



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	1 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios para la contratación de Servicios de Nube Pública IV


1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DEFINICIONES.....	3
3. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR	4
3.1. ENTORNO ECONÓMICO	6
3.1.1. <i>Generación de Empleos</i>	8
3.1.2. <i>Principales Cifras</i>	8
3.2. ENTORNO INTERNACIONAL	11
3.3. MARCO REGULATORIO	13
3.3.1. <i>LEYES</i>	13
3.3.2. <i>DECRETOS</i>	18
3.3.3. <i>RESOLUCIONES</i>	20
3.3.4. <i>CIRCULARES Y GUÍAS TÉCNICAS</i>	20
3.4. NORMAS TÉCNICAS O CERTIFICACIONES INTERNACIONALES	22
3.4.1. <i>FedRAMP</i>	22
3.4.2. <i>ISO/IEC 27001:201325 - Administración de riesgos de la información</i>	23
3.4.3. <i>ISO/IEC 27017:2015 - Control de la seguridad de la información basada en la nube</i>	24
3.4.4. <i>ISO/IEC 27018:2014 - Protección de Datos Personales</i>	24
3.4.5. <i>CSA- Cloud Security Alliance</i>	25
3.4.6. <i>SOC</i>	26
3.4.7. <i>PCI</i>	27
3.4.8. <i>ISO 9001:2015</i>	28
3.4.9. <i>FIPS 140-2</i>	28
3.4.10. <i>NIST</i>	28
3.4.11. <i>MTCS</i>	29
3.5. COMPRAS PÚBLICAS SOSTENIBLES	29
4. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	31
4.1. CADENA DE SUMINISTRO	32
4.2. IDENTIFICACIÓN DE PROVEEDORES	34
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS DE NUBE	36
4.4. ESTRUCTURA DE COSTOS	38
4.5. ANÁLISIS DE PRECIOS	40
4.6. ANÁLISIS FINANCIERO DEL SECTOR (INDICADORES FINANCIEROS Y ORGANIZACIONALES)	44
4.6.1. <i>Índice de Liquidez</i>	44
4.6.2. <i>Índice de Endeudamiento</i>	45
4.6.3. <i>Razón de cobertura de intereses</i>	45
4.6.4. <i>Índice de Rentabilidad sobre el Patrimonio y el Activo</i>	45
4.6.5. <i>Consolidado de indicadores</i>	46
5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	47
5.1. ANÁLISIS DE LA CONTRATACIÓN DE LAS ENTIDADES ESTATALES	47
5.1.1. <i>Identificación de las principales Entidades Estatales</i>	48
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES.....	49



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	2 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

6.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PROVEEDORES.....	52
7. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN.....	53
8. VIGENCIA DE LOS CONTRATOS	54
9. FACTURACIÓN Y PAGO	55
10. ENTREGA Y SUPERVISIÓN	56
11. REQUERIMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE NUBE.....	56
12. CONCLUSIONES.....	56
13. REFERENCIAS	58
14. ANEXO 1 FICHAS TÉCNICAS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA.....	59



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	3 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

1. INTRODUCCIÓN

El Decreto 4170 de 2011, decreto por el cual se crea la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente-, menciona que esta tiene como objetivo desarrollar e impulsar políticas públicas y herramientas orientadas a la organización y articulación de los participantes en los procesos de compras y contratación pública, con el fin de lograr una mayor eficiencia, transparencia y optimización de los recursos del Estado¹. Este decreto define como una de las funciones de Colombia Compra Eficiente, diseñar, organizar y celebrar los acuerdos marco de precios y demás mecanismos de agregación de demanda de que trata el artículo 2° de la Ley 1150 de 2007, de acuerdo con los procedimientos que se establezcan para el efecto².

En el ejercicio de cumplimiento de sus funciones, Colombia Compra Eficiente estructuró la primera generación del Acuerdo Marco de Precios de Nube Pública con una vigencia desde el 1 de octubre de 2014 hasta el 1 de octubre de 2016. Al amparo de esta primera generación, las entidades estatales colocaron un total de 31 órdenes de compra por un valor de \$11,690 millones de pesos colombianos. La segunda generación del Acuerdo Marco de Nube Pública estuvo vigente del 27 de agosto de 2018 hasta el 27 de octubre de 2019, al amparo de esta segunda generación las entidades estatales colocaron un total de 6 órdenes de compra por un valor de \$1,292 millones de pesos colombianos. Finalmente, la tercera generación inició su vigencia el 25 de octubre de 2019 y finalizará el 25 de octubre de 2021. Bajo el amparo de esta tercera generación, a 30 de abril de 2021 las entidades estatales colocaron un total de 190 órdenes de compra por un valor de \$109,326 millones de pesos colombianos.

Las diferentes generaciones del Acuerdo Marco de Nube Pública les han permitido a las entidades estatales reducir los trámites administrativos en sus procesos de contratación, adquirir servicios de Nube Pública mediante un proceso ágil y transparente y tener niveles de servicio de mayor calidad a los que usualmente adquirirían. Ante esta gran acogida por parte de las entidades estatales, Colombia Compra Eficiente vio la necesidad de estructurar una nueva generación de este Acuerdo Marco de Precios, y con el apoyo del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, organizó mesas de trabajo con las Entidades Estatales y los Proveedores con el objetivo de identificar los aspectos positivos y las oportunidades de mejora susceptibles de ser incorporadas en la nueva generación del Acuerdo Marco de Precios de Nube Pública.

El Proceso de Contratación objeto del presente documento, tiene como finalidad satisfacer la necesidad de las Entidades Estatales de adquirir servicios de Nube Pública al amparo del Instrumento de Agregación de Demanda / Acuerdo Marco.

2. DEFINICIONES

Para los fines de este proceso de selección, a menos que expresamente se estipule de otra manera, los términos deben entenderse de acuerdo con la definición contenida en el artículo 2.2.1.1.1.3.1 del Decreto 1082 de 2015 y el Anexo 1 - Definiciones. Los términos no definidos deben entenderse de conformidad con su significado natural y obvio.

De igual forma, el artículo 29 del Código Civil establece: “**ARTÍCULO 29. <PALABRAS TÉCNICAS>**. Las palabras técnicas de toda ciencia o arte se tomarán en el sentido que les den los que profesan la misma ciencia o arte; a menos que aparezca claramente que se han formado en sentido diverso.”, lo que conlleva a que se definan palabras que corresponden a modismos, es decir, una expresión que se usa dentro del ámbito informal, cuyo significado no puede ser deducido a partir de las palabras que lo componen, sino que es necesario conocer cuál es su significado, aunque a veces se puede deducir.

¹ Artículo 2 del Decreto Ley 4170 de 2011.

² Numeral 7 del Artículo 3 del Decreto Ley 4170 de 2011.

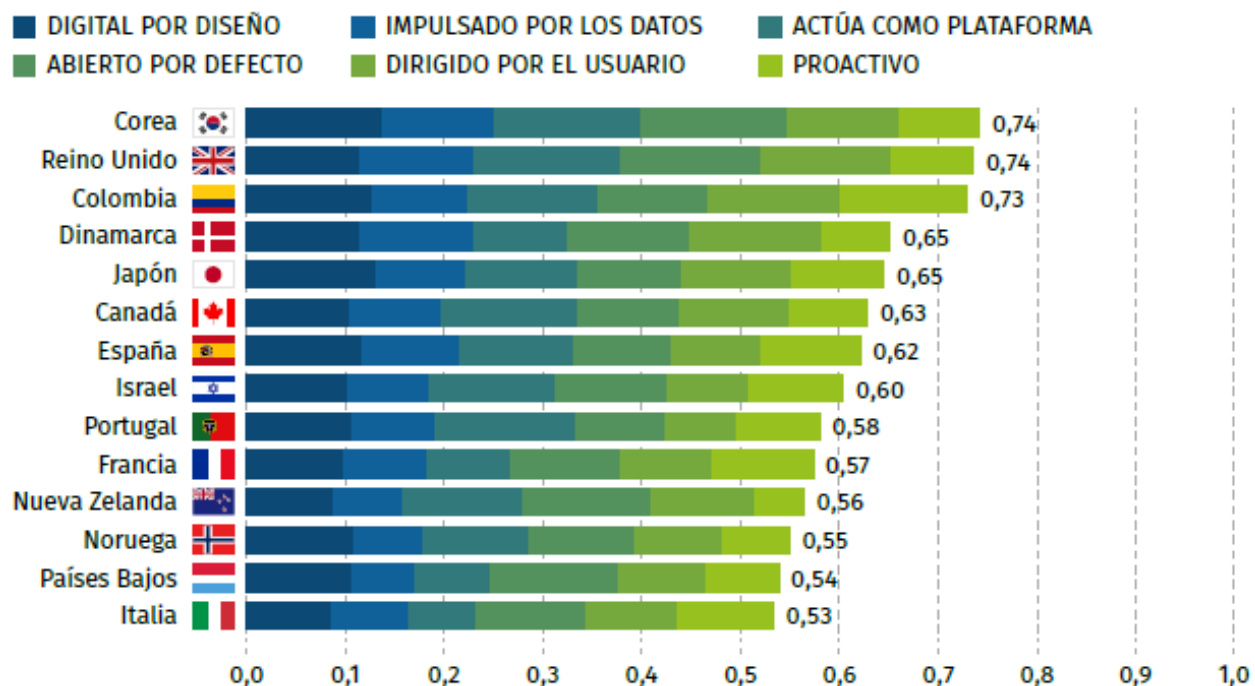


3. ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

La transformación digital ha traído importantes avances en el manejo de los datos, la información y las comunicaciones. Sin embargo, también trae consigo retos para la población en general y para los gobiernos, quienes deben igualar el ritmo de los avances digitales y realizar inversiones para fortalecer su infraestructura digital, con el fin de brindarle a la sociedad herramientas que permitan la interacción, el acceso a la información de manera eficiente y que generen bienestar social. Colombia ha tenido importantes avances en materia de transformación digital, a través del Artículo 92 del Plan Nacional de Desarrollo 2018- 2022³, las entidades estatales del orden nacional deben incorporar en sus respectivos planes el componente de transformación digital siguiendo los estándares que para este propósito defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

En la medición del Índice de Gobierno Digital realizada por La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE- (gráfica 1), Colombia ocupa el tercer puesto en la adopción de enfoques estratégicos, herramientas de política pública, implementación y supervisión de las políticas de gobierno digital⁴. Esta organización describe los servicios de nube como la base de la transformación digital de la economía y la sociedad, y cada vez más del gobierno. En ese sentido, Colombia Compra Eficiente y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, han puesto a disposición de las Entidades Estatales los Acuerdos Marco de Precios de Nube Pública. Estos Acuerdos Marco de Precios han permitido que las Entidades Estatales adquieran servicios de Nube Pública con características técnicas uniformes, aprovechando el poder de compra del Estado para generar economías de escala, de una manera ágil y transparente.

Gráfica 1. Índice de Gobierno Digital OCDE




Fuente: Índice de Gobierno Digital OCDE, 2019.

³ Ley 1955 de 2019 por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”.

⁴ Índice de Gobierno Digital OCDE, 2019.



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	5 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Los servicios de Nube pública son un conjunto de recursos virtuales desarrollados a partir de un sistema de hardware que pertenece a un proveedor externo a la Entidad Estatal, quien se encarga de gestionarlo y ponerlo a disposición de la ciudadanía en general. El proveedor de Nube Pública es el responsable de todo el trabajo de administración y mantenimiento del sistema, lo que le permite a las Entidades Estatales ahorrar el presupuesto que conlleva tener que comprar, administrar y mantener el hardware e infraestructura de sus aplicaciones. La nube pública se implementa con más rapidez que las infraestructuras locales, permite una escalabilidad casi ilimitada, reduce las tareas administrativas asociadas a la gestión de las cargas de trabajo dinámicas por demanda y genera ahorros energéticos.

Los servicios de Nube Publica pueden ser clasificados en tres conjuntos:

- Software como servicio -SaaS-

En este modelo, se aloja el software de la Entidad Estatal en los servidores del Proveedor de Nube Pública⁵. De esta manera, cualquier ciudadano puede acceder desde cualquier lugar a las aplicaciones de la Entidad Estatal sin necesidad de instalarlas en su equipo local. Bajo este modelo las Entidades estatales deben preocuparse por implementar el software necesario para el correcto funcionamiento de sus aplicaciones, pero no por el hardware requerido y su funcionamiento, pues este es suministrado por el proveedor de servicios de Nube Pública.

- Plataforma como servicio -PaaS-

PaaS es un entorno de desarrollo e implementación completo en la nube, con recursos que permiten desarrollar, desde aplicaciones sencillas basadas en la nube, hasta aplicaciones sofisticadas habilitadas para la nube. Bajo este modelo las Entidades Estatales compran los recursos que necesitan a un proveedor de servicios de Nube Pública y accede a ellos a través de una conexión segura a Internet, pero solo paga por el uso que hace de ellos.

Este servicio incluye, además de la infraestructura, middleware, herramientas de desarrollo, servicios de inteligencia empresarial y sistemas de administración de bases de datos. PaaS está diseñado para sustentar el ciclo de vida completo de las aplicaciones web: compilación, pruebas, implementación, administración y actualización⁶.

- Infraestructura como servicio -IaaS-

En este modelo, las Entidades estatales contratan la infraestructura de hardware a un Proveedor de servicios de Nube Pública, lo que le permite elegir la capacidad de procesamiento, la memoria RAM a utilizar y el espacio de almacenamiento. IaaS ofrece también servicios como máquinas virtuales, firewalls, sistemas de backup o balanceadores de carga.

IaaS es la base del servicio y contiene los bloques fundamentales para la TI en la nube, pues proporciona los servicios y estructuras necesarios sobre los cuales se construyen los otros servicios⁷.


Estos servicios de Nube Pública son suministrados por los Cloud Service Providers -CSP-, quienes cuentan con amplios catálogos publicados en sus páginas web y calculadoras de precios que le permiten a las Entidades Estatales estructurar la adquisición de servicios de Nube Pública. Los CSP actualizan de manera constante sus catálogos, agregando nuevos servicios o nuevas características a servicios ya existentes, lo que genera que la oferta de servicios y soluciones para las Entidades Estatales sea amplia, variada y vigente. Los CSP prestan los servicios de Nube Pública a través de sus

⁵ Productos basados en software como servicio (SaaS): https://docs.aws.amazon.com/es_es/marketplace/latest/userguide/saas-products.html.

⁶ ¿Qué es PaaS? Plataforma como servicio: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/>.

⁷ Ambit BST: <https://www.ambit-bst.com/blog/definici%C3%B3n-de-iaas-paas-y-saas-en-qu%C3%A9-se-diferencian>.



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	6 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

respectivos representantes autorizados en Colombia, quienes ofrecen servicios adicionales a los prestados por los CSP tales como profesionales especializados en arquitectura, migración, almacenamiento de datos, seguridad, entre otros. Los representantes autorizados cuentan con Centros de Datos dispuestos a recibir la migración de la información proveniente de las Entidades Estatales. De esta manera, las Entidades Estatales podrán enfocar sus recursos a la atención de sus propios objetivos misionales.

El gobierno de Colombia ha venido buscando estrategias para fomentar la participación en el mercado de los principales proveedores de Servicios de Nube, es así como en el numeral 24 del artículo 476 del Estatuto Tributario -Decreto 624 de 1989- adicionado por el artículo 187 de la Ley 1819 de 2016 y modificado por el numeral 10 de la Ley 1943 de 2018, señala que el suministro de páginas web, servidores (hosting) y computación en la nube (cloud computing) están excluidos del impuesto sobre las ventas. Expertos del sector señalan que esta exclusión del IVA convierte a los Servicios de Nube en un modelo mucho más atractivo para las empresas colombianas ya que esto acarrea una disminución considerable de costos, permitiéndoles competir en igualdad de condiciones contra proveedores internacionales que nunca han cobrado IVA⁸.

3.1. Entorno Económico

En Colombia el Producto Interno Bruto -PIB- mide el valor total de los bienes y servicios finales producidos por el país durante un trimestre definido, lo que permite encontrar la evolución, la tendencia y las transformaciones estructurales de la economía a partir de datos comparables entre sí⁹. En la mayoría de los casos el PIB es utilizado como insumo para la toma de decisiones en materia económica del país en el corto plazo, pues sus cifras contienen una síntesis de la información económica de las grandes industrias de Colombia. Una de las industrias contenidas en el PIB es la de Información y Comunicaciones, que a su vez contiene los servicios de Nube Pública. Según el Boletín Técnico del PIB publicado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-¹⁰, en el año 2020 la industria de la Información y las Comunicaciones decreció en un 2.7% comparada con el año 2019 (tabla 1).

Tabla 1. Tasas de crecimiento en volumen por actividad económica

Actividad económica	Serie original		Serie corregida de efecto estacional y calendario
	Año total	Anual	Trimestral
	2020 ^{PT} / 2019 ^{PT}	2020 ^{PT} - IV / 2019 ^{PT} - IV	2020 ^{PT} - IV / 2020 ^{PT} - III
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2,8	3,4	1,3
Explotación de minas y canteras	-15,7	-19,3	-1,6
Industrias manufactureras	-7,7	-0,2	7,3
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado ²	-2,6	-0,9	3,4
Construcción	-27,7	-27,7	-0,2
Comercio al por mayor y al por menor ³	-15,1	-6,6	17,8
Información y comunicaciones	-2,7	-3,9	-1,0
Actividades financieras y de seguros	2,1	2,9	0,0
Actividades inmobiliarias	1,9	1,8	0,5
Actividades profesionales, científicas y técnicas ⁴	-4,1	-2,5	3,2
Administración pública, defensa, educación y salud ⁵	1,0	3,3	4,4
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios ⁶	-11,7	-7,3	7,7
Valor agregado bruto	-6,9	-3,7	6,1
Total impuestos menos subvenciones sobre los productos	-6,1	-3,0	6,1
Producto Interno Bruto	-6,8	-3,6	6,0

Fuente: DANE, Cuentas Nacionales.

⁸ Portafolio: <http://blogs.portafolio.co/tecnologia-personal/servicios-en-la-nube-iva/>

⁹ Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>

¹⁰ Departamento Administrativo Nacional de Estadística: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_IVtrim20_produccion_y_gasto.pdf



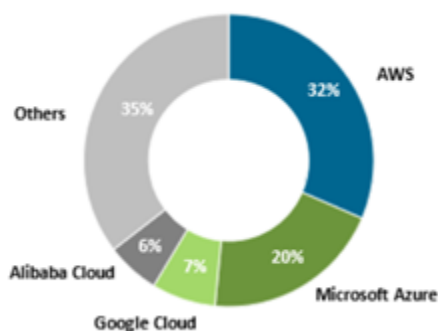
Sin embargo, esta industria se compone de mercados que tienen dinámicas diferentes y por lo tanto aportan de manera distinta al indicador general que, si bien tiene un crecimiento total negativo, tuvo dentro sus mercados crecimientos positivos. Es el caso de los servicios de Nube Pública, que tuvieron un crecimiento acelerado en el marco de la transformación digital adoptada por las empresas con ocasión de la pandemia global del Covid19.

Según la International Data Corporation -IDC- la infraestructura en nube crecerá 26.7% en América Latina para el año 2021, la contratación de los servicios IaaS crecerá en 29.4% en comparación con el año 2020, mientras que la contratación de los servicios PaaS lo hará en 36.9% y SaaS en 19.9%¹¹. Esto la convierte en un elemento fundamental en el camino que deben tomar las empresas privadas y las Entidades Estatales para salir de la crisis generada por la pandemia del Covid19.

La investigadora de mercados Fitch Solutions, en su reporte del último trimestre de 2020 Colombia Information Technology, menciona que la adopción de servicios en la nube será el impulsor tecnológico más poderoso del desarrollo del mercado de TI en Colombia en el mediano plazo. La tendencia mundial se mueve hacia una fuerte adopción de los servicios de nube debido demanda generada por la pandemia. Sin embargo, la calidad y la cobertura de la infraestructura de red, la conectividad internacional y la infraestructura de los centros de datos del país, hacen que los servicios sean menos confiables y cuestan más que en países con economías desarrolladas¹².

En cuanto a los CSP, la firma asesora en el sector de TI y altas tecnologías, Canalys, informa en su artículo Mercado Mundial de Infraestructura en la Nube¹³ que Amazon Web Services fue el proveedor líder de servicios en la nube en el cuarto trimestre de 2020, con una presencia del 32%. Por su parte la presencia en el mercado global de servicios en la nube de Azure de Microsoft fue del 20% para el mismo periodo. El tercer CSP con mayor presencia en el mercado de los servicios en la nube fue Google Cloud, quien en el cuarto trimestre de 2020 tuvo una participación del 7%, mientras que Alibaba Cloud representó el 6% del mercado total.

