

CONTRATACIÓN PÚBLICA DE SERVICIOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Mejores prácticas para su implementación
en América Latina y el Caribe



Autores

Antonio García Zaballos
Enrique Iglesias Rodríguez
Pau Puig Gabarró
Tomás Campero



CONTRATACIÓN PÚBLICA DE SERVICIOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Mejores prácticas para
su implementación
en América Latina y el Caribe

AUTORES

ANTONIO GARCÍA ZABALLOS
ENRIQUE IGLESIAS RODRÍGUEZ
PAU PUIG GABARRÓ
TOMÁS CAMPERO



**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

Contratación pública de servicios de computación en la nube: mejores prácticas para su implementación en América Latina y el Caribe / Antonio García Zaballos, Enrique Iglesias Rodríguez, Pau Puig Gabarró, Tomás Campero.

p. cm. — (Monografía del BID ; 807)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Cloud computing-Government policy-Latin America. 2. Cloud computing-Government policy-Caribbean Area. 3. Internet in public administration-Latin America. 4. Internet in public administration-Caribbean Area. 5. Electronic government information-Latin America. 6. Electronic government information-Caribbean Area. 7. Public contracts-Latin America. 8. Public contracts-Caribbean Area. I. García Zaballos, Antonio. II. Iglesias Rodríguez, Enrique. III. Puig Gabarró, Pau. IV. Campero, Tomás. V. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Conectividad, Mercados y Finanzas. VI. Serie.

IDB-MG-807

Clasificaciones JEL: H10, H40, L52, L96, M15

Palabras clave: Nube, servicios públicos, banda ancha, regulación, políticas públicas

Copyright © 2020 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.

Nótese 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.



Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577
www.iadb.org

El Sector de Instituciones para el Desarrollo fue responsable de la producción de la publicación.

Coordinación de la producción editorial: Sarah Schineller (A&S Information Partners, LLC)

Revisión editorial: Claudia M. Pasquetti

Diseño y diagramación: The Word Express, Inc.

Contenido

	Resumen	v
	Acrónimos	vii
	Agradecimientos	ix
	Resumen ejecutivo	xi
1	El valor de la transformación digital en los gobiernos	1
	Gasto público y tendencias en gobierno digital	1
2	Políticas de computación en la nube	9
	Política de nube primero	10
	Política de seguridad en la nube	13
	Política de centro de excelencia en la nube	17
3	Hacia un gobierno en la nube	19
	Hoja de ruta de migración a la nube	21
	Programa de supervisión	25
	Tablero de TI	25
	Programa de educación y capacitación	27
	Estrategias para la adopción de un gobierno en la nube	29
4	Mejores prácticas en contratación de cómputo en la nube	35
	Acuerdos marco	35
	Acuerdos de nube	53
5	Conclusiones y recomendaciones	65
	Claves de implementación	66
	Iniciativas para una agenda inicial	71
	Anexo 1: Características y modelo de servicios en la nube	75
	Anexo 2: Ejemplo de esquema de contrato	79
	Referencias	83



Resumen

¿Cuáles son los procesos óptimos que los gobiernos pueden seguir para la contratación de servicios de computación en la nube? Los gobiernos que buscan mejorar la prestación de servicios públicos aprovechando las tecnologías de la información (TI) a menudo encuentran que el complejo entramado multidisciplinario de retos les dificulta demasiado la gestión propia de la infraestructura y de los servicios, pero tampoco saben bien cómo gestionar la contratación de servicios en la nube. Esto requiere lineamientos claros y sólidos conocimientos tanto técnicos como de las mismas compras públicas. Supone un reto nada menospreciable para

los trabajadores públicos encargados de diseñar procesos de adquisiciones de servicios de computación en la nube, de evaluar propuestas y adjudicar concursos públicos, así como de supervisar y monitorear la ejecución de los servicios de computación en la nube contratados. Este documento presenta una serie de estrategias de computación en la nube que pueden adoptarse y se han implementado con éxito, entre ellas: regulación, educación, aumento de capacidades técnicas y soporte de los procesos de implementación que son fundamentales para mejorar la eficiencia y el desarrollo de servicios en la región.



Acrónimos

AGA	Alianza para el Gobierno Abierto	EaaS	Correo electrónico como servicio (por sus siglas en inglés)
Agesic	Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento	EDI	Intercambio de datos electrónicos (por sus siglas en inglés)
AGID	Agencia para la Italia Digital	EGDI	Índice sobre Gobierno Digital (por sus siglas en inglés)
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones (por sus siglas en inglés)	FedRAMP	Programa Federal de Administración de Riesgos (por sus siglas en inglés)
BEC	Bolsa Electrónica de Compras	FOUO	Solo para uso oficial (por sus siglas en inglés)
CCE	Colombia Compra Eficiente	GAO	Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno (por sus siglas en inglés)
CCoE	Centro de excelencia en la nube (por sus siglas en inglés)	GDPR	Reglamento General de Protección de Datos (por sus siglas en inglés)
CDO	Responsable de asuntos digitales (por sus siglas en inglés)	GRP	Plan de Recursos de Gobierno (por sus siglas en inglés)
CEE	Colombia Compra Eficiente	GSA	Administración General de Servicios (por sus siglas en inglés)
CIA	Agencia Central de Inteligencia (por sus siglas en inglés)	IA	Inteligencia artificial
CIO	Responsable de innovación (por sus siglas en inglés)	IaaS	Infraestructura como servicio (por sus siglas en inglés)
CNUDMI	Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional	ICFES	Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (por sus siglas en inglés)
CSP	Proveedor de servicios de nube (por sus siglas en inglés)	ICFR	Controles Internos sobre los Informes Financieros (por sus siglas en inglés)
CTO	Responsable de tecnología (por sus siglas en inglés)	IEES	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
DIA	Desarrollo en las Américas (por sus siglas en inglés)		
DITAP	Programa de Capacitación Profesional en Adquisición de TI Digital (por sus siglas en inglés)		

IoT	Internet de las cosas (por sus siglas en inglés)	PCI DSS	Estándar de Seguridad de Datos de la Industria de Tarjetas de Pago (por sus siglas en inglés)
ISO	Organización Internacional de Normalización (por sus siglas en inglés)	PIB	Producto interno bruto
ISSO	Oficiales de Seguridad de Sistemas de Información (por sus siglas en inglés)	PII	Información de Identificación Personal (por sus siglas en inglés)
KONEPS	Sistema Electrónico de Adquisiciones en Línea de Corea (por sus siglas en inglés)	PPS	Sistema de Adquisiciones Públicas (por sus siglas en inglés)
MAPS	Metodología para Evaluar Sistemas de Adquisiciones (por sus siglas en inglés)	Pyme	Pequeñas y medianas empresas
MAS	Plan para Adjudicaciones Múltiples (por sus siglas en inglés)	RFI	Solicitud de información (por sus siglas en inglés)
MEPA	Mercado Electrónico de la Administración Pública (por sus siglas en italiano)	SaaS	<i>Software</i> como servicio (por sus siglas en inglés)
MinTIC	Ministerio de TIC	SAT	Servicio de Administración Tributaria
MSP	Ministerio de Salud Pública	SBU	Sensibles pero no clasificados (por sus siglas en inglés)
NIST	Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías (por sus siglas en inglés)	SDPA	Sistema Dinámico de Adquisiciones de la Administración Pública (por sus siglas en italiano)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos	SERCOP	Servicio Nacional de Contratación Pública
ONTI	Oficina Nacional de Tecnologías de Información	SLA	Acuerdo de Niveles de Servicios (por sus siglas en inglés)
PaaS	Plataforma como servicio (por sus siglas en inglés)	SOC	Controles de Sistema y Organización (por sus siglas en inglés)
		STEM	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (por sus siglas en inglés)
		TI	Tecnologías de la información
		TIC	Tecnologías de la información y la comunicación

Agradecimientos

Este trabajo ha sido preparado por un equipo coordinado por Antonio García Zaballos, Enrique Iglesias Rodríguez y Pau Puig Gabarró, junto con Tomás Campero, ex Director de Chile-Compras, quienes expresan su agradecimiento a todos aquellos que brindaron apoyo, discusión, contenido y comentarios en el proceso de redacción de este trabajo, así como al equipo que ayudó en la edición y el diseño del producto final. En particular,

agradecemos a Microsoft por su patrocinio, así como a Sarah Schineller por su excelente trabajo en la coordinación del proceso de producción, además del tiempo, la dedicación, el esfuerzo y el conocimiento con el que han contribuido otros compañeros del Sector de Instituciones para el Desarrollo (IFD) y de la División de Conectividad, Mercados y Finanzas (CMF) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).



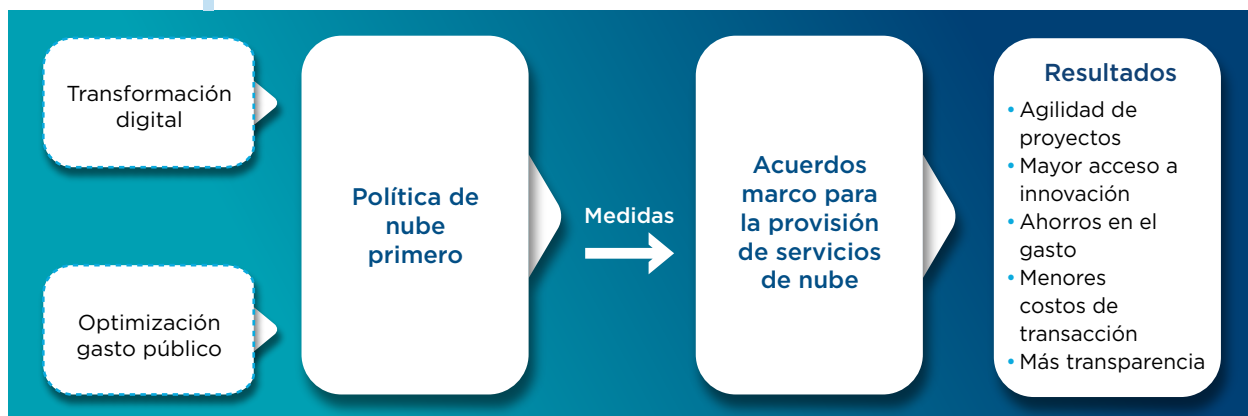
Resumen ejecutivo

Gestionar infraestructura y servicios propios de tecnologías de la información (TI) requiere disponer de altos niveles de madurez en ámbitos tan dispares como la capacidad técnica, la planificación operativa, la estabilidad presupuestaria, la coordinación interinstitucional, la legislación de protección de datos, y la robustez de políticas públicas para el fomento del uso responsable y eficiente de tecnologías digitales por parte de las instituciones públicas. Ante este complejo entramado multidisciplinario de retos, son muchos los gobiernos que optan por contratar servicios de computación en la nube para mejorar la prestación de servicios públicos. Sin embargo, la propia contratación de servicios en la nube requiere de lineamientos claros y sólidos conocimientos tanto técnicos como de compras públicas, que suponen un reto nada menospreciable para los trabajadores públicos encargados de diseñar procesos de adquisiciones de servicios de computación en la nube, de evaluar propuestas y adjudicar concursos públicos, así como de supervisar y monitorear la ejecución de los servicios de computación en la nube contratados.

La implementación de acuerdos marco¹ para el suministro de tecnologías basadas en computación en la nube ha sido una práctica extendida de los gobiernos líderes en transformación digital y

compras públicas. En el caso de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), un 70% de ellos ha optado por este tipo de herramientas de contratación para proveer estos servicios a sus dependencias. Esta tendencia ha ido en aumento, especialmente en el caso de la nube pública, por los menores costos y ventajas en innovación que esta conlleva. Esta decisión deriva principalmente de las políticas de nube primero, impulsadas hoy por la mayoría de los países, con el objeto de optimizar el uso de las tecnologías digitales para agilizar, innovar y mejorar la calidad de los servicios a ciudadanos y empresas. En efecto, hay bastante evidencia que señala un impacto positivo del uso de la nube utilizando acuerdos marco: facilidad y disminución de un 50% en los tiempos de implementación de los proyectos tecnológicos, ahorros cercanos al 30% en el gasto, acceso a

¹ En este documento se utilizará la expresión “acuerdo marco” de manera genérica, para agrupar denominaciones equivalentes, tales como convenio marco, contrato marco, contrato abierto, compra consolidada, contrato programado, o Framework Agreement en idioma inglés. Se refiere al acuerdo entre el gobierno y sus proveedores para el suministro recurrente a sus dependencias de ciertos bienes o servicios bajo condiciones comerciales y técnicas preestablecidas.

GRÁFICO 1 | OPCIÓN DE ACUERDOS MARCO PARA LA PROVISIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE


mejores estándares de calidad de servicios digitales e innovaciones, entre otros resultados positivos.

Salvo excepciones muy puntuales, como seguridad nacional o datos altamente sensibles, la gran mayoría de la información y las aplicaciones de un gobierno pueden migrarse a soluciones de computación en la nube, en contraposición con las tradicionales plataformas administradas internamente u *on the premises*, e incluso, información que antes era impensable migrar, y que ahora puede moverse manteniendo copia local de los datos en caso de que el nivel de riesgo lo requiera. De hecho, hay países que han clasificado en más del 90% ese potencial. Así lo permiten hoy los avances en la administración de la privacidad de los datos, los resguardos de seguridad de los aplicativos y las nuevas herramientas para la optimización de la gestión pública, desarrollados por gobiernos con mejores prácticas en transformación digital, lo cual apunta en conjunto a un uso intensivo de estas tecnologías.

Para ello, hay distintas estrategias de computación en la nube que pueden adoptarse y se han

implementado con éxito, entre ellas: regulación, educación, aumento de capacidades técnicas y soporte de los procesos de implementación. También cabe considerar la ejecución de políticas de contratación que privilegian el uso de acuerdos marco y otros mecanismos de agregación de la demanda, en contraposición con los tradicionales procesos de concurso individuales de cada entidad pública, que han permitido brindar agilidad en la contratación y el consumo de estos servicios por parte de las entidades públicas, con ahorros importantes en materia de costos y de tiempo para su implementación.

Cabe resaltar que la opción preferente de acuerdos marco y catálogos de servicios de computación en la nube deriva de la naturaleza de estos servicios, que es particularmente diferente de la de otros bienes y servicios de las tecnologías de la información (TI). Su principal característica es que deben ser altamente estandarizados, lo que permite alcanzar elevadas eficiencias y economías de escala en beneficio de sus usuarios. Esto requiere que los proveedores de estos servicios deban realizar inversiones

significativas en centros de datos, para lograr la híper escalabilidad propia de la nube, observando altos estándares de seguridad y privacidad, y cumpliendo igualmente con buenas prácticas y diversas regulaciones vigentes en los mercados en donde se ofrecen. Por eso, el número de proveedores con capacidad de prestar servicios de nube de gran escala sea particularmente reducido.

Sin embargo, el hecho de que sean altamente estandarizados no quiere decir que puedan ser fácilmente intercambiables por otros, pues la oferta de un proveedor de servicios en la nube podría diferir de forma importante de la de otros proveedores, en cuanto a funcionalidades y características técnicas. Ello quiere decir que muchos de los servicios ofrecidos por los proveedores de servicios de computación en la nube no resultan sustituibles por aquellos disponibles de parte de otros proveedores, ya que quizá no reúnan las mismas características técnicas. De este modo, al considerar modelos para el desarrollo de acuerdos marco, lo ideal es tener una aproximación que les permita a las entidades contratantes decidir la calidad de servicios y proveedores de nube que desean contratar (o mantener el servicio contratado), sin sujetar la decisión exclusivamente a consideraciones de carácter económico (menor precio). Además, la decisión de contratación debería igualmente tomar en consideración los aspectos relativos al costo total de adopción o de migración a nuevas tecnologías.

La nube como plataforma habilita en todo caso el desarrollo de soluciones hechas a la medida, apalancadas por la capacidad de computación y herramientas de desarrollo disponibles en estos entornos, permitiendo que las entidades públicas accedan a un sinnúmero de posibilidades. Por lo anterior, en algunos casos muy específicos es preciso sujetarse a otros modelos de contratación distintos de los convenios marco de nube.

El presente documento busca brindar apoyo a los encargados de la toma de decisiones y a quienes llevan a la práctica dichas decisiones para que cuenten con mejores elementos de juicio en el momento de hacer frente a las distintas etapas del proceso de adopción de la nube. Para empezar, el capítulo 1 (“El valor de la transformación digital en los gobiernos”) ofrece un repaso de las oportunidades que se derivan de la adopción de tecnologías digitales en general –y de la computación en la nube en particular– por parte de los gobiernos, que promete tanto aumentos de eficiencia de los procesos internos como la mejora de la calidad de los servicios prestados a terceros. El capítulo 2 (“Políticas de computación en la nube”) resume las principales políticas públicas específicas que habilitan el diseño y la ejecución exitosos de iniciativas de computación en la nube. A continuación, el capítulo 3 (“Hacia un gobierno en la nube”) relata algunos de los primeros pasos más importantes para impulsar e implementar con éxito iniciativas de computación en la nube en instituciones públicas. Luego, el capítulo 4 (“Mejores prácticas en contratación de cómputo en la nube”) presenta lecciones aprendidas y casos de éxito de implementaciones específicas de iniciativas de compras públicas de servicios de computación en la nube, a modo de consejos prácticos para sacar el máximo partido de los esfuerzos que requiere lanzar este tipo de procesos de adquisiciones públicas. Finalmente, el capítulo 5 (“Conclusiones y recomendaciones”) captura los principales aprendizajes recogidos en el documento. Así, el presente documento trata de arrojar luz sobre algunos de los conceptos técnicos y retos ligados a la ejecución con los que tienen que lidiar las instituciones públicas que buscan iniciar o ampliar servicios de computación en la nube que les permitan mejorar las prestaciones de las operaciones institucionales, y los servicios internos y externos que ofrecen.

El valor de la transformación digital en los gobiernos



GASTO PÚBLICO Y TENDENCIAS EN GOBIERNO DIGITAL

Existe consenso alrededor del hecho de que hoy en día la transformación digital de los gobiernos —es decir, el uso de recursos tecnológicos para una mejor provisión de servicios públicos— es un pilar básico para la implementación de políticas y la gestión pública, especialmente para potenciar la productividad de los funcionarios públicos y para agilizar los trámites administrativos para los ciudadanos. Los líderes políticos y técnicos que conducen los gobiernos deberían tener presentes los efectos de la tecnología digital, considerando que:

- **Es un factor crítico para el éxito de prácticamente todas las actividades de gobierno.** No hay sector que actualmente no tenga una alta dependencia del uso de la tecnología. El transporte urbano a través de sistemas articulados de metro o buses depende de los *softwares* de control de flota; la mayoría de los hospitales no podría funcionar sin sistemas para gestionar horas médicas, fichas de pacientes o resultados de exámenes; las pensiones no podrían ser pagadas sin una plataforma de contabilidad electrónica; la transparencia de

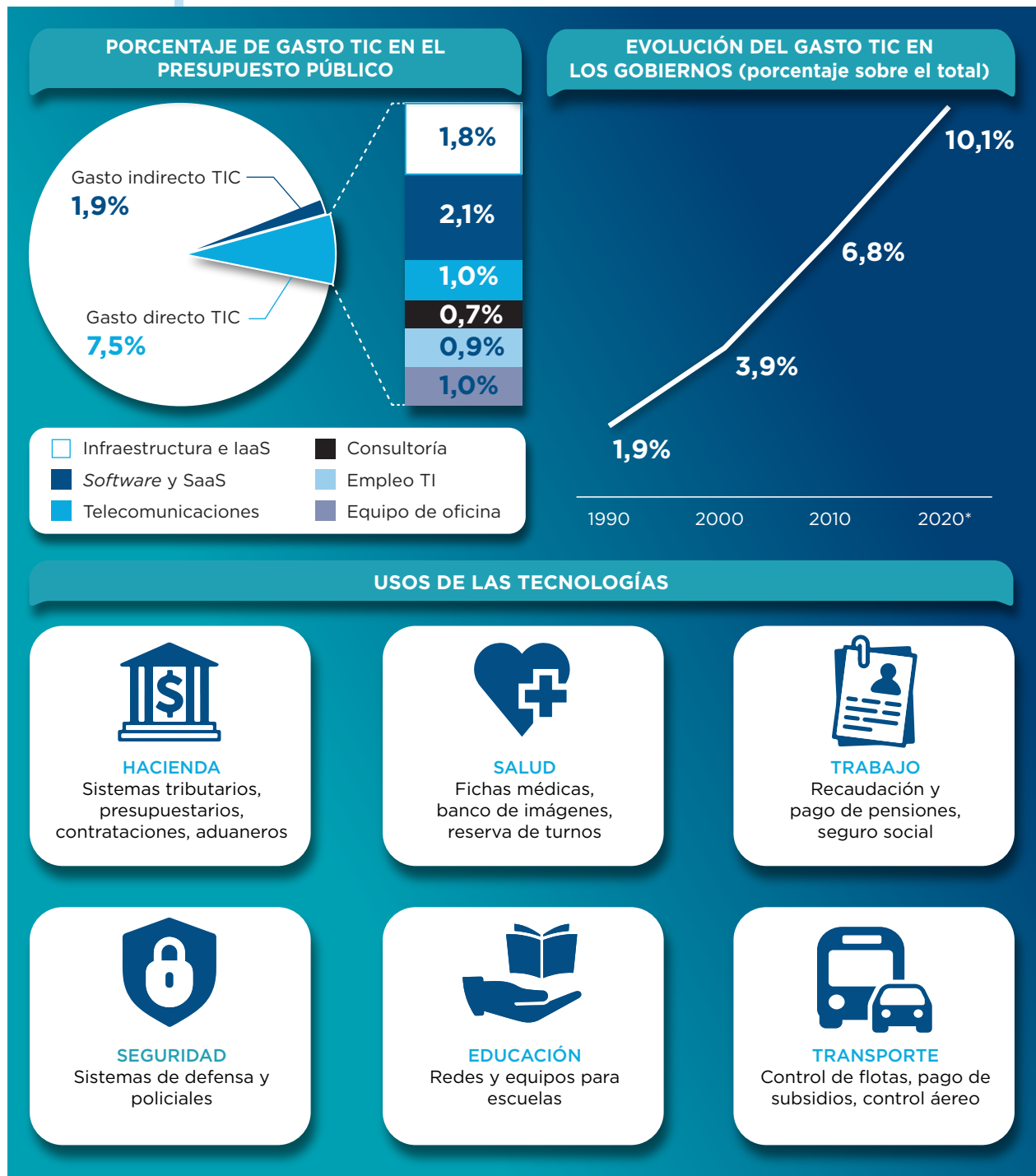
las elecciones requiere soluciones electrónicas para el conteo y el despliegue inmediato de los resultados en Internet.

- **Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) participan cada vez más de los presupuestos públicos, y esta participación es de entre el 5% y el 10%.²** Directa o indirectamente, los gobiernos, así como las empresas, están gastando cada día más en tecnología. Los ministerios de Hacienda o Finanzas no siempre logran identificarlo, ya que muchas veces esto distribuido en diversas partidas contables o no muy visibles dentro del presupuesto de programas que no son tecnológicos. Se trata de un gasto que debería orientarse, controlarse y eventualmente optimizarse.

El gráfico 1.1 sintetiza la evolución de la tradicionalmente modesta relevancia que tiene hoy la tecnología digital en los gobiernos.

² Estimación en base a datos del Center for Digital Government, OECD.Stats, UN E-Government Survey 2012 a 2018, e IT Spending for the Government and Education Markets de GARTNER.

GRÁFICO 1.1 | RADIOGRAFÍA DE LOS CONTRATOS TECNOLÓGICOS EN LOS GOBIERNOS: GASTO Y USOS



La tecnología digital ha habilitado servicios públicos eficientes

Alta correlación entre políticas públicas exitosas y soluciones digitales

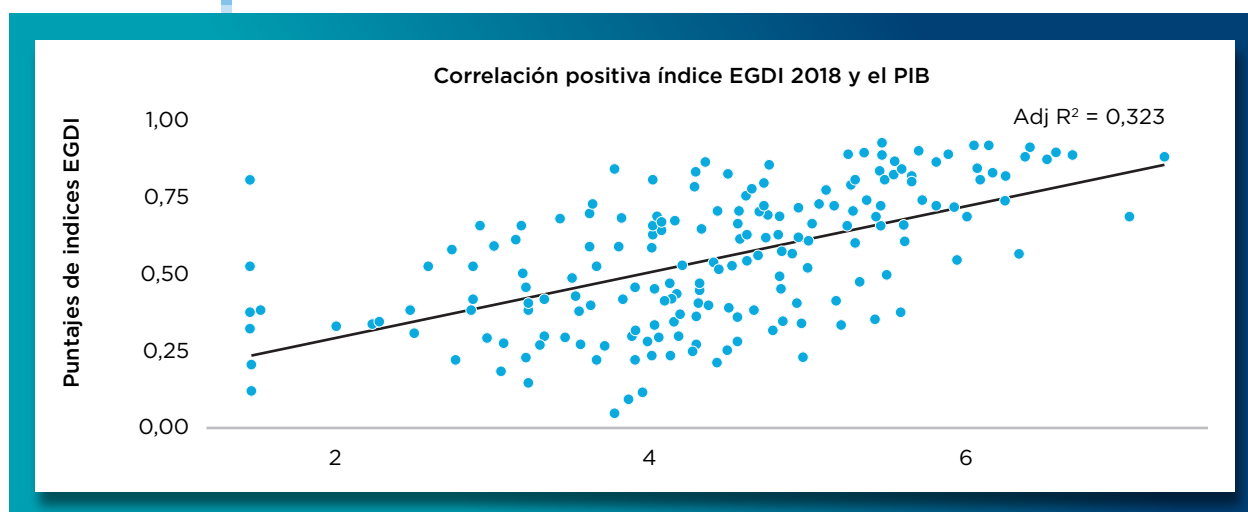
Múltiples son los casos y estudios que señalan los beneficios del uso de las tecnologías en la implementación de servicios públicos. Sin embargo, más importante aún es tomar nota del impacto general que la transformación digital de los gobiernos tiene en la economía y la sociedad. Cuando el sector público de un país desarrolla sus procesos y modalidades de trabajo utilizando intensivamente la tecnología disponible, no solo aumenta su productividad, sino que también genera grandes externalidades para sus ciudadanos y empresas. Hay una correlación bastante clara entre mayor gobierno electrónico y mayor crecimiento del producto interno bruto (PIB).³

La transformación digital de los gobiernos en América Latina y el Caribe aún presenta brechas con respecto a las mejores prácticas

La potencialidad de las tecnologías digitales para el sector público aún es utilizada solo parcialmente en América Latina y el Caribe (ALC). Si bien ha habido importantes avances en la región, y todos los gobiernos han exhibido ALC Latina y el Caribe muestra índices medios o bajos de desarrollo digital, cifras que se hallan lejos de las correspondientes a las economías más avanzadas. De hecho, en el último *ranking* de

³ Diversos estudios han reportado el impacto positivo en la economía derivado de la transformación digital de los gobiernos: Accenture (2013); OCDE (2019); UNDESA (2011 a 2019). También, con respecto al impacto de las tecnologías basadas en la nube, véase Comisión Europea (2016).

GRÁFICO 1.2 | CORRELACIÓN DEL ÍNDICE DE E-GOBIERNO CON EL PIB



Fuente: ONU (2018).

RECUADRO 1.1 | GOBIERNO CIENTO POR CIENTO DIGITAL, HABILITADO POR LA NUBE: EL CASO DEL MUNICIPIO DE MOLENWAARD, PAÍSES BAJOS

El caso del municipio de Molenwaard en Países Bajos probablemente sea uno de los más emblemáticos para ejemplificar los beneficios de la transformación digital de los gobiernos y el aprovechamiento de la nube.

Este municipio surgió en 2013 de la fusión de tres municipios. Con recursos muy limitados para construir nuevos edificios y proveer servicios a sus ciudadanos, lo que se estimó que podría costar €15 millones, el gobierno decidió transformarse en un gobierno prácticamente ciento por ciento digital, sin oficinas de atención al público, lo que —en contraposición— fue un proyecto que les costó cinco veces menos, cerca de US\$3 millones, y se pudo implementar en menor tiempo.

Una de las claves para habilitar esta opción de gobierno fue la potencialidad de la nube.

El municipio identificó que las soluciones en la nube le iban a permitir organizar sus servicios de gobierno sin mayores inversiones de capital, por lo que permisos, certificados, solicitudes, e incluso telefonía, ahora se gestionan por Internet. Los funcionarios del municipio siguen interactuando con los ciudadanos, pero ahora lo hacen de manera muy flexible, visitándolos, reuniéndose en diversos puntos de mutua conveniencia, o solucionando sus requerimientos por vía telefónica o a través de la web.

Más información en:

 <https://joinup.ec.europa.eu/document/molenwaard-worlds-first-digital-municipality>.

Naciones Unidas sobre Gobierno Digital (EGDI, 2018) ningún país de la región aparece dentro de los 30 mejores. Solamente Uruguay, en el puesto 34, se considera que tiene un desarrollo digital alto, según este índice.

Las mayores brechas se encuentran en la infraestructura tecnológica disponible, lo que limita la entrega digital de servicios públicos, situación que podría minimizarse utilizando los servicios de computación en la nube, que requieren menores inversiones por parte del Estado. A su vez, hay áreas clave del sector público, como justicia y salud, que exhiben muy bajos índices de servicios ofrecidos en línea. También, las capacidades de recursos humanos, que son altas en varios países

de ALC, no son parejas entre las dependencias, lo que las deja atrás para iniciar procesos de transformación digital.

Un menor desarrollo del gobierno digital incide de manera importante en la eficiencia del sector público de ALC, donde se observan grandes debilidades. Una muestra de ello se encuentra en el informe Desarrollo en las Américas (DIA, por sus siglas en inglés) (Izquierdo, Pessino y Vuletin, 2018), principal publicación anual del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que reporta que las ineficiencias del gasto fiscal en ALC suman un 4,4% del PIB de la región. Un tercio de dichas ineficiencias podría corregirse a través de un mayor uso de tecnología.

