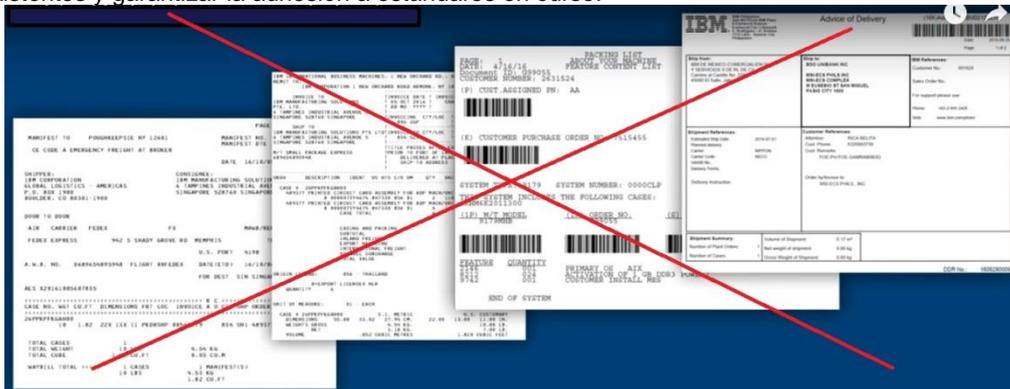
La participación de la OMA en el proyecto piloto garantiza que los resultados puedan ser aprovechados para mejorar los procesos y la operación del comercio mundial.

Algunos expertos de la OMA creen que muy buenos resultados podrán ser extraídos de los proyectos en curso, tales como:

- conversión automática de declaraciones de exportación en declaraciones de importación, mejorando la exactitud y maximizando el proceso previo a la llegada;
- los proveedores podrán realizar pagos electrónicos para que los bienes sean entregados como entrega con derechos pagados (DDP, por sus siglas en inglés);
- requisiciones de formalidades y documentos pueden ser eliminados para muchas agencias de frontera;
- la gestión de riesgos puede ser optimizada;
- la auditoría post liberación de aduanas puede ser iniciada durante la auditoría previa de liberación;
- los tiempos de liberación para bienes importados pueden ser drásticamente reducidos;
- la acreditación de operadores autorizados (AO) puede ser más sencilla; y
- las plataformas nacionales de “ventanilla única” pueden funcionar con *ledgers* compartidos.

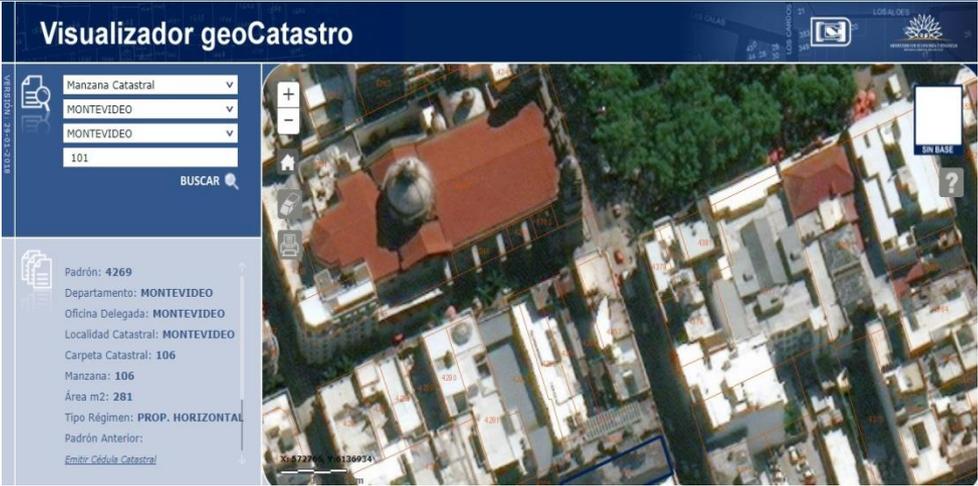
Para emprender un proyecto análogo, es necesario encontrar una aduana con interés similar para establecer los objetivos comunes y a continuación armonizar leyes, reglamentos y procesos para el piloto. Como en el caso de Singapur, es recomendable fijarse en los trámites de una empresa específica, que tenga interés en participar del proyecto. Los intermediarios del proceso para esta empresa (agentes, representantes, bancos, etc.) también deben estar integrados. Al final, la integración a *blockchain* de **todos** los intervinientes es que garantiza el éxito. Un portal similar al desarrollado en Singapur es una buena solución para facilitar esta integración. Es importante asociarse a un grupo o empresa especialista en la tecnología *blockchain* desde la etapa de diseño.

Por las características multinacionales del comercio exterior, sería importante la participación de la OMA, para absorber los conocimientos existentes y garantizar la adhesión a estándares en curso.