Gráfica 2. Gasto en servicios en la nube



Fuente: Canalys.

Dentro de la transformación digital de las Entidades Estatales del país, los Acuerdos Marco de Precios de Nube Pública tienen grandes retos por delante, tales como educar a las Entidades Estatales sobre la importancia de migrar a nuevas tecnologías que permitan la articulación de sus plataformas, suministrar las herramientas para que las Entidades Estatales

¹¹ International Data Corporation (IDC): <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prLA47004620>

¹² Colombia Information Technology Report, Fitch Solutions, Q2 2021.

¹³ Canalys: <https://www.canalys.com/newsroom/global-cloud-market-q4-2020>



adopten y hagan uso de estos servicios tecnológicos y comunicar constantemente a los equipos de desarrollo de tecnologías de información de cada Entidad Estatal sobre las posibilidades de implementación de nuevas herramientas tecnológicas, resaltando sus ventajas y flexibilidad. Es importante mencionar que la adopción y migración hacia este tipo de servicios requiere una constante comunicación entre las entidades especializadas, Proveedores de los Acuerdos Marco de Precios de Nube Pública y las Entidades Estatales que busquen adoptar nuevos modelos tecnológicos para el manejo de su información.

3.1.1. Generación de Empleos

En el Boletín Técnico de los principales Indicadores de Mercado Laboral en Colombia¹⁴, el DANE menciona que en marzo de 2021 el número de personas ocupadas a nivel nacional fue de 20.5 millones. La rama que cubre los servicios de Nube Pública, Información y comunicaciones, contribuyó positivamente a la variación de la ocupación con 1.5 puntos porcentuales con respecto al año anterior (tabla 2).

Tabla 2. Distribución porcentual de la población ocupada según rama de actividad.

Rama de actividad	Total Nacional				
	Ene - Mar 21	Ene - Mar 20	Distribución %	Variación absoluta	Contribución en p.p.
Población ocupada	20.529	21.360	100	-832	
Actividades artísticas, entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios	1.750	1.961	8,5	-212	-1,0
Administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana	2.121	2.313	10,3	-192	-0,9
Alojamiento y servicios de comida	1.616	1.729	7,9	-112	-0,5
Industrias manufactureras	2.228	2.339	10,9	-111	-0,5
Actividades profesionales, científicas, técnicas y servicios administrativos	1.283	1.381	6,3	-97	-0,5
Transporte y almacenamiento	1.520	1.593	7,4	-74	-0,3
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3.235	3.300	15,8	-65	-0,3
Actividades inmobiliarias	240	267	1,2	-27	-0,1
Suministro de electricidad, gas, agua y gestión de desechos	240	257	1,2	-17	-0,1
Actividades financieras y de seguros	293	310	1,4	-17	-0,1
Información y comunicaciones	312	323	1,5	-11	-0,1
Explotación de minas y Canteras	167	178	0,8	-10	0,0
Construcción	1.492	1.445	7,3	47	0,2
Comercio y reparación de vehículos	4.032	3.956	19,6	76	0,4

Fuente: DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares

Esta contribución refleja la intención que tienen las compañías de cambiar los procesos, integrar el trabajo en casa dentro de sus políticas, impulsar los procesos de negocio basados en TI y hacer esfuerzos para invertir en una infraestructura tecnológica más ágil.

3.1.2. Principales Cifras

En la introducción de este documento se mencionó que la tercera generación del Acuerdo Marco de Precios de Nube Pública inició su vigencia el 25 de octubre de 2019 y finalizará el 25 de octubre de 2021. Las Entidades Estatales han colocado 190 Órdenes de Compra en la Tienda Virtual del Estado Colombiano -TVEC- durante esta vigencia, por un valor total de \$109,326.09 millones. La tabla 3 muestra los resultados del total de Órdenes de Compra generadas en la TVEC.

¹⁴ Departamento Administrativo Nacional de Estadística: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>



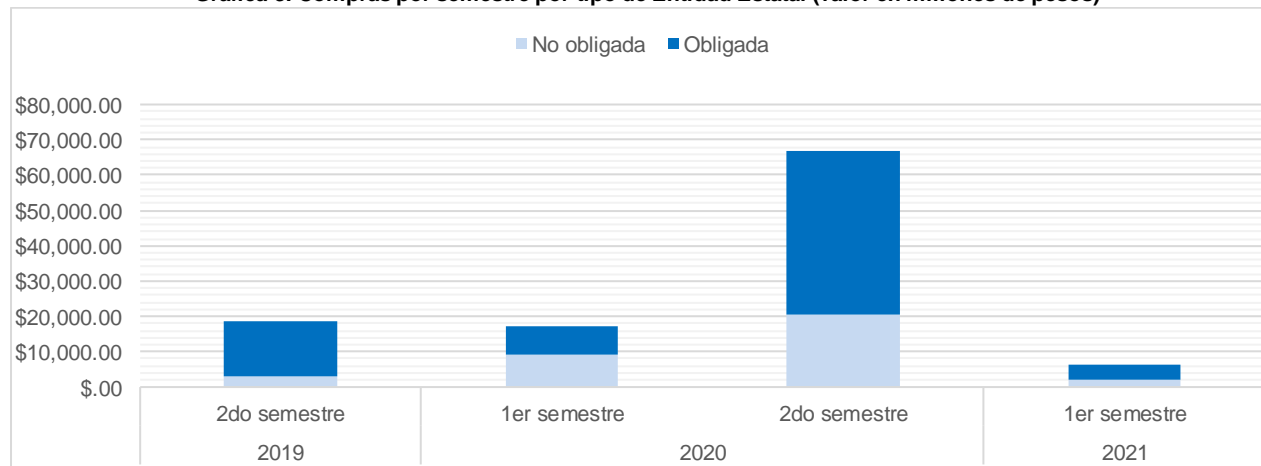
Tabla 3. Número y valor de las Órdenes de Compra (valores en millones de pesos)

2019		2020		2021		Total	
Cantidad de OC	Valor	Cantidad de OC	Valor	Cantidad de OC	Valor	Cantidad de OC	Valor
18	\$18,781.60	155	\$84,378.50	17	6,166.00	190	\$109,326.09

Fuente: TVEC, cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente.

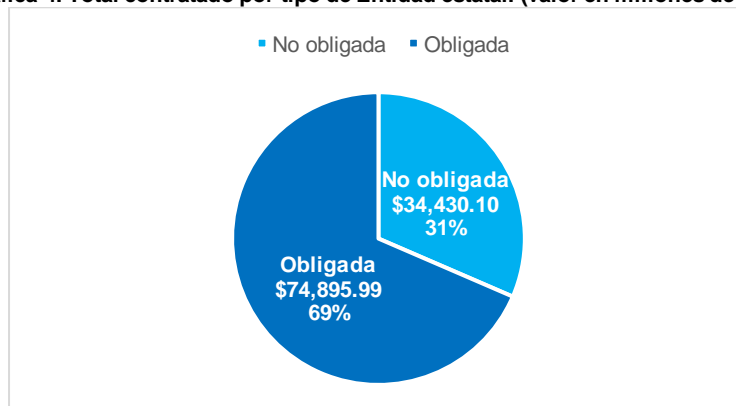
El Decreto 1082 de 2015 establece que los Acuerdos Marco de Precios son obligatorios para las Entidades Estatales del orden Nacional pertenecientes a la Rama Ejecutiva cuando quieren adquirir bienes y servicios de características técnicas uniformes. Además de lo anterior, las Entidades Estatales de orden territorial no obligadas a comprar bienes y servicios a través de Acuerdos Marco de Precios, hacen uso del Acuerdo Marco de Precios de Nube Pública pues pueden satisfacer su necesidad mediante un proceso ágil y transparente. La gráfica 3 muestra la distribución de las Órdenes de Compra en el tiempo por tipo de Entidad Estatal y la gráfica 4 el total contratado por tipo de Entidad estatal.

Gráfica 3. Compras por semestre por tipo de Entidad Estatal (valor en millones de pesos)



Fuente: TVEC, cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente.

Gráfica 4. Total contratado por tipo de Entidad estatal. (valor en millones de pesos)



Fuente: TVEC, cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente.



De la gráfica anterior se extrae que el 31% de las entidades que colocaron órdenes de compra no estaban obligadas a hacerlo en virtud de lo dispuesto en el Decreto 1082 de 2015. Ahora bien, para la cuarta generación del Acuerdo Marco se espera que aumente el número de órdenes de compra de conformidad con la obligatoriedad que impone el decreto 310 de 2021, que progresivamente obliga a todas las entidades sujetas al estatuto general de contratación a adquirir bienes y servicios a través de Acuerdos Marco de Precios, esto quiere decir, que dejarán de existir entidades no obligadas, incrementando las adquisiciones a través de la Tienda Virtual del Estado Colombiano.

La tercera generación del Acuerdo Marco de Precios de Nube Pública cuenta con 19 Proveedores, la tabla 4 muestra la cantidad de Órdenes de Compra adjudicadas por Proveedor y el valor total.

Tabla 4. Cantidad y valor de las Órdenes de Compra por proveedor (valores en millones de pesos)

Proveedor	2019		2020		2021		Total OC	Total Valor
	Cantidad de OC	Valor OC	Cantidad de OC	Valor OC	Cantidad de OC	Valor OC		
Unión Temporal Nube Pública 2019	3	\$1.309,49	44	\$23.819,16	1	\$178,49	48	\$25.307,14
Controles Empresariales S.A.S.			15	\$13.938,66	5	\$1.455,68	20	\$15.394,35
Unión Temporal DPN 2019			6	\$12.395,07	1	\$752,84	7	\$13.147,90
COLOMBIANA DE SOFTWARE Y HARDWARE COLSOF S.A.	1	\$1.501,67	19	\$6.824,12	2	\$137,23	22	\$8.463,02
Hightech Software S.A.S.	1	\$6.196,19	2	\$1.674,12			3	\$7.870,31
Comunicación Celular S.A Comcel S.A.	1	\$4.503,20	4	\$3.006,99			5	\$7.510,19
Servicios Especializados de Tecnología e Informática SETI SAS	1	\$308,62	11	\$6.125,91			12	\$6.434,53
Clouxter SAS	1	\$501,35	9	\$3.915,23	1	\$1.341,90	11	\$5.758,47
Eforcers S.A.	2	\$2.299,49	10	\$2.372,63			12	\$4.672,11
Unión Temporal Tecnología Oracle Eficiente	2	\$472,83	8	\$3.049,87			10	\$3.522,69
Información Localizada S.A.S.	1	\$54,76	14	\$3.271,22	2	\$63,20	17	\$3.389,19
Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP			4	\$1.477,94	3	\$1.715,54	7	\$3.193,48
Unión Temporal TAKCW	3	\$611,50	4	\$1.159,68	1	\$486,90	8	\$2.258,08
S3 Simple Smart Speedy S.A.S.	1	\$952,30	1	\$795,16			2	\$1.747,45
Mercanet S.A.S			2	\$467,45			2	\$467,45
Soluciones Orión Sucursal Colombia	1	\$70,20	2	\$85,31	1	\$34,22	4	\$189,74
Grand Total	18	\$18.781,60	155	\$84.378,50	17	\$6.166,00	190	\$109.326,09


Fuente: TVEC, cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente.

En total ciento trece 113 Entidades Estatales han colocado Órdenes de Compra en la Tienda Virtual del Estado Colombiano. En la tabla 5 se muestran las 10 Entidades Estatales que más han comprado a través del Acuerdo Marco de Precios de Nube Pública.

Tabla 4. Cantidad y valor de las Órdenes de Compra por proveedor (valores en millones de pesos)

Entidad Estatal	2019		2020		2021		Total OC	Total Valor OC
	Cantidad de OC	Valor OC	Cantidad de OC	Valor OC	Cantidad de OC	Valor OC		
SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA			2	\$8.928,05			2	\$8.928,05
SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES	1	\$6.196,19					1	\$6.196,19
AGENCIA NACIONAL DE CONTRATACION PUBLICA - CCE	1	\$4.503,20	1	\$780,25	1	\$752,84	3	\$6.036,28
FONDO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES			5	\$5.289,56	1	\$741,68	6	\$6.031,24
DIRECCION DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES			3	\$4.641,56			3	\$4.641,56
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION	1	\$265,44	3	\$2.842,82	1	\$743,04	5	\$3.851,30
RADIO TELEVISION NACIONAL DE COLOMBIA RTVC			4	\$3.587,26			4	\$3.587,26
ICFES	1	\$952,30	1	\$795,16	1	\$1.341,90	3	\$3.089,35
AGENCIA NACIONAL DE TIERRAS	1	\$1.501,67	1	\$1.507,37			2	\$3.009,04



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].					
		Página	11 de 60		
Vigencia		I - 2021			
Versión No.		01			

Entidad Estatal	2019		2020		2021		Total OC	Total Valor OC
	Cantidad de OC	Valor OC	Cantidad de OC	Valor OC	Cantidad de OC	Valor OC		
RAMA JUDICIAL - CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA			2	\$2.774,61			2	\$2.774,61

Fuente: TVEC, cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente.

3.2. Entorno internacional

La contratación de servicios de Nube Pública sigue creciendo en todos los niveles empresariales, incluyendo las empresas más afectadas por la pandemia generada por el Covid19. Al respecto, son muchos los gobiernos que están priorizando la transformación digital del sector público, definiendo políticas de contratación de los servicios de TI con el fin de aumentar la confianza de la ciudadanía en sus instituciones públicas.

El gobierno de los Estados Unidos ha desarrollado una nueva estrategia para capacitar y acelerar la adopción de soluciones basadas en la nube por parte de las agencias gubernamentales, llamada Cloud Smart. Esta estrategia equipa a las agencias con información y experiencia de los casos de éxito más impactantes del sector público y privado del país¹⁵. Cloud Smart se basa en tres pilares clave para una transformación digital hacia la nube: seguridad, adquisiciones y fuerza laboral. En conjunto, estos tres pilares forman un ambiente interdisciplinario que le permite a las entidades federales asegurar un mejor rendimiento de sus inversiones, mayor seguridad en la información y servicios de mayor calidad para el pueblo estadounidense¹⁶.

En Australia, la agencia de transformación digital del gobierno desarrolló una estrategia que desde 2017 ayuda a las demás agencias gubernamentales a utilizar la tecnología en la nube. Para este gobierno, la tecnología y los servicios en la nube aumentan la velocidad de entrega de nuevas plataformas, permiten la mejora continua, proporcionan un acceso más fácil a los servicios, reducen el esfuerzo y costos en el mantenimiento y permiten que las agencias se concentren en mejorar la prestación de servicios¹⁷. El objetivo de esta estrategia es ayudar a las agencias a avanzar hacia un método más ágil en la prestación de sus servicios, preparándolas para la transición a la nube y apoyándolas en el proceso. De esta manera las agencias gubernamentales desarrollan sus propias estrategias de nube para satisfacer sus propias necesidades, alinean la adquisición de servicios en la nube con las recomendaciones de la agencia de transformación digital y adoptan el modelo de contratos que aclara las responsabilidades de los proveedores de la nube.

El gobierno de Reino Unido empezó su estrategia llamada Cloud First en 2017. El eje central de esta estrategia se basa en que las entidades gubernamentales deben considerar las soluciones en la nube antes de considerar cualquier otra opción, esta estrategia es de implementación obligatoria para el gobierno central y se recomienda su uso sector público en general. Si bien las entidades gubernamentales pueden elegir una alternativa diferente a la nube, deben demostrar que ofrece una mejor relación calidad-precio. Para el gobierno de Reino Unido, los principales beneficios se obtienen cuando se adopta la nube pública, de manera tal que alienta a sus entidades gubernamentales a considerar inicialmente los modelos de Software como servicio (SaaS), particularmente para sus funciones empresariales de TI y back office¹⁸.

La implementación de mecanismos de contratación como los Acuerdos Marco de Precios para la contratación de servicios de nube pública, ha tomado fuerza en los últimos años. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo

¹⁵ Federal Cloud Computing Strategy: <https://cloud.cio.gov/strategy/>

¹⁶ Report to the President on Federal IT Modernization: <https://www.cio.gov/assets/resources/Report-to-the-President-on-IT-Modernization-Final.pdf>

¹⁷ Australian Government, Digital Transformation Agency, Secure Cloud Strategy 2017: <https://dta-www-drupal-20180130215411153400000001.s3.amazonaws.com/s3fs-public/files/cloud/secure-cloud-strategy.pdf>

¹⁸ Gobierno de Reino Unido: <https://www.gov.uk/guidance/government-cloud-first-policy>



Económico -OCDE-, el 70% de los gobiernos líderes en transformación digital y compras públicas cuentan con este tipo de mecanismos para la adquisición de servicios de TI¹⁹ (gráfica 5).

Gráfica 5. 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 Zelanda	Letonia
República Checa	Noruega	Luxemburgo
Dinamarca	Polonia	México
Estados Unidos	Portugal	Eslovenia
Estonia	Suecia	Turquía
Finlandia	Reino Unido	
Francia	Suiza	

Fuente: Interamerican Development Bank

Uno de los países que ha implementado Acuerdos Marco como mecanismo de contratación de servicios de Nube Pública es Estados Unidos de América. La Administración General de Servicios -GSA- ha creado diferentes tipos de Acuerdos Marco con el fin de satisfacer las necesidades de los estados en cuanto a servicios de Nube Pública, pues las diferencias en la legislación de los estados y la complejidad de la administración pública hacen que un solo modelo de contratación no sea eficiente. Es por esto que la GSA cuenta con acuerdos directos con ciertos proveedores, acuerdos cerrados con múltiples proveedores y acuerdos dinámicos en los que puede inscribirse cualquier empresa que cumpla los requisitos habilitantes²⁰.


Por su parte, el Crown Commercial Service -CCS- firmó un Acuerdo Marco con los Proveedores de Servicios de Nube Pública en el Reino Unido. A través de este mecanismo el estado puede adquirir servicios en tres lotes:

- **Alojamiento en la nube**
En este lote los proveedores ofrecen servicios IaaS y PaaS, lo que les permite a las entidades estatales implementar, administrar y ejecutar software, además de aprovechar recursos de procesamiento, almacenamiento o redes. En este lote el estado paga únicamente los recursos utilizados.
- **Software en la nube**
En este lote los proveedores ofrecen servicios SaaS, lo que les permite a las entidades estatales alojar aplicaciones en la nube y acceder a ellas a través de internet. Al igual que el lote anterior, el estado paga únicamente los recursos utilizados.
- **Soporte en la nube**
En este lote los proveedores ofrecen los servicios de soporte en la nube, ayudando a las entidades estatales en la transición hacia la nube, en la configuración y en el mantenimiento de su software o alojamiento en la nube.

¹⁹ Interamerican Development Bank: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Contratacion-publica-de-servicios-de-computacion-en-la-nube-Mejores-pr%C3%A1cticas-para-su-implementacion-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>

²⁰ Administración General de Servicios: <https://www.gsa.gov/technology/technology-products-services/it-services/cloud-it-acquisition-services>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	13 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

En el proceso de selección del Proveedor, cada entidad estatal aplica su propia ponderación a cada uno de los siguientes criterios de adjudicación: precio y costos de funcionamiento, cobertura, capacidad de la red y Rendimiento, gestión del servicio posventa y, por último, características no funcionales²¹.

Siendo conscientes de que la computación en la nube representa un cambio fundamental en la prestación de servicios de TI, el gobierno de Canadá implementó la estrategia de adopción de la nube esperando mantener la excelencia en el servicio durante un período de creciente demanda de servicios digitales y acceso oportuno a tecnologías emergentes. Esta estrategia es una directiva política para departamentos y agencias, se enfoca en tres objetivos generales

- Equilibrar la oferta de servicios de TI con la demanda
La demanda de servicios de TI está superando la oferta de estos, al adoptar la nube el gobierno canadiense puede equilibrar la oferta y la demanda de TI. Los departamentales pronosticarán la demanda de servicios de TI e identificarán oportunidades para usar la tecnología en la nube.
- Gestionar los riesgos de la adopción de la nube de forma coherente
La computación en la nube tiene riesgos en la seguridad y la privacidad. La estrategia del gobierno canadiense describe cómo se gestionarán estos riesgos, brindándole a los y agencias la flexibilidad de actuar en función de su tolerancia al riesgo.
- Preparar la fuerza laboral
La rapidez de la transición hacia la nube del gobierno canadiense depende de la rapidez con que los profesionales de TI puedan adquirir conocimientos en la nube. Para que la transición sea exitosa, el gobierno canadiense debe desarrollar el talento humano de TI y certificarlo²².