CUADRO 1.1 | RANKING DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE GOBIERNO DIGITAL, 2018

Top 20					
Ranking	País	EGDI	Ranking	País	EGDI
1	Dinamarca	0,9150	11	Estados Unidos	0,8769
2	Australia	0,9053	12	Alemania	0,8765
3	República de Corea	0,9010	13	Países Bajos	0,8757
4	Reino Unido	0,8999	14	Noruega	0,8557
5	Suecia	0,8882	15	Suiza	0,8520
6	Finlandia	0,8815	16	Estonia	0,8486
7	Singapur	0,8812	17	España	0,8415
8	Nueva Zelanda	0,8806	18	Luxemburgo	0,8334
9	Francia	0,8790	19	Islandia	0,8316
10	Japón	0,8783	20	Austria	0,8301
América Latina y el Caribe					
Ranking	País	EGDI	Ranking	País	EGDI
34	Uruguay	0,7858	95	R. Dominicana	0,5726
42	Chile	0,7350	100	El Salvador	0,5469
43	Argentina	0,7335	103	Bolivia	0,5307
44	Brasil	0,7327	106	Venezuela	0,5287
56	Costa Rica	0,7004	108	Paraguay	0,5255
61	Colombia	0,6871	113	Guatemala	0,4974
64	México	0,6818	116	Surinam	0,4773
77	Perú	0,6461	123	Honduras	0,4474
84	Ecuador	0,6129	124	Guyana	0,4316
85	Panamá	0,6092	129	Nicaragua	0,4233

Las economías avanzadas cuentan con políticas y estrategias activas para avanzar en la transformación digital de sus gobiernos

Los gobiernos que han comprendido la potencialidad del uso de la tecnología han incorporado formalmente en sus políticas y gestión el objetivo de la transformación digital. Así, todas las economías avanzadas cuentan con estrategias activas para

impulsar la implementación de su transformación digital.

Sin embargo, en muchos casos existen grandes falencias de gestión colaborativa entre las entidades del Estado, lo que hace que esos países no obtengan los avances esperados en materia de transformación digital. Esto traduce en la existencia de importantes diferencias entre los países

RECUADRO 1.2 | HACIA UNA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN URUGUAY

Uruguay es el país líder de América Latina y el Caribe en desarrollo tecnológico del sector público. Hace una década no destacaba en ningún *ranking* y ahora lidera el *ranking* EGDÍ de la región y forma parte del D9, grupo de países que representa a las naciones más digitalizadas.

Varios componentes pueden explicar su éxito, entre ellos: haber generado una agenda digital sostenible, con proyectos innovadores y metas claras, que se ha mantenido estable, pero ha ido evolucionando cada cierta cantidad de años; contar con una institucionalidad avanzada, liderada por una entidad altamente profesionalizada: la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (Agesic), con amplias facultades y recursos; haber establecido un marco normativo integral, con instrucciones y regulaciones que habilitaron un uso avanzado de las tecnologías; proveer herramientas a las entidades públicas, especialmente una infraestructura tecnológica que les ha facilitado la implementación de cientos de soluciones. En particular, Uruguay ha optado por la instalación de una nube privada comunitaria, que es gestionada por Agesic, y entrega servicios a todas las dependencias de gobierno.

Los resultados de esta estrategia han impactado en prácticamente todas las áreas de

gobierno. Más de 1.000 trámites de ciudadanos y empresas (70% del total) pueden realizarse ciento por ciento de manera digital de principio a fin. Se cuenta con una plataforma integrada de salud, salud.uy, una de cuyas aplicaciones es la Historia Clínica Electrónica Nacional, que puede atender al 80% de la población uruguaya, para facilitar los diagnósticos y tratamientos. Asimismo, hace más de una década se está ejecutando el Plan CEIBAL, que entrega una computadora conectada a Internet a todos los niños, en conjunto con acceso a recursos educativos que han transformado las maneras de enseñar y aprender. Se implementó el sistema de identidad digital, para trasladar a Internet la mayoría de las interacciones y trámites que no requieran presencia física. Los recursos del Estado se gestionan hoy a través de un GRP (*Government Resource Planning*), se crearon el expediente digital y las e-notificaciones, entre otras decenas de aplicaciones destinadas a impulsar el desarrollo del gobierno digital y la eficiencia del Estado.

Mayor información en:

 agesic.gub.uy.

 <https://www.gub.uy>.

líderes y aquellos con grandes brechas en materia de digitalización. Entre otros factores que han permitido transformar las administraciones públicas, brindando mejores servicios a ciudadanos y empresas, cabe destacar: la prioridad efectiva por parte de los jefes de gobierno que le otorgan una gran dedicación a la implementación de estas políticas, respaldando cambios normativos o

institucionales, designando gerentes de alto perfil y capacidades; la estabilidad de las agendas digitales, con metas y proyectos de largo plazo, apoyados por alianzas público-privadas; la disponibilidad de recursos, que se reflejan en facilidades presupuestarias para la transformación; la creación y continuidad de institucionalidades rectoras o gerenciales de la transformación digital, con

facultades para coordinar, proveer herramientas y monitorear los avances.

A su vez, los esfuerzos para avanzar en gobierno digital se ven potenciados si están insertos en

estrategias más amplias de transformación tecnológica de un país. Un buen ejemplo lo aporta Singapur, con su estrategia *Smart Nation* (recuadro 1.2).

RECUADRO 1.3 LA AGENDA DE GOBIERNO DIGITAL DE SINGAPUR ESTÁ INSERTA EN SU ESTRATEGIA DE TRANSFORMACIÓN NACIONAL *SMART NATION*

Singapur es el país más competitivo del mundo, según el último *ranking* que publica cada año el Instituto Internacional para la Gestión del Desarrollo (IMD, por sus siglas en inglés).^a Uno de los factores que explica su altísima calificación es la eficiencia de su gobierno, el cual ha hecho un uso intensivo de las tecnologías digitales. De hecho, figura en el puesto 7 del índice EGD de desarrollo digital de Naciones Unidas. En Singapur, los ciudadanos pueden acceder a más del 70% de los servicios del gobierno completamente en línea. Así, han desarrollado soluciones como *MyInfo*, que permite concentrar la información de las personas a través de la conexión de bases de datos, para, por ejemplo, contribuir con la posibilidad de que cualquier interesado pueda abrir una cuenta corriente en 5 minutos. O la plataforma *Healthy 365*, que colabora con cerca de 2 millones de personas para prevenir enfermedades y orientarlas en el camino de una vida saludable. A su vez, parte importante de estas soluciones se entrega a través de aplicaciones móviles. Son 400 servicios a los que se puede acceder por medio de *smartphones*, como la app *SingPass Mobile*, sistema de identificación digital, que reemplaza los tradicionales medios de acceso como *tokens* o *passwords* por códigos de respuesta rápida (QR, por sus siglas en inglés) dinámicos, disponibles en el móvil de cualquier usuario.

La meta es que al año 2023 cerca del 100% de las transacciones o interacciones con el gobierno

puedan ser realizadas digitalmente, dejando que sean estrictamente presenciales solo aquellas como la entrega de pasaportes o de una vivienda fiscal. Este objetivo fue establecido en el *Digital Government Blueprint* de 2018, que forma parte de la estrategia *Smart Nation* orientada a utilizar todas las tecnologías digitales hoy disponibles para potenciar la economía, la sociedad y el gobierno, manteniendo así al país como líder en competitividad mundial y bienestar de sus ciudadanos.

Entre las claves de su éxito se encuentra el compromiso político de las autoridades, un liderazgo y una institucionalidad robustos, el trabajo interministerial coordinado entre los organismos, la claridad y continuidad de sus planes, y un sólido respaldo financiero para efectuar las transformaciones. Sin embargo, una de las claves que se destaca ha sido contar con pocos y precisos indicadores de progreso. En materia de gobierno digital, hay dos indicadores principales: i) el grado de avance de la transformación digital y ii) la medición de la satisfacción de los usuarios. Un 90% de ellos señala sentirse altamente satisfecho con los servicios de gobierno digital.

Más información en:

 smarnation.sg.

^a Véase <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center/>.

Políticas de computación en la nube



Antes de la invención de la computación en la nube comercial, los gobiernos de todo el mundo tenían que priorizar grandes cantidades de recursos, tiempo y personal para construir y mantener su infraestructura de tecnologías de la información (TI). Los recursos se destinaban principalmente a construir o alquilar centros de datos; a la compra de equipos, y a mantenimiento, reemplazo y actualizaciones de artículos tecnológicamente desactualizados. Estos gastos han absorbido la mayoría de los presupuestos y personal de TI de los organismos gubernamentales.

El surgimiento de la computación en la nube comercial permite a los gobiernos, junto con instituciones educativas, organizaciones sin fines de lucro, grandes corporaciones y nuevas empresas, alejarse del modelo tradicional de TI local y centrar la atención en sus misiones principales. Con la computación en la nube, los gobiernos pueden duplicarse para proporcionar servicios ciudadanos de la más alta calidad y trabajar con proveedores externos para crear soluciones seguras, sostenibles y asequibles que se ajusten a sus necesidades específicas. La nube comercial ofrece a los gobiernos la opción de transferir la totalidad o una parte de su infraestructura y los gastos relacionados con

TI, incluidas las licencias de *software*, transformándolos en gastos operativos, por lo que solo pagan los servicios de TI realmente utilizados, para cubrir todo, desde la infraestructura básica hasta servicios sofisticados como los de análisis, inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (*machine learning*).

En algunos gobiernos todavía no se considera que la TI sea una aliada estratégica para la transformación digital, capaz de facilitar el cumplimiento de la misión de la entidad y de aumentar el valor agregado en la prestación de servicios públicos al usuario final; muchas entidades públicas siguen viendo a la TI como una herramienta de soporte técnico más que como una herramienta estratégica. En este contexto, cabe resaltar que la computación en la nube, más allá de servir como el back-end de un sitio web del gobierno o una base de datos o plataforma del Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), ofrece servicios analíticos potentes para los departamentos gubernamentales. La escala de agregación y análisis de datos que posibilita la nube permite a los gobiernos tomar decisiones en base a mejores elementos de juicio, ajustar las políticas para que sean más efectivas y, en algunos casos, reducir o eliminar ineficiencias del sistema.

A medida que los gobiernos modernizan su infraestructura de TI utilizando la nube comercial, pueden beneficiarse de disponer de las mejores prácticas internacionales en esta materia. Sin embargo, el proceso de cosechar los beneficios que ofrece la nube requiere dedicación y cambios continuos en los sistemas y procesos de los gobiernos.

POLÍTICA DE NUBE PRIMERO

Un elemento común de todas las recientes estrategias de transformación digital de los gobiernos ha sido la política de nube primero.⁴ Se trata de una directiva del gobierno, una legislación, una orden ejecutiva o un decreto presidencial que ordena, por defecto, a los organismos gubernamentales a construir y ejecutar sistemas de TI en la nube pública. Así, en términos simples, se trata de un modelo de suministro de infraestructura y soluciones informáticas a través de Internet, ya sea que provengan de un proveedor privado o del propio gobierno, organizado de tal forma que los servicios pueden proporcionarse a cualquier organización del sector público de manera muy sencilla, flexible y a bajo costo, con modelos de pago por uso y sin mayores inversiones. En consecuencia, estas políticas instruyen a los organismos públicos para que privilegien el uso de este modelo cuando requieren implementar tecnologías digitales. Sus principales características se resumen en el gráfico 2.1.

La importancia del uso de la nube no es solo una cuestión técnica o una medida para ahorrar en el gasto público. Para muchos gobiernos, se trata de una política que permite implementar de manera más rápida, simple y con mejor calidad las iniciativas de sus programas de gobierno, o entregar mejores servicios a los ciudadanos.

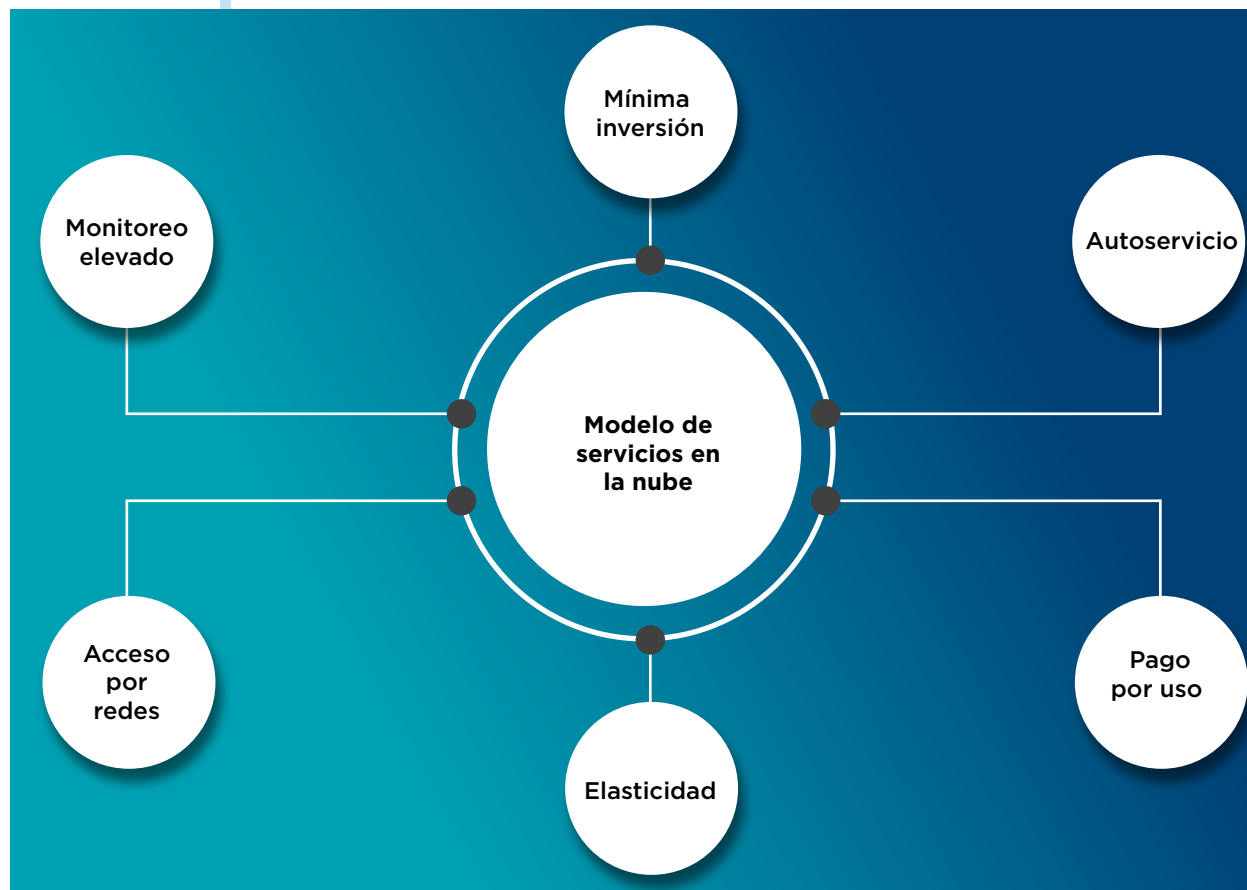
La nube permite utilizar de manera óptima la capacidad tecnológica disponible, elevar la seguridad y privacidad de la información, reducir inversiones inoficiosas en infraestructura tecnológica, acelerar la innovación y, en el caso de los modelos de nube pública, aprovechar las economías de escala que ofrecen.

Asimismo, este modelo de suministro permite cumplir con objetivos de sostenibilidad en los gobiernos, dado que los servicios de computación en la nube, en comparación con aquellos *on site*, son más favorables al medio ambiente, ya que consumen menos energía y materiales.

El uso de la nube no significa en ningún caso entregar el control de la gestión pública o de información sensible a privados. Los gobiernos que utilizan la nube buscan un buen equilibrio entre aquellos datos y servicios que prefieren gestionar directamente y los que migran a la nube, en beneficio de los ciudadanos y de una actividad eficiente del sector público.

En la actualidad, el 90% de los gobiernos de la OCDE han decidido capturar los beneficios de estas tecnologías, y muestran una implementación avanzada de la opción de uso preferente de la nube. En países como Estados Unidos, Reino Unido o Australia, prácticamente todos los organismos gubernamentales utilizan la nube en alguna de sus versiones. Ya sea gracias a sus agendas de transformación digital,

⁴ Para una completa introducción al cómputo en la nube, véase news.microsoft.com/cloudforgood/. Las expresiones “nube primero”, “prioridad de la nube” u otras similares son términos que muchos gobiernos han utilizado para instruir a sus agencias para que empleen este enfoque en la implementación de las tecnologías digitales. En todo caso, podrían denominarse “nubes primero”, porque en realidad los gobiernos utilizan diversos tipos de nubes: públicas, privadas, de su propiedad o alquiladas a proveedores.

GRÁFICO 2.1 | CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE SERVICIOS EN LA NUBE

Nota: En el anexo se detallan las características y modelos de servicios en la nube.

o por motivos de eficiencia en el gasto o de mejores servicios públicos, hay una tendencia creciente al aprovechamiento de la tecnología de nube.

Los gobiernos federales y estatales/provinciales han utilizado una variedad de herramientas de políticas para establecer políticas de nube primero, que demuestran el compromiso de una institución para migrar a la nube. Por ejemplo, en Canadá, la Provincia de Quebec usó su autoridad para anunciar una política de nube primero. En


Chile se firmó una directiva ejecutiva a nivel de Presidencia para crear una política de esta naturaleza. Mientras tanto, en Colombia, el Congreso Nacional aprobó su política de nube primero en una ley firmada que más tarde fue firmada por el presidente. En Brasil, el Ministerio de Economía emitió una directiva vinculante para las agencias federales; sin embargo, la directiva no es vinculante para otras ramas (legislativa y judicial) ni a nivel estatal, y es posible que en el futuro se necesite un instrumento de política superior.

RECUADRO 2.1 | EJEMPLOS DE POLÍTICAS DE NUBE PRIMERO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Argentina

Decálogo Tecnológico de agosto 2018, elaborado por la Oficina Nacional de Tecnologías de Información (ONTI), que instruye la preferencia de soluciones en la nube en el gobierno federal. Sin embargo, aún están en desarrollo las regulaciones complementarias.

Referencias:

 argentina.gob.ar/onti/decalogo-tecnologico-onti.

Brasil

Instrucción Normativa N° 1 de 2019 del Ministerio de Economía con disposiciones sobre contratación de soluciones TIC, que instruye prioridad de servicios en la nube para los requerimientos de infraestructura tecnológica.

Referencias:

 <https://www.gov.br/governodigital/pt-br>.

Chile

Instructivo Presidencial de febrero 2018 que dispone uso preferente de los servicios en la nube.

Referencias:

 transparenciaactiva.presidencia.cl/Otros%20Antecedentes/Inst-Pres-N001.pdf.

Colombia

El Plan Nacional de Desarrollo del gobierno de Iván Duque Márquez, contenido en la Ley 1995 de 2019, establece de forma clara la necesidad de priorizar los servicios de nube para la optimización de los recursos públicos y avanzar en la transformación digital del país, incorporando las tecnologías emergentes de la Cuarta Revolución Industrial.^a

Referencias:

 <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-channel.html>.

México

Las Políticas para la Estrategia Digital Nacional de México de 2016, establecen, en su artículo 5°, que los proyectos de TIC deberán favorecer el uso de la computación en la nube para el aprovechamiento de la economía de escala y la eficiencia de la gestión gubernamental, fomentando la utilización de las TIC, los estándares abiertos y tomando en consideración la seguridad de la información y la protección de datos personales.


Referencias:

 <https://www.gob.mx/mexicodigital>.

Perú

Lineamientos para el Uso de Servicios en la Nube, emitidos en enero 2018, por la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros. Establecen una recomendación para elaborar estrategias de uso de la nube en cada entidad, pero sin definir prioridad en su uso.

Referencias:

 https://www.peru.gob.pe/normas/docs/Lineamientos_Nube.PDF.

^a Plan Nacional de Desarrollo (Ley 1995 de 2019), artículo 147: Transformación Digital Pública. “Las entidades nacionales deberán incorporar en sus respectivos planes de acción el componente de transformación digital siguiendo los estándares que para este propósito defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En todos los escenarios la transformación digital deberá incorporar los componentes asociados a tecnologías emergentes, definidos como aquellos de la Cuarta Revolución Industrial, entre otros. 4) Optimización de la gestión de recursos públicos en proyectos de Tecnologías de la Información a través del uso de los instrumentos de agregación de demanda y priorización de los servicios de nube.”

Al establecer una política de nube primero, los gobiernos dan el primer paso en el proceso de migración e implementación de la migración a la nube. En ALC varios gobiernos han reconocido los beneficios de la opción de gobierno en la nube, lo que se ha traducido en su incorporación en prácticamente todas las estrategias de gobierno digital. No obstante, su implementación efectiva aún es limitada, pues son pocos los países que están utilizando de manera intensiva estas tecnologías.

POLÍTICA DE SEGURIDAD EN LA NUBE

Una política de seguridad en la nube debería exigir el uso de certificaciones y evaluaciones de acreditación, que brindan a las organizaciones gubernamentales la seguridad de que los proveedores de la nube tienen controles de seguridad físicos y lógicos efectivos. Cuando los clientes gubernamentales aprovechan estas acreditaciones, evitan someterse a procesos o flujos de trabajo de aprobación duplicados y demasiado gravosos que pueden no ser necesarios para un entorno en la nube. El uso de tales acreditaciones también permite que los clientes gubernamentales instauren un proceso de cumplimiento más eficiente y rápido. A continuación se citan ejemplos de tales acreditaciones e informes:

- *ISO 27001*: Es un estándar de seguridad global ampliamente adoptado que describe los requisitos para los sistemas de gestión de seguridad de la información. Proporciona un enfoque sistemático para administrar la información de la empresa y el cliente, basado en evaluaciones periódicas de riesgos.
- *ISO 27017*: Brinda orientación sobre los aspectos de seguridad de la información de la computación en la nube y recomienda implementar

controles de seguridad de la información específicos de la nube.

- *ISO 27018*: Es un código de práctica que se centra en la protección de datos personales en la nube, aplicable a la información de identificación personal (PII, por sus siglas en inglés) de la nube pública.

Los controles de sistema y organización (SOC, por sus siglas en inglés) son informes de exámenes independientes de terceros que demuestran cómo un proveedor de servicios de nube (CSP, por sus siglas en inglés) logra controles y objetivos clave de cumplimiento. Los SOC contienen información relevante de los controles internos sobre los informes financieros (ICFR, por sus siglas en inglés), así como sobre la seguridad del sistema, la disponibilidad y el suministro de características de seguridad y documentos de cumplimiento de confidencialidad. La política de seguridad debe exigir que los CSP proporcionen documentación que confirme que sus servicios cumplen con las certificaciones de seguridad de terceros, como las enumeradas anteriormente.

Debería haber una explicación de las diferencias fundamentales entre el modelo de entrega estandarizado de la computación en la nube en comparación con la TI local tradicional (que tiene un alto grado de personalización) para ayudar a establecer las expectativas con respecto a las responsabilidades del cliente CSP y del gobierno en un modelo de nube. En última instancia, los clientes de la nube configuran servicios estandarizados, no los personalizan. La agilidad se deriva del uso de los servicios en la nube tal como vienen, sin introducir procesos que agreguen complejidad ni requerir ninguna intervención durante los ciclos de cambio (los clientes de la nube eligen los servicios que usan).

La automatización de las tareas de seguridad de un CSP hace que los gobiernos estén más seguros, al

RECUADRO 2.2 | EL MARCO DE CIBERSEGURIDAD DEL GOBIERNO DE ESTADOS UNIDOS

En 2014, el Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías (NIST) del gobierno de Estados Unidos estableció un marco de ciberseguridad. Los redactores de NIST diseñaron el marco para que sea fácil de usar, comprender y adaptarse a varias organizaciones a nivel internacional. Un paso clave en el proceso de creación fue la coordinación del NIST con la Organización Internacional de Normalización (ISO) para garantizar que el nuevo marco fuese compatible con las normas internacionales existentes. Esta colaboración inspiró la creación de ISO/

IEC TR 22103: 2018, que proporciona orientación sobre cómo aprovechar los estándares existentes en un marco de ciberseguridad. El Marco de Seguridad Cibernética del NIST es una herramienta de referencia útil para ayudar a las organizaciones a mejorar su preparación en materia de seguridad cibernética.

Mayor información en:

 <https://www.nist.gov>.

reducir los errores de configuración humana y darle al equipo de TI del organismo más tiempo para concentrarse en otro trabajo que resulte crítico para sus constituyentes. Los equipos de seguridad de los organismos gubernamentales pueden usar la automatización e integración de la seguridad para ser más ágiles y receptivos, lo que facilita el trabajo en estrecha colaboración con los equipos de desarrolladores y operaciones para crear e implementar códigos de manera más rápida y segura. Al automatizar las comprobaciones de seguridad de la infraestructura y las aplicaciones cada vez que se implementa un nuevo código, los organismos gubernamentales pueden aplicar continuamente sus controles de seguridad y cumplimiento para ayudar a garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad en todo momento.

La preocupación sobre la seguridad y privacidad de los datos en la migración hacia la nube puede resolverse a través de la emisión de políticas para la clasificación y el manejo de datos. Un marco de clasificación de datos por niveles y una comprensión de los controles de seguridad requeridos para cada nivel ayuda a los organismos gubernamentales a

decidir sobre los requisitos de gobernanza apropiados en relación con el nivel de clasificación de datos y a garantizar que operen de manera efectiva en lo que respecta a la evaluación de riesgos.

La clasificación de datos en categorías discretas permite a los gobiernos (y de hecho a cualquier organización, tanto del sector privado como del público) proteger mejor la información y tomar decisiones con mejor conocimiento de causa con respecto al acceso, al almacenamiento y a la transmisión de datos. Las clasificaciones de datos logran mejores resultados para los organismos gubernamentales al aclarar las salvaguardas requeridas para proteger diferentes tipos de datos, lo cual reduce la incertidumbre, estandariza el acceso y baja los costos. También permite que las empresas y otras agencias del sector público puedan utilizar y administrar mejor los datos clasificados de manera adecuada, por lo que es de gran importancia entregar directrices para que las dependencias deban clasificar la sensibilidad de la información o de las tareas que ejecutan, distinguiendo entre aquellas de mayor y menor riesgo.

Dichas directrices evitan que la política de clasificación de los datos y de la seguridad de la información quede a merced de cada entidad y no como política pública armonizada entre entidades gubernamentales. Una política de clasificación de datos debe incluir explicaciones claras que justifiquen que los datos más confidenciales se puedan migrar a la nube pública. Además, la política de clasificación de datos debe dejar explícitamente claro que los clientes en la nube mantienen un control total de su contenido y la responsabilidad de configurar el acceso a los servicios y recursos en la nube, y que los clientes eligen la ubicación o las ubicaciones geográficas en las que se almacena su contenido y el tipo de almacenamiento utilizado.

La política debe garantizar el requisito de que los proveedores de la nube proporcionen la identidad solicitada, así como los controles de acceso para restringir el acceso a la infraestructura y los datos del cliente. Tales requisitos incluyen opciones de cifrado de datos, herramientas de administración clave, administración de identidad y acceso,

herramientas de registro y auditoría, etc. Muchos organismos gubernamentales de todo el mundo ya utilizan la nube pública para abordar un conjunto diverso de casos de uso, desde complejos sistemas gubernamentales hasta proyectos de inteligencia de misión crítica que se ocupan de grandes volúmenes de datos confidenciales. Desde la óptica del manejo de riesgos, es factible gestionar la información en la nube, manteniendo una copia local de la misma y así obtener los beneficios de la migración. Varios gobiernos han emitido este tipo de guías, con una clasificación que en general se basa en tres niveles:

- **Riesgo bajo, tareas e información oficial o rutinaria: puede ser gestionada en la nube, sin mayores restricciones.** Es toda aquella información o tarea cuya pérdida, robo o publicación no representa un riesgo considerable para el Estado y puede ser resguardada con los estándares de seguridad que proveen los servicios de nube. Varios gobiernos han identificado que cerca del 90% de su información y de sus tareas se encuentra dentro de esta clasificación.

RECUADRO 2.3 | POLÍTICA DE CLASIFICACIÓN DE DATOS DE GOBIERNO DE REINO UNIDO

Reino Unido lideró la transición de pasar de aproximadamente siete niveles de clasificación de datos a tan solo tres niveles. El resultado de esta simplificación fue que el 96% de la carga del gobierno se consideraba oficial. Una política de clasificación de datos fácil de entender permitió a los gerentes de TI proteger mejor la información del gobierno y acelerar los planes de modernización de TI, incluida la migración a la nube. Un ejemplo de esto se ve en las

clasificaciones de seguridad del gobierno del Reino Unido de 2018:

- **Oficial:** la mayoría de la información creada o procesada por el sector público. Esto incluye operaciones y servicios rutinarios sensibles, propios del negocio, cuya pérdida, robo o publicación en medios de comunicación acarrearía consecuencias dañinas, pero que no tienen un perfil de riesgo más alto.

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 2.3 | POLÍTICA DE CLASIFICACIÓN DE DATOS DE GOBIERNO DE REINO UNIDO *(cont.)*


- **Secreto:** información muy sensible que justifica mayores medidas de protección frente a agentes que pueden suponer amenazas importantes. Por ejemplo, en caso de información sensible que podría poner en riesgo instalaciones militares, relaciones internacionales, o la investigación de organizaciones del crimen organizado.
- **Ultrasecreto:** la información más sensible del gobierno que requiere los niveles más altos de protección de las mayores amenazas. Por ejemplo, casos que podrían desembocar en pérdidas de varias vidas humanas o amenazar la seguridad o el bienestar económico del país y las naciones aliadas.