Recuadro A2.20. Catastro Innova

PRODUCTOS DIGITALES BID

PRODUCTOS DIGITALES BID	
Identificación	
STD-URY-01-01	Página 01/02
Nombre del producto digital	Área de aplicación
Catastro Innova- Mapas digitales catastrales de precisión	Tributaria, planeación territorial, obras
Descripción (¿en qué consiste la propuesta digital?)	
<p>Catastro Innova produce el registro territorial en mapas digitales de precisión, realizados a partir de imágenes satelitales y de drones, con libre acceso a los ciudadanos. El acceso se da por medio de una oficina virtual integrada (sede o portal seguro en la web) a través de la cual cualquier usuario puede acceder en cualquier momento y desde cualquier punto del territorio nacional y realizar trámites, consultas, descarga de bases de datos e información en línea, interactuando en forma directa con la Dirección Nacional de Catastros (DNC) sin traslados personales ni de documentación. Se trata de un catastro multipropósito, con capas de información, que en la primera capa mensura, reconoce las características físicas o geométricas de un predio, pone valor catastral a una parcela o inmueble y cobra impuestos acordes a las variables. El proyecto se realizó con el apoyo de la República de Corea para mapear todo el territorio uruguayo (176.215 km², 19 Departamentos, 112 Municipios). Las consultas son de libre acceso. Los trámites y algunos servicios requieren identificación del usuario. Se puede utilizar la nueva cédula de identidad que posee un chip con los certificados de la firma electrónica avanzada. Para poder leer la cédula de identidad es necesario contar con un lector de cédula que se conecta a un dispositivo utilizando un puerto USB. También se pueden utilizar un eToken provisto por entidades homologadas (Correo Uruguayo, ABITAB) que permita la firma electrónica avanzada.</p>	
Objetivos (¿Cómo surge y qué problema resuelve?)	
El catastro anterior estaba basado en aerofotogrametría, en papel, y para realizar consultas el interesado debía desplazarse hacia una oficina de la DNC, sacar un turno y aguardar la atención. El funcionario debía ubicar el folio pretendido y retirar los mapas de interés. El mantenimiento era costoso y su uso para tributación, planeación de obras, etc. era demorado y difícil.	
Impacto / relevancia (ideal que se presenten cifras de relevancia como resultado del producto digital)	
La utilización de tecnología digital con fotografías satelitales y por drones provee mayor precisión, facilita el mantenimiento, permite su utilización como insumo digital en otros proyectos y permite consultas a mapas y fichas catastrales a distancia, por distintos conceptos.	
¿En qué países está este producto digital? (ideal si se acompaña de cifras concretas)	
Uruguay 	
Fuentes y links relevantes (artículos en sitios web, blogs, videos, infografías, fotos, etc.)	
http://catastro.mef.gub.uy/6440/10/areas/institucional.html (Dirección Nacional de Catastro) https://www.youtube.com/watch?v=T7_eWf6xBSc (video del proyecto) http://sede.catastro.gub.uy/Sede/apia.portal.PortalAction.run (portal de acceso) https://elpais-com.cdn.ampproject.org/c/s/elpais.com/elpais/2018/01/02/planeta_futuro/1514907791_979984.amp.html	
Datos de interés (datos curiosos, cifras de interés)	
El 100% de la tierra está censada. Son un 1,5 millones de unidades divididas en 17 millones de hectáreas. El margen de error en las dimensiones bajó de 200 m a 30 cm/50 cm en los padrones rurales y 7 cm en las zonas urbanas. Es el primer portal de acceso electrónico a informaciones, trámites y consultas catastrales en ALC. Se realizaron 1.700.000 accesos al portal en 2016 y más de 200.000 accesos al GeoPortal.	
Contactos	
Dirección Nacional de Catastro / DNC – Rondeau 1437, Montevideo / Tel: 2900 6375 - 2900 0803	
Fecha de compilación: enero de 2018	Status: Implantado

1. Contexto de aplicación de la solución:

Anteriormente existía un catastro en papel, de difícil manejo, mantenimiento y utilización. La solución digital fue aplicada para mejorar la gestión del territorio, proveer transparencia y ampliar la aplicabilidad de los datos catastrales. El país firmó un convenio de cooperación técnica con Corea del Sur, con el apoyo del BID. La empresa coreana Land & Geospatial Informatix Corp. proveyó la tecnología, capacitación y apoyo operativo.

La DNC fue responsable de la conducción del proyecto Catastro Innova, que actualmente está en una segunda fase.

La utilización de drones es parte de esta segunda fase.

Imagen A2.12. Evolución del registro territorial



2. Objetivos adicionales para el uso de la solución:

El objetivo planteado fue transformar un sistema de gestión de catastros en un sistema de uso mucho más amplio para el gobierno y ciudadanos: un sistema de administración y gestión del territorio, de apoyo a toda la planificación gubernamental.

3. Extrapolación para la aplicación de la solución

La Organización de Estados Americanos (OEA) estima que en ALC cuatro en cada 10 km² no están censados (2016).