3.3. Marco Regulatorio

El marco regulatorio aplicable, normas técnicas, especificaciones, regulaciones del sector, gravámenes, entre otros, que se relacionan a continuación son algunos de los aplicables al proceso de selección que se pretende adelantar y la posterior ejecución del Acuerdo Marco, aclarando que las leyes y normativa son de obligatorio cumplimiento, indistintamente que se encuentre relacionadas, o no, en este documento; y el desconocimiento de las mismas no exime a las partes de su responsabilidad:

3.3.1. LEYES


- **Ley 1266 de 2008 “Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones”.**

La ley 1266 de 2008 declarada exequible mediante Sentencia C- 1011 del 16 de octubre de 2008, dicta las disposiciones generales del *hábeas data* y regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países, entre otros. Esta ley tiene por objeto desarrollar el derecho consagrado en el artículo 15 de la Constitución Política que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar la información que haya sido recogida sobre ellas en bancos de datos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales relacionadas con la recolección, tratamiento y circulación de datos personales. Así

²¹ G-Cloud framework agreement: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/722464/G-Cloud_10_framework_agreement.pdf

²² Gobierno de Canadá: <https://www.canada.ca/en/government/system/digital-government/digital-government-innovations/cloud-services/government-canada-cloud-adoption-strategy.htm#toc5>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	14 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

mismo, establece los principios de la administración de datos: Principio de veracidad, de finalidad, de circulación restringida, de temporalidad de la información, de interpretación integral de derechos constitucionales, de seguridad y de confidencialidad; los derechos de los titulares de la información, los deberes de los operadores, las fuentes y los usuarios de información y la vigilancia de los destinatarios de la ley, entre otros. Esta Ley se encuentra reglamentada en relación con la permanencia de la información y los requisitos especiales de las fuentes de información, a través del Decreto 2952 de 2010.

- **Ley 1273 de 2009 “Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado “de la protección de la información y de los datos”- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones”**

Por medio de la Ley 1273 de 2009 se modifica el Código Penal y se crea un nuevo bien jurídico tutelado denominado “de la protección de la información y de los datos” buscando preservar integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones. Esta ley protege a los sistemas de Información de los atentados contra la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos. La Ley penaliza, entre estos atentados, el acceso abusivo a los sistemas informáticos, la obstaculización ilegítima de un sistema informático o red de telecomunicaciones, la interceptación de datos, la ejecución de daños informáticos, el uso de software malicioso, la violación de los datos personales, la suplantación de sitios web para capturar datos personales, circunstancias de agravación punitiva, el hurto por medios informáticos y semejantes y la Transferencia no consentida de activos, redundando en la importancia de los Sistemas de Información y su protección para los ciudadanos y el Estado.

- **Ley 1341 de 2009 “Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones”.**


La Ley 1341 de 2009 consagra derechos y deberes de los prestadores y usuarios de los servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Entre otras disposiciones, relacionadas con facturación, PQRs y suspensiones, establece: (i) El deber de los prestadores de servicio de suministrar información a los usuarios; (ii) Que el contrato es el mecanismo que regula la prestación del servicio y puede incluir ANS; y (iii) Que los datos de los usuarios del servicio deben estar protegidos de acuerdo con la normativa aplicable.

De acuerdo con la forma de entregar los servicios por parte de los proveedores, los tipos de contrato que se ajustan de mejor forma al modelo de computación en la nube son: (i) el contrato de arrendamiento, pues dentro de su definición caben los servicios prestados, ya que son generadas relaciones jurídicas que encajan dentro de la figura, y (ii) en el caso de servicios por demanda, el contrato de suministro, pues ocurren prestaciones económicas que serán suministradas según las necesidades del usuario, cumpliendo con el principio de pagar efectivamente el servicio utilizado, permitiendo la elasticidad del consumo.

Por otra parte, frente a la responsabilidad de proveedores (fabricantes) y distribuidores de Servicios de Nube o alojados en esta, el artículo 60 de la Ley 1480 de 2011 (estatuto del consumidor) dispuso que “*todo productor debe asegurar la idoneidad y seguridad de los bienes y servicios que ofrezca o ponga en el mercado, así como la calidad ofrecida. En ningún caso estas podrán ser inferiores o contravenir lo previsto en reglamentos técnicos y medidas sanitarias o fitosanitarias.*” El incumplimiento de esta obligación dará lugar a: (i) responsabilidad solidaria del productor y proveedor por garantía ante los consumidores. (ii) responsabilidad administrativa individual ante las autoridades de supervisión y control en los términos de esta ley y (iii) responsabilidad por daños por producto defectuoso, en los términos de esta ley.” Esta Ley fue modificada parcialmente por la Ley 1978 de 2019 que se expone más adelante

- **Ley 1581 de 2012 “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales”**



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	15 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

La Ley 1581 de 2012 es el marco jurídico base sobre protección de datos personales. Esta ley establece la prohibición de transferencia de datos personales de cualquier tipo a países que no proporcionen niveles adecuados de protección de datos y excepciones, y que la Superintendencia de Industria y Comercio está a cargo de definir las condiciones para que el proveedor maneje correctamente la información que el usuario del servicio pone a su cargo.

Posteriormente, la Superintendencia de Industria y Comercio emitió la circular 005 del 10 de agosto de 2017²³ mediante la cual fijó los estándares de un nivel adecuado de protección de datos personales en los términos del artículo 26 de la Ley 1581 de 2012. Esta circular, señala el listado de países que garantizan un nivel adecuado de protección de datos, por lo cual es posible transferir información a dichos países sin que dicho tratamiento implique una violación a la protección de datos personales.

De igual manera, la Superintendencia de Industria y Comercio emitió la circular 008 del 15 de diciembre de 2017²⁴, con la cual se modificó el numeral 3.2 del Capítulo Tercero del Título V de la Circular Única, en la cual fue incluido Japón dentro del listado de países que cuentan con un nivel adecuado de protección de datos personales de acuerdo con los términos del artículo 26 de la Ley 1581 de 2012.

- **Ley 2010 de 2019 “Por medio de la cual se adoptan normas para la promoción del crecimiento económico, el empleo, la inversión, el fortalecimiento de las finanzas públicas y la progresividad, equidad y eficiencia del sistema tributario, de acuerdo con los objetivos que sobre la materia impulsaron la Ley 1943 de 2018 y se dictan otras disposiciones”**

El numeral 21 del artículo 476 del Estatuto Tributario -Decreto 624 de 1989- adicionado por el artículo 187 de la Ley 1819 de 2016 y modificado por el numeral 11 de la Ley 2010 de 2019 - señala que el suministro de páginas web, servidores (hosting) y computación en la nube (*cloud computing*) están excluidos del impuesto sobre las ventas.

Cabe resaltar que el 25 de agosto de 2017 fue expedido el Decreto 1412 de 2017 con el propósito de adicionar el Decreto 1078 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector TIC) y regular la exclusión de IVA para servicios de educación virtual para el desarrollo de contenidos digitales y software para el desarrollo comercial de contenidos digitales de que tratan los numerales 23, 24, 25 y 26 del artículo 476 del Estatuto Tributario y sus adiciones. Este Decreto señala el alcance de los servicios excluidos de IVA e indica que el MinTIC establecerá, a solicitud del interesado, si un determinado curso virtual o software puede ser catalogado como contenido digital, software para el desarrollo de contenidos digitales o servicio de educación virtual para el desarrollo de contenidos digitales y por tanto está exento de IVA.


De igual forma en Concepto Unificado del numeral 24 del artículo 187 de la ley 1819 de 2016, mediante el cual la DIAN hace una serie de aclaraciones con respecto a la exclusión del impuesto sobre las ventas del que trata el referido artículo, la autoridad tributaria señala que los proveedores que prestan el servicio de computación en la nube deben llevar a cabo un proceso en el que diagnostiquen si “los servicios ofrecidos cumplen con las características esenciales, uno de los modelos de servicio y uno de los modelos de implementación en la nube”.

Este proceso de autodiagnóstico, según lo señalado por la DIAN, se debe adelantar con base en lineamientos y formatos estructurados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -MinTIC que deben servir como hojas de ruta para que los proveedores puedan determinar si los servicios que ofrecen pueden entenderse e incluirse en la categoría de computación en la nube. En el referido concepto, la DIAN afirma que los servicios que cumplen con cinco características técnicas concretas y, adicionalmente, con uno de los modelos de servicio y uno de los modelos de

²³ SIC, normativas. Recuperado de <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Boletin-juridico/2017/circular005del10Ago2017.pdf> el 02 de junio de 2021.

²⁴ SIC, normativas. Recuperado de https://www.sic.gov.co/sites/default/files/normatividad/122017/Circular_Externa_008_de_2017.pdf el 02 de junio de 2021.



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	16 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

implementación que están descritos en el pronunciamiento, son los únicos a los que aplica la exclusión del impuesto sobre las ventas.

- **Ley 1955 de 2019 “Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”**

El Plan Nacional de Desarrollo contempla un pacto denominado: *Pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro*, en el que contempla entre otras cosas, directrices para el fortalecimiento de los sistemas y herramientas tecnológicas que permitan dinamizar el estado. En ese sentido, el artículo 147 numerales 4 y 6 implementan la adquisición y uso de servicios de nube de la siguiente manera:


Artículo 147. Transformación Digital Pública. Las entidades estatales del orden nacional deberán incorporar en sus respectivos planes de acción el componente de transformación digital siguiendo los es-tándares 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.

Las entidades territoriales podrán definir estrategias de ciudades y territorios inteligentes, para lo cual deberán incorporar los lineamientos técnicos en el componente de transformación digital que elabore el Mi-nisterio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Los proyectos estratégicos de transformación digital se orientarán por los siguientes principios:

- 1. Uso y aprovechamiento de la infraestructura de datos públicos, con un enfoque de apertura por defecto.*
- 2. Aplicación y aprovechamiento de estándares, modelos, normas y herramientas que permitan la adecuada gestión de riesgos de seguridad digital, para generar confianza en los procesos de las entidades públicas y garantizar la protección de datos personales.*
- 3. Plena interoperabilidad entre los sistemas de información públicos que garantice el suministro e intercambio de la información de manera ágil y eficiente a través de una plataforma de interoperabilidad. Se habilita de forma plena, permanente y en tiempo real cuando se requiera, el intercambio de información de forma electrónica en los estándares definidos por el Ministerio TIC, entre entidades públicas. Dando cumplimiento a la protección de datos personales y salvaguarda de la información.*
- 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.*
- 5. Promoción de tecnologías basadas en software libre o código abierto, lo anterior, sin perjuicio de la inversión en tecnologías cerradas. En todos los casos la necesidad tecnológica deberá justificarse teniendo en cuenta análisis de costo-beneficio.*
- 6. Priorización de tecnologías emergentes de la Cuarta Revolución Industrial que faciliten la prestación de servicios del Estado a través de nuevos modelos incluyendo, pero no limitado a, tecnologías de desintermediación, DLT (Distributed Ledger Technology), análisis masivo de datos (Big data), inteligencia artificial (AI), Internet de las Cosas (IoT), Robótica y similares.*



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	17 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

7. Vinculación de todas las interacciones digitales entre el Estado y sus usuarios a través del Portal Único del Estado colombiano.

8. Implementación de todos los trámites nuevos en forma digital o electrónica sin ninguna excepción, en consecuencia, la interacción del Ciudadano-Estado sólo será presencial cuando sea la única opción.

9. Implementación de la política de racionalización de trámites para todos los trámites, eliminación de los que no se requieran, así como en el aprovechamiento de las tecnologías emergentes y exponenciales.

10. Inclusión de programas de uso de tecnología para participación ciudadana y Gobierno abierto en los procesos misionales de las entidades públicas.

11. Inclusión y actualización permanente de políticas de seguridad y confianza digital.

12. Implementación de estrategias público privadas que propendan por el uso de medios de pago electrónicos, siguiendo los lineamientos que se establezcan en el Programa de Digitalización de la Economía que adopte el Gobierno nacional.

13. Promoción del uso de medios de pago electrónico en la economía, conforme a la estrategia que defina el Gobierno nacional para generar una red masiva de aceptación de medios de pago electrónicos por parte de las entidades públicas y privadas.

Parágrafo. Los trámites y servicios que se deriven de los anteriores principios podrán ser ofrecidos tanto por personas jurídicas privadas como públicas, incluyendo a la entidad que haga las veces de articulador de servicios ciudadanos digitales, o la que defina el Ministerio TIC para tal fin.

- **Ley 1978 de 2019 “Por la cual se moderniza el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC), se distribuyen competencias, se crea un regulador único y se dictan otras disposiciones”**


La citada Ley modifica múltiples artículos de la Ley 1341 de 2009, entre otras cosas busca alinear los incentivos de los agentes y autoridades del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), aumentar su certidumbre jurídica, simplificar y modernizar el marco institucional del sector, focalizar las inversiones para el cierre efectivo de la brecha digital y potenciar la vinculación del sector privado en el desarrollo de los proyectos asociados, así como aumentar la eficiencia en el pago de las contraprestaciones y cargas económicas de los agentes del sector.

- **Ley 2052 de 2020 “Por medio de la cual se establecen disposiciones transversales a la rama ejecutiva del nivel nacional y territorial y a los particulares que cumplan funciones públicas y/ o administrativas en relación con la racionalización de trámites y se dictan otras disposiciones”**

Esta Ley contempla principios orientativos hacia la racionalización de trámites ciudadanos y la digitalización o trámite en línea, para agilizar tiempos y emplear los recursos de forma efectiva. El capítulo III describe los Servicios Ciudadanos Digitales, indicando que todas las entidades estatales deberán implementarlos y ponerlos a disposición de la ciudadanía para el seguimiento y gestión de los trámites que se adelanten. Se encuentran los siguientes servicios: (i) Interoperabilidad, (ii) Autenticación digital, y (iii) Carpeta ciudadana digital; adicionalmente se contemplan determinaciones para la consulta en línea y gratuita de trámites e información pública.

Por lo anterior, se plantea para todas las entidades estatales un despliegue de herramientas tecnológicas y digitales que pueden requerir en su implementación servicios de nube pública.



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	18 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

3.3.2. DECRETOS

- **Decreto 1074 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo”.**

El Decreto 1074 de 2015 en el artículo 2.2.2.25.5.1. establece las características del contrato de transmisión de datos, que regula la relación entre la Entidad Estatal y el encargado del tratamiento de datos personales, es decir, el proveedor de Servicios de Nube Pública. Al suscribir dicho contrato, el proveedor toma responsabilidad como encargado del tratamiento de los datos personales y adquiere obligaciones tanto con el titular como con el responsable de los datos, en donde debe salvaguardar y mantener la confidencialidad correspondiente.

Así mismo, en el artículo 2.2.2.25.1.3. también define qué es transferencia y transmisión de datos en el contexto de la protección de datos personales, aclarando con estas definiciones el alcance de la Ley 1581 de 2012:

1. Transferencia: La transferencia de datos tiene lugar cuando el responsable y/o encargado del tratamiento de datos personales, ubicado en Colombia, envía la información o los datos personales a un receptor, que a su vez es responsable del tratamiento y se encuentra dentro o fuera del país.
2. Transmisión: Tratamiento de datos personales que implica la comunicación de los mismos dentro o fuera del territorio de la República de Colombia cuando tenga por objeto la realización de un tratamiento por el encargado por cuenta del responsable.

- **Decreto 1008 de 2018 “Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el Capítulo 1 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto número 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones”**

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC expidió el Decreto 1008 de 2018 "Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el capítulo 1 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones".

Para lograr la implementación de la Política de Gobierno Digital, en diciembre de 2018 MinTIC emitió el Manual de Gobierno Digital en su versión 6, dirigido a entidades públicas nacionales y territoriales, y en el cual es desarrollado el proceso de implementación de la política a través de cuatro grandes momentos: 1. Conocer la Política, 2. Planear la Política, 3. Ejecutar la Política y 4. Medir la Política.

Con la expedición de esta estrategia, MinTIC busca avanzar hacia una política pública que permita desarrollar dos componentes fundamentales: 1. TIC para el Estado y 2. TIC para la Sociedad, los cuales son habilitados por tres elementos transversales i) Arquitectura, ii) Seguridad y Privacidad y iii) Servicios Ciudadanos Digitales, que contribuyan al desarrollo de los siguientes propósitos:

- Habilitar y mejorar la provisión de Servicios Digitales de confianza y calidad.
- Lograr procesos internos seguros y eficientes a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión de tecnologías de la información.
- Tomar decisiones basadas en datos a partir del aumento en el uso y aprovechamiento de la información.
- Empoderamiento a los ciudadanos a través de la consolidación de un Estado Abierto.
- Impulsar el desarrollo de territorios y ciudades inteligentes para la solución de retos y problemáticas sociales, a través del aprovechamiento de las TIC.

Página 18 de 60




Colombia Compra Eficiente

Tel. (+57 1)7956600 • Carrera 7 No. 26 - 20 Piso 17 • Bogotá - Colombia



www.colombiacompra.gov.co

Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	19 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Con la implementación de la Política de Gobierno Digital, anteriormente conocida como “Estrategia de Gobierno en Línea” se busca la interacción entre todos los actores del sistema, entiéndase Estado, Ciudadanos, Industria, Academia, etc., con el objetivo de promover el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos, e innovadores que generen valor público en un entorno de confianza digital a saber: “El valor público se relaciona con el desarrollo social, la gobernanza, la garantía de derechos, la satisfacción de necesidades, la prestación de servicios de calidad y el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad. No sólo es hacer uso de las tecnologías, sino cómo las tecnologías ayudan a resolver problemas reales. Valor público también es lograr que el Estado llegue a donde no llega el mercado, satisfaciendo necesidades y problemáticas”²⁵

En este sentido, en lo relacionado particularmente con los servicios de Nube o Cloud Computing, la política de Gobierno Digital a través del habilitador transversal de Arquitectura busca que las entidades apliquen en su gestión un enfoque de Arquitectura Empresarial para el fortalecimiento de sus capacidades institucionales y de gestión de TI y el cual soporta su uso e implementación en el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado²⁶.

Este Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial v 2.0 establece en su dominio Gobierno de TI – lineamiento Optimización de las compras de TI - 6.2.8. MGGTI.LI.GO.08, que “La entidad debe realizar las compras de bienes o servicios de Tecnología a través de Acuerdos Marco de Precios (AMP) existentes, en caso de que apliquen, y dar prioridad a adquisiciones en modalidad de servicio o por demanda. Debe además propender por minimizar la compra de bienes de hardware”. Así mismo en el dominio de Arquitectura de Infraestructura Tecnológica - lineamiento Acceso a servicios en la Nube - 7.5.3. MAE.LI.AIT.03, que “La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe evaluar como primera opción la posibilidad de prestar o adquirir los Servicios Tecnológicos haciendo uso de la Nube (pública, privada o híbrida), para atender las necesidades de los grupos de interés”.

La nueva visión de la política incluye aspectos que buscan desarrollar una mirada más integral sobre las necesidades y problemáticas de la sociedad y cómo el uso de las TIC, son una herramienta para generar soluciones.

Finalmente, como aspecto a resaltar incluido en los lineamientos de los Componentes TIC para el Estado y TIC para la Sociedad, el Gobierno Nacional busca crear alianzas con distintos actores que permitan el desarrollo de mejores propuestas e implementar estrategias que conlleven a una digitalización de las interacciones con los ciudadanos, así como generar interoperabilidad entre diferentes sistemas de información para el fortalecimiento de servicios digitales, y de esta forma, garantizar un uso eficiente y efectivo de la tecnología.