Este cambio en la clasificación de datos permitió desarrollar protecciones de seguridad comparables a las de las mejores empresas del sector privado, a la par que le ahorró al gobierno de Reino Unido miles de millones en una gobernanza más simple y efectiva. Los funcionarios de diferentes departamentos pasaron a compartir datos

(ya no era diferente la clasificación en el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Salud, por lo que los funcionarios podían trabajar juntos de manera adecuada). El cambio también significó que los departamentos gubernamentales de Reino Unido pudiesen cumplir la misión de seguridad al transferir las cargas de trabajo a proveedores de computación en la nube debidamente asegurados.

Finalmente, cabe tener cuenta que, desde la perspectiva técnica, la ubicación física de los datos no tiene relación con las vulnerabilidades y amenazas que tiene que enfrentar el cliente. Las infracciones de seguridad de datos no requieren acceso físico a un servidor, sino que explotan la falta de controles de seguridad lógica implementados de manera efectiva.

Mayor información en:

 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/715778/May-2018_Government-Security-Classifications-2.pdf

- **Riesgo moderado, tareas e información que requieren reserva o secreto: pueden ser gestionadas en la nube, pero con mayores controles y seguridad.** Es toda aquella información o tarea cuya pérdida, manipulación, robo o publicación representa un riesgo considerable para la seguridad, las vidas humanas o la operación, el patrimonio o los intereses del Estado. Este material puede gestionarse en la nube, pero requiere mayores controles, protocolos o resguardos de seguridad. Por lo general, en estos casos deberían pensarse soluciones de nube híbrida, de modo que las partes clave se gestionen en

una nube privada o infraestructura propia, con amplio control y resguardo contra las intervenciones dañinas desde la nube pública.


- **Riesgo alto, tareas e información ultra secretas que comprometen fuertemente la seguridad y el interés nacional: esto no debe ser gestionado en la nube.** Es toda aquella tarea o información cuya pérdida, manipulación, robo o publicación tendría efectos catastróficos, difícilmente recuperable, para la seguridad, las vidas humanas o la operación, el patrimonio o los intereses del Estado. Este material no debe ser gestionado en la nube.

RECUADRO 2.4 | POLÍTICA DE CLASIFICACIÓN DE DATOS DE GOBIERNO EN ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

El gobierno de Estados Unidos emplea una política efectiva de clasificación de datos que divide la información en los siguientes tres rangos: i) confidencial, ii) secreta y iii) de alto secreto. La sensibilidad de la información aumenta a través de los tres rangos y, por lo tanto, requiere protocolos de seguridad únicos. El gobierno de Estados Unidos también utiliza un cuarto rango oficial para los datos no clasificados, que se pueden denominar sensibles pero no clasificados (SBU, por sus siglas en inglés) o solo para uso oficial (FOUO, por sus siglas en inglés). La clasificación de datos ayuda al gobierno a evaluar el riesgo y a proteger de manera adecuada la información confidencial, y facilita los esfuerzos de ciberseguridad.

En Canadá, por su parte, el gobierno federal pasó por un proceso de clasificación de datos en apoyo de una iniciativa de datos abiertos. La primera vez que tuvieron que pasar a través del proceso, las agencias informaron que el 55% de todos los datos eran tan sensibles que no podían ser nombrados. Después de un año de estudio y capacitación de líderes senior, ese número se redujo al 8%.


Mayor información en:

 **Jaimie Boyd, AWS Washington Public Sector Summit, 11 de junio de 2019.**

RECUADRO 2.5 | CIBERSEGURIDAD Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN ISRAEL

Israel y su gobierno tienen una extensa experiencia en seguridad de la información. Cuentan con un completo sistema que comprende instrucciones, guías, entrenamiento y autorizaciones para la gestión de sus datos, incluyendo los resguardos para el uso de computación en la nube.

Mayor información en:

 **gov.il/en/departments/israel_national_cyber_directorate.**

POLÍTICA DE CENTRO DE EXCELENCIA EN LA NUBE

Un centro de excelencia en la nube (CCoE, por sus siglas en inglés) puede proporcionar liderazgo estratégico en todo el gobierno e influir cómo se construyen y ejecutan los entornos en la nube. Un CCoE es un equipo de personas

dedicadas a crear, propagar e institucionalizar las mejores prácticas, marcos y gobernanza para la evolución de las operaciones de tecnología de nube dentro del gobierno. Estos equipos de CCoE comienzan a pequeña escala, desarrollan un punto de vista sobre cómo la tecnología de nube se puede implementar de manera responsable a mayor escala y, si esta se pone en marcha

de forma adecuada, los CCoE pueden convertirse en el punto de apoyo mediante el cual el gobierno transforma la manera en que la tecnología sirve a los ciudadanos. Contar con un equipo dedicado a la orientación de inversión en TI y a las decisiones de implementación de la nube es una de las formas más efectivas de obtener resultados rápidos e influir en el proceso de cambio hacia la adopción plena de la nube. Algunas funciones de un CCoE incluyen:

- Fomentar la colaboración entre gobiernos y organismos/departamentos.
- Documentar cómo cambiarán las políticas y prácticas existentes.
- Definir nuevos procesos y roles y alinear elementos clave del personal.
- Identificar las necesidades de capacitación de todo el gobierno.
- Proporcionar cursos de capacitación y acreditaciones a medida.
- Brindar capacitación contractual y de adquisiciones.
- Estandarizar un sistema de capacitación de inscripción abierta.
- Influir en el cambio cultural que trae la nube.
- Crear métricas de servicio de la nube.
- Identificar proyectos y cargas de trabajo para la implementación de la nube.
- Proporcionar plantillas para evaluaciones de riesgos.
- Evaluar los cambios en los estándares/controles de seguridad y su cumplimiento.
- Proporcionar orientación y plantillas sobre cómo estructurar cuentas.
- Identificar las capacidades de seguridad fundamentales.
- Estandarizar/aprobar/ compartir plantillas de implementación de altos estándares.
- Compartir arquitecturas de referencia aprobadas para muchos tipos de cargas de trabajo.
- Diseñar y ejecutar marcos de monitoreo continuo.
- Supervisar el uso, el gasto y el seguimiento de la adopción de la nube.
- Promover la optimización operativa.
- Realizar revisiones periódicas de liderazgo e informes de adopción de la nube.

Como con la mayoría de las cosas, no es prudente emprender un proceso de adopción de la nube a menos que la organización gubernamental sepa cómo medir el éxito. La transformación digital del gobierno requiere mucho más que un cambio de política: demanda un cambio cultural con apoyo ejecutivo y operativo sostenido, y los datos asociados para garantizar que se tomen las decisiones correctas. Brindar a los organismos gubernamentales y a los ciudadanos una visión de cómo las inversiones en la nube están beneficiando tangiblemente todos los aspectos de la entrega de TI les ayuda a ganar confianza en la toma de decisiones inteligentes de transformación digital. Un CCoE puede respaldar el proceso de adopción de la nube definiendo y rastreando las métricas de adopción, creando un tablero que sirva para mejorar la responsabilidad, para dar forma a las asignaciones presupuestarias y para guiar el diseño del programa y las decisiones de política.



Hacia un gobierno en la nube

Las soluciones de gobierno en la nube han generado eficiencia y eficacia en el sector público, especialmente una mejor calidad de servicio para los ciudadanos

Luego de más de una década de uso de la nube en múltiples gobiernos, hay bastante evidencia de los efectos positivos que este modelo de suministro tecnológico ha tenido para apoyar la gestión de los servicios públicos. A continuación, se reportan algunos ejemplos del impacto que las tecnologías basadas en la nube están teniendo en distintos sectores.⁵

- **Transporte inteligente.** Las ciudades con gran cantidad de población suelen tener como prioridad mejorar el transporte de sus ciudadanos. Así muchas administraciones han desarrollado sistemas para analizar los flujos, predecir o detectar congestiones, intercambiar información de bases de datos de los medios de transporte, de los estacionamientos, de las reparaciones de calles, incluso de eventos como maratones o protestas. Muchas de ellas usan tecnologías de IA y *big data*, que requieren el procesamiento de grandes cantidades

de información a una velocidad que no está al alcance de muchos centros de datos *on site* pero que la nube puede dar.

- **Sostenibilidad y eficiencia energética.** Los centros de datos *on site* o personal dedicado que utilizan los gobiernos requieren gran cantidad de energía. Al reemplazar estos cientos de centros de datos por centros de computación en la nube, gracias a las economías de escala, el consumo de energía disminuye en su conjunto.
- **Comunicaciones.** Muchas organizaciones tienen en la nube la mayor parte de los servicios de TI que sostienen sus comunicaciones. Tanto las interacciones de voz como de texto de las dependencias públicas son efectuadas a través de aplicaciones basadas en la nube, ya que pueden garantizar altísimos niveles de disponibilidad y acceso que no están al alcance de muchos centros de datos *on site*.
- **Transparencia y rendición de cuentas.** Los gobiernos han debido adaptar el procesamiento, almacenamiento y despliegue de su información de gestión y resultados para responder a las mayores exigencias que la ciudadanía tiene en cuanto a la transparencia y la rendición de cuentas. Con las tecnologías

⁵ Más información en news.microsoft.com/cloudforgood.

tradicionales, lograr reportar y dar acceso a las operaciones y datos de las entidades públicas implicaba un desafío importante en costos y personal dedicado. Estas tareas se facilitaron con las soluciones de nube, ya que gracias a que los datos están centralizados pueden ser accesibles más fácilmente para cumplir con los estándares de gobierno abierto o desplegar con rapidez múltiples soluciones para responder a distintos requerimientos de supervisión o publicidad.

- **Cuidado de la salud.** Algunas aplicaciones basadas en la nube están impactando de manera importante los índices de salud de la

población. Los sistemas de fichas electrónicas de pacientes, de detección de infecciones intrahospitalarias, de optimización y asignación de horas de prestaciones entre centros de salud, las atenciones a distancia y telemedicina, la asistencia de IA en intervenciones quirúrgicas o en el diagnóstico de enfermedades, o el uso de *big data* para la investigación médica, son algunos ejemplos de cómo estas tecnologías han impactado en el mejoramiento del cuidado de la salud.

- **Educación.** Es habitual que el material educativo, los exámenes, las comunicaciones con los padres, las fichas de alumnos, los expedientes

RECUADRO 3.1 LA NUBE HA FACILITADO LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA

Anualmente, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) procesa cerca de 5 millones de exámenes, entre la administración de las Pruebas Saber y otras, con las que evalúa la calidad de la educación primaria, secundaria, media y superior de Colombia. Para cumplir con estas funciones, requieren una gran cantidad de recursos informáticos que les permitan, entre otros, capturar datos de pruebas, calificarlas y desplegar resultados masivamente. Su demanda de recursos tecnológicos es muy variable, con períodos cercanos a cero hasta otros en que deben facilitar el acceso concurrente a casi 1 millón de usuarios que buscan conocer en minutos sus resultados en las pruebas de admisión a la universidad.

Para optimizar su gestión, hace más de una década el sistema comenzó su migración hacia la nube. Combinando sus propios centros de datos con recursos externos han ido mejorando la eficiencia de almacenamiento, despliegue flexible y escalable de sus aplicaciones. Así, en el año 2014 ejecutaron la primera prueba electrónica,

a la que se presentaron 300.000 estudiantes de manera concurrente. Las proyecciones del Instituto son alcanzar cerca de 1 millón de exámenes electrónicos por año, pero no tienen mayores limitaciones para crecer: solamente dependen de las restricciones de conectividad y acceso a computadoras que aún afectan a parte de sus usuarios.

Los beneficios que ha estimado el ICFES por el uso de la nube son diversos: reducción de un 30% de los costos de infraestructura tecnológica, menor cantidad de recursos humanos destinados a la operación, menores tiempos para procesar pruebas. Sobre todo, han mejorado la calidad de los servicios que proveen, al entregar una mejor experiencia a la comunidad, que puede informarse mejor de los contenidos de las distintas pruebas, prepararse a través de demos digitales y conocer fácilmente los resultados de las pruebas.

Mayor información en:

 <https://www.icfes.gov.co/>.

o los libros de asistencia tengan aplicaciones digitales. Dada la natural dispersión geográfica de las escuelas y de los alumnos, las soluciones de nube han sido las más eficientes, especialmente en el sistema público de educación donde deben administrarse redes de cientos de escuelas. En particular, las comunidades de menores recursos que tenían dificultades para adquirir, administrar y mantener centros de datos *on site* han comenzado a beneficiarse de estas aplicaciones digitales, porque a través de la nube pueden obtener herramientas educativas a las que antes no tenían acceso.

HOJA DE RUTA DE MIGRACIÓN A LA NUBE

Una hoja de ruta de migración a la nube es una orientación clara y práctica para todos los empleados gubernamentales en la que se detalla cada paso del proceso de migración. Una hoja de ruta de alto nivel ayuda al gobierno a aprender de las mejores prácticas ya establecidas en este campo —tanto del sector privado como del público—, para que puedan moverse de manera rápida y estratégica a fin de cosechar los beneficios de la nube. A alto nivel, una hoja de ruta de migración a la nube puede incluir:

- Pasos para desarrollar y probar cargas de trabajo como una ruta de aprendizaje para la adopción de la nube.
- El uso de la nube para aplicaciones completamente nuevas, lo que también se conoce con el nombre de nube nativa. La creación de nuevas aplicaciones en la nube ofrece todas las ventajas de la nube desde el primer momento. No hay problemas u obstáculos heredados, y no hay necesidad de planes de migración.
- La migración a la nube de cualquier aplicación que se ejecute en una máquina.

- La migración a la nube de sitios web y propiedades digitales, y análisis y aplicaciones móviles, a medida que se desarrollan las habilidades y la madurez en la nube.
- La mudanza a la nube de aplicaciones críticas para el negocio, garantizando que la nube se aproveche para sus capacidades mejoradas de recuperación ante desastres.
- La migración de centros de datos completos a la nube.

Una hoja de ruta para la migración a la nube debe incluir aspectos tales como: estrategia de negocios, gobierno e identidad, cambios de procesos, consideraciones de arquitectura, madurez organizacional (desde profesionales de TI hasta contratación/ legales/ finanzas), cambios culturales y nuevos roles y responsabilidades, por nombrar solo algunos. Planificar y documentar todos estos aspectos clave ayuda a que el proceso de migración a la nube no se salte ningún paso clave, considerando las lecciones aprendidas de anteriores procesos de migración a la nube llevados a cabo por instituciones públicas y privadas tanto locales como internacionales.

¿Se pueden trasladar las cargas de trabajo a la nube o construirlas en la nube en lugar de hacerlo en las instalaciones propias del gobierno? ¿Pueden todos los futuros desarrollos y cargas de trabajo ser nativos de la nube? Estas son preguntas fundamentales que se deben hacer, ya que ayudan a impulsar la adopción de la nube y proporcionan hojas de ruta realistas para priorizar aspectos tales como la capacitación sobre la nube y el uso de servicios nativos de la nube. Una hoja de ruta de migración a la nube debe incluir plazos cuando se trata de entregas clave. También debe describir cómo se vincula con otras áreas, como el presupuesto para la nube, la capacitación para la nube, la gobernanza y la supervisión.

Desafíos

Si bien los servicios de nube han simplificado la implantación de tecnologías digitales, generando ahorros y eficacia en la provisión de los servicios públicos, los gobiernos enfrentan diversos desafíos para su implementación. El cuadro 3.1 reporta algunos de los principales riesgos para la migración

del gobierno hacia la nube pública, así como sus correspondientes posibles medidas de mitigación.

Asignación presupuestaria

La asignación presupuestaria debe reflejar una declaración gubernamental clara de la filosofía de

CUADRO 3.1 | **RIESGOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL USO DE LA NUBE PÚBLICA**

Riesgos	Medida de mitigación
Seguridad de la infraestructura y las aplicaciones. La infraestructura en un servicio de nube pública puede ser compartida con otros usuarios, con lo cual existe el potencial riesgo de que terceros podrían tener acceso a la información y a las aplicaciones que un gobierno tenga alojadas en este tipo de plataformas.	En muchos casos los servicios de nube aceptados por el sector público se someten a estándares de seguridad más altos que aquellos aplicados a los propios centros de datos de la mayoría de las entidades gubernamentales. En varios países es el propio gobierno el que fija y ejecuta la certificación de dichos estándares de seguridad. A su vez, las entidades públicas pueden considerar requerir recursos dedicados que no tengan mayor uso por terceros.
Privacidad de los datos. Al utilizar servicios de nube pública administrados por privados, existe el potencial riesgo de que los datos que gestionan las dependencias públicas puedan ser conocidos, explotados o no entregados de vuelta por el proveedor privado de estos servicios.	El gobierno puede emitir políticas para la administración de los datos , identificando aquellos de mayor sensibilidad, que no deben ser expuestos en la nube, o que deben gestionarse a través de nubes híbridas, o con técnicas de encriptación para evitar su acceso o vulneración. También puede minimizarse el riesgo de captura, si se incluyen protocolos de entrega de información periódica , incluso en línea, para que los datos se encuentren siempre bajo el dominio del gobierno. Asimismo, se pueden considerar elevadas sanciones económicas o penales por su uso indebido.
Control de los servicios públicos. Las entidades de gobierno dependen de un tercero para entregar sus servicios, quien puede cortar el suministro o brindarlo de manera deficiente.	Se puede implementar redundancia de los recursos y contar con planes de contingencia para asegurar la provisión continua de los servicios públicos. Las nuevas tecnologías de almacenamiento y memoria han reducido de forma significativa los costos de estas medidas.
Falta de conocimiento y capacidades internas. No todas las dependencias tienen un conocimiento del funcionamiento de los servicios de computación en la nube. También, la migración a estas tecnologías requiere capacidades que los organismos públicos no siempre tienen: gestión de infraestructura virtual, reingeniería de sus procesos y adaptación a soluciones no propietarias, conocimiento sobre administración de contratos de <i>outsourcing</i> .	El gobierno puede explorar experiencias exitosas y evaluar ventajas y desventajas de los distintos modelos de provisión de tecnologías que permitan optimizar sus decisiones. A su vez, potenciar o cambiar las capacidades que requiere el gobierno debería ser una actividad permanente. En todo caso, las capacidades necesarias para el uso de la nube son relativamente menos exigentes que las necesarias para administrar o desarrollar recursos propios.

(continúa en la página siguiente)

CUADRO 3.1 | RIESGOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL USO DE LA NUBE PÚBLICA (cont.)

Riesgos	Medida de mitigación
<p>Restricciones legales. En ciertos países puede haber algunas leyes que restrinjan la gestión de cierta información o de las aplicaciones de servicio público fuera del territorio nacional, de las propias instalaciones gubernamentales, por privados o quienes no sean funcionarios del Estado.</p>	<p>Una alternativa es modificar las leyes, —siempre que las restricciones legales deriven de la soberanía del propio Estado—, pero una opción de corto plazo puede ser generar normativa secundaria para distinguir lo que se considera servicio público o datos altamente sensibles —que seguirían siendo de gestión interna— de aquellos que podrían ser gestionados a través de la nube, como aplicaciones secundarias o no sensibles (por ejemplo, correo electrónico, <i>software</i> de oficina u otros). También pueden adoptarse soluciones de nube híbrida, para gestionar servicios públicos, pero manteniendo el control y los datos sensibles internamente.</p>
<p>Restricciones presupuestarias. Algunas normativas financieras del sector público restringen el uso de contratos abiertos o multianuales, con montos variables de pago y en moneda extranjera, como es el caso del modelo de servicios en la nube, ya sea pago por uso (<i>pay as you go</i>) o por demanda (<i>on demand</i>). Esta situación se debe a que dichas normativas tratan principalmente el gasto tecnológico como inversión, con muy pocas reglas que habiliten su tratamiento como gasto corriente. A su vez, las entidades planifican su consumo de manera deficiente, lo que puede generar problemas para pagar o solicitar servicios adicionales no contemplados en el presupuesto anual.</p>	<p>Las autoridades de finanzas tienen las facultades para modificar el tratamiento del gasto tecnológico, traspasándolo a gasto corriente y habilitando los contratos de pago variable o multianuales. Se podrían emitir guías e instrucciones financieras para que las entidades públicas estimen correctamente sus consumos, o estén habilitadas a modificarlo. También podrían ser necesarios estudios para demostrar que estos cambios serán fiscalmente beneficiosos o al menos neutros desde el punto de vista fiscal, sin significar un mayor compromiso financiero futuro.</p>

gasto que sustenta la política de la nube, con disposiciones específicas de asignación de presupuesto para la nube. La asignación específica del presupuesto para la nube tiene un doble enfoque: i) lograr el mejor valor por dinero (*value for money*) para los contribuyentes en compras de tecnología y ii) garantizar que las compras realizadas brinden el mejor servicio digital posible para los ciudadanos. Debe haber un plan financiero que se corresponda con las prioridades de gasto, con una estructura de gobernanza que garantice que se rastree y finalmente se evite el gasto fuera de esas prioridades.

Como parte de esta incorporación de la nube en la prestación de servicios de TI, el gobierno puede

primero asignar fondos presupuestarios para desarrollar políticas, estándares y procedimientos para el uso de servicios en la nube. Esto ayuda a garantizar que la gobernanza presupuestaria requerida sea adecuada, y que el gobierno sea claro al dirigir a los organismos en cuanto a los ahorros de costos al pasar a la nube. También ayuda a identificar y a abordar cualquier impedimento en las áreas de financiamiento y prácticas de adquisición en la nube.

Al desarrollar tales políticas y estándares, el gobierno puede ver cómo el hecho de priorizar el financiamiento multianual de TI sirve para evitar patrones de gasto ineficientes (particularmente las compras oportunistas al final del año fiscal) y

usar fondos de un año presupuestario actual en el próximo año fiscal o en posteriores años fiscales. Esto permite utilizar ofertas comerciales que abarcan varios años y programas de descuentos empresariales también de varios años, y minimizar el riesgo; administrar los presupuestos de manera previsible y cumplir con las políticas que requieren compromisos a más largo plazo.

Las pautas de presupuesto para la nube deben requerir que los organismos gubernamentales obtengan la aprobación de la oficina del responsable de innovación (CIO, por sus siglas en inglés) o del responsable de tecnología (CTO, por sus siglas en inglés) si buscan una excepción a la política de la nube (es decir, una excepción para cualquier compra de TI que no sea en la nube). Cualquier excepción (que se aplica a todas las actualizaciones de *hardware*, aplicaciones de *software* y cualquier otro gasto de TI) solo debe otorgarse por un período limitado y revisarse en consecuencia.

Además, el gobierno debería desarrollar mecanismos para evaluar a los organismos en cuanto a su capacidad para generar ahorros y lograr resultados a lo largo del tiempo, en lugar de ahorrar costos a corto plazo. Los mecanismos para rastrear la adopción de la nube pueden incluir tableros de TI

para analizar el gasto en la nube —desde el nivel de agencia hasta el gasto granular a nivel de proyecto— y cómo el mayor rendimiento ayuda a los ciudadanos y, de esa manera, se ahorra dinero de los contribuyentes (por ejemplo, el costo de transacción de servicios digitales).

Varios gobiernos han modificado la manera de llevar a cabo las asignaciones presupuestarias, pasando de asignaciones presupuestales anuales de una cantidad fija para servicios de TI a presupuestar cantidades variables para servicios comerciales de nube. Cuando los gobiernos presupuestan para la nube, los funcionarios de adquisiciones deben tener en cuenta la importancia de incluir los siguientes servicios: i) servicios de nube; ii) servicios profesionales (servicios para ayudar a los gobiernos a diseñar su arquitectura en la nube); iii) servicios de soporte al cliente (soporte técnico para los funcionarios del gobierno que usan la nube); iv) capacitación para la nube, y v) servicios de plataforma de comercialización de servicios de nube (lugar para comprar servicios en la nube de terceros que se pueden superponer a las ofertas de CSP).

El cuadro 3.2 ejemplifica algunas partidas presupuestarias para la contratación de servicios de computación en la nube y conexos.

CUADRO 3.2 PARTIDAS PRESUPUESTARIAS PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Número de elemento	Servicio	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Monto
10001	Computación en la nube	1.000	Unidad	\$1	\$1.000
10002	Servicios profesionales	1	Semana	\$13.000	\$13.000
10003	Soporte al cliente	1	Mes	\$1.000	\$1.000
10004	Capacitación para la nube	1	Día	\$5.400	\$5.400
10005	Plataforma de comercialización	10	Unidad	\$10	\$100

PROGRAMA DE SUPERVISIÓN

Un programa de supervisión consiste en informes y tableros de TI dinámicos que rastrean el uso y el gasto en la nube en función de los objetivos del gobierno. A partir de dichos datos, la oficina del CIO/CTO puede proporcionar análisis y recomendaciones sobre cómo realizar mejoras al hacer la transición a la nube (por ejemplo, cómo aprovechar cada vez más la inteligencia artificial basada en la nube para optimizar mejor los servicios digitales).

Un programa de supervisión de la nube es fundamental para el éxito de un proceso de adopción de la nube, ya que permite al gobierno hacer un seguimiento de la adopción de la nube (tanto el uso como el gasto) en relación con los objetivos planteados. Efectivamente, si la política es la zanahoria para impulsar el uso de la nube, un programa de supervisión es el palo para garantizar que los organismos se adhieran a la política de nube. Los elementos de dicho programa de supervisión pueden incluir:

- La introducción de una nueva función: la de responsable de innovación (CIO, por sus siglas en inglés) o responsable de asuntos digitales (CDO, por sus siglas en inglés) en departamentos y organismos, centrada en el desarrollo de servicios digitales basados en la nube orientados al cliente. Mientras tanto, el rol del CTO/CIO puede impulsar y monitorear la adopción de la nube.
- Un requisito para que cada organismo identifique el estado de preparación para la nube de cada sistema (listo para la nube o no) e informe de ese estado al CTO/CIO/CDO, quien luego puede proporcionar informes trimestrales y/o anuales sobre la evolución del estado de preparación para la nube. Este informe brindará información sobre los requisitos de recursos

necesarios para que los sistemas estén listos para la nube dentro de los planes estratégicos de TI, a menos que el CTO/CIO/CDO otorgue una exención.

- Un requisito para presentar y recibir la aprobación de la oficina del CTO/CIO del gobierno para cualquier proyecto que supere un umbral presupuestario específico, para garantizar que las principales inversiones en TI hayan considerado adecuadamente las opciones en la nube (aunque cada organismo o departamento debe completar una evaluación de todas las inversiones en TI en aras de la idoneidad para la migración a un servicio de computación en la nube).
- Un plan de implementación detallado con un mapeo de las acciones trimestrales comprometidas, que asigne la propiedad a los departamentos y organismos líderes. Se puede elaborar y publicar un informe trimestral sobre el estado de avance de las acciones comprometidas en el plan de implementación.
- La creación de métricas de servicio en la nube adecuadas para seguir el progreso de la adopción de la nube y capturar la efectividad de los procesos y actividades de migración. Dichas métricas aseguran que el gobierno pueda monitorear los activos de la nube para alcanzar el nivel deseado de uso, gasto y rendimiento.
- El desarrollo de herramientas disponibles, que deben ser compartidas, para rastrear y predecir el uso y el gasto a nivel granular, y cómo usar las alertas de uso/gasto para ayudar a hacer cumplir las planificaciones presupuestarias.

TABLERO DE TI

Un tablero de TI debe ser idealmente una solución de visualización y monitoreo de métricas adaptable,

simple, rentable, fácil de usar y orientada al gasto en TI, y a los servicios a los ciudadanos que se ofrecen a través de programas en todos los niveles de gobierno. Un tablero de TI centralizado con requisitos de informes prescriptivos puede ayudar a minimizar la carga de informes en los organismos gubernamentales con una interfaz web e interfaces de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés) que sean fáciles de usar para consumir, organizar y mostrar datos sobre el gasto gubernamental en TI y el rendimiento del servicio de TI.

El tablero también ayuda a eliminar confusión en cuanto a qué datos informar. Por ejemplo, sin una metodología uniforme, los datos de gastos de un organismo podrían incluir costos para artículos como el uso de energía y el personal a tiempo completo, mientras que otras agencias solo pueden proporcionar los costos del contrato; o algunos organismos podrían incluir costos adicionales para migrar una aplicación a la nube, mientras que otros pueden no incluir estos costos en sus totales de gastos.

La transparencia sobre cómo las decisiones de invertir en la nube para la modernización de TI están beneficiando tanto a las prioridades gubernamentales como a las ciudadanas puede ayudar a lograr un cambio verdaderamente transformador en términos de confianza ciudadana/gubernamental. Gracias a un tablero de TI, los organismos pueden diagnosticar con precisión dónde y cuándo deben intervenir para producir el cambio más efectivo. Junto con el seguimiento de la inversión en TI, los responsables de las políticas gubernamentales y los responsables de la toma de decisiones estratégicas pueden utilizar estas visualizaciones de datos para:

- Mejorar la transparencia general del gobierno.
- Ver qué servicios ofrecen a los ciudadanos.
- Monitorear cómo funcionan esos servicios.

- Impulsar o apoyar iniciativas para minimizar la recopilación manual de datos sobre los servicios.
- Obtener más información sobre sus servicios comparando sus datos con los de otros servicios digitales.