La tecnología utilizada en este proyecto está madura y disponible, tanto fotos satelitales de alta resolución como *software* para la aplicación de modelo digital de elevación, ortorectificación de imágenes, etc.

Asimismo, países de grandes dimensiones territoriales tienen un mayor desafío para realizar un catastro nacional digital rural y urbano. En estos casos habría que priorizar las regiones urbanas y las regiones rurales de mayor significación económica y social.

El mantenimiento del catastro actualizado es también un tema importante a ser considerado.

Existe una solución similar en Estonia (eLand-Registry), que adicionalmente integra notarías y creó el soporte legal para la comercialización *on-line* de unidades.

La tecnología *blockchain* es considerada apropiada para crear un registro fiable de inmuebles y promocionar más fácilmente las transacciones *on-line* de compra/venta.



Anexo 3. Recursos informativos adicionales

Cuadro A3.1. Recursos que amplían, detallan y actualizan los temas tratados en este documento

1	OCDE, 2016	Technologies for Better Tax Administration , OECD Publishing, Paris - 106 pp <i>Una visión de nuevas tecnologías aplicables a las administraciones tributaria, destacándose big data, soluciones de portales y sistemas naturales. Propone un modelo de madurez digital para las administraciones tributarias (*)</i>
2	OCDE, 2016	Advanced Analytics for Better Tax Administration , OECD Publishing, Paris – 58 pp <i>Presenta la aplicación de data analytics en las distintas áreas de una administración tributaria, organización interna, herramientas (*)</i>
3	Pimenta, C. y M. Pessoa (eds.) 2015	Gestión financiera pública en América Latina , BID, Washington DC – 405 pp. <i>El documento revisa con detalles la evolución de la gestión financiera pública en ALC, con un capítulo dedicado al entorno de la implementación de los Sistemas Integrados de Administración Financiera (SIAF) (*)</i> .
4	Gupta, S., M. Keen, A. Shah y G Verdier (eds.) 2017	Digital Revolutions in Public Finance , FMI, Washington DC – 360 pp <i>El documento presenta los principales avances en las tecnologías digitales y su utilización en la administración tributaria, gestión financiera, entrega de servicios, con estudios de caso detallados de India y Kenia.</i>
5	CIAT, 2017	Cincuenta años en el quehacer tributario en América Latina , CIAT, Panamá – 240 pp. <i>Una recopilación de artículos sobre la evolución de la tributación en ALC en los últimos 50 años. Hay un capítulo específico sobre la revolución tecnológica promovida por las administraciones tributarias.</i>
6	Westerman, G., D. Bonnet y A. McAfee, 2014	Leading Digital , Harvard Business Review Press, Boston, Estados Unidos – 290 pp <i>Discute el impacto de las tecnologías digitales sobre los negocios y las empresas y el rol de liderazgo de los ejecutivos. Propone un guion de actuación para los líderes de la transformación digital.</i>
7	Tapscott, D. y A. Tapscott, 2016	Blockchain revolution , Penguin Random House, NY, USA – 348 pp <i>Describe como la tecnología blockchain está cambiando el dinero, los negocios y el mundo. Tiene tres partes: 1) tecnologías, 2) transformaciones, 3) promesas y riesgos</i>
8	Laurence, T., 2017	Blockchain for dummies , John Wiley & Sons, 240 pp <i>Libro con los conceptos básicos de blockchain y sus aplicaciones, sin adentrarse en la sofisticación tecnológica. Sin embargo, posibilita un buen conocimiento general, y los interesados tienen la base para avanzar a otros niveles.</i>
9	CIAT (blog)	CIATBlog , - https://www.ciat.org/ciatblog/ <i>Publica periódicamente artículos de especialistas sobre avances en temas de administración tributaria, incluyendo aspectos tecnológicos actuales. Puede registrarse para recibir alertas de publicaciones por correo electrónico.</i>

10	BID (blog)	<p>Recaudando Bienestar - https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/#</p> <p><i>Publicado por la División de Gestión Fiscal del BID contiene artículos variados de los especialistas de la institución, sobre políticas y temas de gestión fiscal nacionales y subnacionales en ALC. Aborda temas tecnológicos. Puede registrarse para recibir alertas de publicaciones por correo electrónico.</i></p>
11	Banco Mundial (Comunidad de Prácticas)	<p>Financial Management Information Systems Community of Practice (FMIS/CoP) - https://eteam.worldbank.org/FMIS</p> <p><i>Plataforma para intercambio de informaciones, buenas prácticas y experiencias obtenidas en proyectos de sistemas de informaciones financieros (SIAF). El interesado debe registrarse para recibir alertas de novedades por correo electrónico.</i></p>
12	FMI (blog)	<p>Public Finance Management - blog-pfm.imf.org/pfmblog/</p> <p><i>Promociona cursos on-line gratis, publica libros y artículos y otros recursos informacionales en el área de las finanzas públicas, divulgando la experiencia de la institución.</i></p>

Nota: () Publicaciones con múltiples referencias en este documento*