- **Decreto 620 de 2020 “Por el cual se subroga el título 17 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, para reglamentarse parcialmente los artículos 53, 54, 60, 61 y 64 de la Ley 1437 de 2011, los literales e), j) y literal a) del parágrafo 2 del artículo 45 de la Ley 1753 de 2015, el numeral 3 del artículo 147 de la Ley 1955 de 2019, y el artículo 9° del Decreto 2106 de 2019, estableciendo los lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales”**

En relación con la expedición de la Ley 2052 de 2020, se reglamenta el uso, funcionamiento y objeto de los Servicios Ciudadanos Digitales, estableciendo también que el Gobierno Nacional deberá garantizar un articulador que preste dichos servicios y del cual se evidencien indicadores de calidad en relación con la interoperabilidad y seguridad digital. Al respecto el Decreto en el capítulo 5 reglamenta componentes esenciales de la protección de datos personales, la gestión y tratamiento de datos y establece lineamientos de seguridad de la información, a saber:

²⁵ MINTIC, Manual de Gobierno Digital, recuperado de https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/channels-594_manual_gd.pdf el 03 de junio de 2021

²⁶ MINTIC, Marco de referencia de arquitectura empresarial, recuperado de <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-channel.html> el 03 de junio de 2021



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	20 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

“Artículo 2.2.17.5.6. Seguridad de la información y Seguridad Digital. Los actores que traten información en el marco del presente título deberán contar con una estrategia de seguridad y privacidad de la información, seguridad digital y continuidad de la prestación del servicio, en la cual, deberán hacer periódicamente una evaluación del riesgo de seguridad digital, que incluya una identificación de las mejoras a implementar en su Sistema de Administración del Riesgo Operativo. Para lo anterior, deben contar con normas, políticas, procedimientos, recursos técnicos, administrativos y humanos necesarios para gestionar efectivamente el riesgo. En ese sentido, deben adoptar los lineamientos para la gestión de la seguridad de la información y seguridad digital que emita el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Artículo 2.2.17.5.7. Limitación al uso de la información. Los datos personales y los datos de los usuarios enviados a través del servicio ciudadano digital de interoperabilidad y en general la información generada, producida, almacenada, enviada o compartida en la prestación de los servicios ciudadanos digitales, no podrán ser objeto de comercialización, ni de explotación económica de ningún tipo, salvo autorización expresa del titular de los datos y de conformidad con los límites que impone la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal, Ley 1581 de 2012”.

3.3.3. RESOLUCIONES

- **Resolución 3066 de 2011 “Por la cual se establece el Régimen Integral de Protección de los Derechos de los Usuarios de los Servicios de Comunicaciones”**

Por medio de esta resolución, fueron incluidas definiciones de términos asociados a la ciberseguridad tales como: autenticación, autorización, ciberespacio, ciberseguridad, confidencialidad de datos, disponibilidad, entidad, infraestructura crítica, integridad de datos, interceptación, interferencia, interrupción, no repudio, *pharming*, *phishing*, software malicioso (*malware*), vulnerabilidad. Por otra parte, fue modificada la redacción del Artículo 2.4 de la resolución CRT 1740 de 2007, incluyendo la necesidad por parte de los proveedores de redes y/o servicios de telecomunicaciones que ofrezcan acceso a Internet que deben utilizar los recursos técnicos y logísticos que garanticen la seguridad de la red y la integridad del servicio, para evitar la interceptación, interrupción, e interferencia del mismo.

- **Resolución 1519 de 2020 “Por la cual se definen los estándares y directrices para publicar la información señalada en la Ley 1712 del 2014 y se definen los requisitos materia de acceso a la información pública, accesibilidad web, seguridad digital, y datos abiertos”**

Expede los lineamientos que deben atender los sujetos obligados para cumplir con la publicación y divulgación de la información señalada en la Ley 1712 del 2014, estableciendo los criterios para la estandarización de contenidos e información, accesibilidad web, seguridad digital, datos abiertos y formulario electrónico para Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Denuncias (PQRSD).

Así mismo fija los estándares para la publicación de información pública, archivo y las condiciones mínimas de seguridad digital que deben contemplar los portales de las entidades estatales

3.3.4. CIRCULARES Y GUÍAS TÉCNICAS

- **Circular Externa 052 de 2007**

Las Entidades Estatales que tienen a su cargo información financiera están sujetas a lo dispuesto en la Circular 052 de 2007, expedida por la Superintendencia Financiera, que obliga a que todas las instituciones financieras busquen los mecanismos que los lleven a mejorar y asegurar sus procesos con el fin de dar mayores garantías de seguridad y

Página 20 de 60




Colombia Compra Eficiente

Tel. (+57 1)7956600 • Carrera 7 No. 26 - 20 Piso 17 • Bogotá - Colombia



www.colombiacompra.gov.co

Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	21 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

cumplimiento a sus clientes. Esto las obliga a hacer un almacenamiento y administración de su información especial, en aras de preservar datos sensibles.

- **Circular Externa No 005 de 2017 de la Superintendencia de Industria y Comercio**

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley 1581 de 2012, la Superintendencia de Industria y Comercio expidió la Circular Externa No 005 de 10 de agosto de 2017 que adiciona un capítulo 3 al título V de la Circular Externa Única, cuyo objeto es fijar los estándares de un nivel adecuado de protección en el país receptor de la información personal y las condiciones para obtener una declaración de conformidad para realizar transferencia internacional de datos personales. De acuerdo con el referido artículo 26 de la Ley Estatutaria 1581 de 2012 (Régimen General de Protección de Datos Personales), hay 3 supuestos que habilitan la transferencia internacional de datos personales, a saber:

- i.El país receptor ofrece un nivel adecuado de protección, de acuerdo con los estándares fijados por la Superintendencia de Industria y Comercio, que no podrán ser inferiores a los dispuestos en la ley.
- ii.La operación de transferencia se encuentra enmarcada dentro de las excepciones fijadas por el artículo 26.
- iii.La Superintendencia de Industria y Comercio profiere una declaración de conformidad relativa a la viabilidad de la transferencia internacional de datos personales que en concreto es sometida a su consideración.

La misma Circular dispone el listado enunciativo de países que garantizan un Nivel adecuado de protección, los cuales son: Alemania; Austria; Bélgica; Bulgaria; Chipre; Costa Rica; Croacia; Dinamarca; Eslovaquia; Eslovenia; Estonia; España; Estados Unidos de América; Finlandia; Francia; Grecia; Hungría; Irlanda; Islandia; Italia; Letonia; Lituania; Luxemburgo; Malta; México; Noruega; Países Bajos; Perú; Polonia; Portugal; Reino Unido; República Checa; República de Corea; Rumania; Serbia; Suecia; y los países que han sido declarados con nivel adecuado de protección por la Comisión Europea²⁷.

No obstante, la Superintendencia de Industria y Comercio mantiene la potestad de incluir o excluir de este listado en cualquier momento a quien considere pertinente en virtud de los postulados legales.

- **Circular Externa No 008 de 2017 de la Superintendencia de Industria y Comercio**

La Superintendencia Financiera expidió la Circular Externa No 008 en la cual se modificó el numeral 3.2 del Capítulo Tercero del Título V de la Circular Única con el fin de incluir un país (Japón) dentro de la lista de países contenida en dicho numeral²⁸.


- **Circular Externa No 005 de 2019 de la Superintendencia Financiera de Colombia**

La Superintendencia Financiera expidió la Circular Externa No 005 estableciendo reglas relativas al uso de Servicios de Computación en la Nube para las entidades que se encuentran bajo su inspección y vigilancia en relación con la operación de sus procesos misionales o de gestión contable o financiera. Así las cosas, la Superintendencia Financiera define en esta Circular el alcance de los Servicios de Computación en la Nube y las formas de implementación de estos, bien sea a través de Nube Pública, Nube Privada, Nube Híbrida o Nube Comunitaria. En el mismo sentido, se definen las obligaciones específicas de las Entidades bajo la inspección o vigilancia de la Superintendencia Financiera en relación con la gestión del riesgo frente al uso de computación en la Nube y las condiciones generales de las relaciones entre la Entidad y el Proveedor del Servicio de Nube, atendiendo a las particularidades de cada forma de implementación. Aun cuando la

²⁷ SIC, normativas. Recuperado de <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Boletin-juridico/2017/circular005del10Agost2017.pdf> el 02 de junio de 2021.

²⁸ SIC, normativas. Recuperado de https://www.sic.gov.co/sites/default/files/normatividad/122017/Circular_Externa_008_de_2017.pdf el 02 de junio de 2021.



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	22 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Circular no obliga a las Entidades vigiladas a contratar Servicios en la Nube, establece parámetros de la necesidad de contar con estos servicios particularmente para el desarrollo de procesos de gestión contable y financiera.

- **Guía de Computación en la Nube MinTIC de 2017**

Con el fin de proporcionar criterios y definiciones en referencia a la computación en la nube para Colombia, sus características, los modelos de servicios e implementación, beneficios y aspectos a considerar para proveer o adquirir servicios en la nube, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones (MinTIC) desarrolló y publicó en 2017 la “Guía de Computación en la Nube”²⁹. Así mismo, en el punto 3.3 de la misma guía se establece el anexo denominado: “Formato de autodiagnóstico como actor de la nube”, en el cual se establece el procedimiento para evaluar si los servicios relacionados por un actor determinado (consumidor y proveedor) cumple con las características definidas en la guía y puede ser clasificado como Servicio de Nube.

- **Recomendaciones para el tratamiento de datos personales mediante servicios de computación en la nube – Red Iberoamericana de Protección de Datos, abril de 2021**

La guía pretende establecer los principales aspectos que deben tenerse presente cuando se utilizan servicios de computación en la nube desde la perspectiva de la regulación sobre tratamiento de datos personales. Presenta algunas orientaciones para que sean tenidas en cuenta por quienes contratan los servicios de computación en la nube y por quienes prestan este tipo de servicios.

El documento relaciona a los principales involucrados tanto en el tratamiento de datos personales a través de servicios de computación en la nube como en la supervisión o control para que dicha actividad se realice respetando las normas pertinentes, entendiéndose así: **(i) Proveedores de Servicios de Computación en la Nube**, según la normativa son los encargados del tratamiento de los datos personales, **(ii) Empresa o entidad pública que contrata los servicios de computación en la nube**, estas empresas y organizaciones pueden ser, según el caso, Responsables o Encargados del Tratamiento. Como tales, deben cumplir las obligaciones jurídicas establecidas en la regulación que les sea aplicables, **(iii) Titular del dato personal**, es la “persona física a quien le conciernen los datos personales”, **(iv) Autoridad de Protección de Datos**, debe vigilar que los responsables y encargados que utilizan servicios de computación en la nube realicen dicha actividad observando lo que dispone la regulación sobre dicho tema.

Dentro de las recomendaciones establece que los prestadores de servicios de nube deben cumplir las normas nacionales de tratamiento de datos en aquellos países que presten servicios. Los responsables o Encargados que contraten los servicios de Computación en la Nube deben tener presente que están obligados a cumplir las normas nacionales sobre tratamiento de datos personales. Por ende, los contratos de Computación en la Nube deben ser consistentes con lo que ordenan dichas regulaciones y no deben desconocer los mandatos legales.

3.4. Normas técnicas o certificaciones internacionales


Las certificaciones técnicas, de calidad y ambientales son un compendio de características establecidas por diferentes organismos y organizaciones que aseguran en los Centros de Datos niveles de disponibilidad óptimos para la prestación del servicio de Nube Pública:

3.4.1. FedRAMP³⁰

²⁹ MinTIC, Guía de Computación en la Nube. Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-75554.html> el 02 de Junio de 2020.

³⁰ www.fedramp.gov



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	23 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

El Programa de Administración de Autorizaciones y Riesgos Federales (FedRAMP- *Federal Risk and Authorization Management Program*) es un programa del gobierno de Estados Unidos de América, que proporciona un enfoque estandarizado para la evaluación de la seguridad, autorización y la monitorización continua de productos y servicios en la nube. El programa consiste en facilitar la adopción de los servicios de nube entre las agencias federales otorgándole a los CSP una única acreditación que puede ser usada por todas las agencias.

Los principales propósitos³¹ son:

- Asegurar que los esquemas de nube utilizados por las entidades del gobierno posean un sistema de seguridad adecuado.
- Eliminar duplicidad de esfuerzos y reducir costos en la administración de riesgos.
- Permitir una contratación de sistemas/servicios de información gubernamental rápida y eficaz.

FedRAMP es manejado por entidades de la rama ejecutiva las cuales trabajan en colaboración para desarrollar, administrar y operar el programa. Entre las entidades gubernamentales de Estados Unidos de América que lo conforman se encuentran: (i) la Oficina de Administración y Presupuestos (OMB - *Office of Management and Budget*), (ii) la Administración de Servicios Generales (GSA - *General Services Administration*), (iii) el Departamento de Seguridad Interna (DHS - *Department of Homeland Security*), (iv) el Departamento de Defensa (DoD - *Department of Defense*), (v) el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST - *National Institute of Standards and Technology*) y (vi) el Consejo Federal de Directores de Información (CIO - *Chief Information Officers*).

Los proveedores de Servicios de Nube que quieran ofrecer sus productos y servicios al gobierno de Estados Unidos de América, deberán demostrar su conformidad con FedRAMP.

FedRAMP, utiliza la publicación especial de la serie 800 de la NIST, la cual proporciona un catálogo de controles de seguridad para todos los sistemas de información federal de Estados Unidos de América. Así mismo FedRAMP exige a los proveedores de servicios en la nube que sean sometidos a una evaluación de seguridad independiente realizada por una organización de evaluación externa (3PAO - *third party assessment organization*) para garantizar que las autorizaciones cumplen con la Ley Federal de Seguridad de la Información (FISMA - *Federal Information Security Management Act*).

3.4.2. ISO/IEC 27001:201325 - Administración de riesgos de la información.

La Organización Internacional de Normalización (ISO³² - *International Organization for Standardization*) es una organización no gubernamental independiente integrada por 165 organismos nacionales de estandarización y la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC - *International Electrotechnical Commission*) conforman el sistema especializado para la estandarización mundial³³. Organizaciones nacionales que son miembros de ISO e IEC participan en el desarrollo de estándares internacionales a través de comités técnicos establecidos por la respectiva organización para tratar campos en particular de actividad técnica. Los comités técnicos de ISO e IEC colaboran en campos de interés mutuo.


La norma ISO/IEC 27001:2013 ha sido elaborada como un estándar que establece los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información - SGSI. La adopción de esta norma es una decisión estratégica para cada organización. Su establecimiento e implementación está influenciada por: i) las necesidades y objetivos de cada organización, ii) los requisitos de seguridad, iii) los procesos organizacionales empleados, y iv) el tamaño y estructura de cada organización. La norma ISO/IEC 27002 establece el código de mejores prácticas para

³¹ https://www.fedramp.gov/assets/resources/documents/FedRAMP_Security_Assessment_Framework.pdf

³² <https://www.iso.org/about-us.html>

³³ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:27001:ed-2:v1:en>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	24 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

apoyar la implantación del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) en las organizaciones y se encuentra organizada con base en 14 dominios, 35 objetivos de control y 114 controles.

EL SGSI preserva la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información, mediante la aplicación de gestión del riesgo y brinda confianza a las partes interesadas acerca de que los riesgos son gestionados adecuadamente. Esta norma puede ser usada por partes internas y externas para evaluar la capacidad de la organización para cumplir los requisitos de seguridad

Si bien el estándar ISO/IEC 27001:2013 no exige que se implementen controles de seguridad de la información específicos, el marco de trabajo y la lista de tareas de control que propone permite que cualquier organización garantice un modelo integral de administración de la información que mejora constantemente.

3.4.3. ISO/IEC 27017:2015³⁴ - Control de la seguridad de la información basada en la nube.

El estándar ISO/IEC 27017:2015 proporciona orientación sobre los aspectos de seguridad de la información en la nube y recomienda la implementación de controles de seguridad de la información específicos de la nube que complementan las directrices de las normas ISO/IEC 27002 e ISO/IEC 27001, estos controles aplican tanto a consumidores como a prestadores de servicios de nube.

El estándar proporciona los siguientes lineamientos de controles de seguridad de la información que rigen el ofrecimiento y uso de servicios de nube:

- Asesoramiento adicional en la implementación de los controles relevantes especificados en el estándar ISO/IEC 27002
- Controles adicionales con asesoramiento en la implementación relacionados específicamente con servicios de nube.

El estándar ISO 27017 proporciona una guía basada en la nube, con 37 controles registrados en el estándar ISO 27002, pero también presenta siete nuevos controles de nube relacionados con los siguientes aspectos:

- Quién es responsable de lo que sucede entre el proveedor de servicios de nube y sus clientes
- Eliminación o devolución de activos en caso de resolución del contrato
- Protección y separación del entorno virtual del cliente
- Configuración de una máquina virtual.
- Operaciones y procedimientos administrativos asociados con el entorno de Nube.
- Seguimiento de la actividad del cliente en la nube.
- Alineación del entorno virtual y de red de la nube.


3.4.4. ISO/IEC 27018:2014³⁵ - Protección de Datos Personales.

Los prestadores de servicios de nube que procesen información de identificación personal (PII - *Personally Identifiable Information*) deben prestar sus servicios de una manera tal que permitan a ambas partes cumplir los requerimientos de la legislación aplicable y regulaciones que cubren la protección PII. Los lineamientos y la forma en la cual los requerimientos son divididos entre el prestador de servicios de nube y sus clientes varían de acuerdo con la jurisdicción legal y de acuerdo con los términos de los contratos entre las partes. La legislación que rige como PII es permitida para ser procesada (por ejemplo, recolectada, usada, transferida y dispuesta), es algunas veces identificada como legislación de protección de

³⁴ <https://www.iso.org/standard/43757.html>

³⁵ <https://www.iso.org/standard/76559.html>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	25 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

datos; PII es algunas veces identificada como datos o información personales. Las obligaciones que le competen al protector PII varía entre diferentes jurisdicciones, lo cual hace exhaustiva para las organizaciones que proveen servicios de computación en la nube operar multinacionalmente.

Un proveedor de servicios de nube es un “procesador de PII” cuando el procesa PII para y de acuerdo con las instrucciones del cliente de servicios de nube. El cliente de servicios de nube el cual posee relación contractual con el procesador PII público de nube, puede variar desde una persona natural, hasta una organización. El cliente de servicios de nube puede autorizar uno o más usuarios de Servicios de Nube asociados con él para usar los servicios disponibles bajo un contrato con el procesador PII público de Nube. Nótese que el cliente de servicios de nube tiene la autoridad sobre el procesamiento y uso de los datos.

La intención de la norma, cuando es usada conjuntamente con los objetivos de seguridad de la información y los controles relacionados en ISO/IEC 27002, es crear un set común de categorías de seguridad y controles que puedan ser implementados por un prestador de servicios de nube actuando como procesador de PII. Se tienen los siguientes objetivos:

- Ayudar al prestador de servicios de nube a cumplir con las obligaciones aplicables cuando actúa como procesador de PII.
- Permitir que el procesador de PII de nube pública sea transparente en aspectos relevantes, de esta forma el cliente de servicios de nube puede seleccionar servicios de procesador de PII basados en nube y bien gobernados.
- Asistir al cliente de servicios de nube y al procesador de PII público de nube a acordar acuerdos contractuales.

Finalmente, el estándar ISO 27018 rige la protección de la información de identificación personal (PII) y, como tal, aborda uno de los componentes principales de la privacidad en la nube. Este estándar se centra principalmente en controles de seguridad para proveedores de servicios de nube pública que actúan como procesadores de PII. El estándar ISO 27018 funciona de dos maneras:

- Se basa en los controles ISO 27002 existentes con artículos relativos a la privacidad en la nube y
- Proporciona controles de seguridad de los datos personales completamente nuevos.

3.4.5. CSA³⁶– Cloud Security Alliance.

Cloud Security Alliance (CSA) es una organización dedicada a definir y promover el uso de buenas prácticas para ayudar a garantizar ambientes de seguridad en la computación en la nube. Entre los mecanismos que CSA proporciona para promover sus políticas, es posible encontrar el registro CSA STAR.

El registro de evaluación, confianza y seguridad CSA STAR (*Security, Trust & Assurance Registry*) es un mecanismo de evaluación de la seguridad para los proveedores de servicios de nube, el cual comprende principios de transparencia, auditorías rigurosas, armonización de estándares y monitorización continua.


CSA STAR posee tres niveles de certificación:

Nivel 1: Autoevaluación (Self-assessment - CSA STAR Level 1).

Es un procedimiento en el que se documentan los controles de seguridad provistos por los prestadores de

³⁶ <https://cloudsecurityalliance.org/>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	26 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

computación en la nube, de esta manera ayudando a los usuarios a evaluar la seguridad de los proveedores de la nube que actualmente usan o están considerando usar.