Cabe destacar que un tablero de TI ayuda a garantizar que el gobierno pueda rastrear los datos sobre el gasto en la nube. El tablero puede proporcionar:

- Un mecanismo a través del cual los datos de gasto de TI puedan rastrearse de manera sistemática, y desglosarse por el gasto total de TI y el gasto general en la nube, antes de dividirse en gasto en nube por proyecto.
- Un mecanismo consistente y repetible para calcular el gasto en la nube y realizar un seguimiento de los ahorros y los costos evitados.
- Requerimientos a las agencias para que identifiquen los ahorros asociados con los servicios en la nube como parte de los ahorros reportados.
- Una garantía de que los organismos completen una evaluación de todas las inversiones en TI para determinar la idoneidad para la migración a un servicio de computación en la nube, de acuerdo con la política de nube primero.
- Una visión de la inversión en TI en términos de:
 - Porcentaje del gasto total en la nube del presupuesto de TI (todo el gobierno, y desglosado por organismo/departamento)
 - Número de proyectos de TI evaluados para la nube, y como un porcentaje de las inversiones en TI.
 - Gastos y ahorros realizados por el uso de servicios en la nube.
 - La reinversión de ahorros de implementación en la nube en modernizaciones de TI u otros esfuerzos de mejora.

RECUADRO 3.2 | TABLERO DE TI DE REINO UNIDO

El tablero de TI de Reino Unido ofrece a los líderes gubernamentales un sitio web de acceso abierto con una interfaz de usuario simple para recopilar, visualizar y controlar la salud y la eficacia de los servicios gubernamentales. Esto ayuda a los líderes de servicio del departamento y a los encargados de la toma de decisiones ejecutivas ante los

cuales son responsables a ahorrar tiempo, energía y dinero para identificar problemas, enfocar esfuerzos y brindar mejores servicios para sus ciudadanos y electores.

Mayor información en:

 <https://www.gov.uk/performance>.

- Las razones por las cuales se considera que las inversiones en TI no son adecuadas para la nube, junto con los plazos para transferir a la nube tales cargas de trabajo.

Los gobiernos pueden usar este tablero para proporcionar informes trimestrales sobre cómo la adquisición de la nube mejora la entrega de servicios de TI, el despliegue rápido, la escalabilidad, la eficiencia de las operaciones y sistemas del gobierno, el servicio al cliente, la seguridad, etc. Los informes pueden incluir una revisión de los impedimentos para migrar a la nube descritos por el gobierno, y priorizar una infusión de talento técnico y capital, así como la actualización de la política de seguridad (desarrollada de forma iterativa para resolver problemas específicos de la agencia), etc., o lo que sea necesario para eliminar los bloqueadores del uso de la nube.

Los informes transparentes sobre la adopción de la nube también ayudan a impulsar la inversión inteligente y la planificación del desarrollo de la fuerza laboral. Las nuevas políticas de adquisición basadas en la nube pueden impulsar una mejor supervisión de las nuevas adquisiciones de TI; por ejemplo, establecer un proceso de gobierno de solicitud y aprobación para abordar qué personal puede

iniciar soluciones en la nube y qué tipos de proyectos pueden recibir financiamiento. Para llevar adelante dicha supervisión sin reducir el beneficio de la elasticidad de la nube y el modelo de implementación rápida, se recomienda tener umbrales de gasto, asegurando así que los usuarios tengan acceso instantáneo a los servicios que necesitan, mientras que los proyectos más grandes con un gasto mayor tienen gobernanza y supervisión.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

Un programa de educación y capacitación sobre la nube es un plan dirigido por el gobierno para capacitar a todo el personal de TI en cuestiones relacionadas con la nube y la ciberseguridad, que incluye un programa bien estructurado y una plataforma en línea para facilitar la constitución de una comunidad sólida de desarrolladores de TI gubernamentales. Además, se puede complementar con un programa nacional para fomentar la adopción de habilidades digitales, centrado en la tecnología de nube emergente.

Dicho programa de formación de la fuerza laboral debería permitir al gobierno atraer, capacitar

y apoyar a los trabajadores con las habilidades requeridas para la siguiente etapa de crecimiento digital, consistente en un proceso de adopción de la nube. A medida que los organismos van adoptando plataformas en la nube, debe examinarse el efecto de estas migraciones en la fuerza laboral del gobierno, junto con la identificación de posibles brechas de habilidades. Las agencias deben pronosticar qué nuevas habilidades y enfoques programáticos serán necesarios para abordar las brechas y la evolución de las habilidades de los empleados. Por ejemplo, la migración a tecnologías en la nube puede reducir las necesidades de gestión de *hardware* de TI, pero aumentará la necesidad de habilidades de programación en el uso de infraestructura como código. Es posible que los organismos también necesiten equipar a su personal de adquisiciones con habilidades y conocimientos adicionales para mantenerse al día con la lista cada vez mayor de opciones tecnológicas disponibles para adquirir. Las estrategias y políticas en la nube de las agencias deben considerar:

- Un análisis de la brecha de habilidades, lo que incluye un examen de la situación actual de la fuerza laboral de TI de un gobierno que se asigna a una proyección de los requisitos de habilidades y puestos futuros. Cuando sea apropiado, se recomienda encarecidamente a los gobiernos que aprovechen las proyecciones de la industria para ayudar a predecir los futuros requisitos de habilidades y puestos de trabajo, especialmente para los roles de TI. Al igual que en el caso de muchas nuevas iniciativas tecnológicas, los gobiernos deben esperar a que el personal esté capacitado en masa en el uso de tecnologías en la nube, así como también planificar la capacitación continua en este campo en veloz evolución, donde las habilidades pueden quedar obsoletas rápidamente.
- Estrategias de comunicación, participación y transición de los empleados: antes de migrar a la nube, los gobiernos deben ejecutar planes de comunicación que ayuden a los empleados a comprender los cambios que deberán llevarse a cabo para implementar una estrategia en la nube. Por ejemplo, la migración a la nube puede requerir el desmantelamiento de sistemas heredados que han estado en uso durante muchos años. Los empleados pueden sentirse reacios, especialmente si se redefinirán los puestos, para aprender a operar nuevos sistemas en un entorno de nube.

El gobierno debería adoptar enfoques innovadores para la capacitación, como el uso de servicios y centros tradicionales (por ejemplo, oficinas de correos, bibliotecas) para impulsar el desarrollo de habilidades digitales a nivel local. Esto se suma a los esfuerzos de capacitación y educación a mayor escala, que abarcan, por ejemplo, el uso de mecanismos existentes, como esquemas de aprendizaje financiados por el gobierno, con la capacidad de ganar a medida que se aprende.

Como parte de ello, el gobierno debería comprometerse a proporcionar recursos de TI adecuados a cada niño, junto con la infraestructura de TI asociada en el aula y la capacitación para que los maestros maximicen el uso y la eficacia de estos recursos de TI. Además, se debe alentar la enseñanza especializada en materias de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), por ejemplo, por parte de graduados en las materias relevantes. Esta inversión debe continuar a lo largo de la secundaria y en el nivel terciario/universitario, y se debe esperar que los CSP ayuden a proporcionar un plan de estudios en la nube.

El gobierno debería colaborar con la industria de la tecnología de modo de utilizar su experiencia para


RECUADRO 3.3 | PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOBRE LA NUBE EN ESTADOS UNIDOS

Para facilitar una transición suave a la nube y garantizar que los gobiernos aprovechen al máximo los servicios disponibles en la nube, se necesitan programas personalizados para brindar formación a: i) funcionarios de adquisiciones, ii) gerentes de TI, iii) profesionales de seguridad y iv) altos funcionarios.


Por el lado de las adquisiciones, el Servicio Digital de Estados Unidos se asocia con la Oficina de Política Federal de Adquisiciones de Estados Unidos para ofrecer un programa de capacitación para funcionarios de adquisiciones gubernamentales. El Programa de Capacitación Profesional en Adquisición de TI Digital (DITAP, por sus siglas en inglés) busca sumergir a ciertos funcionarios gubernamentales de adquisiciones de TI en una capacitación que profundiza en cuestiones que se aplican específicamente a la compra de tecnología, en lugar de otro subconjunto de bienes. Los funcionarios del gobierno completan el programa en cohortes y se benefician de una creciente comunidad de funcionarios de compras de TI.

El gobierno de Estados Unidos ofrece un programa de capacitación técnica a aquellos funcionarios que trabajan para cumplir con estándares estrictos, conocidos como el Programa Federal de Administración de Riesgos (FedRAMP, por sus siglas en inglés). Para garantizar que los funcionarios pertinentes de la agencia estén familiarizados con el proceso y los requisitos, la Oficina de Gestión de Proyectos de FedRAMP ofrece sesiones de capacitación a pedido en la ciudad de Washington, para Oficiales de Seguridad de Sistemas de Información (ISSO, por sus siglas en inglés).

Mayor información en:

 <https://www.fai.gov/media-library/item/digital-it-acquisition-professional-training-ditap-joanie-newhart>.

 <https://techfarhub.cio.gov/initiatives/ditap/>.

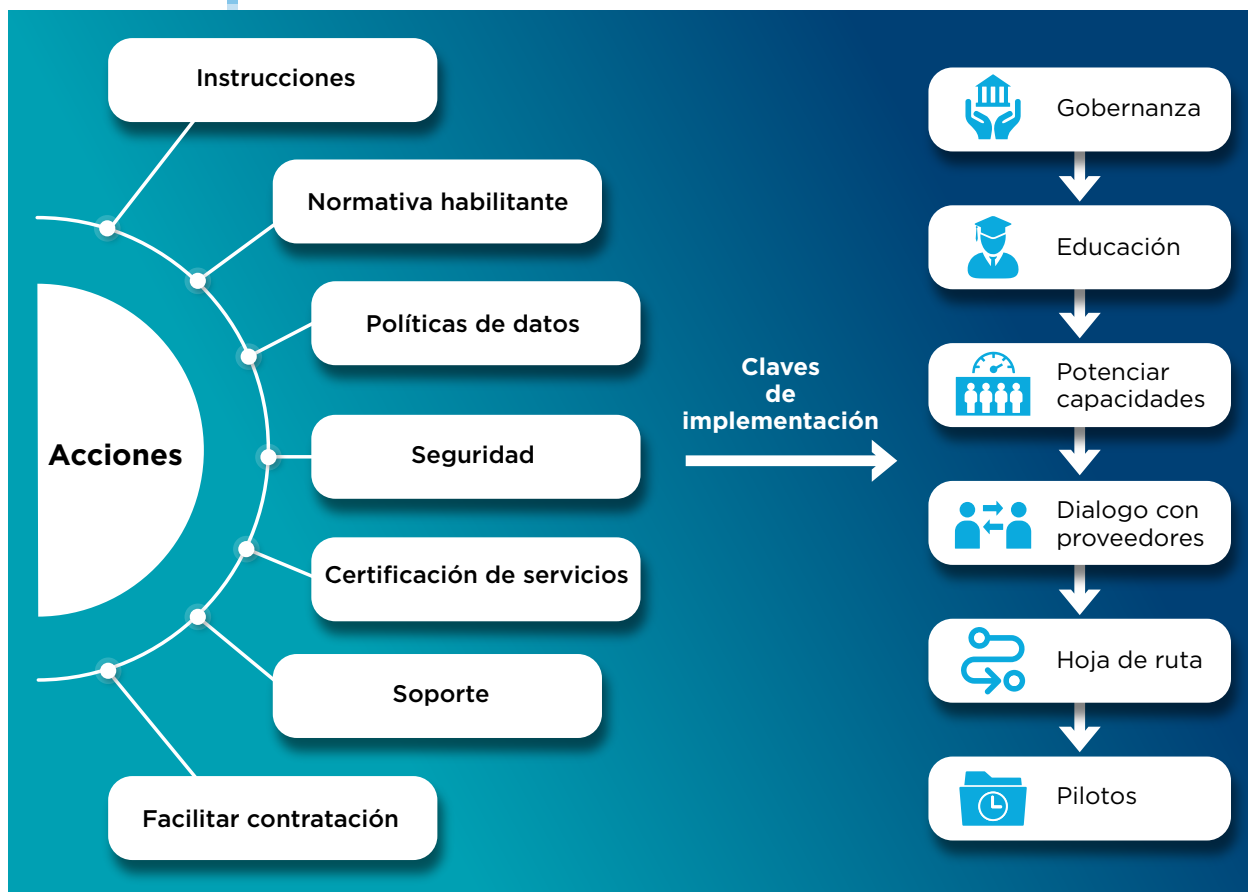
 <https://medium.com/the-u-s-digital-service/the-newest-breed-of-federal-acquisition-professional-the-digital-specialist-48a3dda73d71>.

impulsar la innovación del sector público y el desarrollo de la fuerza laboral a través de un plan personalizado. Aquí, el gobierno debería involucrar a la industria directamente y buscar su respaldo. Los resultados pueden incluir una visión y un plan en torno a la participación del gobierno o de la industria para impulsar el desarrollo futuro de la fuerza laboral y capitalizar la experiencia existente en la industria; por ejemplo, comprometerse a proporcionar subsidios para que las empresas brinden programas de educación y capacitación en áreas de experiencia especializada, como el aprendizaje automático y la IA. También se puede buscar un

programa estructurado y una plataforma en línea para facilitar el desarrollo de una comunidad sólida de desarrolladores de TI y gobiernos.

ESTRATEGIAS PARA LA ADOPCIÓN DE UN GOBIERNO EN LA NUBE

La adopción efectiva de las tecnologías en la nube requiere más que una declaración en los documentos de políticas de gobierno digital. Para que su implementación sea rentable, minimizando los riesgos, tiene que necesariamente ir acompañada

GRÁFICO 3.1 | ESTRATEGIA PARA LA ADOPCIÓN DE GOBIERNO EN LA NUBE

de una estrategia conducida de manera centralizada por el gobierno, como lo ha sido en todos los casos exitosos. A su vez, el liderazgo debería recaer en alguna institución formal, sea esta una agencia específica con suficientes atribuciones, un comité o un grupo de trabajo interministerial existente de políticas digitales, gasto tecnológico, o similar. En cualquier caso, es importante que en su elaboración y conducción se cuente con la participación de las áreas involucradas, como la secretaría de Finanzas o Hacienda, los responsables de gobierno digital, mejoramiento de la gestión pública y contratación pública.

En el gráfico 3.1 se sintetizan algunos de los componentes recurrentes de estas estrategias, incluidas sus claves de implementación.

Líneas de acción

- **Instructivos de políticas de computación en la nube.** La mayoría de los gobiernos con un uso avanzado de la nube ha elaborado un documento para instruir la utilización de estas tecnologías como una opción preferente. Varios de dichos documentos constituyen una guía clara de la racionalidad de esta opción,

RECUADRO 3.4 | ESTRATEGIA DE GOBIERNO EN LA NUBE DE CANADÁ

La estrategia de Canadá para la adopción de gobierno en la nube, elaborada por su Junta del Tesoro (*Treasury Board*), es un buen ejemplo de los componentes que podría contener una política o un instructivo de estas características, ya que explica su fundamento, visión, metas y progreso de implementación, junto con las medidas e iniciativas a seguir.

Mayor información en:

 <https://www.canada.ca/en/government/system/digital-government/modern-emerging-technologies/cloud-computing/government-canada-cloud-adoption-strategy.html>

un *white paper* que explica los beneficios y modalidades de adopción de este modelo de suministro tecnológico en las dependencias públicas. Ya sea que se trate de un decreto proveniente de la Presidencia, o surgido de algún ministerio como el de Hacienda, Función Pública o Tecnología, un instructivo de alto nivel ciertamente ha ayudado a incorporar en el radar de los altos directivos de gobierno la necesidad de optimizar sus proyectos tecnológicos con la potencialidad de la nube.

- **Normativa habilitante.** Otra acción que ha permitido la adopción de la nube ha sido evaluar si las reglas del sector público habilitan el uso de los servicios en la nube, cambiando o adaptando políticas o normativas, si fuera preciso. La cultura y el principio de legalidad del sector público de muchos países se orienta a hacer lo que está permitido, por lo que es necesario generar un marco que faculte a las dependencias de gobierno a ejercer esta opción de contratación. Una revisión normativa para habilitar el uso de la nube podría incluir los siguientes aspectos:
 - **Restricciones legales.** Probablemente no sea necesario cambiar leyes para la utilización de los servicios en la nube, pero

hay aspectos que podrían requerir precisiones legales. Varios gobiernos se han encontrado con limitaciones en su marco normativo, como las obligaciones de mantener ciertos datos en el territorio nacional, el acceso a códigos fuente de *software*, requisitos de nacionalidad para proveer servicios públicos, etc. Un buen catastro de estas limitaciones y la emisión de las correspondientes modificaciones reglamentarias o resoluciones de gobierno, o la elaboración de contratos modelo por parte del centro de gobierno puede contribuir a eliminar estas limitaciones.

- **Instrucciones financieras.** Las Leyes presupuestarias, con sus respectivas reglas, habitualmente se han esgrimido como una restricción para este tipo de contratación de servicios, que implica gasto corriente y consumo variable. Por lo tanto, en las estrategias de gobierno en la nube, hay que involucrar a los departamentos u oficinas de presupuesto. Una vez que conozcan estas tecnologías —especialmente, sus potenciales ahorros—, podrán dictar las guías o introducir en el presupuesto las reglas que autorizan y estimulan la contratación de la nube.

RECUADRO 3.5 | LA AUDITORÍA DE LA NACIÓN Y LA CONTRATACIÓN EN LA NUBE: EL CASO DE GAO

La Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno (GAO, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos es un interesante caso a revisar con respecto al rol que una oficina de auditoría de gobierno pudiera tener en cuanto al uso de las tecnologías en el sector público, incluida la migración hacia la nube. Esta oficina cuenta con unidades y equipos especializados en gobierno digital, que han sido entrenados y tienen conocimientos avanzados que les permiten realizar sus labores con mayor fundamento frente a

los responsables de tecnologías de los organismos públicos. Regularmente, emiten informes y criterios sobre mejores prácticas en esta área, haciendo previsible el marco de auditoría y contribuyendo a la implementación de las políticas de gobierno, entre ellas las de nube primero.

Más información en:

 <https://www.gao.gov/products/GAO-19-58>.

- **Coordinación con Contraloría o Auditoría del Estado.** Los entes contralores también desempeñan un rol habitual en la ejecución de este tipo de contratos. Es normal que encuentren reparos para su suscripción o problemas a la hora de controlar la provisión de estos servicios, sin infraestructura local o compra de licencias. No obstante, hay factores que operan como facilitadores para la adquisición de tecnología en la nube, entre ellos: una adecuada coordinación para colaborar en la capacitación de los funcionarios en esta materia, medidas para facilitar sus funciones de control o revisión de contratos, o la emisión de sus propias instrucciones previas a las entidades públicas antes de la suscripción de estos servicios.
- **Seguridad.** Como complemento de la definición de las políticas de datos, este ha sido uno de los aspectos principales de preocupación por parte de las autoridades de gobierno: elaborar y administrar políticas de seguridad

para la operación del gobierno en la nube. Básicamente, hay dos aspectos que forman parte de esta línea de acción:

- **Elaborar o suscribir formalmente estándares de seguridad,** a los cuales los proveedores de estos servicios se deben adherir. De hecho, varios gobiernos, como los de Estonia, Australia o Singapur, han emitido sus propias normas de seguridad,⁶ que rigen tanto para proveedores como para organismos públicos.
- **Establecer algún mecanismo de certificación,** sea interno o externo al sector público, para verificar que los proveedores implementen estos estándares. Países como Estados Unidos o varios Estados

⁶ Hoy en día las políticas de seguridad digital de los gobiernos por lo general están vinculadas a las de ciberseguridad. Véanse los ejemplos de Estonia (https://www.mkm.ee/sites/default/files/kyberturvalisuse_strategia_2022_eng.pdf); Australia (<https://www.digital.nsw.gov.au/policy/cyber-security/cyber-security-policy>).

RECUADRO 3.6 | ESTRATEGIA DE GOBIERNO EN LA NUBE DE CANADÁ

FedRAMP es un programa del gobierno federal de Estados Unidos para la evaluación, la autorización y el monitoreo continuo de los servicios y productos en la nube utilizados por las agencias públicas.

Particularmente, requiere que los proveedores de servicios en la nube pasen una evaluación de seguridad, que es ejecutada por una organización independiente, con base al estándar NIST SP800^a

y las obligaciones establecidas en la Ley Federal de Seguridad de la Información.

Más información en:

 www.fedramp.gov.

^a Véase www.nist.gov/itl/nist-special-publication-800-series-general-information.

europeos, tienen agencias públicas responsables de certificar a las empresas que cuentan con la exclusividad para brindar servicios de gobierno en la nube.

- **Certificación de servicios de nube.** Además de la seguridad, es requerido que los proveedores de computación en nube cumplan con ciertos estándares de calidad para el suministro de estos servicios. Esto permite distinguir empresas que ofrecen mayores garantías para


apoyar la entrega de servicios públicos. Las certificaciones y evaluaciones de acreditación en la nube brindan a las organizaciones gubernamentales la garantía de que los proveedores de servicios de computación en la nube tienen implementados controles de seguridad físicos y lógicos efectivos. Cuando los clientes del gobierno aprovechan estas acreditaciones, evitan someterse a procesos o flujos de trabajo de aprobación duplicados y demasiado

RECUADRO 3.7 | CERTIFICACIÓN AGID PARA ESTABLECER UN CATÁLOGO DE SERVICIOS HABILITADOS EN LA NUBE

La Agencia para la Italia Digital (AGID) ha elaborado un conjunto de estándares que regulan la provisión de servicios de infraestructura y servicios en la nube para los organismos públicos italianos. Se refieren a los principales aspectos de organización, seguridad, desempeño, escalabilidad, interoperabilidad, portabilidad y cumplimiento de las leyes que deben acatar todos los proveedores interesados en ofrecer sus servicios. Solamente aquellos que cumplan con el estándar, luego de

un proceso de calificación, son incorporados a un catálogo, el cual es de uso obligatorio para toda la administración pública italiana. Las dependencias de gobierno solo pueden contratar servicios en la nube que se encuentren en este catálogo, con la certificación de AGID.

Más información en:

 cloud.italia.it.

gravosos que pueden no ser necesarios para un entorno en la nube. El uso de tales acreditaciones también permite que los clientes gubernamentales puedan crear un proceso de cumplimiento más eficiente y rápido. Entre los ejemplos de tales acreditaciones cabe mencionar: el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR, por sus siglas en inglés); las normas ISO 27001/27017/27018/9001; los SOC 1, SOC 2 y SOC 3, y el Estándar de Seguridad de Datos de la Industria de Tarjetas de Pago (PCI DSS). Así, a la fecha existen numerosas normas internacionalmente aceptadas, de organizaciones (como ISO, NIST) a las que los gobiernos se adhieren para seleccionar sus proveedores. Incluso hay gobiernos, como el italiano, que han elaborado sus propios estándares de servicios de nube, a partir de las normas internacionales. Lo importante es que, además de definir las normas que se exigirán, se establezca algún procedimiento de certificación de la calidad de estos servicios, ya sea administrado internamente o por entidades externas al sector público.

- **Soporte a las entidades en la adopción y contratación de nube.** Más allá de las instrucciones o de la capacitación que pueda otorgarse, conviene contar con puntos de contacto para proveer asistencia a las entidades durante su proceso individual de adopción de la nube, resolviendo sus inquietudes o asesorándolas cuando suscriben sus contratos (*call-off*) específicos, lo cual es otra muy buena práctica que contribuye al uso óptimo de estos servicios. La que asume estas funciones suele ser la entidad responsable de la contratación pública o la de gobierno digital. En todo caso, estas actividades de soporte pueden ser ejecutadas por alguna unidad que ya brinda este tipo de servicios, por lo que no debería ser necesario

un mayor gasto ni la instauración de una institucionalidad para estos efectos.

- **Política de contratación.** Todas las estrategias avanzadas de adopción de la nube han tenido como línea de acción facilitar la contratación de estos servicios. Para estos efectos, en la mayoría de los países ha sido la entidad responsable de la política o gestión de contratación pública la que ha emitido instrucciones, elaborado documentos modelo, o confeccionado bases tipo de licitación o guías para la compra de tecnologías, entre otras iniciativas para apoyar a las entidades en sus procesos de adopción de la nube. El documento *Navigating your Way to the Cloud* (Microsoft 2019),⁷ es un ejemplo de guía que puede ser utilizada por las entidades públicas para orientarse en el proceso de adquisición de servicios de nube. Dicho documento dispone, entre otras directivas, que las entidades deben:
 - Establecer un proceso estandarizado y transparente de contratación de TI.
 - Elaborar un proyecto y un plan de implementación formales con el proveedor, con tareas, plazos y responsables claros.
 - Suscribir un contrato detallado con estándares de servicios, reglas de monitoreo y solución de disputas.

Sin embargo, la principal política de contratación de los gobiernos con mejor aprovechamiento de estas tecnologías ha sido el establecimiento de acuerdos marco entre el sector público y el sector privado para la provisión de los distintos tipos de servicios de nube. En la siguiente sección se detallan las mejores prácticas observadas.

⁷ Véase <https://www.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE3CrbZ>.

Mejores prácticas en contratación de cómputo en la nube



ACUERDOS MARCO

Actualmente, se observa una extensa experiencia en la implementación de acuerdos marco entre diversos gobiernos y los proveedores de servicios en la nube. De hecho, el 70% de los países pertenecientes a la OCDE cuenta con algún tipo de acuerdo marco para utilizar las tecnologías basadas en la nube.

Los acuerdos marco y su uso en los gobiernos

Si bien no hay una definición única, un acuerdo marco en el sector público puede ser entendido como un convenio entre uno o varios poderes adjudicadores —por lo general, la agencia central de compras públicas en representación de todo el gobierno— y uno o varios operadores económicos, los proveedores,

CUADRO 4.1 | ACUERDOS MARCO DE NUBE PÚBLICA O PRIVADA EN LOS PAÍSES DE LA OCDE

Países con acuerdos: 26		Países sin acuerdos: 11
Alemania	Hungría	España
Australia	Islandia	Japón
Austria	Irlanda	Países Bajos
Bélgica	Israel	República Eslovaca
Canadá	Italia	Grecia
Chile	República de Corea	Lituania
Colombia	Nueva Zelandia	Letonia
República Checa	Noruega	Luxemburgo
Dinamarca	Polonia	México
Estados Unidos	Portugal	Eslovenia
Estonia	Suecia	Turquía
Finlandia	Reino Unido	
Francia	Suiza	

Notas: Los acuerdos son vigentes al año 2018. Se considera un acuerdo marco de nube cuando un gobierno ha establecido un acuerdo centralizado, con uno más proveedores, para proveer a sus entidades dependientes de algún tipo de servicios de infraestructura (IaaS), *software* (SaaS) o de plataforma (PaaS) tecnológicos.

cuyo objetivo consiste en establecer las condiciones técnicas y comerciales que rijan los contratos que se van a adjudicar durante un período determinado para la provisión de ciertos bienes o servicios a las dependencias gubernamentales.⁸

Tampoco hay una denominación estándar del término utilizado para designar estos tratados. En algunos países se denominan acuerdos marco; en otros, convenios marco, contratos marco, contratos abiertos, compras consolidadas, contratos programados, etc. En idioma inglés por lo general son conocidos como *framework agreements*. A su vez, las distintas denominaciones no son completamente equivalentes, puesto que pueden corresponder a diferentes modelos específicos de implementación, aunque sus características generales se mantengan.

Consideraciones para aplicar acuerdos marco de manera eficaz

Cuando se inician los planes de migración a la nube, en muchos casos los primeros pasos del proceso de migración contemplan modelos de infraestructura híbrida. En cualquier caso, los procesos de adquisición simplificados pueden aumentar la capacidad de pasar de un proveedor a otro, y uno de los beneficios de la tecnología en la nube es que reduce el bloqueo del proveedor. Los activos físicos no se compran, y los clientes pueden mover sus datos de un proveedor de la nube a otro en cualquier momento. Dicho esto, no todas las nubes son iguales y, por lo tanto, un CSP puede ofrecer servicios y capacidades que otro simplemente no puede proporcionar, lo que reduce la capacidad de usar dichos servicios con otro proveedor. Un enfoque prudente, cuando se trata de requisitos de adquisición, es exigir que los CSP proporcionen las características y servicios necesarios para salir de su nube, con documentación sobre cómo usar estos

servicios que sirven como una estrategia de salida razonable, dado que es imposible para un CSP conocer la configuración única del uso que hace un cliente de sus servicios estandarizados y, como tal, proporcionar un plan de salida personalizado.

Un acuerdo marco para adquirir servicios en la nube suele incluir: i) tecnologías de infraestructura como servicio (Ijadas, por sus siglas en inglés)/plataforma como servicio (PaaS, por sus siglas en inglés) proporcionadas por un CSP; ii) un mercado de PaaS/*software* como servicio (SaaS, por sus siglas en inglés); y iii) los servicios de apoyo al usuario final del sector público disponibles, cuando sea necesario, para ayudarlo a planificar, realizar la transición, utilizar y mantener una carga de trabajo que se ejecuta en la nube.

Un acuerdo marco bien diseñado se puede dividir en tres lotes de la siguiente manera:

- *Lote 1 – Tecnologías en la nube:* tecnologías en la nube adquiridas directamente de un CSP o a través de un distribuidor CSP designado.
- *Lote 2 – Mercado:* acceso a un mercado de servicios PaaS y SaaS.
- *Lote 3 – Cloud Consulting:* servicios de consultoría relacionados con la nube (formación, servicios profesionales, servicios gestionados, etc.) y soporte técnico.

Un vehículo eficiente de contratación de nube de gobierno también debería:

- Incluir dentro del alcance todos los servicios de consultoría/profesionales/administrados necesarios para respaldar y ejecutar completamente la migración a la nube y las cargas

⁸ Basado en EU Procurement Directive (2004/18/EC).

de trabajo de soporte en la nube, además de las tecnologías de nube proporcionadas por el CSP y los servicios de mercado.