Los proveedores de nube poseen dos opciones para el cumplimiento del requisito, 1) pueden presentar un Cuestionario de Iniciativa de Evaluación del Consenso completo (CAIQ³¹ - *Consensus Assessments Initiative Questionnaire* v .0.1) o 2) presentar un reporte que documenta el cumplimiento con la Matriz de Controles de Nube (CCM³² - *Cloud Controls Matrix* v3.0.1). Esta información luego es disponible públicamente, con lo cual se promueve la transparencia y se brinda a los clientes visibilidad de las prácticas de seguridad específicas de los proveedores.

Nivel 2: Auditoría de Terceros (Third Party Certification - CSA STAR Level 2).

Atestación CSA STAR (CSA STAR Attestation)

Es una colaboración entre CSA y AICPA (*American Institute of Certified Public Accountants*) en la cual son proporcionados lineamientos para que los Contadores Públicos Certificados (CPA - *Certified Public Accountants*) lleven a cabo acciones SOC 2 utilizando los criterios AICPA (*Trust Service Principles*, AT 101) y la Matriz de Controles en Nube de CSA. Esta certificación rigurosa es proporcionada por un tercero el cual es independiente de los proveedores de la nube.

Certificación CSA STAR (CSA STAR Certification)

Es una certificación de seguridad del CSP, externa, independiente y rigurosa, proporcionada por un tercero independiente al prestador de servicios de nube. Esta certificación se apoya en los requerimientos relacionados en el estándar ISO/IEC 27001:2013 junto con la Matriz de Controles de Nube (CCM).

Evaluación CSA C-STAR (CSA C-STAR Assessment)

Es una evaluación independiente y sólida de la seguridad de un proveedor de servicios de nube para el mercado de China, la cual armoniza las mejores prácticas de la CSA con los estándares nacionales chinos.

Nivel 3: Supervisión Continua (Continuous Monitoring - CSA STAR Level 3).


Cada nivel de certificación STAR tiene una opción de monitoreo continuo para ofrecer una mayor transparencia de manera regular. Este nivel permite la automatización de las prácticas de seguridad actuales de los proveedores de la nube y está basado en la auditoría continua con la cual se proporciona la oportunidad de actualizar frecuentemente la autoevaluación (Nivel 1) y respalda las certificaciones realizadas por terceros (Nivel 2) con información adicional y actualizada periódicamente sobre la gestión de seguridad de CSP. Los proveedores publican sus prácticas de seguridad de acuerdo con las especificaciones de CSA, para que posteriormente los clientes y proveedores puedan presentarlas en una variedad de contextos.

3.4.6. SOC³⁷

Los informes de Control de Organizaciones y Sistemas (SOC - *System and Organization Controls*) son informes de auditoría independientes realizados por terceros que demuestran un nivel definido de controles de seguridad. Son desarrolladas por el Instituto Americano de Contadores Públicos Certificados

³⁷ <https://www.aicpa.org/soc>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	27 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

(AICPA - *American Institute of Certified Public Accountants*) principalmente para satisfacer las necesidades de las compañías estadounidenses.

SOC 1³⁸ - Controles de informes financieros.

SOC 1 es un informe centrado en los controles de una organización de servicios que son relevantes para el control interno de la misma y relacionados con información financiera. Basado en el Informe de Estándares de Declaraciones SSAE 16 (*Standards for Attestation Engagements*) creado por AICPA.

SOC 1 comprende 2 tipos de informes: i) tipo 1, se centra en la descripción del sistema de organización de servicios y en la idoneidad del diseño de sus controles para lograr los objetivos de control y ii) tipo 2, contiene las mismas opciones que un informe de tipo 1 con una adición sobre la efectividad operativa de los controles para lograr los objetivos de control.

El uso del informe está restringido a la administración de los servicios de la organización, usuarios de las entidades y usuarios auditores.

SOC 2³⁹ - Controles de seguridad, disponibilidad y confidencialidad.

Una auditoría SOC 2 evalúa los controles internos, las políticas y los procedimientos que se relacionan directamente con la seguridad de un sistema en una organización de servicios. El informe SOC 2 fue diseñado para evaluar los sistemas de información de una organización y determinar si las organizaciones de servicios cumplen con los principios de seguridad, disponibilidad, integridad de procesamiento, confidencialidad y privacidad, también conocidos como Principios de servicios de confianza (*Trust Services Principles*).

SOC comprende 2 tipos de informes: i) tipo 1, sobre la descripción de la administración del sistema de una organización de servicios y la idoneidad del diseño de controles y ii) tipo 2, sobre la descripción de la administración del sistema de una organización de servicios y la idoneidad del diseño y la efectividad operativa de los controles.

Los reportes SOC 2 generalmente no son suministrados a los clientes de los proveedores de servicios, ya que contienen información sensible relacionada con los controles de seguridad.

SOC 3⁴⁰ - Informe público de controles de seguridad, disponibilidad y confidencialidad.

Al igual que SOC 2, éste reporte está basado en los Principios de los Servicios de Confianza (seguridad, disponibilidad, integridad de procesamiento, confidencialidad y privacidad), la diferencia principal entre estos dos tipos de reporte radica en su uso restringido. Un informe SOC 3 se puede distribuir y usar libremente, mientras que un SOC 1 o SOC 2 solo puede ser accedido por los usuarios de organizaciones a los cuales prestan sus servicios.

3.4.7. PCI⁴¹

El consejo sobre estándares de seguridad de la Industria de las Tarjetas de Pago (PCI - *Payment Card Industry*) es un foro global en el que la industria se reúne para desarrollar, mejorar, difundir y ayudar a comprender los estándares de seguridad


³⁸ <https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/aicpasoc1report.html>

³⁹ <https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/aicpasoc2report.html>

⁴⁰ <https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/aicpasoc3report.html>

⁴¹ <https://www.pcisecuritystandards.org/>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	28 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

para la protección de las cuentas de pago. Los miembros de este consejo, del cual forman parte las más importantes empresas de tarjetas de crédito como American Express, Discover Financial Services, JCB International, MasterCard, y Visa Inc. incorporaron el PCISD (Security Standards), que son normas de seguridad de datos como parte de los requisitos técnicos para cada uno de sus programas de cumplimiento de seguridad de datos, estas normas las deben cumplir los comerciantes y proveedores de servicios para proteger los datos de los titulares de tarjetas.

Las normas PCI DSS son un conjunto de recomendaciones comerciales y de seguridad en la red que adoptó el consejo sobre estándares de seguridad de PCI para establecer normas de seguridad mínima que permitan proteger la información de las tarjetas de pago de los clientes. La norma abarca todos los sistemas, las redes y las aplicaciones que procesen, almacenen o transmitan datos de titulares de tarjetas, y también los sistemas que se usan para proteger y registrar el acceso a los sistemas.

3.4.8. ISO 9001:2015

La norma ISO 9001:2015 es una norma internacional de sistemas de gestión de calidad (SGC) publicada por ISO (Organización Internacional de Normalización), la cual proporciona políticas, procesos procedimientos documentados y registros necesarios para ayudar a las organizaciones a controlar y optimizar sus procesos para de esta manera contribuir a la mejora de la calidad de sus productos y servicios. La norma ISO 9001:2015 proporciona un conjunto de directrices con el cual se garantiza que no se omita ningún elemento importante necesario para que el SGC sea exitoso.

3.4.9. FIPS 140-2

Estándares Federales de Procesamiento de la Información (*Federal Information Processing Standards*), publicación 140-2 es un estándar de seguridad de ordenadores del gobierno de los Estados Unidos para la acreditación de módulos criptográficos que protegen información confidencial.

3.4.10. NIST

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST – *National Institute of Standards and Technology*) de Estados Unidos promueve la implementación de diferentes lineamientos respecto a la seguridad de la información:

Publicación NIST 800-53⁴²

Proporciona controles de seguridad y privacidad para sistemas de información federales y organizaciones, proporciona un proceso para seleccionar controles para proteger las operaciones de la organización (incluyendo misión, funciones, imagen y reputación), activos organizacionales, individuos, otras organizaciones, y la Nación de un conjunto diverso de amenazas que incluyen ataques cibernéticos hostiles, desastres naturales, fallas estructurales y errores humanos.


NIST 800-171⁴³

Requisitos de seguridad de la información federal controlada y no clasificada de Estados Unidos, su objetivo es proteger la confidencialidad de la información controlada no clasificada (CUI - *Controlled Unclassified Information*) en los sistemas y las organizaciones de información no federales y define los requisitos de seguridad para lograr ese objetivo.

⁴² <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-53/rev-5/final>

⁴³ <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-171/rev-2/final>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	29 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

CSF⁴⁴

El Marco de ciberseguridad (CSF - *Cybersecurity Framework*) de NIST es un marco voluntario que consta de estándares, directrices y mejores prácticas para administrar los riesgos relacionados con la ciberseguridad. El Marco de Seguridad Cibernética ayuda a promover la protección y la resiliencia de la infraestructura crítica y otros sectores importantes para la economía y la seguridad nacional.

3.4.11. MTCS⁴⁵

Estándar de seguridad de la nube basado en niveles (*Multi-Tier Cloud Security*), es una certificación de seguridad de la nube de Singapur. El estándar posee tres niveles de clasificación de seguridad, diseñados para certificar a los proveedores de servicios de nube en los mismos, de estos tres, el Nivel 3 tiene los requisitos más estrictos.

3.4.12. OTRAS CERTIFICACIONES

Con el fin de dar cumplimiento a diferentes requerimientos, leyes y regulaciones aplicables en diferentes países, los proveedores de servicios de nube pública cuentan con otro tipo de certificaciones o documentación de cumplimiento las cuales se registran a continuación: FISMA (Administración de la seguridad de la información federal), HIPAA (Información sanitaria protegida), HITRUST (Marco de Seguridad común de Health Information Trust Alliance), CJIS (Criminal Justice Information Services), ISO 22301 (gestión de la continuidad del negocio), C5 (Catalogo de controles de cumplimiento del cloud computing), APRA (Australian Prudential Regulation Authority) e IRAP (Programa de asesores registrados de seguridad de la información).

3.5. ADOPCIÓN DEL PROTOCOLO IPV6

- Resolución 2710 del 2017⁴⁶

A través de la resolución 2710 del 03 de octubre de 2017 el Ministerio TIC estableció lineamientos para la adopción del protocolo IPV6, teniendo en cuenta que el 10 de junio de 2014, la entidad responsable del Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC, por sus siglas en inglés), la cual dependía de la Autoridad Mundial para la Asignación de Números de Internet (IANA, por sus siglas en inglés), anunció en su página web el agotamiento del stock de direcciones IPV4 y expresó su preocupación por la demora de los gobiernos y proveedores de servicio de internet – ISP en la adopción de la versión 6 del protocolo (IPV6) en la región.

El agotamiento de las direcciones IPV4 conlleva a un estancamiento en el desarrollo de nuevos servicios, aplicaciones y tecnologías basadas en internet, dado que el número de dispositivos conectados a la red crece exponencialmente y no habría direcciones disponibles que soporten dicha demanda.


En desarrollo del plan de acción para la implementación del protocolo IPV6, el MinTIC, a través de la Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI, publicó en septiembre de 2015 la primera versión de los documentos de referencia denominados “Guía de transición de IPV4 a IPV6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPV6”, con el fin de proporcionar lineamientos técnicos que permitan adoptar el protocolo IPV6 en el país.

⁴⁴ <https://www.nist.gov/cyberframework>

⁴⁵ <https://www.imda.gov.sg/news-and-events/Media-Room/archived/ida/Media-Releases/2013/new-multi-tier-cloud-security-mtcs-standard-launched-in-singapore>

⁴⁶ https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/pdf/resolucion_mintic_2710_2017.pdf



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			 Colombia Compra Eficiente
	Página	30 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

El artículo 3° de la Resolución 2710 de 2017 fijó el 31 de diciembre de 2019 como plazo de adopción del protocolo IPv6 para las entidades estatales obligadas del orden nacional y el 31 de diciembre de 2020 para las entidades obligadas del orden territorial. Dicho proceso, sin perjuicio de la convivencia con el protocolo IPv4 referido por el artículo 4° de la misma Resolución.

El párrafo del artículo 4° de la Resolución 2710 de 2017 dispone que durante el proceso de transición al protocolo IPV6, los sujetos obligados utilizarán como referencia los documentos denominados: “Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6”, los cuales forman parte de la resolución como Anexo 1 y Anexo 2, respectivamente.

• Resolución 1126 de 2021⁴⁷

La Dirección de Gobierno Digital del MinTIC evaluó el avance de implementación del protocolo IPv6 de los sujetos obligados que reportaron en la plataforma de seguimiento versión IPv6, con corte a enero de 2021. De 6025 sujetos obligados, 90 reportaron el cumplimiento total de las 3 fases para la adopción del protocolo. Así las cosas, el 98.5% de las entidades no ha cumplido con la adopción del protocolo.

Dado lo anterior, se hace necesario modificar la Resolución 2710 de 2017, con la finalidad de: i) fijar un nuevo plazo para la adopción del protocolo IPv6; ii) ordenar la adopción de los documentos denominados: “Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6”, los cuales serán actualizados cuando así lo determine el MinTIC, a través de las sucesivas versiones de cada uno de dichos documentos.”; y, iii) ajustar los documentos denominados: “Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6”, los cuales forman parte de la misma como Anexo 1 y Anexo 2 respectivamente, de conformidad con términos técnicos asociados a las nuevas tendencias y avances tecnológicos (Internet de las Cosas - IoT, Ciudades Inteligentes, Blockchain, etc.).

El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones expidió la Resolución 1126 de 2021 *"Por la cual se modifica la Resolución 2710 de 2017, por la cual se establecen lineamientos para la adopción del protocolo IPv6"*. Allí se establece nuevos plazos para continuar con el proceso de transición y adopción del nuevo protocolo IPv6 por parte de las entidades del orden nacional y territorial, y resuelve (entre otros):

Plazo de adopción. Las entidades estatales del orden nacional que trata el artículo segundo de la presente resolución, deberán culminar el proceso de transición al protocolo IPv6 en convivencia con el protocolo IPv4 a más tardar el 30 de junio de 2022. Por su parte, las entidades territoriales deberán finalizar dicho proceso a más tardar el 31 de diciembre del año 2022. En todo caso, dicha adopción deberá ser acorde al plan de diagnóstico formulado por cada entidad.

- Los sujetos obligados de que trata el Artículo 2 de la presente Resolución, en el proceso de transición al protocolo IPV6 deberán adoptar los documentos denominados: “Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6”, los cuales serán actualizados cuando así lo determine el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, a través de las sucesivas versiones de cada uno de dichos documentos.”
- Modificar los documentos denominados: “Guía de transición de IPv4 a IPv6 para Colombia” y “Guía para el aseguramiento del Protocolo IPv6”, en el sentido de incorporar términos técnicos asociados a las nuevas tendencias y avances tecnológicos (Internet de las Cosas - IoT, Ciudades Inteligentes, Blockchain, etc.).

⁴⁷ https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-176070_recurso_1.pdf



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].		Página	31 de 60
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		



- **Protocolo IPV6 en los servicios de los CSP**

Los CSP poseen compatibilidad IPV6 nativa para algunos de sus servicios los cuales son susceptibles de implementación de dicho protocolo, por otro lado, existen otros servicios que no poseen compatibilidad con el protocolo IPV6. Los CSP se encuentran continuamente en proceso de habilitación y/o ampliación de la compatibilidad de dicho protocolo en sus servicios.

Cada CSP posee en las páginas web de sus servicios, la documentación de los mismos, en la cual es posible identificar al detalle las características de compatibilidad IPV6.

3.6. Compras públicas sostenibles

El 2 de septiembre de 2015 la Organización de Naciones Unidas -ONU- definió un conjunto de 17 objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada uno de estos objetivos tiene retos propios que deben ser superados a 2030 con la ayuda de los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil⁴⁸.

Uno de los objetivos de la ONU es el de garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna. Frente a este objetivo, si bien la industria de los Servicios de Nube no es una industria que genere desechos sólidos, es una industria que tiene un alto consumo de energía, los CSP deben minimizar el impacto que genera utilizar fuentes de energías contaminantes y generadoras de carbono en sus data centers. El mercado de las energías limpias son una solución con precios competitivos con respecto a las energías convencionales, ya que el 49% de los recursos invertidos en un centro de datos, es usado en la energía⁴⁹. Esta energía incluye, tanto la que alimenta los servidores, como la utilizada en el proceso de enfriamiento de los equipos, pues el 100% de la electricidad consumida por estos equipos se transforma en calor que debe ser disipado. Este escenario ha llevado a empresas influyentes a nivel mundial como Facebook, Google, Intel, eBay o Apple a alcanzar el 100% de utilización de energías renovables en sus procesos.

Otro de los objetivos es adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, pues los niveles de dióxido de carbono (CO2) y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera aumentaron hasta niveles récord en 2019⁵⁰. La International Data Corporation -IDC- publicó un estudio en 2020 en donde predice que la computación en la nube podría ayudar a prevenir más de mil millones de toneladas métricas de emisiones de dióxido de carbono (CO2) en los próximos tres años, basándose en la suposición de que el 60% de los centros de datos adoptarán la tecnología y los procesos que los hagan más sostenibles⁵¹. La IDC menciona que el objetivo de un centro de datos eficiente es gastar más energía en hacer funcionar el equipo de TI que en enfriar el ambiente donde reside el equipo, si bien utilizar fuentes de energía renovables es muy importante para reducir las emisiones, la reducción de la energía desperdiciada también desempeña papel fundamental.

4. ANÁLISIS DE LA OFERTA

El siguiente análisis busca definir y estimar las condiciones de la oferta en el mercado de Servicios de Nube para estructurar el Acuerdo Marco de Precios de Nube Pública.


⁴⁸ ONU: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

⁴⁹ Association Technique Energie Environnement: <https://atee.fr/system/files/2021-03/Guide%20efficacit%C3%A9%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20dans%20les%20Data%20Centers%202016.pdf>

⁵⁰ ONU: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

⁵¹ IDC, Optimized Energy Cost and Carbon Emission-Aware Virtual Machine Allocation in Sustainable Data Centers



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	32 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

4.1. Cadena de suministro

Los servicios de Nube Pública son suministrados por los Cloud Service Providers -CSP-, quienes cuentan con amplios catálogos publicados en sus páginas web y calculadoras de precios que le permiten a los compradores estructurar la adquisición de servicios de Nube Pública. Estos catálogos son actualizados de manera constante, agregando nuevos servicios o nuevas características a servicios ya existentes, lo que genera que la oferta de servicios y soluciones para los compradores sea amplia, variada y vigente.

Los CSP cuentan con Centros de Datos puestos a disposición de sus clientes, pero también tienen intermediarios con centros de datos propios llamados partners que, dada su complejidad técnica, se encargan de realizar el acompañamiento y la administración de los servicios adquiridos por los compradores. Estos partners deben estar certificados por cada CSP para que puedan ofrecer sus servicios como representantes de la marca y ofrecen servicios adicionales tales como profesionales especializados en arquitectura, migración, almacenamiento de datos, seguridad, entre otros.

Según el National Institute of Standards and Technology – NIST- de los Estados Unidos de América, los servicios en la Nube pueden ser prestados bajo 4 tipos de implementación⁵²:

- Nube privada.
La infraestructura en la nube es de uso exclusivo de una sola organización, esta infraestructura puede ser propiedad de la organización, de un tercero o una combinación de ellos y puede ubicarse dentro o fuera de las instalaciones de la organización.
- Nube comunitaria.
La infraestructura en la nube es de uso exclusivo para una comunidad de organizaciones con intereses compartidos, esta infraestructura puede ser propiedad de una o más organizaciones de la comunidad, de un tercero o alguna combinación de ellas y puede ubicarse dentro o fuera de las instalaciones de las organizaciones.
- Nube pública.
La infraestructura en la nube está abierta para el uso del público en general, esta infraestructura puede ser propiedad de una organización empresarial, académica o gubernamental y se ubica en las instalaciones del CSP.
- Nube híbrida.
La infraestructura en la nube es una composición de dos o más infraestructuras en la nube distintas (privadas, comunitarias o públicas) que siguen siendo entidades únicas, pero están unidas por tecnología estandarizada o patentada que permite la portabilidad de datos y aplicaciones.

En cualquiera de los modelos descritos anteriormente, los CSP ofrecen servicios de Nube Pública que pueden ser clasificados en tres conjuntos:


- Software como servicio -SaaS-

En este modelo, se aloja el software de la Entidad Estatal en los servidores del Proveedor de Nube Pública⁵³. De esta manera, cualquier ciudadano puede acceder desde cualquier lugar a las aplicaciones de la Entidad Estatal sin necesidad de instalarlas en su equipo local. Bajo este modelo las Entidades estatales deben preocuparse por

⁵² NIST: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

⁵³ Productos basados en software como servicio (SaaS): https://docs.aws.amazon.com/es_es/marketplace/latest/userguide/saas-products.html.



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	33 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

implementar el software necesario para el correcto funcionamiento de sus aplicaciones, pero no por el hardware requerido y su funcionamiento, pues este es suministrado por el proveedor de servicios de Nube Pública.

- **Plataforma como servicio -PaaS-**

PaaS es un entorno de desarrollo e implementación completo en la nube, con recursos que permiten desarrollar, desde aplicaciones sencillas basadas en la nube, hasta aplicaciones sofisticadas habilitadas para la nube. Bajo este modelo las Entidades Estatales compran los recursos que necesitan a un proveedor de servicios de Nube Pública y accede a ellos a través de una conexión segura a Internet, pero solo paga por el uso que hace de ellos.

Este servicio incluye, además de la infraestructura, middleware, herramientas de desarrollo, servicios de inteligencia empresarial y sistemas de administración de bases de datos. PaaS está diseñado para sustentar el ciclo de vida completo de las aplicaciones web: compilación, pruebas, implementación, administración y actualización⁵⁴.

- **Infraestructura como servicio -IaaS-**

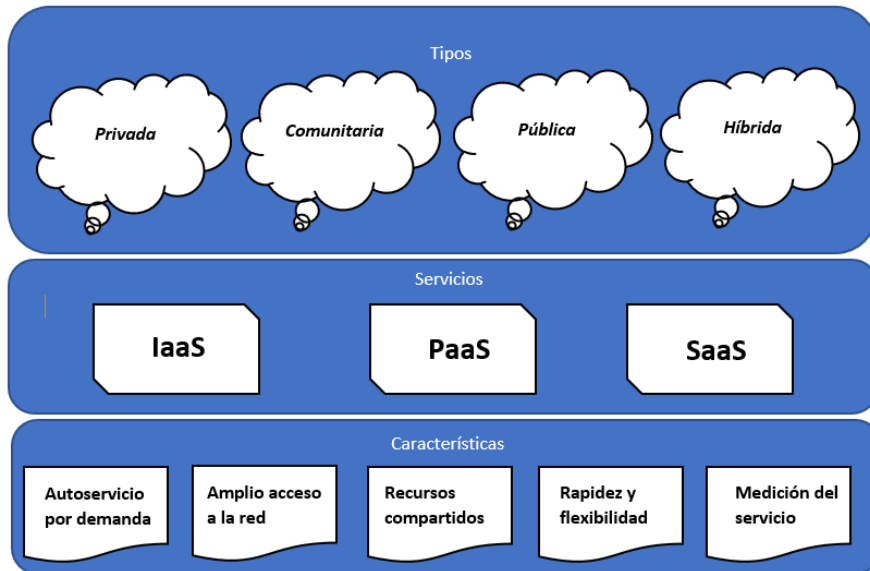
En este modelo, las Entidades estatales contratan la infraestructura de hardware a un Proveedor de servicios de Nube Pública, lo que le permite elegir la capacidad de procesamiento, la memoria RAM a utilizar y el espacio de almacenamiento. IaaS ofrece también servicios como máquinas virtuales, firewalls, sistemas de backup o balanceadores de carga. IaaS es la base del servicio y contiene los bloques fundamentales para la TI en la nube, pues proporciona los servicios y estructuras necesarios sobre los cuales se construyen los otros servicios

Cada uno de estos servicios cuenta con un conjunto de 5 características esenciales que serán explicadas más adelante: autoservicio por demanda, amplio acceso a la red, recursos compartidos, rapidez y flexibilidad y medición del Servicio. Teniendo claros los tipos de implementación, los servicios y las características esenciales, podemos construir el modelo de suministro de los servicios de Nube (gráfica 6).

Gráfica 6. Modelo suministro de servicios de Nube.

⁵⁴ ¿Qué es PaaS? Plataforma como servicio: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/>.





Fuente: National Institute of Standards and Technology – NIST-

4.2. Identificación de proveedores

Los proveedores del Acuerdo Marco de Precios serán los canales autorizados por los CSP para prestar servicios de Nube y cuya Clasificación Industrial Internacional Uniforme -CIIU- sea al menos una de las siguientes:

- J6311: Procesamiento de datos, alojamiento (Hosting) y actividades relacionadas.
- J6202: Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas.

Las anteriores clasificaciones fueron ingresadas en las bases de datos de EMIS, herramienta financiera y de análisis de negocios para mercados emergentes, con el fin de obtener un análisis financiero y estadístico de las 25 principales empresas que pueden prestar los servicios de Nube en Colombia (tabla 5).

Tabla 5. Empresas con clasificación CIIU J6311 o J6202

#	Empresa	Activos totales año 2020 (millones de pesos)	Total Ingreso Operativo (millones de pesos)
1	Une Epm Telecomunicaciones S.A.	\$ 5,336,084.63	\$ 2,616,386.12
2	Empresa de Telecomunicaciones de Bogota S.A.E.	\$ 3,726,395.68	\$ 1,440,362.20
3	Experian Colombia Sa	\$ 890,593.00	\$ 224,314.23
4	Oracle Colombia Limitada	\$ 771,985.96	\$ 620,828.98
5	Ibm De Colombia & Cia S.C.A.	\$ 771,313.76	\$ 1,131,861.57
6	Payu Colombia S.A.S	\$ 235,109.98	\$ 154,416.99
7	Hewlett Packard Colombia Ltda	\$ 234,818.02	\$ 209,306.43
8	Digital Ware S.A.S.	\$ 221,535.86	\$ 62,854.43
9	Sonda De Colombia S.A.	\$ 216,118.70	\$ 201,521.31
10	Thomas Greg & Sons Limited (Guernsey) Sa	\$ 209,353.35	\$ 29,137.93
11	Carvajal Tecnología y Servicios S.A.S.	\$ 201,477.07	\$ 175,873.50

Página 34 de 60



12	Westcon Group Colombia Ltda	\$	197,608.20	\$	382,639.52
13	Tcs Solution Center Sucursal Colombia	\$	186,499.75	\$	281,984.32
14	Unisys De Colombia S A	\$	176,728.68	\$	194,487.73
15	Sistemas Y Computadores S.A.	\$	164,247.54	\$	92,858.97
16	Siigo S.A.S.	\$	152,684.69	\$	88,023.24
17	Accenture Ltda	\$	147,684.76	\$	231,001.83
18	Compumax Computer S.A.S.	\$	122,523.97	\$	53,088.16
19	Diebold Nixdorf Colombia S.A.S.	\$	119,535.85	\$	91,890.32
20	Compunet S.A.	\$	115,948.92	\$	84,315.34
21	Data Tools S A	\$	115,646.47	\$	131,700.24
22	Everis Colombia S. A. S.	\$	111,883.73	\$	107,091.15
23	Cifin S.A.S.	\$	108,610.58	\$	114,961.97
24	Arus S.A.	\$	105,270.04	\$	177,755.44
25	Aportes En Linea S A	\$	104,244.07	\$	71,999.72

Fuente: EMIS

Con el fin de clasificar a los posibles proveedores del Acuerdo Marco según el tamaño empresarial en micro, pequeña y mediana empresa, Colombia Compra Eficiente calculó en Unidad de Valor Tributario -UVT- los ingresos operativos anuales de las empresas con clasificación CIIU J6311 o J6202, según la siguiente tabla:

Tabla 6. Rangos para definición del Tamaño Empresarial.

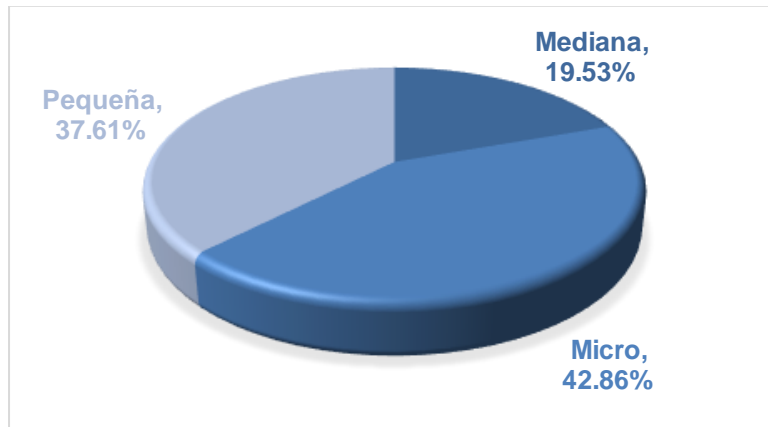
SECTOR	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA
Servicios	Inferior o igual a 32.988 UVT.	Superior a 32.988 UVT e inferior o igual a 131.951 UVT.	Superior a 131.951 UVT e inferior o igual a 483.034 UVT.

Fuente: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales -DIAN-

Mediante Resolución No. 000084 del 28 de noviembre de 2019, la DIAN fijó en treinta y cinco mil seis cientos siete pesos (\$35.607) el valor de la UVT que rigió durante el año 2020, año en el cual se analizaron los ingresos operativos con corte a 31 de diciembre. En ese sentido se establece una distribución de tamaños empresariales de los posibles proveedores de acuerdo con la siguiente gráfica:

Gráfica 7. Distribución del tamaño empresarial de acuerdo con la muestra representativa tomada.





Fuente: Cálculos Colombia Compra Eficiente

4.3. Características de los servicios de Nube

El National Institute of Standards and Technology -NIST- define los servicios de Nube suministrados por los CSP a través de cinco características particulares⁵⁵.

- Amplio acceso a la red

El comprador puede acceder a los servicios de Nube a través de diversas plataformas desde cualquier lugar con la ayuda de un dispositivo y una conexión a Internet. Estas plataformas están disponibles en toda la red y se accede a ellas con la ayuda de Internet. El ancho de banda y la latencia de la red son aspectos muy importantes en esta característica, pues se relacionan directamente con la calidad del servicio montado en la Nube. Esto es particularmente importante para aplicaciones sensibles al tiempo.

- Autoservicio por demanda.

El comprador puede aprovisionarse de los recursos en la Nube utilizando un portal de autoservicio web como interfaz para acceder a su cuenta sin la necesidad de la interacción humana por parte del CSP, puede adquirir recursos como un espacio de almacenamiento, instancias de máquinas virtuales, instancias de bases de datos, etc. El comprador puede hacer esto en cualquier momento utilizando una tarjeta de crédito, sin tener que esperar la entrega y sin tener que pasar por un complicado proceso de compra.


Esta es una de las características importantes y valiosas de los servicios de Nube, ya que el comprador puede monitorear continuamente el tiempo de actividad del servidor, las capacidades y el almacenamiento adquirido.

- Recursos compartidos

Gran parte de la ventaja en precio de los servicios en la Nube corresponde a la agrupación de recursos. La mayoría de las aplicaciones y servicios en la Nube no operan a su capacidad máxima la mayor parte del tiempo y tampoco alcanzan su máximo en el mismo momento, es por esta razón que el CSP suministra sus recursos informáticos a múltiples clientes, asignando y reasignando recursos dependiendo de la demanda de los clientes. En este modelo

⁵⁵ <https://www.nist.gov/system/files/documents/it/cloud/cloud-def-v15.pdf>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	37 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

el cliente mantiene la privacidad y la seguridad de su información, pero generalmente no tiene control o información sobre la ubicación de los recursos suministrados por el CSP.

La agrupación de recursos por parte de los CSP debe ser amplia y lo suficientemente flexible para atender los requisitos de los múltiples clientes, además de proporcionar la posibilidad del escalamiento de los recursos. Esta agrupación de recursos no debe afectar el rendimiento de las aplicaciones críticas.

- Rapidez y flexibilidad

Una característica clave y un beneficio de los servicios en la Nube es la rapidez y flexibilidad en el escalamiento de los recursos. Si una aplicación en la Nube recibe una cantidad inusual de tráfico, se puede escalar el número de servidores para brindar un mejor servicio a los usuarios. Esta flexibilidad permite una ejecución más rentable de cargas de trabajo que necesitan una gran cantidad de servidores por períodos cortos de tiempo, pues los recursos en la Nube pueden escalar hacia arriba o hacia abajo rápidamente en respuesta a las demandas comerciales.

El aprovisionamiento y el no aprovisionamiento rápido pueden aplicarse al almacenamiento, las máquinas virtuales o las aplicaciones de los clientes.

- Medición del servicio

El uso de recursos en la Nube es medido por el CSP con el fin de facturarle al comprador por lo que ha usado, esto significa que el proveedor de servicios en la nube supervisa, mide y notifica el uso de los recursos en la nube, ya sean instancias de servidores virtuales en ejecución o almacenados en la nube. Los CSP generalmente cobran a los compradores por hora de uso de recursos, o según la cantidad de ciertos tipos de transacciones que se han producido, la cantidad de almacenamiento en uso y la cantidad de datos transferidos a través de una red.

El proveedor de servicios en la nube también utiliza las mediciones para determinar cómo asignar mejor sus recursos de Nube a todos los compradores para cumplir mejor con sus compromisos de Acuerdo de Nivel de Servicio -ANS- y minimizar el costo de proporcionar el servicio.

Con respecto a los ANS, muchos servicios en la nube proporcionan acuerdos de nivel de servicio que garantizan un cierto nivel de disponibilidad, rendimiento o capacidad. Los ANS de menor costo generalmente vienen sin ninguna garantía, mientras que los de pago más alto se especifican para ofrecer ciertas garantías.


Además de las características definidas por el NIST, los servicios de Nube cuentan con características que ponen en evidencia la importancia de su implementación, tales como:

- Fácil mantenimiento

Cuando los CSP o partners hacen mantenimiento a los servidores, el proceso es fácil y el tiempo de inactividad es muy corto, en algunos casos, no hay tiempo de inactividad. Aunado a esto, las actualizaciones son más compatibles con los dispositivos y funcionan más rápido que sus versiones anteriores, corrigiendo los errores existentes.

- Seguridad



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	38 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Esta es una de las mejores características de los servicios en la Nube. Los CSP crean una versión instantánea de los datos almacenados para que estos no se pierdan, incluso si uno de los servidores se daña. Los datos se almacenan dentro de los dispositivos de almacenamiento, a los que no puede ingresar ninguna persona externa.

- Portal de administración

Los CSP y partners cuentan con un portal de administración en donde pueden identificarse los diferentes usuarios, roles, permisos y restricciones de cada individuo. De igual forma, existen herramientas adicionales que pueden mejorar las capacidades de gestión sobre los servicios, estas herramientas utilizan una Interfaz de Programación de Aplicaciones -API- que está implementada para la automatización en la gestión de los servicios de Nube.

Este portal de administración es necesario para aprovechar todas las posibilidades que ofrecen los servicios de Nube, ya que gestiona todos los servicios, sus configuraciones y parámetros, permitiendo al comprador modificar sus adquisiciones, revisar su consumo en determinados intervalos de tiempo y llevar un estricto control sobre la información cargada en la Nube.

Los partners pueden complementar su oferta de servicios instalando aplicaciones o plataformas de otros fabricantes sobre la infraestructura del CSP.

Colombia Compra Eficiente identificó, a través del análisis de la información disponible en el mercado, a los principales CSP que prestan servicios de Nube Pública en Colombia y que cumplen con las características anteriormente mencionadas. Para tal efecto, la agencia también abrió mesas de trabajo con la industria y los interesados en ofrecer estos servicios al Estado Colombiano, ensamblando así una lista de CSP que están interesados en ofrecer sus servicios a las Entidades Compradoras.

Los servicios de Nube requieren personal especializado para su operación ya que en muchos de los casos las soluciones presentadas por el CSP tienen una complejidad técnica que deja en evidencia la necesidad de un experto. Dichos expertos son entrenados y certificados por el CSP, dado que estas certificaciones son de carácter internacional algunas son emitidas en idioma inglés con el fin de que puedan ser usadas en cualquier país del mundo. Estos servicios complementarios no están disponibles dentro de los catálogos públicos de los CSP, los compradores definen los perfiles que requieren con base en su necesidad y los partners lo suministran.

De igual forma, Colombia Compra Eficiente identificó paquetes de Servicios de Nube Pública básicos para satisfacer las necesidades primarias de las Entidades Estatales en caso de no conocer al detalle cual es la solución que puede acoplarse a sus requerimientos; estos paquetes están determinados de forma transversal para todos los CSP y presentan soluciones que pueden adquirir las Entidades Estatales de forma sencilla para necesidades básicas. Estos paquetes de servicios o soluciones estarán definidos en los Estudios y Documentos Previos y los Pliegos de Condiciones del presente Acuerdo Marco de Servicios de Nube Pública.

4.4. Estructura de costos

De acuerdo con el estudio Global Cloud Index de CISCO⁵⁶, en el año 2021 el 94% de las cargas de trabajo y de las instancias de computación serán procesadas por centros de datos en la Nube, mientras que el 6% restante serán procesadas por centros de datos tradicionales. Los CSP cuentan con centros de datos que garantizan la seguridad de la

⁵⁶ CISCI: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report/index.html#~resources>



información y el buen funcionamiento de los equipos de cómputo, lo que se logra invirtiendo dinero en asegurar cada uno de los siguientes aspectos:

- Clasificación.

Los centros de almacenamiento de datos se clasifican según el estándar TIA-942⁵⁷ de la American National Standards Institute -ANSI- que incluyen información sobre los grados de disponibilidad (TIER).

Tier 1: componentes sin capacidad redundante.

Tier 2: Tier 1 + dispositivos con componentes redundantes.

Tier 3: Tier 1 + Tier 2 + equipos de alimentación eléctrica dual y varios enlaces de salida.

Tier 4: Tier 1 + Tier 2 + Tier 3 + tolerancia total de los componentes a fallos incluyendo enlaces de datos, almacenamiento, aire acondicionado, energía eléctrica, etc.

Para cada uno de los Tiers que existen el TIA-942 detalla las recomendaciones para la infraestructura de seguridad, eléctrica, mecánica y telecomunicaciones. A mayor clasificación Tier, mayor grado de disponibilidad garantiza el centro de datos.

Tabla 7. Disponibilidad según Tier.

Tier	Disponibilidad (%)	Indisponibilidad (%)	Tiempo de indisponibilidad al año
1	99.671	0.329	28.82 horas
2	99.741	0.259	22.68 horas
3	99.982	0.018	1.57 horas
4	99.995	0.005	52.56 minutos

Fuente: TIA-942

Naturalmente, los CSP deben invertir mayor cantidad de dinero a fin de poder clasificarse en un Tier más alto.

- Equipamiento.

Los CSP deben implementar los equipos informáticos necesarios para el buen funcionamiento del centro de datos. Desde los servidores, switches de core, librerías de backup hasta los sensores, cámaras de seguridad y todo el equipamiento necesario.

- Climatización.


Uno de los aspectos más importantes para un centro de datos consiste en mantener la temperatura y humedad de la sala en donde están los equipos de cómputo. Existe gran variedad de topologías de refrigeración y es una de las partes más difíciles de diseñar, pues debe evitar daños en los equipos, incidentes que pongan en riesgo la operación e información de los compradores

- Consumo energético.

Este es un gran costo para los CSP, pues además de los equipos de cómputo, el sistema de refrigeración, la iluminación, las cámaras de seguridad y cualquier otro equipo eléctrico o electrónico consume energía.

⁵⁷ <https://manuais.iessanclemente.net/images/9/9f/Tia942.pdf>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	40 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Normalmente los centros de datos poseen sistemas redundantes que garantizan el suministro energético constante a los equipos del centro de datos, de esta manera se garantiza una alta disponibilidad de los servicios.

- Conectividad y red.

El cableado estructurado y el acceso a la red, permite que el centro de datos tenga un funcionamiento constante y libre de riesgos. Este factor es fundamental, pues una correcta conectividad garantiza el rendimiento de los equipos de cómputo y el acceso de los compradores a su de manera fluida y sin interrupciones.

- Sistema de seguridad.

Si bien los CSP invierten una gran cantidad de dinero en hardware, también lo hacen en software pues son responsables de una enorme cantidad de datos que los compradores almacenan en sus servidores. Debido a esto, se vuelve imprescindible el uso de equipos de control y sistemas de seguridad avanzados. Como complemento a lo anterior, los CSP cuentan con sistemas de acceso y seguridad físicos en sus centros de datos, con lo cual se garantiza que solamente personal autorizado ingrese a los mismos y a áreas restringidas.