- Permitir que las tecnologías en la nube se compren directamente a un CSP o a través de un distribuidor designado.
- Alinear organizaciones/compradores dispares en torno a un conjunto común de términos y condiciones y una única adjudicación de contrato maestro, en lugar de diferentes opciones para cada organización.
- Proporcionar a los proveedores un proceso de adquisición estándar, términos y condiciones, y un mecanismo de pedido para navegar en lugar de poner en marcha diferentes opciones para cada organización del sector público.
- Permitir que los compradores elijan entre varios CSP calificados y establezcan un nivel alto para todos los servicios en la nube y servicios asociados, como un mercado de PaaS/SaaS en la nube y consultoría en la nube.
- Permitir el control del número de proveedores dentro de un marco, asegurando que el estándar de cada adjudicatario sea examinado adecuadamente.
- Permitir a los clientes del gobierno pagar por los servicios en la nube a medida que se consumen (precios dinámicos).

El acuerdo marco debe reconocer que los socios que brindan consultoría, servicios administrados, reventa y mucho más son críticos para el proceso de adopción de la nube. Los vehículos de contrato deben construirse para tener en cuenta a estos socios. Por ejemplo, un acuerdo marco abierto para contratar servicios de nube debería considerar utilizar tanto la participación directa del CSP como de un grupo de proveedores asociados que ofrezcan a los usuarios finales en el gobierno una amplia gama de opciones para comenzar o continuar su proceso de adopción de la nube.

La política gubernamental y las regulaciones de adquisiciones deben garantizar que los clientes gubernamentales no otorguen modificaciones contractuales a los proveedores que brindan paquetes de *software* existentes al gobierno al agregar servicios de tecnología fuera de alcance completamente nuevos y no relacionados, como la computación en la nube de IaaS. Es importante identificar y considerar todas las soluciones alternativas que satisfagan mejor los requisitos a costos más bajos. Dichas prácticas de adquisición protegen la capacidad del gobierno para innovar y avanzar; de lo contrario, los gobiernos podrían limitar el grupo de proveedores de tecnología disponibles, lo que a su vez restringe el acceso del gobierno a las últimas y mejores ofertas de tecnología. Esto también evitará el problema de las adjudicaciones fuera del alcance a un pequeño grupo de contratistas del gobierno, lo que excluye efectivamente al gobierno de considerar soluciones potencialmente mejores y más rentables.

Muchas agencias de compras gubernamentales no reconocen las diferencias entre los servicios de los CSP y las arquitecturas subyacentes. A la luz de estas variaciones estructurales, no tiene sentido comparar los precios de CSP para un servicio específico como la computación. La clave es comparar el costo total de propiedad de una solución particular construida en la infraestructura de cada CSP. Por ejemplo, la construcción de una aplicación para facilitar la renovación de las licencias de conducir podría ser realizada de varias maneras por los CSP. Los funcionarios del gobierno deben conocer el costo de desarrollar y ejecutar la aplicación durante un tiempo para ver realmente las diferencias en el costo. Si se alienta a los gerentes de TI a buscar en las diversas arquitecturas de soluciones CSP, pueden encontrar eficiencias que no eran evidentes de inmediato. Con ese fin, los vehículos de adquisición deben considerar el costo total de una solución en lugar de

RECUADRO 4.1 | EL VEHÍCULO DE ADQUISICIÓN DE NUBE EN COLOMBIA

Colombia Compra Eficiente (CCE) es la entidad responsable de la contratación pública del gobierno nacional en Colombia que, en 2019, lanzó un innovador vehículo de adquisición en la nube, que contó con la colaboración del Ministerio de TIC de Colombia (MinTIC), que apoyó a la CCE en la definición técnica de los vehículos de adquisición de tecnología. En el Acuerdo Marco de Nube Pública de Colombia, la CCE dividió la selección de socios en dos etapas:

1. En la primera etapa, la CCE selecciona a CSP, que son líderes mundiales en la prestación de servicios en la nube. Luego, la CCE lanza un proceso para seleccionar socios con experiencia y, en particular, experiencia con servicios en la nube en el mercado colombiano. El Acuerdo Marco de Nube Pública establece que estos CSP globales representan un segmento del vehículo de adquisición y cada segmento (es decir, CSP) tiene dos o más socios autorizados para vender servicios en la nube a las entidades del gobierno de Colombia.
2. Una vez que se firma el acuerdo con los socios seleccionados, las entidades pueden usar el acuerdo y la segunda etapa comienza con las fases que se detallan a continuación. Primero, la entidad usuaria debe lanzar una solicitud de información (RFI, por sus siglas en inglés), indicando el problema o la necesidad que debe abordarse. Luego, los socios interesados en la RFI, de todos los segmentos, pueden responder a la RFI con una descripción de alto nivel de la solución basada en los servicios CSP y sus servicios profesionales. En este punto, la respuesta a la RFI no incluye ninguna referencia de precios porque la idea de esta fase es

recopilar información sobre las alternativas técnicas que están disponibles para resolver el problema o satisfacer la necesidad. Según las respuestas recibidas para el RFI, las entidades deben evaluar desde la perspectiva técnica qué solución se ajusta mejor a sus requisitos y luego seleccionar el segmento CSP. Finalmente, la entidad emite una solicitud de presupuesto donde solo los socios que pertenecen al segmento seleccionado están obligados a responder la solicitud de presupuesto con la información del precio de la solución. La licitación se otorgará a la oferta más barata.

De la experiencia de Colombia en este proceso se pueden extraer las siguientes lecciones aprendidas, que indican la importancia de: i) fortalecer la definición de factores técnicos relacionados con los enlaces de conectividad de alta velocidad; ii) reconocer que el licenciamiento abierto puede limitar tanto los niveles de soporte con el fabricante como la adquisición de productos y servicios de algunos *market places*; iii) poder contar con el soporte directo del CSP; y iv) complementar la RFI con una serie de entrevistas que permitan dar mayor entendimiento al contratista acerca de las necesidades de la entidad pública, a la vez que faciliten a la entidad pública el conocimiento de las múltiples soluciones disponibles no solamente para la migración sino también para la consultoría, el soporte y el mantenimiento de los servicios a contratar.

El Acuerdo Marco incluye los siguientes elementos para que los organismos gubernamentales adquieran servicios en la nube:

- i. El catálogo completo de IaaS/PaaS de cada CSP está incluido en el Acuerdo Marco. En la

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.1 | EL VEHÍCULO DE ADQUISICIÓN DE NUBE EN COLOMBIA *(continuación)*

práctica, esto significa que cada CSP administrará cuáles de sus servicios están incluidos en el catálogo, en lugar de depender de los estándares establecidos por la CCE.

- ii. Los socios que participan en el Acuerdo Marco pueden representar a uno o más CSP para promover la competencia.
- iii. Los socios solo pueden usar el catálogo completo de servicios de CSP y los servicios profesionales aprobados en virtud del Acuerdo Marco para elaborar las propuestas para las

entidades que compran a través del vehículo de adquisición.

- iv. La CCE requiere que cada entidad gubernamental conozca los servicios en la nube incluidos en el catálogo de cada CSP.
- v. Colombia Compra Eficiente, MinTIC, CSP y otros socios trabajarán en colaboración para promover el Acuerdo Marco y la adopción de servicios en la nube como una forma de facilitar la transformación digital de Colombia.

RECUADRO 4.2 | EL VEHÍCULO DE CONTRATACIÓN DE NUBE DE REINO UNIDO

Los funcionarios del sector público de Reino Unido tienen acceso al programa G-Cloud a través de un mercado digital. Después de completar un proceso de aprobaciones internas, los funcionarios del gobierno pueden iniciar sesión, seleccionar las opciones que mejor se adapten a sus necesidades programáticas, ya sea infraestructura como servicio, plataforma como servicio o *software* como servicio. Entre los organismos de Reino Unido que dependen de la nube cabe citar: el Ministerio de Justicia, el Servicio de Datos y la Agencia de Licencias de Conducir y Vehículos. En las últimas 10 iteraciones del marco, se han producido ventas de US\$5.000 millones, y algo menos de la

mitad de ese valor se ha destinado a las pequeñas y medianas empresas, creando un nuevo sector tecnológico en la economía digital (ya próspera): GovTech. Esto proporcionó nuevos empleos en todo el país y ahorró dinero al gobierno: la Oficina Nacional de Auditoría del Reino Unido proyectó que, por cada libra gastada en G-Cloud, se ahorra una libra. También significaba que el gobierno podía dividir o desglosar los contratos a largo plazo a medida que alcanzaban el punto adecuado y establecer una cadena de suministro de múltiples fuentes donde el riesgo de disputas contractuales con los proveedores se mitigaba por una diversidad de suministro.

herramientas individuales. Por ejemplo, después de numerosas iteraciones, el gobierno de Reino Unido finalmente descubrió que la mejor manera de avanzar era presentar los catálogos de CSP en

su página web como el catálogo oficial del vehículo de adquisición. Esta política también significa que las últimas tecnologías y servicios están disponibles para el gobierno.

RECUADRO 4.3 | CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUERDOS MARCO EN EL SECTOR PÚBLICO

Requerimientos repetitivos y estandarizables.

Son candidatos para establecer un acuerdo marco aquellos bienes o servicios de uso común entre las entidades (por ejemplo, *software* de correos, de contabilidad, de recursos humanos) o que son solicitados en más de una ocasión por uno o más organismos (por ejemplo, el aumento de la capacidad de computación en los últimos días del mes para un aplicativo informático determinado que brinda servicios a los ciudadanos en esas fechas, como el pago de impuestos o pensiones). Para el caso de servicios de computación en la nube, tal y como se mencionó anteriormente, el hecho de que sean altamente estandarizados no quiere decir que estos sean fácilmente intercambiables por otros, pues la oferta de un proveedor de servicios en la nube puede diferir de forma importante de la de otros proveedores, en cuanto a funcionalidades y características técnicas. Además, al decidir sobre cualquier proveedor de servicios de nube deberá tenerse en cuenta igualmente el costo total de adopción de dicha tecnología o solución en términos de capacitación, migración y gestión del cambio.

Coordinación de la demanda, consulta a la oferta.

Para establecer un acuerdo marco óptimo es preciso ejecutar una exhaustiva investigación de mercado de los múltiples requerimientos específicos que tienen las distintas entidades públicas respecto de un mismo bien o servicio, junto a las múltiples ofertas disponibles en el mercado. Entre los organismos que mayor interés tengan en el acuerdo, son fundamentales la coordinación, la labor en conjunto o incluso la agregación de la demanda. A su vez, es necesario trabajar con la industria, a través de consultas formales, para conocer opciones de oferta y factibilidad de las condiciones comerciales y técnicas que se determinarán en el acuerdo.

Contratos de dos etapas. La suscripción de contratos con los proveedores en un acuerdo marco siempre tiene al menos dos etapas. En una primera etapa, se convoca a los proveedores —por lo general a través de licitación pública— y se establece un contrato marco con ellos, no necesariamente específico en cuanto a todas las condiciones técnicas y comerciales. Así quedan pre-negociadas una serie de condiciones ventajosas para el conjunto de entidades públicas, las que difícilmente podrían lograr esto negociando por separado. Luego, en una segunda etapa, cada entidad completa y suscribe un contrato individual, denominados *call-off* en varios países. Este contrato puede ser muy sencillo, como por ejemplo una orden de compra en la que solamente se indiquen las cantidades solicitadas, dado que los precios o especificaciones técnicas ya han sido definidos en el marco. Sin embargo, dependiendo del tipo de bien o servicio que requiera una entidad individual, muchas veces es preciso un contrato *call-off* con mayores especificaciones técnicas o comerciales. Incluso, es habitual establecer que deba efectuarse una nueva negociación entre cada una de las entidades requerientes y el o los proveedores que forman parte del acuerdo marco, las que suelen llamarse mini licitaciones. Su objetivo es mejorar las ofertas iniciales o entregar una oferta personalizada a la entidad individual requirente.

Adjudicaciones simples por condiciones técnicas/comerciales previamente licitadas.

La normativa por lo general establece que los contratos individuales de cada entidad derivados de un acuerdo marco se pueden suscribir en corto tiempo y con menores exigencias burocráticas con respecto a los procedimientos de licitación pública.

Operación descentralizada. Luego de establecido el acuerdo marco, cada dependencia se relaciona

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUERDOS MARCO EN EL SECTOR PÚBLICO *(continuación)*

directamente con los proveedores, ya sea para formular consultas, requerimientos específicos, emisión de órdenes de compra, o para efectuar los pagos correspondientes, sin mayor intervención de la entidad central de compras que licitó originalmente el acuerdo marco. En todo caso, es común que haya reglas o mecanismos preestablecidos para solucionar controversias, dar soporte centralizado, y difundir o resolver dudas sobre los acuerdos.

Uso de tiendas y catálogos digitales. Varios gobiernos utilizan plataformas de comercio electrónico para facilitar las transacciones de los acuerdos marco. A través de tiendas digitales, muy similares a las utilizadas en el mercado minorista, se exhiben los catálogos de bienes y servicios que han sido incluidos en un acuerdo marco, con funcionalidades que permiten la comparación de ofertas y emitir órdenes de compra directas a los proveedores adjudicados.

Duración de largo plazo. Se busca establecer una relación de largo plazo con los proveedores para que

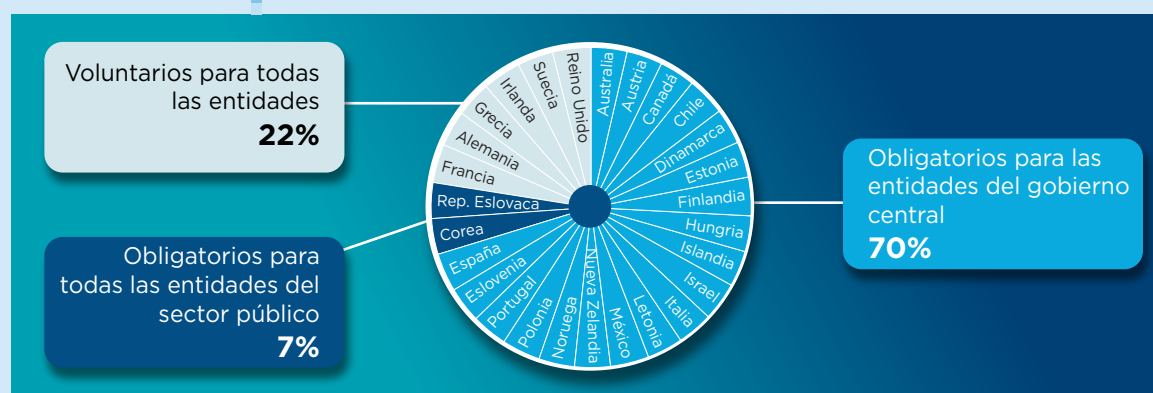
tengan los incentivos de optimizar su oferta de bienes y servicios al sector público, por lo que es frecuente que su duración no sea inferior a un año, que normalmente se extienda por dos a tres años, y que sea renovable según el desempeño y las condiciones del mercado. La duración de un acuerdo marco depende de la estabilidad de la oferta y la estructura de la industria.

Canal de compra/venta exclusivo. En muchos gobiernos esta modalidad de compra cuenta con reglas propias que habilitan su uso por parte de proveedores y entidades públicas, las que facilitan las transacciones de los bienes y servicios que formen parte de un acuerdo marco. Incluso, muchos países han hecho obligatorio su uso: las entidades cuando requieren ítems disponibles en un acuerdo marco deben obligatoriamente utilizar este contrato. Este es el caso para cerca del 80% de los países de la OCDE.

Mayor información en:

 www.oecd.org/gov/ethics/manual-framework-agreements.pdf.

GRÁFICO 4.3.1 OBLIGATORIEDAD DE USO DE LOS ACUERDOS MARCO EN PAÍSES DE LA OCDE



Fuente: 2016 OECD Survey on Public Procurement.

Mayor información en www.oecd.org/gov/ethics/manual-framework-agreements.pdf.

CUADRO 4.2 | TENDENCIAS DE ACUERDOS MARCO EN LOS GOBIERNOS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

País	Plataforma	Avance de acuerdos marco	Acuerdos marco de servicios en la nube
Argentina	comprar.gob.ar	Medio	No
Bolivia	sicoes.gob.bo	Bajo	No
Brasil	comprasgovernamentais.gov.br	Alto	Sí
Chile	mercadopublico.cl	Alto	Sí
Colombia	colombiacompra.gov.co	Alto	Sí
Costa Rica	sicop.go.cr	Medio	No
Ecuador	compraspublicas.gob.ec	Medio	No
El Salvador	comprasal.gob.sv	Bajo	No
Guatemala	guatecompras.gt	Medio-bajo	No
Honduras	honducopras.gob.hn	Medio-bajo	No
México	compranet.hacienda.gob.mx	Medio-bajo	Sí
Nicaragua	gestion.nicaraguacompra.gob.ni	Bajo	No
Panamá	panamacompra.gob.pa	Medio-alto	No
Paraguay	contrataciones.gov.py	Medio-bajo	No
Perú	perucompras.gob.pe	Medio-alto	No
República Dominicana	dgcp.gob.do	Bajo	No
Uruguay	comprasestatales.gub.uy	Medio	No

Notas: El gobierno de Brasil no cuenta con un acuerdo marco general de computación en la nube, como los adoptados por la mayoría de los gobiernos. Más bien, corresponden a acuerdos puntuales. Se reportan algunos acuerdos marco de registro de precios, por los cuales una entidad ha negociado un contrato con un determinado proveedor y esto queda abierto al uso del resto de las dependencias públicas. Igualmente, la empresa estatal de Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) provee servicios de computación en la nube a las entidades públicas de Brasil bajo un acuerdo general. También, el Ministerio de Planeación cuenta con un acuerdo marco con una empresa privada para proveer servicios específicos de computación en la nube. México mantuvo hasta fines del año 2018 un contrato marco de licencias de *software* con 29 empresas, entre los que se incluían algunos servicios de computación en la nube.

Los acuerdos marco constituyen una herramienta extensamente utilizada en países con sistemas avanzados de compras públicas

Estos acuerdos tienen como fin principal optimizar la contratación de bienes y servicios de uso común entre dependencias de gobierno, como la adquisición

de una parte importante de las tecnologías digitales, entre ellas, los servicios en la nube. En todo caso, es importante tener presente que estos acuerdos no necesariamente buscan generar menores precios; en varias ocasiones su objetivo es disminuir los costos de transacción y agilizar las contrataciones. En el recuadro 4.3 se presentan algunas de las principales características de este tipo de contratos.

La implementación efectiva de acuerdos marco en la región es reciente

En el caso de ALC, esta modalidad de compra ya ha sido incorporada en la mayor parte de las legislaciones. Sin embargo, su implementación efectiva recién ha comenzado. Solo tres países (Brasil, Chile y Colombia) han establecido un número importante de acuerdos marco en sus administraciones públicas. El resto todavía se encuentra en fases iniciales para el despliegue de este tipo de herramientas de contratación.

Varios países de la región cuentan con experiencias positivas, independientemente de su desarrollo económico

Cabe considerar que la adopción de acuerdos marco en un gobierno no necesariamente se

relaciona con el desarrollo económico de un país. Varias economías de ingresos medios han arrojado muy buenos resultados con la utilización de estas modalidades de contratación. Por ejemplo, Ecuador ha tenido una experiencia muy positiva en el establecimiento de acuerdos marco para la compra de medicinas (véase el recuadro 4.4).

Diseño de acuerdos marco: diferentes modelos según los requerimientos y características del mercado

Los acuerdos marco de gobierno pueden diseñarse de distintas formas; no hay un único modelo. De hecho, es normal que los países utilicen distintos modelos según el tipo de bien o servicio de que se trate. Luego, las opciones de diseño dependen de los objetivos, la normativa de contratación y la estrategia de abastecimiento o

RECUADRO 4.4 EFICIENCIA EN LA COMPRA DE MEDICAMENTOS EN ECUADOR A TRAVÉS DE TECNOLOGÍAS DIGITALES

El gobierno de Ecuador ha sido uno de los pioneros en la utilización eficiente de técnicas avanzadas de contratación para abastecer de medicamentos a su Red Pública Integral de Salud. Así, a partir de 2011, su Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), junto al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el Ministerio de Salud Pública (MSP) y otras entidades, han organizado un proceso periódico de negociación con la industria farmacéutica nacional e internacional, utilizando herramientas como la subasta electrónica inversa, convenios marco y catálogos electrónicos.

El proceso, en términos simples, consiste en una convocatoria internacional para calificar en un registro de proveedores que permite participar en la licitación del convenio marco de medicamentos. Posteriormente, las empresas habilitadas manifiestan su adhesión a los requerimientos y envían sus ofertas económicas iniciales en aquellos lotes en los cuales les interesa participar. Luego, a través de una plataforma electrónica, intervienen en un proceso de subasta a la baja, cuyo ganador es el proveedor que oferta el menor precio en los respectivos ítems. Las empresas ganadoras que cumplen con los requisitos administrativos son adjudicadas

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.4 EFICIENCIA EN LA COMPRA DE MEDICAMENTOS EN ECUADOR A TRAVÉS DE TECNOLOGÍAS DIGITALES *(continuación)*

formalmente, y con ellas se establece un convenio marco formal de al menos dos años para que puedan proveer a todos los centros de salud del sector público ecuatoriano, incluidas las fuerzas armadas. En la última licitación fueron adjudicados 58 proveedores, y aunque se otorga preferencia a la compra nacional, la mitad de ellos fueron extranjeros.

De esta forma, toda la oferta adjudicada a través de estos procedimientos pasa a formar parte del Repertorio de Medicamentos, un catálogo electrónico que es gestionado por el SERCOP a través de su plataforma electrónica, al cual tienen acceso las más de 3.000 unidades de salud del país.

Los resultados de esta iniciativa muestran una mejora de la calidad y rapidez en la adquisición de medicamentos para el sector público ecuatoriano, y reflejan la generación de ahorros cercanos a US\$300 millones en el último proceso de licitación, según ha reportado la propia Contraloría General del Estado.

Más información en:



subastademedicamentos.compraspublicas.gob.ec.

negociación con los proveedores, las que derivan de las características del mercado y los requerimientos específicos que tengan las entidades usuarias del acuerdo.

En el cuadro 4.3 se describen algunas de las opciones más frecuentes utilizadas por los gobiernos al diseñar sus acuerdos marco.

Todas las opciones de diseño detalladas en el cuadro 4.3 han ido configurando ciertos modelos recurrentes de acuerdos marco. Por ejemplo, en algunos países comúnmente se conoce como contrato marco al modelo en que las especificaciones son completas, la dinámica de acceso de proveedores es cerrada, los proveedores son únicos para cada ítem y la demanda es prácticamente fija, sin requerir una nueva competencia en la segunda etapa, de *call-off*. A su vez, varios países denominan acuerdo o convenio marco, que es una de las opciones más utilizadas, al modelo en el cual las especificaciones son

parciales, puede haber más de un proveedor para un mismo bien o servicio, y en la segunda etapa las entidades individuales pueden conducir procesos competitivos entre los proveedores pre-adjudicados o solicitar especificaciones adicionales.

Hay países que utilizan un solo modelo, proveyendo acuerdos marco solamente para ciertos bienes y servicios estandarizables, lo que simplifica la operación y comprensión por parte de los proveedores y entidades usuarias, pero limita la utilización de esta herramienta a pocos segmentos de productos. Otros, en cambio, se han abierto a utilizar distintos modelos para ampliar su oferta de bienes y servicios pre-negociados, pero requieren mercados y administraciones públicas más avanzadas en técnicas de contratación. Un interesante ejemplo de la utilización de distintos modelos de acuerdos marco se encuentra en Italia, en su agencia central de contrataciones (recuadro 4.5).

CUADRO 4.3 | MODELOS DE ACUERDOS MARCO: OPCIONES DE DISEÑO

Estrategias	Opciones	Ejemplos
Especificaciones	<p>a. Completas El acuerdo marco establece detalladamente todas o la gran mayoría de las condiciones comerciales y técnicas. Las entidades solo pueden complementarlas o solicitar requerimientos adicionales en aspectos muy puntuales, como direcciones o fechas de entrega, opcionales de bajo precio o cambios menores con respecto a la oferta adjudicada.</p> <p>b. Parciales El acuerdo marco preestablece solo algunas de las condiciones comerciales y técnicas. Las entidades elaboran mayores especificaciones cuando suscriben sus contratos individuales.</p>	<p>Requerimientos de bienes o servicios altamente homogéneos entre entidades: equipos e insumos de oficina.</p> <p>Requerimientos muy heterogéneos, que precisan especificaciones adicionales: servicios jurídicos.</p>
Dinámica de acceso de proveedores	<p>a. Abierta El número de proveedores es variable. Los proveedores pueden solicitar ingresar al acuerdo marco en cualquier momento, si cumplen con los requerimientos establecidos.</p> <p>b. Cerrada El número de proveedores es fijo. Solo ingresan al acuerdo marco en un momento determinado, normalmente por medio de una licitación pública.</p>	<p>Rubros de bienes y servicios en los que los montos de las compras son bajos (la participación de mercado del sector público es menor), y/o la oferta es muy dinámica, diversa y con presencia de muchas pequeñas y medianas empresas (pyme).</p> <p>Rubros en los que el sector público tiene un elevado poder de mercado; puede generar economías de escala y la oferta del mercado no variará sustancialmente durante el periodo del acuerdo.</p>
Número de proveedores	<p>a. Proveedor único Para un rubro determinado se establece un acuerdo con un solo proveedor, el que puede vender exclusivamente sus bienes y servicios al sector público.</p> <p>b. Múltiples proveedores Más de un proveedor ofrece iguales o similares bienes y servicios en el acuerdo marco, compitiendo por la demanda de las entidades del sector público.</p>	<p>Rubros en los que comprometer toda la demanda del sector público con un solo proveedor genera la mayor economía de escala; por ejemplo: seguros de salud para funcionarios.</p> <p>Rubros en los que los proveedores no requieren acceder a toda la demanda del sector público para ofrecer su mejor oferta; por ejemplo: computadoras o impresoras.</p>
Garantía de demanda	<p>a. Sí En las condiciones del acuerdo marco, o por normativa, se asegura algún mínimo de demanda.</p> <p>b. No El acuerdo no garantiza ninguna compra por parte de las entidades públicas.</p>	<p>Cuando los oferentes tienen una función de producción que requiere mayor tiempo de planificación (fabricación o importación), por lo que requieren tener una demanda asegurada para presentar ofertas atractivas.</p> <p>Rubros en los que los proveedores cumplen una función de producción que no requiere mayor tiempo de planificación para presentar ofertas atractivas.</p>

(continúa en la página siguiente)

CUADRO 4.3 | MODELOS DE ACUERDOS MARCO: OPCIONES DE DISEÑO

(continuación)

Estrategias	Opciones	Ejemplos
Modalidad de adjudicación	a. Directa Las entidades pueden seleccionar directamente la oferta y el proveedor que formen parte del acuerdo marco, sin obligación de ningún procedimiento competitivo.	Cuando los montos de compra son muy bajos o las ofertas son únicas para los requerimientos de las entidades (continuación de contratos o insumos exclusivos para algún activo como vehículos o impresoras).
	b. Mini licitación Las entidades deben enviar sus requerimientos específicos a los proveedores que forman parte del acuerdo, los que compiten mejorando sus ofertas establecidas en el marco general.	Para montos altos de compra que incentivan el envío de mejores ofertas económicas, o cuando las entidades requieren ofertas técnicas específicas adicionales a las establecidas en el acuerdo marco.

RECUADRO 4.5 | CONSIP DE ITALIA UTILIZA DISTINTOS MODELOS DE ACUERDOS MARCO PARA AMPLIAR Y OPTIMIZAR SU OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS A LAS DEPENDENCIAS PÚBLICAS

Italia es uno de los países con mayor experiencia y reconocimiento en la implementación de acuerdos marco. Para ello cuenta con una agencia pública especializada, llamada Consip, que fue creada en 1997 y organizada como empresa por acciones, y cuyo propietario es en un ciento por ciento el Ministerio de Economía y Finanzas. Actualmente, Consip gestiona compras para la administración pública italiana por cerca de US\$13.000 millones anuales, a través de 127 diferentes acuerdos marco, generando ahorros promedio de un 20% en comparación con las licitaciones tradicionales.

Cada acuerdo marco es diseñado para atender un segmento de requerimientos de las entidades públicas, lo que permite ampliar la oferta de bienes y servicios pre-negociados que se les ofrece. Los modelos que se utilizan son cuatro, a saber:

- *Convenzioni*. Se trata de acuerdos tipo contrato marco, de bienes y servicios es-

tándar, en los cuales todas las condiciones se encuentran completamente especificadas y pre-negociadas, adjudicando a un solo proveedor cada ítem del acuerdo. Las dependencias solo emiten órdenes de compra sin mayores modificaciones.

- *Accordi Quadro*. Son acuerdos de bienes recurrentes, no necesariamente estándar, en los cuales no todas las condiciones comerciales o técnicas se encuentran especificadas y pueden pre-adjudicarse a más de un proveedor en el mismo ítem. Así, las entidades pueden generar especificaciones adicionales o ejecutar mini licitaciones entre los proveedores pre-adjudicados.
- *Mercato Elettronico de la Administración Pública* (MEPA, por sus siglas en italiano). Es un catálogo digital de bienes y servicios destinado a facilitar las compras de bajo valor de las entidades públicas. Se trata de acuerdos

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.5 | CONSIP DE ITALIA UTILIZA DISTINTOS MODELOS DE ACUERDOS MARCO PARA AMPLIAR Y OPTIMIZAR SU OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS A LAS DEPENDENCIAS PÚBLICAS *(continuación)*

con un número fijo de proveedores para cada categoría de producto, en los que se especifican completamente las condiciones técnicas y comerciales. Sin embargo, las dependencias son libres de adjudicar directamente la oferta de un proveedor determinado, solicitar especificaciones adicionales, o bien organizar una mini licitación entre aquellos pre-adjudicados.

- *Sistema Dinámico de Adquisiciones de la Administración Pública* (SDAPA, por sus siglas en italiano). Son acuerdos a los cuales los proveedores pueden adherir en cualquier momento, si cumplen las condiciones

requeridas. No hay un plazo fijo de postulación, por eso se denominan dinámicos. Su objetivo es colaborar con la simplificación de las licitaciones individuales de las entidades públicas, en categorías de bienes y servicios no necesariamente estándar. Se precalifican proveedores y se preestablecen solo algunas condiciones comerciales y técnicas, facilitando así los posteriores procesos de licitación de cada entidad.

Más información en:



Beneficios

La utilización de los acuerdos marco como vehículo de contratación en el sector público reporta importantes beneficios. Para muchos, el principal se resume en los ahorros generados al fisco. Sin embargo, esta herramienta también ha tenido un impacto significativo en otros aspectos, a saber: la agilización de las contrataciones del Estado, la reducción de los costos de transacción, un menor grado de corrupción, mayor transparencia y mejor calidad de los insumos.

A su vez, también se han dado a conocer otros múltiples efectos positivos más focalizados de estos acuerdos, por ejemplo: i) su aporte a la racionalización del gasto, ya que la adquisición de ciertos productos o servicios considerados más eficientes para el Estado se pueden dirigir, reduciendo

indirectamente el gasto agregado de partidas como salud, energía o tecnología; ii) su contribución para reducir inventarios y espacios de bodega en dependencias intensivas en el uso de suministros, como hospitales o escuelas, al optimizarse los tamaños y frecuencia de los pedidos; iii) una mayor efectividad para apoyar objetivos de desarrollo sostenible, al introducir estándares y cláusulas de sostenibilidad a las que empresas y entidades deben adherir de manera obligada al utilizar estos acuerdos, y iv) la disminución de los tiempos de pago a proveedores, ya que los plazos están mejor garantizados dentro del marco. Un interesante caso a examinar es el de los ahorros alcanzados por el estado de São Paulo, en Brasil, gracias a la aplicación de una modalidad de acuerdos marco de baja escala, generados para demandas acotadas de una o pocas entidades,

GRÁFICO 4.1 | BENEFICIOS DE LOS ACUERDOS MARCO

pero que son utilizados masivamente por todas sus dependencias (recuadro 4.6).

Los acuerdos marco se potencian cuando los gobiernos cuentan con un sistema avanzado de contratación pública

Los acuerdos marco, sean de servicios en la nube u otros, tendrán mejores resultados si están insertos en un sistema avanzado de compras y contrataciones públicas. Constituyen un conjunto de mejores prácticas o componentes que han sido implementados por los gobiernos para asegurar elevados estándares en las transacciones comerciales entre el Estado y sus proveedores.

Un buen ejemplo de estándares en compras públicas son los Indicadores de Metodología para

Evaluar Sistemas de Adquisiciones (MAPS, por sus siglas en inglés), elaborados por la OCDE con un grupo de países y especialistas, cuya última versión corresponde al año 2016.⁹ El objetivo de estos estándares es contar con un mercado público eficaz, eficiente y transparente, que contenga reglas claras, autoridades que lo regulen, supervisen y administren, y funcionarios expertos que utilicen métodos de contratación modernos, como los acuerdos marco, junto con herramientas como los mercados electrónicos y las tiendas digitales, para facilitar las transacciones entre empresas y dependencias públicas.

Si bien la implementación de estos componentes básicos de los sistemas avanzados de contratación

⁹ Véase mapsinitiative.org.

RECUADRO 4.6 | LOS AHORROS GENERADOS POR LA BOLSA ELECTRÓNICA DE COMPRAS (BEC) DE SÃO PAULO: SISTEMA DE MÚLTIPLES ACUERDOS MARCO DESCENTRALIZADOS A BAJA ESCALA

El estado de São Paulo tiene una población que sobrepasa los 44 millones de personas y es responsable del 1/3 del PIB brasileiro. Su gobierno gestiona cerca de 1 millón de compras y contrataciones anuales, de mayor o menor monto, que le permiten obtener los insumos para brindar servicios a sus ciudadanos y empresas.

Para optimizar esta gestión, el estado ha sido uno de los pioneros en crear un sistema avanzado de contratación pública, cuya herramienta central es la Bolsa Electrónica de Compras (BEC), inaugurada en el año 2000.

Este sistema, que incluye un conjunto de normas, herramientas de gestión y entidades de apoyo, transformó los tradicionales procesos de cotización y licitación en transacciones digitales. Sin embargo, fueron cuatro componentes clave que se introdujeron en el sistema de compras los que generaron el mayor cambio en la forma de negociar entre el Estado y los proveedores:

1. *Catálogo Unificado de Materiales y Servicios.* Es un banco central de especificaciones técnicas básicas, de elaboración colaborativa, y de uso obligatorio por parte de las entidades públicas. Así, cuando cualquier dependencia del Estado requiere bienes o servicios, debe utilizar estas especificaciones estándar —que puede complementar—, lo que facilita el *match* oferta-demanda y la comparación de productos.
2. *Registro Único de Proveedores.* Se trata del sistema que permite la habilitación de los proveedores para participar en las licitaciones, minimizando el papeleo posterior. Los proveedores indican qué bienes y servicios del Catálogo Unificado pueden ofrecer.
3. *Subasta inversa.* Para adjudicar la mayoría de sus compras, las entidades deben utilizar un sistema

electrónico de negociación de precios tipo subasta inversa. Así, para ganarse un contrato, todos los proveedores habilitados en el registro, y que cumplan con las especificaciones técnicas, deben participar en una puja pública a la baja, cuyo ganador será el que ofrezca el menor precio.

4. *Registro de precios.* Se trata de un procedimiento de contratación, tipo acuerdo marco, por el cual las entidades convocan a los proveedores para que presenten precios para el suministro recurrente de ciertos bienes y servicios, que dichas entidades demandan durante un período determinado. Esta modalidad puede ser utilizada por una sola entidad, o bien, en conjunto con otras entidades que se suman al acuerdo de registro de precios.

El sistema de acuerdos marco del Estado de São Paulo, al igual que el del gobierno federal brasileiro, es descentralizado. Son las propias entidades las que los generan. Difiere del modelo utilizado en los países de la OCDE, donde predominan las agencias centrales de compras que negocian grandes acuerdos marco en representación de todo el gobierno. En São Paulo, los acuerdos marco que se generan cada año de forma descentralizada son miles, y muchas veces responden a una sola entidad. Aparentemente este modelo podría no aprovechar el beneficio de las economías de escala y la disminución de los costos de transacción que tienen los sistemas centralizados. Sin embargo, según reportes independientes, el promedio de baja precios, solo para el segmento de bienes y servicios que utiliza el modelo, es cercano al 20%.

Más información en:


 bec.sp.gov.br.

GRÁFICO 4.2 COMPONENTES BÁSICOS DE UN SISTEMA AVANZADO DE CONTRATACIÓN PÚBLICA



no es idéntica entre los países, hay algunas buenas prácticas comunes, como las siguientes:

- **Funcionarios especializados** en contratación, certificados, que cuenten con los conocimientos necesarios para comparar ofertas y cerrar en condiciones ventajosas los contratos individuales (*call-off*) de un acuerdo marco. Varios países ofrecen estudios superiores, como la carrera de compradores públicos, con sistemas de capacitación, incluso a nivel de maestrías, y acreditación de competencias para quienes asuman estas labores en la administración pública. Un referente mundial al respecto ha sido

el Chartered Institute of Procurement and Supply (cips.org).

- **Una plataforma de compras electrónicas** donde puedan desplegarse catálogos digitales detallados de los servicios ofrecidos, junto a funcionalidades que permitan las transacciones electrónicas, inclusive el cierre en línea de contratos. Cabe notar que la mayoría de los gobiernos cuenta con sitios de Internet para la publicidad de sus licitaciones. Sin embargo, pocos aún tienen sistemas transaccionales de amplia cobertura en todo el sector público, que cubran de manera integrada todo el ciclo de contratación, desde los requerimientos internos, las autorizaciones financieras y el proceso

de licitación con ofertas electrónicas, hasta el cierre de contratos con firma digital, la supervisión de su ejecución y el procesamiento de facturas y pagos. El Banco Mundial ha desarrollado una herramienta para colaborar con los gobiernos en la transformación digital de sus contrataciones (disponible en eprocurementtoolkit.org).

- **Servicios de soporte y capacitación** que colaboren con los proveedores y entidades públicas para la difusión, comprensión y resolución de inquietudes técnicas, jurídicas u operacionales de los acuerdos marco suscritos. Varias agencias de contratación pública cuentan con unidades especializadas de atención a los usuarios, las cuales mantienen diversos canales de asistencia, entre ellos centros de contacto telefónico, Internet o presencial. Una interesante experiencia de apoyo a las pyme y al desarrollo de proveedores se encuentra en Chile, con la plataforma ChileProveedores, los centros ChileCompra y las Ferias de Mercado Público (chilecompra.cl).

- **Leyes de contratación con normas internacionalmente aceptadas** que den certezas a las partes, entregando criterios para la adjudicación y supervisión de contratos. Una muy buena guía del conjunto de reglas que deberían estar presentes en el mercado público es la desarrollada por la Comisión de Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI), que elaboró una ley modelo de compras públicas,¹⁰ con un menú completo de disposiciones que los países pueden adaptar a sus legislaciones.
- **Sistemas de impugnación específicos e independientes**, que permitan resolver eventuales incidentes de manera ágil. Así, varios países cuentan con tribunales administrativos o centros de arbitraje especializados, para dirimir los eventuales conflictos entre proveedores y dependencias públicas.
- **Datos abiertos** con toda la información de licitaciones y contratos bajo un esquema estándar

¹⁰ http://www.uncitral.org/uncitral/en/uncitral_texts/procurement_infrastructure/2011Model.html.

RECUADRO 4.7 | EL CASO DE LA REPÚBLICA DE COREA

La República de Corea ha sido uno de los países pioneros en transformar la contratación pública con una visión integral. Para enfrentar problemas de transparencia, burocracia y alto gasto fiscal, a fines del siglo XX inició una reforma mayor de su sistema, cuando estandarizó sus procedimientos de adquisiciones, introdujo el intercambio de documentos electrónicos para sus transacciones utilizando el intercambio de datos electrónicos (EDI, por sus siglas en inglés) y creó una tienda digital, denominada e-shopping mall, de

acuerdos marco. Posteriormente, en 2002, implementó uno de los primeros sistemas de compras electrónicas *end to end*, el Sistema Electrónico de Adquisiciones en Línea de Corea (KONEPS, por sus siglas en inglés). Además, puso en marcha la plataforma *Single Windows*, que integró todo el proceso de contrataciones, desde los requerimientos internos, aprobaciones y licitaciones (e-bidding), hasta la suscripción de contratos, ejecución y pagos por medios electrónicos, a través de Internet. Hoy este sistema es utilizado por

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.7 | **EL CASO DE LA REPÚBLICA DE COREA** *(continuación)*

cerca de 600 entidades públicas, 50.000 funcionarios públicos y 400.000 empresas, las que transan aproximadamente 300.000 contratos anuales.

Asimismo, el sistema cuenta con uno de los más extensos programas de acuerdos marco y compras centralizadas que pueda tener un sector público. Un tercio de los bienes, servicios y obras públicas, tanto a nivel nacional como internacional, es contratado a través de su agencia nacional de contrataciones, el Sistema de Adquisiciones Públicas (PPS, por sus siglas en inglés), que ofrece servicios de diseño y gestión de licitaciones, además de proveer una extensa oferta de acuerdos marco, denominada Plan para Adjudicaciones Múltiples (MAS, por sus siglas en inglés).

A su vez, la República de Corea ha promovido políticas de apoyo a las pyme y la innovación, con regulaciones para ofrecer pagos anticipados o créditos a estas empresas para estimular su participación. Igualmente, en las licitaciones se les dan preferencias a las empresas que han sido certificadas por su oferta de productos o servicios innovadores.

Estas iniciativas, junto con otras líneas de acción de esta reforma, le han permitido al país obtener importantes resultados en transparencia, calidad y eficiencia. Únicamente en términos de ahorros, para 2018 se estimaron US\$4.500 millones, un 5% del total de bienes y servicios transados. Se trata de éxitos que han recibido numerosos reconocimientos, entre ellos el de Mejor Servicio Público de Naciones Unidas del año 2003.

De la experiencia coreana pueden extraerse las siguientes lecciones:

- *Visión integral, vinculada a las estrategias nacionales de desarrollo.* En el diseño del modelo coreano se han incorporado los diferentes aspectos que inciden en todo el proceso de contratación pública, integrándolos en un solo sistema: las necesidades de gestión de las entidades públicas, la regulación de las finanzas públicas, los aspectos de comercio y los de control. Además, desde sus inicios, esta institucionalidad ha estado orientada a aportar a objetivos nacionales: la reconstrucción del país hace 70 años o la incorporación de sus empresas al comercio electrónico en la actualidad.
- *Capacidad de reinventarse e innovar.* A pesar de ser una entidad muy antigua, el Servicio de Contratación Pública de Corea, creado 1959, ha tenido la capacidad de impulsar reformas para mejorar continuamente el sistema de compras. Entre las claves de ello, cabe destacar su elevada jerarquía y su empoderamiento dentro del sector público, su adscripción al Ministerio de Estrategia y Finanzas, uno de los más importantes del gobierno, junto con la prioridad y el respaldo que las máximas autoridades del país le han brindado.
- *Autofinanciamiento.* El PPS cobra por sus servicios, financiando su propio presupuesto, lo que genera incentivos tanto para la propia organización como para las entidades públicas, para exigir una mejor calidad de servicio.

Más información en:

 www.pps.go.kr/eng.

que facilite su visualización y extracción, con lo cual se contribuye a la transparencia, al estudio y al escrutinio del mercado público por parte de ciudadanos, prensa, centros de investigación o cualquier interesado. La Alianza para el Gobierno Abierto (AGA) ha desarrollado un conjunto de estándares que los gobiernos pueden seguir para mantener su información abierta a la sociedad (opengovpartnership.org).

- **Apertura para incorporar diferentes mecanismos de agregación de la demanda**, acomodando las herramientas de contratación pública a las necesidades específicas del país, lo cual permite la coexistencia de acuerdos marco con proveedores de gran escala, junto con una plataforma virtual (*marketplace*) que habilita la oferta de servicios de todo el ecosistema.

distintos modelos específicos. Algunos gobiernos han privilegiado acuerdo abiertos o de corto plazo, para contar con toda la oferta actualizada del mercado, incluso privilegiando la presencia masiva de pyme. Otros han optado por acuerdos cerrados de largo plazo con pocos o un único proveedor.

No hay evidencia que señale la existencia de una mejor práctica de modelo específico de acuerdo marco. Más bien, las opciones seleccionadas han respondido a diferentes objetivos, tamaño e institucionalidad de los gobiernos, además de las características propias de sus mercados nacionales.

Componentes de los acuerdos marco de servicios en la nube: mejores prácticas

Independientemente del modelo específico de acuerdo marco por el que se opte, el diseño de contratos de servicios en la nube bajo este esquema tiene un conjunto de componentes en común. Se trata de políticas, tareas y herramientas definidas por el gobierno para la contratación de servicios de

ACUERDOS DE NUBE

Modelos específicos

La contratación de servicios en la nube, dentro del esquema de acuerdos marco, ha seguido

RECUADRO 4.8 | ACUERDOS DE NUBE DE LA GSA, ESTADOS UNIDOS

El caso del gobierno federal de Estados Unidos es emblemático en cuanto a la diversidad de acuerdos marco que ha elaborado su Administración General de Servicios (GSA, por sus siglas en inglés) para contratar tecnologías basadas en la nube. La entidad tiene acuerdos directos con ciertos proveedores, acuerdos cerrados con múltiples proveedores y acuerdos abiertos, dinámicos, en los que puede inscribirse cualquier empresa que cumpla los requisitos. La razón de ello es que su demanda es altamente compleja, muy difícil de atender con un

solo modelo de acuerdo marco. La administración pública de Estados Unidos es muy extensa, con requerimientos muy disímiles, desde simple ofimática hasta tecnologías para la seguridad nacional, como las requeridas por la Agencia Central de Inteligencia (CIA, por sus siglas en inglés), que también utiliza los servicios de nube.

Más información en:

 gsa.gov/technology.

CUADRO 4.4 | MODELOS DE ACUERDOS MARCO DE SERVICIOS EN LA NUBE

Tipo de servicio	Nivel de detalle	Número de proveedores	Dinámica de acceso	Modalidad de adjudicación	Ejemplo
Nube pública	Completos	Múltiples proveedores	Abierta	Directa	Estados Unidos
				Mini licitación	Italia
		Único	Cerrada	Directa	Reino Unido
				Mini licitación	Estados Unidos
Nube privada	Completos	Múltiples proveedores		Directa	Islandia
				Directa	Nueva Zelanda
	Incompletos	Único	Mini licitación	Chile	
			Directa	Reino Unido	

RECUADRO 4.9 | DIGITAL MARKETPLACE Y G-CLOUD REINO UNIDO: AMPLIO MENÚ DE OPCIONES DE CONTRATACIÓN PARA POTENCIAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

El Gobierno de Reino Unido ha sido uno de los líderes en organizar un completo sistema de acuerdos marco para responder de manera eficiente a los requerimientos de transformación digital del sector público. Para estos efectos, suscribió acuerdos marco con los principales proveedores de tecnología, permitiendo a las entidades públicas del gobierno central satisfacer sus necesidades tecnológicas a los mejores precios. Asimismo, habilitó el Digital Marketplace (www.digitalmarketplace.service.gov.uk), una plataforma tipo *One Stop Shop*, a través de la cual ofrece a las dependencias públicas una serie de acuerdos pre-negociados que les permiten contratar con facilidad todos los insumos tecnológicos que requieran. En este mercado es posible encontrar desde especialistas individuales o equipos de desarrollo hasta centros de datos y una amplia oferta de servicios y *softwares* de nube pública. Fue instaurado en 2012, a partir de un trabajo conjunto de agencias de gobierno digital (Government Digital Service) y compras públicas

(Crown Commercial Service), bajo el nombre de CloudStore. Hoy contiene prácticamente todos los principales proveedores del mercado de gobierno. Se trata de 3.500 proveedores, un 90% de los cuales son pyme que transan contratos por cerca de US\$800 millones anuales. El Digital Marketplace está dividido en tres familias de acuerdos marco:

- **Acuerdo de consultoría y especialistas (*Digital Outcomes and Specialists Framework*)**. Se trata de un acuerdo marco cerrado con un número determinado de firmas y especialistas individuales, para el desarrollo de soluciones o asesoría en aspectos puntuales, como operaciones, migración, auditoría, pruebas de calidad de aplicaciones, pruebas con usuarios, etc. Sus especificaciones son parciales, básicamente definen los servicios en general y las reglas para su ejecución, y preseleccionan a un grupo de proveedores sobre la base de su experiencia. En una segunda etapa, las entidades definen

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.9 | DIGITAL MARKETPLACE Y G-CLOUD REINO UNIDO: AMPLIO MENÚ DE OPCIONES DE CONTRATACIÓN PARA POTENCIAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL *(continuación)*

sus requerimientos particulares y sus presupuestos, y convocan a un proceso de selección por medio de listas cortas. Este acuerdo se ha convocado periódicamente, cada 12-18 meses, luego de los cuales se mantiene cerrado con el grupo preseleccionado, cuya cantidad de proveedores asciende aproximadamente a 1.200.


- **Acuerdo Centro de Datos y Nube Privada (Crown Hosting Data Centres).** Es un acuerdo marco de largo plazo cerrado con un proveedor preferente para la provisión de servicios de infraestructura tecnológica (IaaS) y otros servicios conexos. Sigue un modelo de suministro similar al de nube privada, con servicios flexibles, escalables y pago por el uso. Las especificaciones del acuerdo son muy completas, ya que definen en detalle los servicios; las condiciones técnicas, como los acuerdos de nivel de servicios (SLA, por sus siglas en inglés), y estándares, y condiciones comerciales, incluidas las definiciones para establecer los precios. Cuenta con certificaciones de seguridad efectuadas por organismos del propio gobierno para el manejo de aplicaciones e información sensible.
- **Acuerdo de nube pública (G-Cloud).** Es un acuerdo marco cerrado, de múltiples proveedores, con cientos de proveedores que ofrecen sus servicios de soluciones en la nube, sean IaaS, SaaS o PaaS, además de servicios complementarios de soporte. Así, en un catálogo de servicios digitales los organismos públicos pueden encontrar más de un proveedor para aplicaciones tecnológicas similares. Sus especificaciones son bastante completas, con un detalle de la mayoría de las condiciones técnicas y comerciales para la definición de los precios. En una segunda etapa, las dependencias solo pueden comparar ofertas, pero no negociar nuevos precios con los proveedores,

haciendo una selección en base a criterios técnicos y de ajuste al presupuesto que tengan, y no únicamente en base al precio. Este acuerdo se convoca de manera periódica, aproximadamente cada 12 meses. G-Cloud se encuentra en su versión 11, con cerca de 30.000 diferentes servicios que se ofrecen en el marco del acuerdo. Cabe recalcar que el uso del G-Cloud es opcional para las entidades públicas.

Algunas de las características destacadas de esta experiencia son las siguientes:

- El *trabajo conjunto* entre la entidad de gobierno responsable de la transformación digital y la de contratación pública. Una ha sido responsable de identificar los servicios potenciales, fijar los estándares y participar en la certificación de proveedores. La otra ha asumido el rol de la negociación y supervisión de la ejecución de los contratos.
- La *complejidad de comparar ofertas*, desde el punto de vista técnico y económico, en el caso de G-Cloud. Al ser un mercado que permite la oferta de una gran cantidad de proveedores que cumplan con ciertos requisitos mínimos, la elección se traspasa a los organismos, que deben navegar entre cientos de ofertas, pero no pueden llevar a cabo mini licitaciones. Si bien las autoridades han desarrollado herramientas para encontrar y comparar ofertas, en la práctica no es claro si realmente están contratando la solución más óptima.

Mayor información en:

 www.gov.uk/guidance/the-g-cloud-framework-on-the-digital-marketplace.

nube, que se han reflejado en los documentos formales de estos acuerdos marco, y deberían implementarse con el objeto de garantizar una prestación de servicios eficiente y a bajo riesgo. A continuación, se sintetizan algunas de las buenas prácticas observadas. A su vez, en el anexo se presentan ejemplos de esquemas de acuerdos marco de nube.

Definición de los lotes óptimos de servicio para establecer uno o más acuerdos marco

Todos los acuerdos marco requieren una completa investigación de mercado y la especificación conjunta de requerimientos técnicos y comerciales entre la entidad coordinadora de la contratación y las dependencias públicas. Con esta información se definen lotes óptimos para la contratación de estos servicios, de acuerdo con la estructura de los oferentes, y el poder y las características de la demanda de las dependencias públicas requerientes. Así, por lo general, se han establecido acuerdos por separado para la contratación de servicios de nube privada y de nube pública, cada uno con sus respectivos requerimientos diferenciados para la provisión de infraestructura, *software* y soporte operativo. Incluso, varios gobiernos definen lotes de servicios de nube aún más específicos para establecer un acuerdo marco en particular. Por ejemplo, la contratación —y negociación— por separado del servicio de correo electrónico para todo el gobierno o correo electrónico como servicio (EaaS, por sus siglas en inglés), dada su alta demanda estandarizada, que justifica el establecimiento de un acuerdo marco solo para este ítem en particular, independientemente de los otros acuerdos de nube que se lleven adelante. Otros acuerdos marco específicos que se han establecido, complementarios a los de nube, han sido acuerdos particulares para servicios profesionales (para implantación, personalización, migración o integración), conectividad asociada, soporte comercial (*call center*), etc., todo

con el objeto de contratar soluciones completas a los requerimientos de servicio público.

Acuerdos de Niveles de Servicio (SLA)

En los contratos es habitual solicitar ciertos niveles mínimos para la provisión de servicios en la nube, los que generalmente se denominan SLA. Algunos ejemplos de estos requerimientos son los siguientes:

- Tiempos máximos de indisponibilidad del servicio.
- Tiempos de respuesta o despliegue de páginas o funcionalidades de *software*.
- Capacidad de procesamiento de transacciones.
- Reglas y disponibilidad de los canales de soporte y asistencia.
- Envío o publicación de información y actualizaciones realizadas por el proveedor.
- Horas de capacitación, incluyendo compromisos de producción y renovación de material educativo.
- Mecanismos de respuesta frente a incidentes, con protocolos de alertas y activación de equipos para reparar fallas.
- Respaldo de información y sitios de contingencia ante desastres.
- Almacenamiento mínimo de energía eléctrica de respaldo.
- Reglas de protección ambiental.

Estándares

Es habitual exigir a los proveedores de servicios en la nube que se adhieran a ciertos estándares internacionalmente reconocidos y se encuentren certificados. Esta determinación permite a los gobiernos facilitar el trabajo de selección de ofertas con capacidades probadas y garantizar altos niveles de calidad en la provisión de estos servicios. La comprobación suele efectuarse durante el

periodo de licitación, ya sea mediante profesionales externos independientes o a través de alguna entidad estatal especializada, como la agencia responsable de gobierno digital.

Entre los estándares comúnmente requeridos se encuentran:

- Normas de centros de datos. Por ejemplo, ISO 22301 para gestionar sistemas de continuidad de negocios.
- Normas de seguridad. Por ejemplo, NIST SP800, ISO 27001, ISO 27017, COBIT.
- Normas de tratamiento de datos personales. Por ejemplo, ISO/IEC 27018:2014.
- Normas de gestión de la calidad. Por ejemplo, ISO 9001.
- Normas de gestión ambiental. Por ejemplo, ISO 14001.

Seguridad

A la par de los estándares exigidos de seguridad, los gobiernos han elaborado políticas y protocolos

de seguridad para el uso de la nube, que también se incluyen en los contratos de servicios en la nube. Estos corresponden a medidas o tareas que deben ejecutar los proveedores y las propias entidades públicas para garantizar la seguridad, tales como la certificación de los centros de datos y los servicios, lo que abarca ciertos estándares de equipos, *software* de seguridad y rutinas operativas. También comprenden auditorías, como las del hackeo ético; protocolos de siniestros, alertas y medidas de contingencias, entre otros.

Privacidad y resguardo de la Información

Constituye una práctica habitual que en los acuerdos con los proveedores se incorporen distintas cláusulas para garantizar la privacidad y el resguardo de la información. Normalmente, estas se derivan de las normas de protección de datos vigentes, así como de las directrices para los organismos públicos relacionadas con qué tipo de datos pueden o no llevarse a la nube, o los procedimientos para efectuarlo, según el grado de sensibilidad de la información.

RECUADRO 4.10 EL USO DE LA NUBE CON INFORMACIÓN SENSIBLE: LA EXPERIENCIA DEL SAT DE MÉXICO

El Servicio de Administración Tributaria (SAT) de México decidió reemplazar la administración de sus propios centros de datos para utilizar, a partir de 2013, tecnologías en la nube que le permitieran cumplir varias de sus principales funciones, entre ellas: gestionar facturas electrónicas y la declaración de impuestos de las personas físicas del país. Así, el SAT logró aumentar su capacidad de procesamiento de facturas electrónicas en 10 veces. En el caso de DeclaraSAT, a través de funcionalidades en

la nube, el sistema interactúa con los contribuyentes, ofreciéndoles propuestas pre-completadas, que facilitan sus declaraciones. Estas soluciones han permitido incrementar en cerca de un 20% la recaudación tributaria desde el inicio de esta iniciativa. El SAT mantiene acuerdos de privacidad de los datos con el proveedor de nube y protocolos para resguardar la información, lo que le ha permitido mantener los derechos de privacidad de los contribuyentes.

Además, por regla general todos los contratos de tecnologías y de servicios en la nube incluyen disposiciones de confidencialidad, propiedad de la información, medidas para evitar accesos indebidos, procedimientos de respaldo de los datos, etc.

Cabe tener presente que aún en organismos públicos que utilizan información altamente sensible, como es el caso de los hospitales, las agencias tributarias o los tribunales, ha sido factible y altamente rentable utilizar servicios de nube pública. La razón de ello es que no todas las funciones de un organismo público están expuestas a un alto riesgo de exponer la privacidad de los datos de los usuarios o de la propia organización. Lo central es el resguardo de la información clave, la que siempre puede ser mantenida en centros de datos con un elevado grado de control.

Fijación de precios

Los acuerdos marco contienen formulas claras para fijar los precios de los contratos individuales (*call-off*) de las entidades usuarias, ya sean de adjudicación directa (con precios preestablecidos) o que contemplen una segunda etapa competitiva, requiriendo cotizaciones. En ambos casos, los acuerdos contienen las pautas para definirlos y determinan cómo se calcularán los cobros en la ejecución de contratos. Así, dependiendo del tipo de servicio de nube (IaaS, PaaS, SaaS), estos precios suelen establecerse a través de una serie de métricas. Por ejemplo: precio por número de usuarios habilitados, por requisitos de seguridad del sistema, por capacidad y disponibilidad que el sistema requiere, por variables de datos de red, exigencias de acceso local o externo, etc.

Las entidades no suelen estar habituadas a estas fórmulas de cobro, por lo que una práctica que se

sigue en varios países consiste en contemplar la prueba de los servicios (un piloto), antes de iniciar su uso o solicitar una cotización formal.

Mecanismos preestablecidos para selección de ofertas y proveedores

Ya sea en el mismo acuerdo suscrito, o a través instrucciones o guías, se establecen mecanismos para regular cómo las entidades deben seleccionar los servicios y oferentes de nube disponibles. En primer lugar, se obliga a cada entidad a especificar con claridad sus propios requerimientos, a través de documentos formales. El objetivo es verificar si los servicios del acuerdo realmente pueden cubrir sus necesidades, o bien deben efectuar su propia licitación. A su vez, en el caso de acuerdos con segunda fase competitiva, se establecen los criterios que deben utilizar para determinar el proveedor o la oferta más conveniente. Todo esto debe quedar documentado. Cabe destacar que en muchos casos el precio no es el único factor de decisión, privilegiándose la calidad en la contratación de estos servicios. Países como Australia, Chile, Italia, Irlanda, República de Corea o Reino Unido tienen principios de mejor valor por dinero (*value for money*), con lo que buscan la mejor relación precio-calidad en sus contrataciones.