- Sistemas de monitoreo.

Los centros de datos poseen diferentes tipos de infraestructura tecnológica que asegura su adecuado funcionamiento, tales como red, hardware, software, comunicaciones, entre otros, y el chequeo constante de estos elementos es indispensable para garantizar una adecuada disponibilidad de los servicios e igualmente es fundamental al momento de identificar posibles fallas o disminución de la disponibilidad del servicio.

Además de los factores mencionados anteriormente, los CSP deben invertir presupuesto en el espacio físico en donde va a estar implementado el centro de datos y en el personal a cargo de la ingeniería de este. Igualmente, y como se mencionó en el aparte de consumo energético, los CSP cuentan con diferentes elementos redundantes (tales como climatización, conectividad, monitoreo, entre otros) para garantizar el adecuado funcionamiento de los centros de datos.

4.5. Análisis de precios


La comparación de las listas de precios de los CSP se dificulta debido a la frecuencia con la que cambian los mismos, pues incluyen constantemente nuevos servicios, disminuyen las tarifas dada la adquisición de nuevas capacidades y demás factores que pueden generar fluctuaciones en el precio a corto plazo. Además, los precios dependen de la región en la que se encuentre el comprador y el sistema operativo que utilice. Estas razones llevan a Colombia Compra Eficiente a analizar los precios de los servicios de Nube desde los modelos de venta de los principales CSP, más no desde un análisis cuantitativo que busque llegar a un precio de referencia en el mercado. Teniendo en cuenta lo anterior, esta agencia analizó las Nubes AWS (Amazon), Azure (Microsoft) y GCP (Google).

- AWS ofrece tres modelos que brindan diferentes beneficios de precios a sus compradores⁵⁸. El primero es pago por uso, funciona de la misma manera que los servicios públicos, el comprador solo paga por los servicios que usa y cuando los usa. De esta manera controla el presupuesto asignado a los servicios de Nube.

El segundo modelo es la capacidad reservada, aquí el comprador debe estar seguro de la cantidad de procesamiento o almacenamiento o servicios que va a necesitar con el fin de reservarlo con anticipación y reducir sus costos. Esto podría ahorrarle hasta un 75% sobre los precios bajo el modelo anterior, sin embargo, existe el

⁵⁸ AWS: <https://aws.amazon.com/es/pricing/>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	41 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

riesgo de dimensionar de manera incorrecta los recursos a necesitar. Así mismo, el término de las reservas se contempla en uno o tres años y los modelos de pago se establecen como pagos parciales y pagos por adelantado.

Por último, AWS ofrece descuentos por volumen basados en economías de escala. En el caso del almacenamiento, por ejemplo, cuantos más GB use el comprador menos pagará por cada GB.

Amazon cuenta con una calculadora de precios de AWS que los compradores pueden utilizar para estimar los precios de los servicios de Nube de AWS con anticipación.

- Los precios de GCP se basan en un modelo de pago por uso y no tienen cargos adicionales por activación o cancelación de los servicios de Nube, al igual que AWS, GCP contempla la reserva de servicios a 1 o 3 años. Además de esto, GCP cuenta con los siguientes beneficios de costos adicionales:

Máquinas virtuales interrumpibles: si las cargas de trabajo del comprador no requieren una disponibilidad constante de la máquina virtual, este puede configurarlas para que interrumpan su funcionamiento en determinado momento y así ahorrar dinero.

Facturación por segundo: GCP ha disminuido el periodo de referencia para facturación a segundos, de esta manera el comprador paga exactamente por lo que usa, por segundo, y no más.

Descuentos por uso continuo: si las cargas de trabajo del comprador se ejecutan de manera significativa en GCP al mes, el comprador puede llegar a obtener descuentos de hasta el 30% en su facturación

Google también cuenta con una calculadora que les permite a los compradores estimar los precios de los servicios de Nube de GCP con anticipación.

- El precio de los servicios de Nube de Microsoft Azure también viene con la capacidad de reservar instancias con anticipación, con un compromiso de uno o tres años y pagos mensuales o anticipados, lo anterior para asegurar el ahorro de precios⁵⁹. Hay algunas ventajas adicionales cuando se trata de adquirir servicios de Nube en Azure.

En primer lugar, el comprador paga menos por los recursos de desarrollo y prueba, con cero cobros por software para las máquinas virtuales de Azure y los precios bajos en pruebas de desarrollo en servicios adicionales en la Nube de Azure.

Azure también tiene un proceso similar al de las máquinas virtuales interrumpibles de GCP. El comprador puede adquirir máquinas virtuales interrumpibles reservadas con anticipación que serán un 90% más rentables que las máquinas virtuales tradicionales de pago por uso.

Por último, el comprador puede reservar instancias con el fin de ahorrar alrededor del 70% en comparación con el pago por uso. Además de esto, Azure tiene una oferta de beneficios híbridos, lo que significa que puede usar sus licencias existentes de Windows Server o SQL Server, con garantía de software.

Al igual que AWS y GCP, Azure cuenta con una calculadora de precios en las cuales cualquier persona puede realizar una estimación teniendo en cuenta los servicios a adquirir e igualmente es posible configurar los diferentes escenarios de adquisición de los mismos como reservas, pagos a un año, pagos a tres años, pagos mensuales, parciales y por adelantado. Finalmente, cada CSP posee en sus páginas web la descripción al detalle de cada uno de los servicios que ofrece y el modelo de cobro para cada uno, inclusive existen servicios que poseen su propia

⁵⁹ Azure: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/>




calculadora, debido a las diferentes características de configuración con los que éstos cuentan, de esta forma, cualquier interesado puede acceder a los mismo y revisar la documentación para obtener una visión más adecuada.

Con respecto a los servicios profesionales prestados por los partners, Colombia Compra Eficiente analizó las órdenes de compra colocadas al amparo del Acuerdo Marco de Nube Pública tercera generación y encontró los precios promedio a los cuales las Entidades Estatales adquirieron estos servicios. La información se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8. Servicios adquiridos Acuerdo Marco de Nube Pública III.

Código	Servicio	Unidad	Cantidad	Total	Promedio
CO-AD-01-01	Sesión formación o capacitación - remoto	Precio por sesión (sesión de 4 horas hasta 10 asistentes)	137	\$ 88,622,171.62	\$ 646,877.17
CO-AD-01-02	Sesión formación o capacitación - zona 1	Precio por sesión (sesión de 4 horas hasta 10 asistentes)	135	\$ 70,077,451.02	\$ 519,092.23
CO-AD-02-01	Experto para la definición, análisis y adopción de Nube Pública - remoto	Precio por hora	1110	\$ 77,160,047.07	\$ 69,513.56
CO-AD-02-02	Experto para la definición, análisis y adopción de Nube Pública - zona 1	Precio por hora	6122	\$ 686,767,493.21	\$ 112,180.25
CO-EX-02-01	Experto Senior en Recuperación ante Desastres - remoto	Precio por hora	348	\$ 32,467,356.68	\$ 93,297.00
CO-EX-02-02	Experto Senior en recuperación ante Desastres - zona 1	Precio por hora	38	\$ 3,129,070.00	\$ 82,343.95
CO-EX-03-01	Experto Junior en Backup y Archivado - remoto	Precio por hora	202	\$ 19,862,488.94	\$ 98,329.15
CO-EX-03-02	Experto Junior en Backup y Archivado - zona 1	Precio por hora	10	\$ 745,475.40	\$ 74,547.54
CO-EX-04-01	Experto Senior en Backup y Archivado - remoto	Precio por hora	1102	\$ 88,987,619.19	\$ 80,751.02
CO-EX-04-02	Experto Senior en Backup y Archivado - zona 1	Precio por hora	70	\$ 9,410,970.00	\$ 134,442.43
CO-EX-05-01	Experto Junior en Seguridad en la Nube - remoto	Precio por hora	624	\$ 41,027,062.98	\$ 65,748.50
CO-EX-05-02	Experto Junior en Seguridad en la Nube - zona 1	Precio por hora	230	\$ 23,654,845.50	\$ 102,847.15
CO-EX-06-01	Experto Senior en Seguridad en la Nube - remoto	Precio por hora	1082	\$ 119,781,218.65	\$ 110,703.53
CO-EX-06-02	Experto Senior en Seguridad en la Nube - zona 1	Precio por hora	448	\$ 39,844,319.90	\$ 88,938.21
CO-EX-07-01	Experto Junior en Migración - remoto	Precio por hora	437	\$ 30,189,998.00	\$ 69,084.66
CO-EX-07-02	Experto Junior en Migración - zona 1	Precio por hora	267	\$ 21,327,218.00	\$ 79,877.22
CO-EX-08-01	Experto Senior en Migración - remoto	Precio por hora	220	\$ 17,329,065.20	\$ 78,768.48
CO-EX-08-02	Experto Senior en Migración - zona 1	Precio por hora	11749	\$ 554,524,522.26	\$ 47,197.59
CO-EX-10-01	Arquitecto Senior en Nube Híbrida - remoto	Precio por hora	1020	\$ 83,548,687.48	\$ 81,910.48
CO-EX-10-02	Arquitecto Senior en Nube Híbrida - zona 1	Precio por hora	297	\$ 26,386,666.00	\$ 88,843.99
CO-EX-11-01	Experto Junior en Bases de Datos - remoto	Precio por hora	3294	\$ 262,688,852.98	\$ 79,747.68
CO-EX-11-02	Experto Junior en Bases de Datos - zona 1	Precio por hora	330	\$ 33,189,286.80	\$ 100,573.60
CO-EX-12-01	Experto Senior en Bases de Datos - remoto	Precio por hora	1353	\$ 116,040,325.87	\$ 85,765.21
CO-EX-12-02	Experto Senior en Bases de Datos - zona 1	Precio por hora	668	\$ 70,114,702.55	\$ 104,962.13
CO-EX-13-01	Experto Junior en Servidores y Aplicaciones Web - remoto	Precio por hora	1010	\$ 70,742,027.42	\$ 70,041.61
CO-EX-13-02	Experto Junior en Servidores y Aplicaciones Web - zona 1	Precio por hora	2247	\$ 149,922,594.00	\$ 66,721.23
CO-EX-14-01	Experto Senior en Servidores y Aplicaciones Web - remoto	Precio por hora	2967	\$ 257,176,953.13	\$ 86,679.12
CO-EX-14-02	Experto Senior en Servidores y Aplicaciones Web - zona 1	Precio por hora	11570	\$ 489,663,255.00	\$ 42,321.80
CO-EX-15-01	Arquitecto Junior en Nube Pública - remoto	Precio por hora	283	\$ 22,940,418.50	\$ 81,061.55
CO-EX-15-02	Arquitecto Junior en Nube Pública - zona 1	Precio por hora	1836	\$ 190,612,256.00	\$ 103,819.31



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].				 Colombia Compra Eficiente
		Página	43 de 60	
Vigencia		I - 2021		
Versión No.		01		

Código	Servicio	Unidad	Cantidad	Total	Promedio
CO-EX-15-03	Arquitecto Junior en Nube Publica - zona 2	Precio por hora	384	\$ 52,340,313.60	\$ 136,302.90
CO-EX-16-01	Arquitecto Senior en Nube Publica - remoto	Precio por hora	2141	\$ 390,556,337.74	\$ 182,417.72
CO-EX-16-02	Arquitecto Senior en Nube Publica - zona 1	Precio por hora	3871	\$ 592,216,136.34	\$ 152,987.89
CO-EX-16-03	Arquitecto Senior en Nube Publica - zona 2	Precio por hora	430	\$ 139,474,800.00	\$ 324,360.00
CO-EX-16-04	Arquitecto Senior en Nube Publica - zona 3	Precio por hora	480	\$ 38,400,000.00	\$ 80,000.00
CO-EX-17-01	Experto Junior en Manejo de Datos - remoto	Precio por hora	5479	\$ 495,710,582.86	\$ 90,474.65
CO-EX-17-02	Experto Junior en Manejo de Datos - zona 1	Precio por hora	11866	\$ 1,117,261,999.22	\$ 94,156.58
CO-EX-18-01	Experto Senior en Manejo de Datos - remoto	Precio por hora	482	\$ 40,776,304.14	\$ 84,598.14
CO-EX-18-02	Experto Senior en Manejo de Datos - zona 1	Precio por hora	2550	\$ 203,387,700.50	\$ 79,759.88
CO-EX-19-01	Experto Junior en Inteligencia de Negocios - remoto	Precio por hora	100	\$ 7,637,300.00	\$ 76,373.00
CO-EX-19-02	Experto Junior en Inteligencia de Negocios - zona 1	Precio por hora	823	\$ 87,991,660.00	\$ 106,915.75
CO-EX-19-03	Experto Junior en Inteligencia de Negocios - zona 2	Precio por hora	960	\$ 76,800,000.00	\$ 80,000.00
CO-EX-20-01	Experto Senior en Inteligencia de Negocios - remoto	Precio por hora	4485	\$ 334,738,096.80	\$ 74,635.03
CO-EX-20-02	Experto Senior en Inteligencia de Negocios - zona 1	Precio por hora	4328	\$ 503,421,836.72	\$ 116,317.43
CO-EX-21-01	Experto Junior en Big Data - remoto	Precio por hora	45	\$ 3,436,785.00	\$ 76,373.00
CO-EX-21-02	Experto Junior en Big Data - zona 1	Precio por hora	1647	\$ 201,564,035.00	\$ 122,382.53
CO-EX-22-01	Experto Senior en Big Data - remoto	Precio por hora	3827	\$ 373,257,328.04	\$ 97,532.62
CO-EX-22-02	Experto Senior en Big Data - zona 1	Precio por hora	823	\$ 144,506,033.00	\$ 175,584.49
CO-EX-24-01	Experto Senior en almacén de Datos - remoto	Precio por hora	10	\$ 832,990.40	\$ 83,299.04
CO-EX-24-02	Experto Senior en almacén de Datos - zona 1	Precio por hora	220	\$ 26,971,450.00	\$ 122,597.50
CO-EX-25-01	Experto Junior en Aplicaciones Empresariales - remoto	Precio por hora	156	\$ 18,874,719.00	\$ 120,991.79
CO-EX-25-02	Experto Junior en Aplicaciones Empresariales - zona 1	Precio por hora	7022	\$ 807,011,074.20	\$ 114,926.10
CO-EX-26-01	Experto Senior en Aplicaciones Empresariales - remoto	Precio por hora	60	\$ 10,774,983.60	\$ 179,583.06
CO-EX-26-02	Experto Senior en Aplicaciones Empresariales - zona 1	Precio por hora	1122	\$ 120,098,089.28	\$ 107,039.30
CO-EX-27-01	Experto Junior en Redes - remoto	Precio por hora	30	\$ 2,613,502.00	\$ 87,116.73
CO-EX-27-02	Experto Junior en Redes - zona 1	Precio por hora	125	\$ 12,123,600.00	\$ 96,988.80
CO-EX-28-01	Experto Senior en Redes - remoto	Precio por hora	392	\$ 36,015,836.52	\$ 91,877.13
CO-EX-28-02	Experto Senior en Redes - zona 1	Precio por hora	518	\$ 58,827,627.46	\$ 113,566.85
CO-EX-29-02	Experto Junior en Inteligencia Artificial - zona 1	Precio por hora	775	\$ 74,251,842.00	\$ 95,808.83
CO-EX-30-01	Experto Senior en Inteligencia Artificial - remoto	Precio por hora	570	\$ 62,292,893.22	\$ 109,285.78
CO-EX-30-02	Experto Senior en Inteligencia Artificial - zona 1	Precio por hora	8788	\$ 1,311,675,901.76	\$ 149,257.61
CO-EX-32-02	Experto Senior en Internet de las Cosas - zona 1	Precio por hora	20	\$ 1,621,800.00	\$ 81,090.00
CO-EX-33-01	Experto Junior en Gestión y Entrega de Contenido - remoto	Precio por hora	380	\$ 21,421,052.32	\$ 56,371.19
CO-EX-34-01	Experto Senior en Gestión y Entrega de Contenido - remoto	Precio por hora	40	\$ 3,331,961.60	\$ 83,299.04
CO-EX-36-01	Experto Senior en Blockchain - remoto	Precio por hora	220	\$ 19,215,574.00	\$ 87,343.52
CO-EX-36-02	Experto Senior en Blockchain - zona 1	Precio por hora	20	\$ 1,621,800.00	\$ 81,090.00
CO-SO-01-01	Soporte Complementario	Precio por Hora	8987	\$ 1,818,110,733.37	\$ 202,304.52
CO-SO-01-02	Soporte Complementario - mes	Precio por Mes	118	\$ 399,662,228.62	\$3,386,968.04
CO-SO-02-01	Soporte Premium	Precio por Hora	7980.5	\$ 1,073,866,141.89	\$ 134,561.26

Página 43 de 60



Colombia Compra Eficiente

Tel. (+57 1)7956600 • Carrera 7 No. 26 - 20 Piso 17 • Bogotá - Colombia



www.colombiacompra.gov.co

Código	Servicio	Unidad	Cantidad	Total	Promedio
CO-SO-02-02	Soporte Premium - mes	Precio por Mes	62	\$ 95,315,428.52	\$1,537,345.62

Fuente: TVEC

4.6. Análisis financiero del sector (Indicadores financieros y organizacionales)

A partir de una muestra representativa tomada de la base de datos de estados de resultados de EMIS, Colombia Compra Eficiente analizó la información financiera de las empresas que se encuentran asociados a la labor de prestación de servicios de Nube en Colombia y cuya actividad corresponde con la clasificación CIIU J6311 o J6202.

La Tabla 9 muestra el comportamiento bajo inferencia estadística de los indicadores financieros de las empresas anteriormente mencionadas y son el insumo de los indicadores exigidos por Colombia Compra Eficiente para la presentación de ofertas por parte de las empresas interesadas en participar en el Acuerdo Marco. Los indicadores presentados son: índice de liquidez, índice de endeudamiento, rentabilidad de activos, rentabilidad sobre patrimonio y razón de cobertura de intereses, estos pueden ser consultados en el Registro Único de Proponentes (RUP) de cada empresa.

Tabla 9 – Indicadores financieros y de organización muestra representativa

	Índice de Liquidez	Índice de Endeudamiento	Razón de Cobertura de Intereses	Rentabilidad sobre el Patrimonio	Rentabilidad sobre Activos
Mínimo	0.03	0%	Mayor o igual a 0	-897%	0%
Promedio	5.04	51%	Mayor o igual a 0	164%	25%
Mediana	2.12	48%	Mayor o igual a 0	33%	16%
Máximo	424.53	683%	Mayor o igual a 0	115489%	813%
Desviación estándar	20.98	36%	Mayor o igual a 0	3499%	39%

Fuente: Cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

Es importante tener en cuenta que fueron 1090 empresas las que registraban la información financiera necesaria para el cálculo de los indicadores de la tabla anterior.

Posteriormente, la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente- realizó un análisis a través del concepto de percentiles para establecer estadísticamente los indicadores financieros, considerando cada uno en función de dos criterios principales, el percentil 20 y el percentil 80. De dicho análisis se obtuvo:

4.6.1. Índice de Liquidez

Tabla 10 – Análisis a través de percentiles del Índice de Liquidez.

Percentil	Valor
10	1.00
20	1.30
30	1.51
40	1.81
50	2.12



Percentil	Valor
60	2.51
70	3.09
80	4.10
90	6.44
100	424.53

Fuente: Cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

Colombia Compra Eficiente consideró el percentil 20 para establecer el índice de liquidez, teniendo en cuenta que el 80% de la muestra cumpliría con este valor. En ese sentido, las empresas interesadas en ser Proveedores del Acuerdo Marco de Nube Pública IV, deberán tener índice de liquidez mayor o igual a 1.30, pues a mayor índice de liquidez, menor es la probabilidad de que la empresa incumpla sus obligaciones de corto plazo.

4.6.2. Índice de Endeudamiento

Tabla 11 – Análisis a través de percentiles del Índice de Endeudamiento.

Percentil	Valor
10	0.16
20	0.26
30	0.35
40	0.42
50	0.48
60	0.55
70	0.62
80	0.70
90	0.81
100	6.83

Fuente: Cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

Colombia Compra Eficiente consideró el percentil 80 para establecer el índice de endeudamiento, teniendo en cuenta que el 80% de la muestra cumpliría con este valor. En ese sentido, las empresas interesadas en ser Proveedores del Acuerdo Marco de Nube Pública IV, deberán tener índice de endeudamiento menor o igual a 0.70, pues a mayor índice de endeudamiento, mayor es la probabilidad del proponente de no poder cumplir con sus pasivos.