Prácticas particulares

Hay muchas otras prácticas particulares que han seguido los gobiernos, algunas de ellas comunes al resto de sus acuerdos marco. Entre las más relevantes para la gestión de los acuerdos de nube destacan:

- **Autorizaciones.** Antes de iniciar un proyecto o gasto tecnológico (sea de nube o no), las entidades deben solicitar algún tipo autorización.

En algunos países se establecen comités de especialistas que visan la operación, los que están radicados en las oficinas de presupuesto o de gobierno digital.

- *Administración del contrato (tableros de control)*. Las entidades deben utilizar un tablero de control del gasto y operación que se dispone centralmente, o bien, mantener el propio, con el objeto de controlar el consumo y las transacciones efectuadas.
- *Planes de contingencia*. Es preciso que antes de migrar sus aplicaciones e información a la nube, las dependencias elaboren formalmente un plan de contingencia, en caso de cancelación o discontinuidad de los servicios. Es posible que para ello deban mantener ciertos recursos de infraestructura propios o prever la posibilidad de suscribir contratos con otros proveedores.
- *Garantías adicionales*. Los acuerdos pueden contemplar garantías adicionales cuando una entidad utiliza la nube para entregar servicios públicos de misión crítica.
- *Solución de disputas*. Por regla, las normativas de contratación pública, y en particular los acuerdo marco, contienen mecanismos de solución de disputas. Sin embargo, estos deben ser más detallados y expeditos cuando las disputas pueden afectar la continuidad de los servicios o información sensible del Estado.
- *Evaluación*. La evaluación ex post de los contratos es una mejor práctica habitual, pero es especialmente relevante en el caso de proyectos tecnológicos y servicios en la nube. Dada la permanente evolución y las opciones alternativas de suministro, la evaluación periódica (al menos anual) de las soluciones utilizadas debería ser una regla.
- *Fórmulas de pago*. El pago por el uso de los servicios en la nube puede depender de muchas variables, por lo que los acuerdos

deben incluir cláusulas para optimizar el valor pagado en la cuenta final. Por ejemplo, negociar por el número de usuarios concurrentes y no por el total de usuarios, combinar pagos fijos con variables, y establecer períodos que permitan prorratear los consumos, para minimizar su pago.

Acuerdos marco de nube en ALC

La experiencia de acuerdos marco para servicios en la nube en ALC aún es reciente. Solo dos países, Chile¹¹ y Colombia, han establecido a nombre de todo el sector público acuerdos avanzados de este tipo con múltiples proveedores privados. El gobierno de México suscribió un contrato marco de licenciamiento de *software* con 29 proveedores, que incluía algunos servicios de computación en la nube, el cual fue ampliamente utilizado por su administración pública federal hasta comienzos de 2019, momento en que se discontinuó.¹² En todo caso, en prácticamente todos los países es posible encontrar experiencias puntuales. Por un lado, varios gobiernos han suscrito acuerdos marco bilaterales de licenciamiento de *software*, que incluyen algunos servicios de nube. Por otro, varios organismos que hacen un uso intensivo de tecnologías han organizado sus licitaciones por iniciativa propia, estableciendo acuerdos marco individuales.

¹¹ A la fecha de este estudio el acuerdo estaba en revisión con fecha de vencimiento en diciembre de 2019. Según reportó el gobierno no contemplaba su reemplazo en el corto plazo. Más bien tenía planificado elaborar bases modelo de licitación como medida para facilitar la contratación de servicios de computación en la nube.

¹² Para mayor información, visítese www.gob.mx/sfp/documentos/contrato-marco-licencias-de-software.

RECUADRO 4.11 | ACUERDO MARCO INTEGRAL DE NUBE EN CHILE

Chile tiene una larga trayectoria en la implementación de acuerdos marco. Desde 2003, cuando se reformó el sistema nacional de contratación pública, se ha mantenido un promedio de 40 convenios anuales, los cuales son licitados por ChileCompra, su agencia central de compras, en representación del Estado chileno. Los acuerdos corresponden a cerca de 40.000 ítems de bienes y servicios, requeridos por alrededor de 800 entidades del sector público chileno, incluidos los municipios. Las transacciones a través de estos instrumentos de contratación alcanzan un valor cercano a los US\$3.000 millones anuales.

Particularmente, desde 2013, el sistema mantiene un convenio marco de *data center*, *hosting* y *housing*, junto a diversos servicios de nube, con 43 proveedores. Esto ha sido implementado por ChileCompra, junto a la Unidad de Gobierno Digital. Su utilización ha sido masiva en el sector público chileno, alcanzando una participación cercana al 70% del gasto equivalente. Este modelo tiene las siguientes particularidades interesantes de examinar:

- **Convenio integral.** Reúne en un solo contrato marco los principales lotes de servicios en la nube pública y privada, sean IaaS, SaaS o PaaS. Por lo tanto, los contratos se rigen por las mismas condiciones comerciales y técnicas. Esto puede facilitar la contratación conjunta o integrada (nubes híbridas) de soluciones, pero puede haber vacíos importantes en las reglas de contratación óptimas para cada servicio específico, las que podrían ser complementadas por cada entidad, pero con el riesgo de desvirtuar el acuerdo marco, lo cual trae aparejada la posibilidad de que haya irregularidades.
- **Especificaciones técnicas parciales.** El acuerdo solo establece especificaciones técnicas parciales, sin estandarizar los servicios. Luego de su pre-adjudicación, cada proveedor completa su oferta técnica en el catálogo digital, y a su vez puede complementarla a requerimiento de las entidades. Este modelo brinda bastante flexibilidad para adaptarse a los requerimientos particulares de las dependencias públicas. Sin embargo, puede perjudicar la correcta comparación de los servicios y comprometer la competencia justa.
- **Modelo de múltiples proveedores.** Se realiza una pre-adjudicación a un conjunto de proveedores que ofrecen servicios equivalentes. Luego, en una segunda etapa, estos proveedores pre-adjudicados deben competir dentro de un catálogo digital, bajando precios o a través de mini licitaciones, para lograr adjudicarse los contratos individuales (*call-off*) de las entidades públicas. Presentar más de una opción de proveedor por tipo de servicio ha permitido generar incentivos para mejorar las ofertas, mayores posibilidades de ajustarse a los requerimientos de cada entidad individual, y disminuir los riesgos de captura por parte de los proveedores. No obstante, según las propias autoridades, los ahorros en precios han sido menores.
- **Convenio cerrado.** Solo participan los proveedores pre-adjudicados. Como son 43, pueden cubrir la mayoría de los tipos de servicios de nube y aseguran una alta competencia. Sin embargo, al tratarse de un convenio que no ha sido renovado en seis años, hay varios proveedores importantes que no participan y podrían colaborar para mejorar la oferta.

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.11 | ACUERDO MARCO INTEGRAL DE NUBE EN CHILE *(continuación)*

El acuerdo tiene fecha de vencimiento en diciembre de 2019 y el gobierno de Chile no contemplaba su reemplazo en el corto plazo. Más bien tiene planificado elaborar bases modelo de licitación como medida para facilitar la contratación de servicios en la nube.

Más información en:



www.chilecompra.cl.

RECUADRO 4.12 | LOS ACUERDOS MARCO DE PROVEEDOR ÚNICO Y PROVEEDORES MÚLTIPLES PARA LOS SERVICIOS DE NUBE EN COLOMBIA

Un caso reciente de implementación de acuerdos marco ha sido la del gobierno de Colombia, a través de su agencia de contrataciones, Colombia Compra Eficiente (CCE). En cinco años, CCE logró producir cerca de 40 acuerdos con el sector privado, con resultados importantes en cuanto a la agilización de sus contrataciones y la disminución de costos de transacción asociados. Particularmente, en el caso de la contratación de servicios en la nube ha optado por una estrategia mixta, que combina acuerdos marco con proveedores únicos y otros de múltiples proveedores, los que son de uso obligatorio para el gobierno central. Se debe recalcar que el gobierno planea dejar sin efecto los acuerdos marco de proveedor único para la adquisición de nube pública a partir de 2019. Por lo tanto, los servicios de nube pública únicamente podrán ser adquiridos por acuerdo marco de múltiples proveedores:

- **Acuerdo de nube privada de múltiples proveedores.** Es un acuerdo cerrado con siete proveedores de tres años de duración para la provisión de servicios de nube privada en

modalidades IaaS, SaaS o PaaS, junto a una serie de servicios complementarios. Cuenta con especificaciones técnicas y comerciales completas. En una segunda etapa, las entidades requieren efectuar una nueva cotización para sus requerimientos específicos. Su utilización en todo el sector público supera el 20% del gasto total equivalente.

- **Acuerdo de nube pública de múltiples proveedores.** Se trata de un acuerdo cerrado con 10 proveedores, de un año de duración, de servicios de nube pública, principalmente IaaS, PaaS y SaaS, además de otros servicios conexos. Sus especificaciones comerciales y técnicas son completas, con la estandarización de todos los servicios ofrecidos. También es preciso que las entidades conduzcan un proceso de cotización para todos los proveedores, a fin de adjudicar sus contratos individuales en una segunda etapa. Es un acuerdo de 2018 que ha tenido un bajo uso y se prevé su renovación.
- **Acuerdos directos con proveedores específicos.** Son acuerdos marco específicos con tres grandes proveedores de tecnología, que

(continúa en la página siguiente)

RECUADRO 4.12 | LOS ACUERDOS MARCO DE PROVEEDOR ÚNICO Y PROVEEDORES MÚLTIPLES PARA LOS SERVICIOS DE NUBE EN COLOMBIA *(continuación)*

incluyen algunos servicios de nube. Abarcan especificaciones técnicas y comerciales completas. Las entidades están habilitadas para su adjudicación directa, previa fundamentación de su selección. Estos acuerdos han tenido un uso extenso, especialmente por parte del gobierno central. Sin embargo, perderán vigencia en 2020 y el gobierno no planea renovarlos.

Varias son las características de esta estrategia que pueden destacarse:

- Las entidades dejan de administrar su propia operación e infraestructura tecnológica. Agilizan sus procesos de contratación y proyectos tecnológicos. Acceden a mayores estándares de calidad.

- Las especificaciones técnicas completas de los acuerdos de nube facilitan la fijación de precios, la elaboración de cotizaciones y la comparación de ofertas. Sin embargo, en un rubro donde los requerimientos y la oferta de los proveedores son muy disímiles es muy compleja la estandarización. Por lo tanto, es probable no se puedan satisfacer todos los requerimientos de las dependencias o que estas puedan hacer un uso incorrecto del acuerdo.
- Los acuerdos bilaterales con proveedores tienen la ventaja de poder acceder a una oferta con especificaciones técnicas y comerciales completas, lo que facilita el uso de la nube por parte de las entidades públicas.

Más información en:

 colombiacompra.gov.co.

Beneficios y riesgos de la implementación de acuerdos marco de nube

Un buen ejercicio para decidir el uso de acuerdos marco de nube es comparar sus ventajas y desventajas con respecto a la contratación tradicional, donde cada entidad es responsable por organizar sus propios procesos de licitación pública. Varios pueden ser los criterios de comparación, pero probablemente los más relevantes sean aquellos que se relacionan directamente con los objetivos que un gobierno ha definido para usar las tecnologías digitales. Por ejemplo: eficacia e innovación para mejorar o resolver los

desafíos de los servicios públicos; optimizar el gasto, a través de una disminución de los costos o un mejor control; aumentar la productividad de la gestión pública, etc.

A su vez, otro enfoque complementario en la decisión de utilizar acuerdos marco para contratación de servicios en la nube consiste en analizar los potenciales beneficios y riesgos específicos de esta opción. Esto, además, colabora en el diseño de su estrategia de implementación, así como con su posterior evaluación. En el cuadro 4.5 se presentan algunos de los posibles elementos para este análisis.

GRÁFICO 4.3 | ACUERDOS MARCO VERSUS LICITACIÓN TRADICIONAL PARA CÓMPUTO EN LA NUBE

Criterios	ACUERDO MARCO	LICITACIÓN TRADICIONAL
Adaptación a requerimientos	MENOR Las especificaciones del acuerdo pueden no atender a los requerimientos individuales.	MAYOR Cada entidad diseña las especificaciones que responden exactamente a sus requerimientos.
Ahorros	MIXTOS De forma agregada, el gobierno consigue ahorros, pero entidades de mayor presupuesto podrían obtener mejores precios en licitaciones.	MIXTOS El gobierno no aprovecha economías de escala y las entidades pequeñas no siempre tienen capacidad de negociar precios bajos.
Costos de transacción	BAJOS Entidades no incurren en costos de licitar individualmente y proveedores no deben ofertar múltiples licitaciones; solo un proceso.	ALTOS Cada entidad debe organizar su propio proceso licitatorio y los oferentes deben incurrir en costos de múltiples procesos en los que participan.
Agilidad	MAYOR Los servicios de nube pueden activarse rápidamente, por mini licitaciones breves o solicitándolos directamente a los proveedores.	MENOR Requiere esperar los plazos de una licitación para activar los servicios.
Innovación	AMPLIA Las entidades se benefician de especificaciones y actualizaciones tecnológicas avanzadas, negociadas para todo el sector público.	LIMITADA Depende de la capacidad de cada entidad de identificar y negociar actualizaciones tecnológicas.
Control	MIXTO El gobierno tiene mayor control agregado de la ejecución de los contratos, pero las entidades solo parcialmente.	MIXTO Cada entidad controla completamente sus contratos, pero el gobierno solo parcialmente.

CUADRO 4.5 | BENEFICIOS Y RETOS ESPECÍFICOS DE LOS ACUERDOS MARCO PARA LA NUBE

Beneficios	Retos
<p>Simplifica proyectos tecnológicos Es menor la dependencia al contar con recursos especializados para contratar y gestionar proyectos tecnológicos.</p>	<p>Mayor gasto operativo Una mala planificación del consumo de los servicios de nube puede aumentar los compromisos financieros de corto plazo, afectando la disponibilidad presupuestaria.</p>
<p>Mejora la calidad técnica Especialistas y negociación centralizada permiten adoptar mejores estándares tecnológicos para todo el sector público, a los que antes solo instituciones grandes y con equipos expertos lograban acceder.</p>	<p>Estandarización Los servicios de nube son muy difíciles de estandarizar por lo que podrían no atenderse adecuadamente los requerimientos de las entidades o la correcta comparación de ofertas.</p>
<p>Acceso a asesoría técnica Tanto gobierno como empresas dentro del acuerdo disponen de puntos de contacto para asesorar a las entidades en sus procesos de contratación y adopción de la nube.</p>	<p>Proveedores y soluciones excluidas Estos acuerdos pueden dejar fuera ofertas de calidad, que pueden no estar disponibles durante el período que dure el acuerdo. También, exigencias locales, como la residencia de los datos o el uso de moneda nacional, pueden dejar fuera empresas internacionales.</p>
<p>Probidad Los espacios de eventuales irregularidades son menores y las entidades públicas reciben menos cuestionamientos por sus decisiones.</p>	<p>Captura o neutralidad tecnológica Puede generarse una mayor participación en los contratos tecnológicos del Estado solo para una o pocas empresas, con los posteriores riesgos de captura, o comprometer la neutralidad tecnológica.</p>
<p>Transparencia Facilita la publicidad de los proveedores adjudicados, montos transados, participaciones y ejecución de los contratos.</p>	<p>Incumplimientos y multas Las entidades disminuyen su capacidad de controlar sus contratos tecnológicos. Particularmente, son más difíciles de gestionar las sanciones o multas ante incumplimientos.</p>
<p>Marco común de evaluación Mantener a los proveedores y soluciones de nube bajo un marco común de condiciones comerciales y técnicas permite evaluar mejor su desempeño.</p>	<p>Mal uso del acuerdo marco o entidades por fuera Debido a las dificultades de estandarización o de incluir una oferta amplia, las entidades pueden utilizar incorrectamente el acuerdo o decidir contratar directamente, exponiéndose a irregularidades o generar menores economías para el gobierno.</p>
<p>Mejor gestión del conocimiento Facilidad para generar y compartir conocimientos y herramientas para la implementación de tecnologías.</p>	

Conclusiones y recomendaciones



Ha pasado ya una década desde que los primeros gobiernos decidieron implementar políticas para impulsar el uso de tecnologías basadas en la nube. Durante este período se han acumulado valiosa experiencia y destacadas lecciones aprendidas, que podrían resumirse en las siguientes conclusiones:

- **La oferta de tecnologías y de servicios en la nube ha crecido**, y se ha convertido en uno de los principales habilitadores de la denominada Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0, facilitando el acceso a plataformas digitales de bajo costo, soluciones de *big data*, *blockchain*, IA, entre otras.
- **Los riesgos se han reducido**, a medida que las regulaciones y herramientas han ido avanzando para asegurar una adecuada protección de datos y ciberseguridad. Además, los riesgos de neutralidad tecnológica o captura por parte de privados son más bajos, ya que hay una mayor competencia de proveedores calificados, unida a la simplificación para mover bases de datos y aplicaciones, lo cual permite un mayor acceso a todo tipo de tecnologías.
- **En el sector público ha potenciado la innovación**, porque se multiplicaron las tecnologías

fácilmente disponibles, acelerando las iniciativas de transformación digital para mejorar los servicios públicos.

- **Los costos de los proyectos tecnológicos han disminuido**; no solo los costos financieros, también los de dependencia de las capacidades informáticas disponibles, lo cual ha habilitado a una mayor cantidad de equipos de gobierno para implementar soluciones basadas en tecnologías digitales, aun sin contar con un conocimiento específico ni experiencia en la materia.
- **La opción de nube primero en las agendas de transformación digital del sector público ha sido acogida en muchos países**. Actualmente, varios gobiernos se están moviendo hacia políticas de nube siempre, privilegiando las opciones de nube y solamente admitiendo excepciones para cargas de trabajo que, por su naturaleza, ameritan un tratamiento especial, como el procesamiento de información de seguridad nacional.
- **Los requerimientos para la adopción de gobierno en la nube son bajos, pero aún presentan desafíos**, como el desconocimiento

y la desconfianza de las autoridades, la normativa que exige la localización de datos y aplicaciones, las reglas financieras que desincentivan su uso o las bajas capacidades para administrar contratos externos.

- **Los gobiernos líderes en transformación digital cuentan con planes formales y han logrado implementar extensamente esta opción**, evolucionando desde experiencias piloto hasta contar hoy con normativa oficial, estándares, sistemas de certificación y supervisión de estos servicios, capacitación y guías de apoyo, casos de éxito documentados, es decir: todo lo necesario para acompañar a sus dependencias en la adopción de estas tecnologías.
- **Aumenta la tendencia a preferir soluciones de nube pública**, que entregan mayores opciones de innovación, implican menores costos y se caracterizan por su facilidad de implementación. Si bien varios gobiernos aún mantienen plataformas y aplicativos en una infraestructura local, *on the premises*, especialmente para funciones de seguridad nacional o para el procesamiento de datos altamente sensibles o secretos, los gobiernos líderes se han movido hacia soluciones de nube. En las primeras etapas se privilegiaron las soluciones de nube privada, opción que aún se mantiene en varios países. Sin embargo, actualmente varios gobiernos priorizan las soluciones de nube pública, por las ventajas mencionadas y porque hoy cuentan con exigentes estándares y sistemas de acreditación que habilitan su uso en el sector público.
- **Los gobiernos líderes han elegido suscribir acuerdos marco entre el sector público y los proveedores de estos servicios**, ya que

se trata de una herramienta que simplifica su contratación, y permite mejorar los estándares técnicos y las condiciones comerciales para todas las dependencias públicas, independientemente de su capacidad de negociación. Además, estos acuerdos garantizan un acceso neutral a toda la oferta disponible y permiten contar permanentemente con un amplio menú de soluciones innovadoras para ejecutar las transformaciones de servicio público.

- **Las estrategias de adopción de la nube al amparo de acuerdos marco seguidas por gobiernos con experiencias exitosas tienen algunas claves de implementación comunes**, que son recomendables para avanzar en estas políticas, y que se detallan a continuación.

CLAVES DE IMPLEMENTACIÓN

- **Estrategia.** Para acelerar la transformación digital y proporcionar una dirección estratégica, una directiva de políticas al más alto nivel debe contemplar la capacitación de los gerentes de TI de todos los gobiernos para avanzar con las iniciativas de modernización de TI, así como abordar la resistencia al cambio y motivar a las organizaciones de TI para que decidan innovar. Una política oficial de nube primero también proporciona apoyo político para que las organizaciones de TI sean ambiciosas y comprendan que su misión es una de las principales prioridades del gobierno.
- **Opción operativa por defecto.** Desde un punto de vista operativo, es muy importante que una política de nube primero especifique la nube pública como la solución por defecto. La facilidad de crecer y decrecer acorde a necesidades cambiantes es uno

de los principales beneficios de la computación en la nube, y una nube privada o comunitaria no puede acercarse a la escala masiva (y los beneficios asociados de la escala) de la nube pública. Los proveedores de nube pública comercial operan a una escala realmente masiva, con millones de clientes en todo el mundo, creando un modelo que luego transfiere el valor y los beneficios de operar a escala a los clientes (como caídas de precios frecuentes, innovación rápida, seguridad y beneficios de cumplimiento debidos a economías de escala, etc.). En última instancia, los gobiernos quieren una política de nube primero que transforme su infraestructura de TI y su capacidad para brindar servicios a los ciudadanos, en lugar de cambiar los enfoques tradicionales de TI o del centro de datos bajo la apariencia de la nube.

- **Opción de adquisiciones por defecto.** Desde el punto de vista de las compras públicas, al adquirir servicios de TI nuevos o existentes, las organizaciones del sector público que opten por implementar una política de nube primero deben considerar y evaluar las posibles soluciones en la nube antes de tomar en cuenta otras opciones. La política puede requerir una justificación por escrito para cualquier inversión en TI que no sea en la nube. Esto ayuda a abordar la falta de inclinación cultural para cambiar cuando se trata de pasar de la TI tradicional a la nube, y también ayuda a identificar cualquier impedimento para la adopción de la nube (por ejemplo, necesidades de capacitación, sistemas heredados que pueden necesitar más rediseño para migrar a la nube, reticencias). En este escenario, además de exigir la consideración de la nube antes que las alternativas, la política de nube primero puede establecer que los organismos

gubernamentales tengan que diseñar todos los servicios de TI nuevos o modernizados como nativos de la nube o habilitados para la nube, de acuerdo con los estándares internacionales reconocidos como características esenciales para la nube.¹³ Esto ayuda a garantizar que las aplicaciones y las cargas de trabajo no solo migren a la nube, sino que se creen siguiendo altos estándares de seguridad y utilizando servicios nativos de la nube (por ejemplo, computación sin servidor, aprendizaje automático), que ayudan a optimizar el uso de la misma y brindar nuevas capacidades al gobierno.

- **Crecimiento sobre mejores prácticas.** Los gobiernos que aún no han desplegado una estrategia de uso de las tecnologías en la nube tienen la oportunidad de aprovechar toda la experiencia acumulada de países que llevan años con estas políticas, así como el material disponible proveniente de estudios, contratos y guías. Un buen *benchmark* de las iniciativas exitosas en la implementación de acuerdos marco se encuentra en países como Australia, Estados Unidos, Finlandia, Nueva Zelanda o Reino Unido, los cuales se erigen como referentes significativos que sin duda pueden resultar muy útiles para desarrollar las propias estrategias. En América Latina y el Caribe, es fundamental revisar las experiencias de Chile, Colombia y México, las cuales se encuentran disponibles a través de la Red Interamericana de Compras Gubernamentales (www.ricg.org) o de la Red de Gobierno Electrónico (redgealc.org). En el anexo se incluyen las referencias a los sitios Internet de estos países.

¹³ Para referencias adicionales, se pueden consultar los trabajos llevados adelante por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST).

- **Difusión.** Un primer paso en cualquier estrategia de implementación de acuerdos marco debería ser posicionar su relevancia. A pesar del consenso existente para avanzar en la transformación digital de los gobiernos, es probable que las autoridades y los altos directivos del sector público no tengan un conocimiento profundo de estas herramientas o de su potencialidad. Fundamentar estas políticas, mostrando casos de éxito y beneficios para las propias entidades será muy provechoso en las primeras etapas de decisión para iniciar el camino hacia la nube.
- **Hoja de ruta.** Elaborar un programa de adopción de estos acuerdos, con plazos y metas de uso que pueden ser definidos por las propias entidades. Lo importante es mostrar una hoja de ruta que conozcan y con la cual se comprometan todas las partes: gobierno, proveedores y entidades públicas. Los cronogramas y los hitos para la adopción de la nube a nivel de políticas proporcionan un contexto en el que la computación en la nube se ajusta a una estrategia amplia para la modernización de TI dentro de una organización del sector público. El proceso hasta lograr que todos los servicios se apoyen en la nube puede durar muchos años, y los gobiernos pueden aprender de las mejores prácticas internacionales para migrar los procesos y servicios de gobierno a la nube (por ejemplo, qué cargas de trabajo y aplicaciones suelen migrar primero, o cómo aplicar evaluaciones de riesgo de migración a la nube), y construir un cronograma para la adopción de la nube. Con los hitos establecidos, junto con los mecanismos de supervisión asociados, los organismos gubernamentales pueden centrarse en los esfuerzos de migración y capacitación, y en la eliminación gradual de la infraestructura que no es en la nube.

La hoja de ruta de migración también puede proporcionar pautas, como una política de reemplazo de la nube en la cual se establezca que cualquier aplicación que se ejecute en una máquina heredada que entre al final de su vida útil debe migrar al entorno de la nube en lugar de encargarse una adquisición de *hardware* adicional.

- **Estrategia de seguridad.** Los organismos gubernamentales deben revisar su estrategia de seguridad actual y mapear la estrategia de adopción de la nube con el nivel de riesgo que su gobierno esté dispuesto a aceptar para cumplir con los objetivos regulatorios y de efectiva aplicación, así como sus definiciones acerca de lo que debe protegerse y cómo se protegerá. Estos son algunos pasos que una organización puede seguir en su proceso de adopción de la nube para garantizar que el entorno mantenga una sólida base de seguridad:
 - *Definir una estrategia de seguridad en la nube.* Cuando una organización comienza el proceso de adopción de la nube, debe observar sus objetivos organizacionales, el enfoque de la gestión de riesgos y el nivel de oportunidad que presenta la nube.
 - *Ofrecer un programa de seguridad para el desarrollo y la implementación de capacidades* de seguridad, privacidad, cumplimiento y gestión de riesgos. El alcance puede parecer inicialmente amplio, por lo que es importante crear una estructura para que el organismo pueda abordar de manera integral la seguridad en la nube. La implementación debe permitir el desarrollo iterativo para que las capacidades maduren a medida que se desarrollan los programas. Esto permite que

el componente de seguridad sea un catalizador para el resto de los esfuerzos de adopción de la nube de la organización.

- *Desarrollar capacidades robustas de operaciones de seguridad* que maduren y mejoren continuamente. Se recomienda que el organismo entrelace el rigor operativo con la creación de nuevas capacidades, de modo que la iteración constante pueda traer una mejora continua.
- *Plan de adopción:* Las transformaciones exitosas en la nube incluyen un plan efectivo de adopción de la nube para abordar las brechas de seguridad y estructurar los controles correctos a fin de cumplir con los objetivos de seguridad de la organización en cuanto a visibilidad, auditoría, capacidad de control y agilidad.
- **Capacitación.** Por lo general, los contratos de servicios en la nube en el sector público, ya sean acuerdos marco o de otro tipo, entrañan algún grado de complejidad. Por lo tanto, ha sido recurrente la práctica de los gobiernos de capacitar a sus entidades dependientes, explicando cómo utilizar este tipo de contratos, a través de la emisión de guías que acompañan el acuerdo marco, o de sitios web explicativos completos. A su vez, en varios países se provee entrenamiento para la contratación de servicios en la nube, por medio de talleres dirigidos a los responsables de tecnología o a los especialistas de adquisiciones de las entidades.
- **Diálogo con los proveedores.** El trabajo conjunto con los proveedores para conocer sus innovaciones y prácticas permite un mejor diseño de los requerimientos, acuerdos marco y contratos. A su vez, examinar los estándares que se utilizarán, así como los procedimientos

de certificación, permite una mejor definición de los mismos y la preparación de las empresas interesadas.

- **Diferenciación de proveedores y de servicios disponibles.** Muchos de los servicios y soluciones que ofrecen diferentes proveedores de servicios en la nube no pueden ser considerados como un *commodity* pues no resultan sustituibles por otras ofertas disponibles en el mercado. Si una entidad pública necesita un determinado servicio que solamente es ofrecido por un proveedor de servicios de nube, los acuerdos marco deben permitir que dicha entidad pública pueda adquirir dicho servicio específico de todos aquellos agentes que lo ofrezcan, sin consideración a la oferta de otros CSP con servicios similares. Esto se hace más evidente cuando una entidad pública ya utiliza los servicios de un CSP y quiere ampliar el número de usuarios de dicho servicio o la capacidad de computación contratada, pues en tales casos resultaría inoficioso —por decir lo menos— forzar a la entidad a considerar otros CSP cuyos servicios, si bien similares, no reúnen las mismas funcionalidades y consideraciones técnicas.
- **Definición de roles y responsabilidades.** Cuando un organismo gubernamental traslada su infraestructura de TI a la nube, adopta el modelo de responsabilidad compartida, reduciendo su carga operativa, ya que el CSP opera, gestiona y controla las capas de componentes de TI (por ejemplo, sistema operativo huésped, capa de virtualización, nivel físico). En cuanto a la definición de roles y responsabilidades para la seguridad de las instalaciones en las que operan los servicios, tanto los CSP como los clientes son responsables de la seguridad de la nube. Al igual que

en un centro de datos tradicional, los clientes son responsables de administrar el sistema operativo invitado, incluida la instalación de actualizaciones y parches de seguridad. El cliente es responsable de administrar el *software* de aplicación asociado, así como de la configuración del *firewall*. Las responsabilidades de los clientes varían según los servicios que elija, cómo integra esos servicios en su entorno de TI y las leyes y regulaciones aplicables. Para administrar de manera segura sus recursos, el cliente del CSP debe hacer lo siguiente: i) saber qué recursos está utilizando (inventario de activos); ii) configurar de forma segura el sistema operativo invitado y las aplicaciones en sus recursos (por ejemplo, configuración segura, parches y *antimalware*); y iii) controlar los cambios en los recursos (gestión de cambios).

- **Modelo de responsabilidad compartida.** El modelo de responsabilidad compartida se usa principalmente cuando se habla de seguridad y cumplimiento en la nube, pero esta delimitación de responsabilidades se aplica a todos los aspectos de las tecnologías en la nube. En la nube, la seguridad y las protecciones se encuentran en la capa de datos en lugar de estar en las capas de infraestructura física y de red, lo que permite mejoras en los sistemas del gobierno, con una visibilidad integral de los datos y la capacidad de monitorear continuamente la actividad maliciosa. Este modelo compartido puede ayudar a aliviar la carga operativa del cliente a medida que el CSP opera, gestiona y controla los componentes desde el sistema operativo *host* y la capa de virtualización hasta la seguridad física de las instalaciones en las que operan los servicios. El cliente asume la responsabilidad y la administración del sistema operativo invitado

(incluidas las actualizaciones y parches de seguridad), otro *software* de aplicación asociado, así como la configuración del *firewall* del grupo de seguridad proporcionado por el CSP. La claridad sobre este modelo de responsabilidad compartida a nivel de políticas ayuda a los clientes de la nube a considerar los servicios que eligen, ya que sus responsabilidades varían según los servicios utilizados, la integración de esos servicios en su entorno de TI y otras leyes y regulaciones aplicables (como la clasificación de la política de datos). Una directiva de políticas debe ser clara en cuanto a lo que abarca el mandato de un CSP en un entorno de nube, y lo que seguirá siendo responsabilidad del cliente del gobierno. En resumen, las responsabilidades en el modelo de nube son:

- Un CSP proporciona tecnología en la nube.
- Un cliente utiliza tecnología en la nube.
- Las empresas de consultoría (si corresponde) ayudan a un cliente a acceder y utilizar la tecnología en la nube.
- **Potenciación de las capacidades técnicas para el uso de la nube.** Uno de los beneficios de los servicios en la nube es que se requieren relativamente menos especialistas tecnológicos internos, tanto para el desarrollo de aplicaciones como para la operación de centros de datos, ya que este modelo contempla la provisión externa. Sin embargo, para todo ello se necesitan capacidades de distinta naturaleza, que no necesariamente están presentes en las dependencias públicas. Por ejemplo, se precisan habilidades de gestión de contratos de externalización, configuración de servidores virtuales o gestión del cambio para la adopción de aplicaciones comerciales. De hecho, esta es una de las razones por las cuales los

equipos internos son reticentes a adoptar este modelo de suministro. En consecuencia, una de las claves para el éxito de esta estrategia consistiría en incorporar nuevos especialistas para la gestión de la tecnología en la nube o capacitar a los existentes.

- **Gobernanza.** Es recomendable que el proceso de adopción de la nube por parte del gobierno tenga alguna gobernanza, al menos básica. Sucede que deberían combinarse varias políticas, y sus instituciones a cargo, entre ellas: finanzas, contratación y gobierno digital. En consecuencia, habría que definir los siguientes aspectos:
 - *Conducción y monitoreo de la estrategia.* Normalmente esto debería estar a cargo de alguna instancia o agencia ya existente, responsable de la transformación digital, en coordinación con las principales partes interesadas, como la secretaría de Finanzas, y las entidades responsables de ciberseguridad, contratación pública y gestión pública.
 - *Contratación.* Los contratos de un gobierno con el sector privado para el uso de la nube, como cualquier otro convenio de esa relevancia, requieren un diseño de negociación, monitoreo y coordinación al interior del gobierno para lograr sus objetivos, y esto por lo general es liderado por la entidad a cargo de las contrataciones de gobierno, pero en coordinación con las principales entidades compradoras y responsables de esta política.
 - *Seguridad.* Se deben definir los lineamientos sobre los estándares mínimos de seguridad de los servicios en la nube.
 - *Privacidad de la información.* Los servicios de nube a entidades del gobierno deberán observar normas y principios

claros en materia de protección y uso de los datos por parte de las entidades prestadoras de estos servicios.

- *Niveles de servicio mínimos.* La calidad de los servicios que formarán parte de un acuerdo marco debe garantizar un mínimo de disponibilidad, la que debe ser certificada por alguna instancia competente.
- **Cooperación y redes.** La computación en la nube todavía es un modelo de suministro de informática relativamente reciente, además de estar en constante evolución. Por lo tanto, aún falta para que las administraciones públicas tengan un completo conocimiento de este paradigma, con metodologías de uso ciento por ciento probadas. En este contexto, varios gobiernos han estimulado el intercambio de experiencias para la adopción de la nube, a través de redes (comunidades de práctica existentes) dentro del sector público. Así, es posible intercambiar información de los procesos individuales de adopción o migración hacia la nube, reportar la calidad de las soluciones ofrecidas, o incluso generar compras colaborativas para establecer nubes privadas o compras conjuntas de nube pública.
- **Pilotos.** En las primeras fases de adopción de la nube varios gobiernos han ejecutado proyectos piloto para probar estas tecnologías, antes de masificar su uso. También, varias compañías han promovido acuerdos bilaterales para testear estos servicios, muchos de ellos sin mayor costo. Luego, en rigor, sigue siendo una buena práctica que los acuerdos marco de nube contemplen la posibilidad de acceder a demos o períodos de prueba, que permitan elaborar mejor las especificaciones requeridas, estimar los consumos o

preparar las capacidades de administración de esas aplicaciones y contratos.

INICIATIVAS PARA UNA AGENDA INICIAL

La adopción de la nube, así como cualquier otra política pública, se potencia cuando es posible exhibir casos de éxito, buenos ejemplos de esta opción tecnológica. Por lo tanto, es recomendable que una agenda inicial, además de incluir las líneas de acción y claves de implementación señaladas, pudiera considerar avanzar con proyectos plausibles de ser replicados. También, hay que incluir iniciativas para demostrar que, a través de la nube, es factible gestionar servicios públicos complejos, como los correspondientes a salud o a la administración tributaria, y hacer notar su impacto. Algunos ejemplos de posibles iniciativas de impacto que podrían considerarse para impulsar la masificación de la nube son los siguientes:

- **Pilotos de aplicaciones específicas, utilizadas por todas las dependencias públicas: servicio de correo y aplicaciones de ofimática**

Un buen candidato para establecer un acuerdo marco de nube, y mostrar los beneficios en eficiencia y eficacia de estas tecnologías, es el servicio de correo institucional. Históricamente ha sido gestionado en plataformas *on the premises*, con los consecuentes costos y dificultades operativas que ello acarrea. Actualmente, hay decenas de ofertas de estos servicios en la nube, con garantías de seguridad y privacidad de los datos, a las cuales pueden acceder las dependencias públicas. Para estos efectos, un buen ejemplo a revisar es la iniciativa de la General Service Administration de Estados Unidos, que estableció en

su IT Schedule 70, un contrato marco para la provisión de estos servicios.¹⁴

También se puede considerar reemplazar las tradicionales licencias de *software* de ofimática, como procesadores de texto o planillas de cálculo, asociadas a equipos en particular, por servicios de licenciamiento en la nube, que permiten a los funcionarios acceder a estos *softwares* desde cualquier equipo o trabajar con ellos directamente en Internet. La experiencia del Municipio de Cascais en Portugal con el uso de ofimática en la nube es un buen caso para tener en cuenta.¹⁵

- **Consolidación de centros de datos: hacia nubes comunitarias**

Uno de los mayores gastos del gobierno en tecnologías ha sido la adquisición, e incluso la construcción y el mantenimiento, de centros de datos (o *data centers*) que utilizan las distintas dependencias públicas. Varias estimaciones han señalado la duplicación, y su respectivo pago, de la capacidad ociosa de computación en el Estado. Con la irrupción del modelo de suministro de infraestructura, a través de soluciones de nube pública o privada, se abrió la posibilidad de optimizar ese gasto. Así las dependencias públicas pueden pasar de invertir y gastar para gestionar sus aplicativos a contratar servicios de procesamiento de datos externamente. De hecho, varios gobiernos han generado acuerdos marco para consolidar sus *data centers* con unos pocos proveedores de estos servicios.

¹⁴ Más información en: gsa.gov/cloud.

¹⁵ Más información en: [office365.cascaisedu.pt, customers.microsoft.com/en-hk/story/camaradecascais-government-office365-blog](https://office365.cascaisedu.pt/customers/microsoft.com/en-hk/story/camaradecascais-government-office365-blog).

Un caso destacado es la iniciativa del gobierno de Reino Unido con sus Crown Hosting Data Centres.¹⁶

- **Soluciones de impacto en la ciudadanía**

Para lograr un efecto demostración importante de las estrategias de adopción de nube, es recomendable incluir algunas iniciativas de servicios o aplicaciones digitales que sean utilizadas masivamente por la ciudadanía. Los exámenes escolares, las solicitudes de turnos médicos, el pago de pensiones o el despliegue de los resultados electorales son buenos ejemplos de ámbitos que posibilitan recurrir a soluciones en la nube. La experiencia del Estado de Andhra Pradesh en India es emblemática al respecto. Ha establecido acuerdos con diversos proveedores para implementar soluciones que impactan positivamente en la ciudadanía, la cual ha percibido los beneficios de estas tecnologías. Por ejemplo, la iniciativa de gobernanza electrónica ha permitido generar indicadores de resultados de las acciones del gobierno e interactuar directamente con la ciudadanía para obtener su retroalimentación.¹⁷ A su vez, se ha desarrollado la iniciativa

Cloud for All, un programa educativo masivo, por el cual cualquier estudiante puede conocer y aprender a utilizar las soluciones de nube.¹⁸

- **Desarrollo de aplicaciones en la nube**

La nube permite apoyar la creación de *software* de código abierto, brindando servicios de plataforma o PaaS, que habilitan a los equipos de programadores a crear sus propias aplicaciones con el respaldo de la infraestructura y las herramientas de *software* en la nube. Un buen ejemplo se encuentra en el Municipio de La Paz, Bolivia, que desarrolló en la nube una plataforma digital propietaria en código abierto, para proporcionar servicios a sus ciudadanos.¹⁹

¹⁶ Más información en: crownhostingdc.co.uk.

¹⁷ Más información en: customers.microsoft.com/en-us/story/andhra-pradesh-government-powerbi-india-kaizala.

¹⁸ Más información en: cloud4all.in.

¹⁹ Más Información en <https://customers.microsoft.com/sv-se/story/gobierno-autonomo-municipal-de-la-paz-gov-azure-spanish-bolivia>.

Anexo 1

Características y modelo de servicios en la nube



CARACTERÍSTICAS

- **Mínima inversión.** Es un servicio gracias al cual las entidades públicas, cuando requieren habilitar soluciones tecnológicas utilizando las tecnologías de nube, no deben incurrir en grandes inversiones de capital, presupuesto, en *hardware*, *software* ni instalaciones como se hacía tradicionalmente. El servicio lo provee un tercero —empresa privada u otra agencia del propio gobierno—, que hace las inversiones.
- **Autoservicio según demanda (*on-demand self-service*).** Las organizaciones pueden usar directamente los recursos disponibles en la nube según lo requieran, sin mayor intervención del proveedor del servicio. Se aumenta la autonomía de las entidades públicas para iniciar proyectos tecnológicos. Cada una puede elegir de manera diferenciada los recursos específicos que le sirven. Por ejemplo, con respecto a una misma plataforma de nube, una entidad puede estar interesada solo en utilizar el *software* de correo electrónico institucional que se provee, pero usar intensivamente los servicios de almacenamiento de datos (archivos, bibliotecas, bases de datos, etc.). Otra entidad, respecto de la misma plataforma de

nube, puede recurrir a otros servicios, como *software* de contabilidad, recursos humanos o desarrollo de *software*, pero utilizar mínimamente los servicios de almacenamiento de datos, porque prefiere usar su propia infraestructura para resguardarlos.

- **Pago por uso (*pay as you go*).** Se paga solamente lo que se utiliza, normalmente por el tráfico de datos, por el número de transacciones o por el número de usuarios que utilizan las aplicaciones, todo según se acuerde con el proveedor de servicio. Por lo tanto, no es necesario adquirir y pagar licencias, anteriormente muy costosas, o máquinas que no se usen. Se paga la capacidad de computación utilizada. Con este enfoque se pueden disminuir los costos financieros de infraestructura y *software*, que históricamente, en el sector público se duplicaban o triplicaban, con respecto a las necesidades reales.
- **Elasticidad.** La utilización de los servicios puede ser dinámica en el tiempo. Una entidad puede decidir contratar un *software* o mayor infraestructura para determinadas fechas; crecer en capacidad de computación cuando realmente se requiera, sin tener que pagar o invertir por tener capacidad ociosa.

Por ejemplo, algunas instituciones enfrentan períodos en el año en que tienen que atender grandes cantidades de usuarios, muy intensamente, con ciertas aplicaciones tecnológicas muy específicas, que luego no son necesarias en el resto del año. Por ejemplo, para el período de declaración de impuestos, se utiliza una solución muy particular y es preciso contar con una muy alta disponibilidad de conectividad y máquinas. También en el caso de las entidades que administran exámenes de acceso a escuelas o universidades, solamente en determinadas fechas los usuarios acceden a sus plataformas para utilizar un *software* que administra las pruebas.

- **Acceso por redes.** Basta contar con enlaces y acceso a Internet, para utilizar los servicios. En todo caso, puede que en ocasiones se requieran importantes anchos de banda o niveles de seguridad, incluso enlaces dedicados o exclusivos según la sensibilidad de los datos, para un uso óptimo de los servicios. Sin embargo,

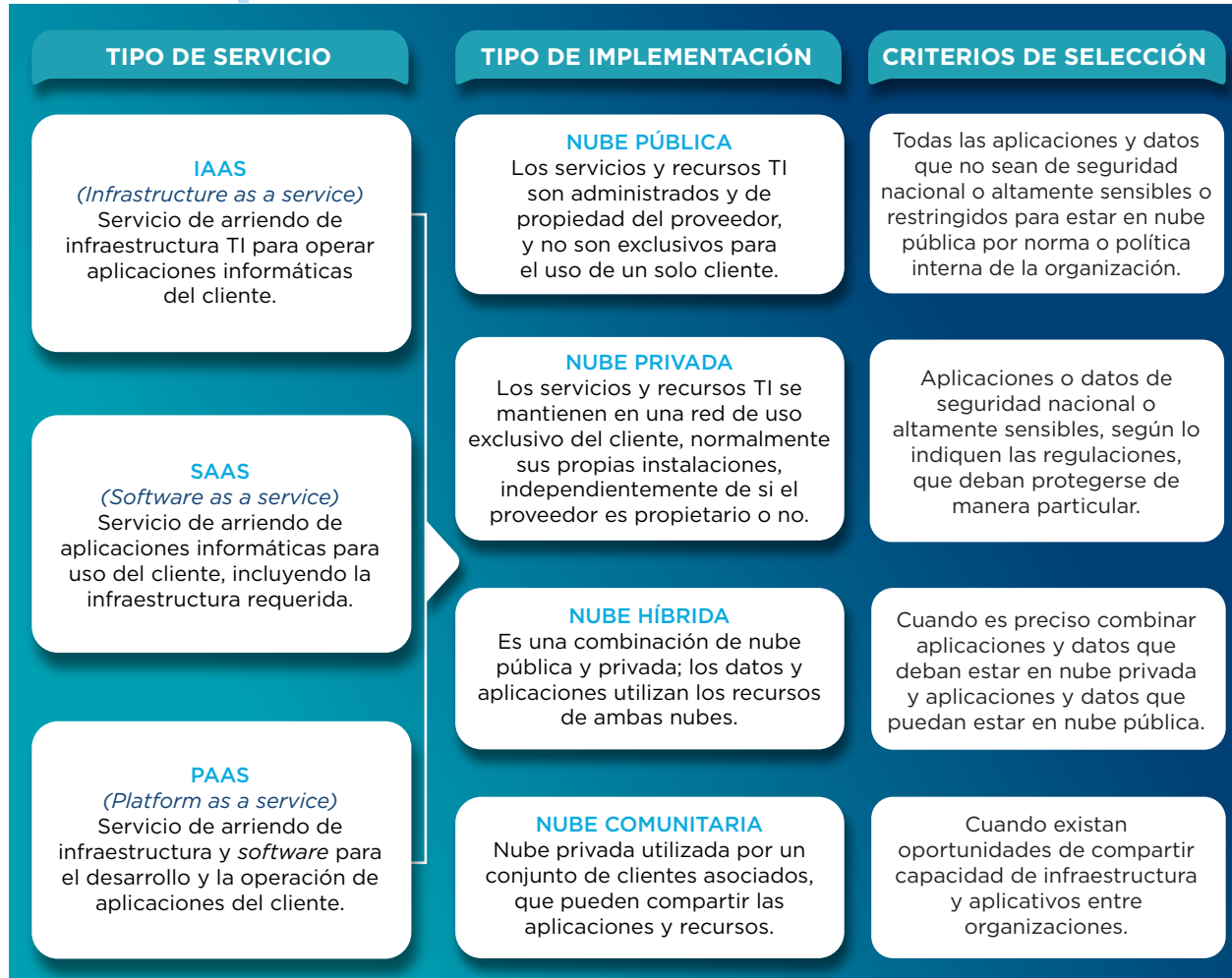
no hay mayores barreras para que una entidad pública pueda implementar soluciones tecnológicas.

- **Elevado monitoreo de los servicios.** Toda la operación en la nube por parte de una entidad pública puede ser controlada por quien disponga la propia entidad usuaria: autorizados, supervisores, auditores, etc. Normalmente, todos los servicios en la nube vienen acompañados por tableros de control que pueden ser utilizados por usuarios distintos de quienes operan las aplicaciones o la infraestructura que se provee. Así se puede controlar el gasto, el efectivo resguardo de la privacidad de los datos, las herramientas y alertas de seguridad, etc.

MODELO DE SERVICIOS EN LA NUBE

En el gráfico A1.1 se presenta un resumen de los tipos de servicios y del tipo de implementación de este modelo de suministro de informática.

GRÁFICO A1.1 | MODELO DE SERVICIOS EN LA NUBE



Anexo 2

Ejemplo de esquema de contrato



Un acuerdo marco, sea de servicios de nube o no, por lo general contiene dos instrumentos contractuales:

- i. Un acuerdo general entre la entidad que representa al gobierno y los proveedores seleccionados.
- ii. Un acuerdo específico entre cada entidad en particular y el proveedor adjudicado para suministrarle un determinado bien o servicio.

Los contenidos de estos contratos varían según el modelo de acuerdo marco que se adopte. Cuando son cerrados y muy completos, seleccionando proveedores exclusivos por cada lote requerido, y habilitando adjudicaciones directas, el acuerdo general contiene toda la información y cláusulas que gobiernan la relación contractual entre proveedores y entidades requirentes. En ese caso, los acuerdos específicos tienden a ser muy simples, por ejemplo, una orden de compra electrónica con los datos básicos del pedido.

Al contrario, cuando los acuerdos son incompletos, usualmente por bienes o servicios menos estandarizables, permitiendo una competencia en la segunda etapa, y requiriendo mayores especificaciones para que los proveedores presenten ofertas individuales a cada entidad, el acuerdo general tiende a contener

información y cláusulas básicas, las que se complementan en sus contratos individuales o *call-off* con los proveedores que adjudican.

Para los acuerdos marco de nube, la tendencia en varios gobiernos ha sido a elaborar acuerdos generales muy completos, que contienen toda la oferta específica de cada uno de los proveedores seleccionados, con cláusulas que comprenden todos los aspectos técnicos y comerciales requeridos. De esta forma, si bien es habitual que los servicios de nube ofrecidos difieran entre proveedores, se solicita a las empresas que mantengan su propia oferta de manera uniforme para todo el sector público. Así, los proveedores ofrecen un menú de opciones estándar de sus servicios para todas las entidades, generalmente con precios preestablecidos, dentro del cual cada dependencia pública parametriza sus requerimientos individuales. En consecuencia, los acuerdos específicos o *call-off* de servicios de nube han tendido a ser formularios predeterminados, que son completados por las entidades indicando solamente las opciones que solicitan dentro de la oferta estándar que se ha pre-acordado. En algunos casos, estos contratos individuales de cada dependencia pública reproducen las cláusulas que se han establecido en el acuerdo marco general.

A continuación, se presenta un esquema de acuerdo marco de suministro de servicios de computación en nube pública (cuadro A2.1), el cual resume los principales contenidos presentes en este tipo de acuerdos, con base a una muestra de los utilizados por algunos gobiernos.²⁰ En las

referencias se indican los sitios web donde encontrar dichos documentos.

²⁰ Se utilizaron los acuerdos marco de servicios de suministro de computación en la nube de Reino Unido, Italia, Colombia, Australia y Estados Unidos.

CUADRO A2.1 ESQUEMA DE UN CONTRATO DE ACUERDO MARCO DE SERVICIOS DE NUBE PÚBLICA

Sección	Contenido
1. Condiciones generales del acuerdo	<p>Cláusulas comunes a cualquier contrato para el suministro de bienes y servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objetivo y alcance del contrato. • Fechas de inicio y término. • Posibles extensiones del contrato: qué plazos y en qué condiciones. • Normas aplicables: leyes o documentos parte del contrato (bases de licitación). • Definiciones. • Otras cláusulas. <p>Cláusulas específicas del acuerdo marco de nube:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duración de los contratos individuales o <i>call-off</i> que se suscribirán con las entidades públicas: plazos máximos, mínimos. • Ingreso de nuevos oferentes. • Responsabilidades del oferente: inversiones, mantenimiento de la infraestructura, etc. • Compromisos de privacidad de los datos. • Compromisos de confidencialidad de la gestión. • Seguros (eventuales) que el proveedor debe contratar. • Adhesión a regulaciones de protección de los datos y ciberseguridad. • Adhesión a estándares, tipo ISO: calidad de servicios, continuidad de negocios, seguridad, gestión de datos. • Otros.
2. Descripción de los servicios ofrecidos	<p>Listado y detalle de los servicios ofrecidos por cada proveedor seleccionado en el acuerdo marco, comúnmente especificados en un anexo o formulario individual por empresa, divididos a su vez en categorías de servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los aplicativos, <i>softwares</i> ofrecidos como servicio, SaaS. • Descripción de los servicios de <i>hosting</i> en la nube, sea PaaS o IaaS. • Descripción de los servicios de apoyo o soporte, asociados a su oferta de servicios en la nube, tales como migración, seguridad, aseguramiento de calidad, entrenamiento, centros de contacto, etc. <p>Prohibición de brindar otros servicios, como reclutamiento de profesionales, diseños a medida, u otros que desnaturalicen el acuerdo marco, distorsionen la competencia y se presten para irregularidades.</p>

(continúa en la página siguiente)

CUADRO A2.1 | ESQUEMA DE UN CONTRATO DE ACUERDO MARCO DE SERVICIOS DE NUBE PÚBLICA (continuación)

Sección	Contenido
3. Publicidad de los servicios	<p>Regulación de las obligaciones u opciones para difundir la propia oferta a las dependencias públicas, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completar fichas de producto en un catálogo electrónico, si está disponible, cápsulas de publicidad u otra información requerida por los administradores de contenidos de la tienda digital de compras públicas (si hubiera). • Actividades de marketing, tales como mensajería directa, folletería, avisos, etc. • Participación mandataria u opcional en eventos de difusión, ferias o talleres de entrenamiento. • Otras herramientas.
4. Contratación de los servicios	<p>Cláusulas que regulen como serán contratados los servicios por parte de las entidades que forman parte del acuerdo, normalmente detalladas en un anexo o guía aparte, pero integrante del acuerdo. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilitación a efectuar pilotos sin compromisos de contratación de los servicios, sean remunerados o no. • Obligatoriedad de formalizar requerimientos o elaborar términos de referencia antes de solicitar los servicios. • Procedimientos de selección, ya sea por trato directo o procesos competitivos. • Reglas de las mini licitaciones, en procesos competitivos, incluidos los criterios de adjudicación. • Reglas y formatos para la formalización de contratos y emisión de órdenes de compra. • Descripción de las autorizaciones requeridas y niveles de autoridad para contratar los servicios.
5. Modalidad de prestación	<p>Descripción de cómo serán provistos los servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de pruebas previas. • Actividades de migración. • Actividades de gestión del cambio. • Acuerdos de niveles de servicio (<i>Service Level Agreements</i>), generales para todos los proveedores y particulares (en anexo) eventualmente por cada proveedor. Por ejemplo: disponibilidad, velocidad, respaldo de datos, etc. • Compromisos de soporte o centro de ayuda: horarios, acceso, descripción los servicios de <i>help desk</i>, entre otros. • Gestión de contingencias, protocolos de resolución de incidentes, etc.
6. Supervisión y reporte de la ejecución de los servicios	<p>Cláusulas para regular como se reportará y supervisará la ejecución de los servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenido y periodicidad de informes. • Acceso a información y tableros de control. • Actividades de auditoría o supervisión que se ejecutarán.
7. Transparencia y registros	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la información que será pública, quién y cuándo la proveerá. • Obligación de mantener registros, dónde y en qué plazos.
8. Administración del contrato	<p>Descripción de las actividades de administración del contrato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planes y cronogramas de trabajo. • Contrapartes o puntos de contacto por cada una de las funciones. • Descripción de equipos de trabajo y responsables de las distintas tareas. • Organización de las comunicaciones e instancias de administración: directorios o comités.

(continúa en la página siguiente)

CUADRO A2.1 | **ESQUEMA DE UN CONTRATO DE ACUERDO MARCO DE SERVICIOS DE NUBE PÚBLICA** *(continuación)*

Sección	Contenido
9. Disputas y multas	<p>Cláusulas para regular qué sucede si el proveedor falla en la entrega de los servicios o se producen diferencias, incidentes entre las partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolos y flujos para reclamos, según tipos de incidencias. • Instancias de impugnación o arbitrales a las que se acudirán. • Definición de eventuales multas, según severidad del siniestro.
10. Condiciones económicas	<p>Regulación de las precios y pagos, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precios por cada ítem de servicio dentro del acuerdo, por lo general específicos de cada proveedor en anexo (pago por uso, usuarios, etc.). • Cálculo de los pagos y periodicidad. • Procedimientos de contabilidad de los servicios y formalidades de facturación. • Procedimientos de pagos: plazos, responsables. • Descuentos por multas, atrasos u otras contingencias preestablecidas, (normalmente automáticas asociadas a los SLA).

Referencias

GENERALES

- Accenture. 2013. Accenture Achieving Digital Excellence report. Hamilton: Accenture.
- Comisión Europea. 2016. Measuring the economic impact of cloud computing in Europe. Bruselas: Comisión Europea.
- EGDI (E-Government Development Index). 2018. Encuesta de e-gobierno 2018. Nueva York: ONU. Disponible en <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2018>.
- Izquierdo, A., C. Pessino y G. Vuletin. 2018. *Mejor gasto para mejores vidas: cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos*. Serie Desarrollo en las Américas. Washington, D.C.: BID.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2016. Obligatoriedad de uso de los acuerdos marco en países de la OCDE. París: OCDE.
- . 2019. Productivity Growth in the Digital Age. París: OCDE.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2018. Encuesta de Naciones Unidas sobre E-Gobierno 2018, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Nueva York: ONU.
- UNDESA (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas). 2011 a 2019. Global Competitive Index. Nueva York: UNDESA.

GOBIERNO EN LA NUBE

Publicaciones

- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2018. Cloud Computing: Opportunities and Challenges for Sustainable Economic Development in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C.: BID.
- Gobierno Digital de Chile. 2018. Buenas Prácticas para el uso de Servicios Cloud Computing al interior de la Administración del Estado. Santiago: Gobierno Digital de Chile.
- Microsoft. 2019. Navigating your way to the cloud: A practical guide for public sector organizations.

Sitios de Internet

- microsoft.com/cloudforgood.
- cloud.cio.gov.

CONVENIOS MARCO

Publicaciones

- Nicholas, C. y G. L. Albano. 2016. *The Law and Economics of Framework Agreements*. Cambridge University Press.
- OCDE. 2014. *Manual for Framework Agreements*. París: OCDE.

Sitios de Internet

- Australia: finance.gov.au/procurement.
- Chile: mercadopublico.cl.
- Colombia: colombiacompra.gov.co/tienda-virtual-del-estado-colombiano.
- Estados Unidos: gsaadvantage.gov.
- Finlandia: hansel.fi.
- Italia: consip.it.
- Nueva Zelandia: procurement.govt.nz.
- Reino Unido: crowncommercial.gov.uk.
- República de Corea: pps.go.kr.

CONVENIOS MARCO DE CÓMPUTO EN LA NUBE

Publicaciones

- Asia Cloud Computing Association. 2019. *From Vision to Procurement: Principles for Adopting Cloud Computing in the Public Sector*.
- Center for Digital Government, 2014. *Best Practice Guide for Cloud and As-A-Service Procurements*.
- GSA. 2016. *Best Practices for Effective Cloud Computing Services Procurement within the Federal Government*.
- PICSE. 2016. *Procuring cloud services today: Experiences and lessons learned from the public sector*.

Sitios de Internet

- digitalmarketplace.service.gov.uk.
- gsa.gov/cloud.
- marketplace.service.gov.au.
- cloud.italia.it.