4.6.3. Razón de cobertura de intereses

Considerando que este indicador se encuentra en función de la utilidad operación y los gastos de intereses, se tuvo como indeterminado este indicador por dos razones: 1) no todas las empresas reportaron los gastos de intereses, o 2) no reportaron la información acerca de su utilidad operación, y en algunos casos no hubo reporte de ninguno de dichos valores. Por tal motivo, la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente- no pudo establecer cifras para analizar; no obstante, en función de la definición de este indicador y las variables que lo conforman fue establecido como valor mayor o igual a 0.

4.6.4. Índice de Rentabilidad sobre el Patrimonio y el Activo



Tabla 12 – Análisis a través de percentiles de la Rentabilidad sobre el Patrimonio.

Percentil	Valor
10	0.04
20	0.10
30	0.17
40	0.24
50	0.33
60	0.43
70	0.58
80	0.78
90	1.15
100	1154.89

Fuente: Cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

Colombia Compra Eficiente consideró el percentil 20 para establecer el índice de Rentabilidad sobre el Patrimonio, teniendo en cuenta que el 80% de la muestra cumpliría con este valor. En ese sentido, las empresas interesadas en ser Proveedores del Acuerdo Marco de Nube Pública IV, deberán tener índice de Rentabilidad sobre el Patrimonio mayor a 0.10, pues a mayor rentabilidad sobre el patrimonio, mayor es la rentabilidad de los accionistas y mejor la capacidad organizacional de la empresa.

Tabla 13 – Análisis a través de percentiles de la Rentabilidad sobre el Activo.

Percentil	Valor
10	0.03
20	0.05
30	0.08
40	0.12
50	0.16
60	0.20
70	0.26
80	0.36
90	0.53
100	8.13

Fuente: Cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

Colombia Compra Eficiente consideró el percentil 20 para establecer el índice de Rentabilidad sobre el Activo, teniendo en cuenta que el 80% de la muestra cumpliría con este valor. En ese sentido, las empresas interesadas en ser Proveedores del Acuerdo Marco de Nube Pública IV, deberán tener índice de Rentabilidad sobre el Activo mayor a 0.05, pues a mayor rentabilidad sobre activos, mayor es la rentabilidad del negocio y mejor la capacidad organizacional del proponente.

4.6.5. Consolidado de indicadores

El consolidado de indicadores financieros producto del estudio sectorial realizado es:

Tabla 14 – Consolidado de Indicadores financieros y organizacionales.

	Valor
Liquidez	Mayor o igual a 1.30
Endeudamiento	Menor o igual al 0.7
Razón de cobertura de intereses	Mayor o igual a 0
Rentabilidad Patrimonio	Mayor o igual a 0.10
Rentabilidad Activo	Mayor o igual a 0.05

Fuente: Cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente



5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Colombia Compra Eficiente analiza la demanda de las Entidades Estatales para determinar las necesidades de estas en cuanto a la adquisición de servicios de Nube, a través de sus procesos de contratación y otras variables vinculadas al análisis.

Además de lo anterior, Colombia Compra Eficiente sostuvo reuniones con la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia -ANDI-, la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones -CCIT-, las Entidades Estatales que colocaron órdenes de compra bajo el amparo de la tercera generación del Acuerdo Marco de Nube Pública y los proveedores que resultaron adjudicatarios en la tercera generación del Acuerdo Marco de Nube Pública, con el fin de determinar las características de la demanda de servicios de Nube en el estado.

De estas reuniones surgió la importancia del diálogo técnico como elemento fundamental en el proceso de contratación, pues tanto en las Entidades Estatales como en los Partners, existen personas que cuentan con el conocimiento y un lenguaje técnico en el ámbito de los servicios de Nube. Este diálogo técnico durante el proceso de contratación deja claras las necesidades técnicas de las Entidades Estatales y los ofrecimientos que los Partners pueden hacer frente a esas necesidades, mitigando de manera importante las eventuales diferencias entre las partes durante la ejecución del contrato.

5.1. Análisis de la contratación de las Entidades Estatales

El parágrafo 5o del artículo 2o de la Ley 1150 de 2007 modificado por el artículo 41 de la Ley 1955 de 2019, establece las condiciones del acuerdo marco, de las cuales se resalta:

“PARÁGRAFO 5o. Los acuerdos marco de precios a que se refiere el inciso 2 del literal a) del numeral 2 del presente artículo, permitirán fijar las condiciones de oferta para la adquisición o suministro de bienes y servicios de características técnicas uniformes y de común utilización a las entidades estatales durante un período de tiempo determinado, en la forma, plazo y condiciones de entrega, calidad y garantía establecidas en el acuerdo.

La selección de proveedores como consecuencia de la realización de un acuerdo marco de precios, le dará a las entidades estatales que suscriban el acuerdo, la posibilidad que mediante órdenes de compra directa, adquieran los bienes y servicios ofrecidos.

En consecuencia, entre cada una de las entidades que formulen órdenes directas de compra y el respectivo proveedor, se constituirá un contrato en los términos y condiciones previstos en el respectivo acuerdo.

El Gobierno nacional señalará la entidad o entidades que tendrán a su cargo el diseño, organización y celebración de los acuerdos marco de precios. El reglamento establecerá las condiciones bajo las cuales el uso de acuerdos marco de precios, **se hará obligatorio para todas las entidades sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.**

Los Organismos Autónomos, las Ramas Legislativa y Judicial y las entidades territoriales en ausencia de un acuerdo marco de precios diseñado por la entidad que señale el Gobierno nacional, podrán diseñar, organizar y celebrar acuerdos marco de precios propios.” (Negrilla y subraya fuera de texto).

Por lo tanto, todas las entidades de la Rama Administrativa o Ejecutiva se encuentran Obligadas a comprar a través de Acuerdo Marco, sin hacer distinción de los procesos que sean adelantados a través de las plataformas del SECOP I o II, así como las disposiciones consagradas en la Ley 1955 de 2019, por la cual se adopta el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 en cuanto la obligatoriedad de utilización de los Acuerdos Marco según el artículo 41. Lo anterior sin perjuicio de lo dispuesto en el decreto 310 de 2021, respecto de la entrada en uso de los Acuerdos Marco de Precios de forma obligatoria y escalonada por parte de entidades que no pertenecen a la rama ejecutiva de orden nacional.



Con el fin de conocer la forma en que las Entidades Estatales contratan servicios de Nube, la Agencia Nacional de Contratación Pública-Colombia Compra Eficiente-revisó la información de contratación disponible en el SECOP I y SECOP II en series históricas. Para seleccionar la muestra del SECOP, Colombia Compra Eficiente realizó un filtro de los procesos y contratos suscritos por las Entidades Estatales para dicho bien y/o servicio.

La información encontrada por Colombia Compra Eficiente se resume de la siguiente manera a partir del portal de Datos Abiertos (<https://www.datos.gov.co/browse?q=secop&sortBy=relevance>):

- SECOP I – 851 procesos
- SECOP II – 168 procesos
- TVEC – 190 órdenes de compra en la tercera generación del Acuerdo Marco de Nube Pública.

Tabla 15 – Valor de los contratos (valores en millones de pesos)

SECOP	Valor de los contratos
I	\$100.387,74
II	\$ 43,245.45
TVEC	\$109,326.09

Fuente: Datos Abiertos

5.1.1. Identificación de las principales Entidades Estatales

Colombia Compra Eficiente identificó las Entidades Estatales con un mayor gasto en los servicios de Nube, según la información del SECOP I, SECOP II y la Tienda Virtual del Estado Colombiano, desde el año 2019 en adelante.

Dentro del análisis realizado en la plataforma SECOP I el conjunto de Entidades Estatales con mayor gasto en servicios de Nube, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16 – Entidades Estatales con gasto en servicios de Nube (valores en millones de pesos)

Entidad Estatal	Año del gasto	Mes del gasto	Gasto
ECOPETROL EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS	2019	Abril	\$ 20,123.33
FIDUCIARIA LA PREVISORA	2019	Julio	\$ 10,480.96
ELECTRIFICADORA DEL HUILA	2020	Septiembre	\$ 9,867.23
SERVICIO PUBLICO DE EMPLEO REEMPLERO	2019	Diciembre	\$ 2,993.74
ATLANTICO GOBERNACION	2020	Enero	\$ 2,052.00

Fuente: SECOP I

Estas Entidades estatales adquirieron servicios de Nube tales como SaaS para la implementación y conectividad de la tecnología local y sus componentes para el proceso de gestión de medición y función metrológica de crudos, IaaS para la migración de los servidores locales, IaaS para una solución integral compuesta por un sistema integrado de radiocomunicaciones y seguridad electrónica como apoyo a la operación de la electrificadora del Huila y SaaS para implementar el sistema de información que soporta la operación de gestión y colocación de empleo de la Unidad del Servicio Público de Empleo.

La tabla 17 muestra el conjunto de entidades con mayor gasto en servicios de Nube en la plataforma SECOP II. Dentro del análisis, se evidencia que estas Entidades Estatales adquirieron servicios de Nube tales como el servicio de nube privada en sitio para la base de datos en ambiente productivo con destino a la unidad de gestión general del Ministerio de Defensa Nacional y SaaS como apoyo a la gestión para el mejoramiento de los procesos de gestión de gasto, gestión financiera, recursos físicos y recursos humanos del Departamento del Atlántico.

Tabla 17 – Entidades Estatales con gasto en servicios de Nube (valores en millones de pesos)



Entidad Estatal	Año del gasto	Mes del gasto	Gasto
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL SERVICIO PUBLICO DE EMPLEO	2021	Enero	\$ 2,998.20
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	2019	Noviembre	\$ 2,982.39
DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO	2021	Enero	\$ 2,960.00
FONDO NACIONAL DEL AHORRO	2020	Diciembre	\$ 2,880.00

Fuente: SECOP II

Dentro del análisis realizado en la Tienda Virtual del Estado Colombiano, se tuvieron en cuenta las Entidades estatales que colocaron órdenes de compra al amparo de la tercera generación del Acuerdo Marco de Nube Pública con corte a 31 de marzo de 2021. Alrededor del 8% del gasto en servicios de Nube corresponde a la Agencia Nacional de Contratación Pública, quienes administran las plataformas SECOP I, SECOP II y Tienda Virtual del Estado Colombiano. En segundo lugar está la superintendencia Financiera de Colombia con una participación del 7.59% del gasto en servicios de Nube, seguida de la superintendencia de Sociedades con una participación del 5.27% del gasto en servicios de Nube (tabla 18).

Tabla 18 – Entidades Estatales con gasto en servicios de Nube (valores en millones de pesos)

Entidad Compradora	Valor total	Participación	Cantidad de OC
AGENCIA NACIONAL DE CONTRATACION PUBLICA - CCE	\$ 9,280.70	7.89%	4
SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA	\$ 8,928.05	7.59%	2
SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES	\$ 6,196.19	5.27%	1
FONDO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES	\$ 6,031.24	5.13%	6
DIRECCION DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES	\$ 4,641.56	3.95%	3
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION	\$ 3,851.30	3.27%	5

Fuente: Tienda Virtual del Estado Colombiano

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROVEEDORES

Colombia Compra Eficiente identificó los principales Proveedores de servicios de Nube según la información de las plataformas SECOP I, SECOP II y Tienda Virtual del Estado Colombiano, desde el año 2019 en adelante.

Dentro del análisis realizado en la plataforma SECOP I, el conjunto de Proveedores con mayor número de contratos estatales se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 19 – Proveedores de servicios de Nube – SECOP I-

Etiquetas de fila	Participación	Cantidad de contratos
SIGAEB SAS	9.76%	65
SAE SAS	6.31%	42
SINFA SISTEMA DE INFORMACION FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO SAS	3.90%	26
GESTACOL SOLUCIONES INTEGRALES SAS	3.90%	26
GRUPO AAA ASESORES SAS	3.45%	23
PRIXMASOL SAS	3.15%	21
SOLUCIONES DE INFORMACION SAS	1.80%	12
SOPORTE LOGICO LTDA	1.50%	10
CONTROLES EMPRESARIALES SAS	1.50%	10
GESTION INFORMATICA LTDA	1.50%	10
SOCIEDAD INTERNEXA SA	1.35%	9
COLSOF SA	1.35%	9
ETB SA ESP	1.35%	9
CORPOSISTEM SAS	1.35%	9
CORPOSISTEM SAS	1.20%	8
XENCO SA	1.20%	8
SAMISOFT COLOMBIA SAS	1.05%	7
GOLDTECH SAS	0.90%	6



Etiquetas de fila	Participación	Cantidad de contratos
SISTEMAS INTEGRALES LTDA	0.90%	6
NEXURA INTERNACIONAL SAS	0.90%	6
EMPRESA DE CONSULTORIA Y SERVICIOS ONLINE SAS	0.90%	6
SANDRA ROCIO BASTO GARCIA	0.90%	6
TNS SAS	0.75%	5
ASP SOLUTIONS SAS	0.75%	5
JULIO CESAR CASTANO MARIN	0.75%	5
SISTEMAS INFORMATICOS EMPRESARIALES SAS	0.60%	4
OKORUM TECHNOLOGIES SAS	0.60%	4
NSIT SAS	0.60%	4
MAKRO SOFT SAS	0.60%	4
SIGA EB SAS	0.60%	4
BINAPS COLOMBIA SAS	0.60%	4
ALMERA INFORMATION MANAGEMENT SAS	0.60%	4
GMA DIGITAL SAS	0.60%	4
MAKRO SOFT LTDA	0.60%	4
XIMIL TECHNOLOGIES SAS	0.60%	4
SAE SAS YO JULIO CESAR CASTANO MARIN	0.45%	3
MULTIPAY SAS	0.45%	3
SOLUCIONES INFORMATICAS SISFO EXE SAS	0.45%	3
EASYNET SAS	0.45%	3
PROCESS ON LINE SAS	0.45%	3
FERSACO SAS	0.45%	3
SINFA SISTEMAS DE INFORMACION FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO SAS	0.45%	3
ARCHIVOS Y SISTEMAS AYS SAS	0.45%	3
UNICO DIGITAL SAS	0.45%	3
IMPROSOFT SAS	0.45%	3
CERO K SAS	0.45%	3
INGENIERIA 365 SAS	0.45%	3
SAE SAS JULIO CESAR CASTANO MARIN	0.45%	3
JORGE ELIECER ESPINOSA BANGUERO	0.45%	3
SINFA SAS	0.45%	3
LCF LANGUAGE AND CULTURE FACILITATORS SAS	0.45%	3

Fuente: SECOP I

La tabla 20 muestra la participación y el número de contratos adjudicados a los 50 principales proveedores, de un total de 237, en la plataforma SECOP I. Los Proveedores identificados ofrecieron servicios de Nube fuera del Acuerdo Marco vigente en su momento, Colombia Compra Eficiente no tuvo en cuenta contratos en donde las Entidades Estatales adquirieran productos tecnológicos en conjunto, lo que impediría su análisis detallado de precios y valores estimados para el Acuerdo Marco.

Dentro del análisis realizado en la plataforma SECOP II, el conjunto de Proveedores con mayor número de contratos estatales se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 20 – Proveedores de servicios de Nube – SECOP I-.

Etiquetas de fila	Participación	Cantidad de contratos
SOFTWARE HOUSE LTDA.	7.27%	4
NOVASOFT SAS	7.27%	4
GRUPO VIDAWA SAS	7.27%	4
EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BOGOTA ETB SA ESP	5.45%	3
NEXURA INTERNACIONAL SAS	5.45%	3
SOLUCIONES TECNOLOGIA Y SERVICIOS SA	5.45%	3
GESTIONAR ASESORES SAS	3.64%	2
EXCELTIS SAS	3.64%	2
PROCESS ON LINE SAS	3.64%	2
TNS SAS	3.64%	2

Página 50 de 60



Etiquetas de fila	Participación	Cantidad de contratos
SOPORTE LOGICO LTDA.	3.64%	2
BUSINESSMIND COLOMBIA SA	1.82%	1
ASESORES DE SISTEMAS ESPECIALIZADOS EN SOFTWARE SAS ASESOFTWARE SAS	1.82%	1
ERNST & YOUNG SAS	1.82%	1
CONSULTORIA DE COLOMBIA LTDA	1.82%	1
SINFA SISTEMA DE INFORMACION FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO SAS	1.82%	1
INFORMATICA DOCUMENTAL SAS	1.82%	1
SOLUCIONES ORIÓN SUCURSAL COLOMBIA	1.82%	1
CONTROLES EMPRESARIALES S.A.S	1.82%	1
ORIGEN BUSINESS TECHNOLOGY SAS	1.82%	1
TAYLOR & JOHNSON LTDA	1.82%	1
SAFETY IN DEEP SAS	1.82%	1
DRACO SERVICIOS SAS	1.82%	1
SISTEMAS DE INFORMACION EMPRESARIAL SA	1.82%	1
ANALITICA SAS	1.82%	1
SOLUCIONES LATINAS ADMINISTRATIVAS INTEGRALES SOLATI SAS	1.82%	1
MICROSHIF SAS	1.82%	1
GRUPO AAA ASESORES SAS	1.82%	1
APICOM SAS	1.82%	1
INMOTICA LTDA.	1.82%	1
TECH AND KNOWLEDGE SAS	1.82%	1
ITS SOLUCIONES ESTRATEGICAS SAS	1.82%	1
UN&ON SOLUCIONES SISTEMAS DE INFORMACION SAS	1.82%	1
LEGIS INFORMACION PROFESIONAL SA	1.82%	1
LEGOPS SAS	1.82%	1

Fuente: SECOP II

Finalmente, Colombia Compra Eficiente hizo el análisis de la Tienda Virtual del Estado Colombiano. La tabla 21 muestra los proveedores y el número de contratos adjudicados bajo el amparo de la tercera generación del Acuerdo Marco de Nube Pública. Esta información tiene corte a 31 de marzo de 2021.

Tabla 21 – Proveedores de servicios de Nube – TVEC- (valores en millones de pesos).

Proveedor	Cantidad OC	Valor OC
Unión Temporal Nube Pública 2019	48	\$25.307,14
Controles Empresariales S.A.S.	20	\$15.394,35
Unión Temporal DPN 2019	7	\$13.147,90
COLOMBIANA DE SOFTWARE Y HARDWARE COLSOF S.A.	22	\$8.463,02
Hightech Software S.A.S.	3	\$7.870,31
Comunicación Celular S.A Comcel S.A.	5	\$7.510,19
Servicios Especializados de Tecnología e Informática SETI SAS	12	\$6.434,53
Clouxter SAS	11	\$5.758,47
Eforcers S.A.	12	\$4.672,11
Union Temporal Tecnología Oracle Eficiente	10	\$3.522,69
Información Localizada S.A.S.	17	\$3.389,19
Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP	7	\$3.193,48
Unión Temporal TAKCW	8	\$2.258,08
S3 Simple Smart Speedy S.A.S.	2	\$1.747,45
Mercanet S.A.S	2	\$467,45
Soluciones Orión Sucursal Colombia	4	\$189,74
Total	190	\$109.326,09

Fuente: TVEC



Los Proveedores identificados anteriormente prestaron los Servicios de Nube Pública como *Partners* de un CSP en específico según cada caso, siendo el canal por el cual es tercerizado el proceso de adquisición de este tipo de servicios.

6.1 Ubicación geográfica de los proveedores

En la estructuración de nuevos Acuerdos Marco de Precios organizados y celebrados por la Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente-, existe el objetivo de promover el desarrollo empresarial en las entidades territoriales a través de las MYPIMES, evitando en lo posible la concentración de proveedores en ciertas ciudades del país.

Frente a esto, Colombia Compra Eficiente analizó la ubicación geográfica de los proveedores de servicios de Nube en Colombia. La gráfica 8 muestra la distribución de estos proveedores en el mapa de Colombia.



Fuente: EMIS

Si bien existe un gran número de empresas prestadoras de servicios de Nube en Bogotá, también están ubicadas en ciudades como Cali, Medellín y Barranquilla; y en municipios como Chía, Jamundí, Tocancipá y Bello. En la siguiente tabla se muestra la distribución exacta de los proveedores de servicios de Nube en Colombia.

Tabla 22 – Proveedores de servicios de Nube – TVEC-.

Ciudad	Cantidad de proveedores
Bogotá D.C.	765

Ciudad	Cantidad de proveedores
Cali	164
Medellín	113
Barranquilla	15
Chía	10
Jamundí	3
Tocancipá	2
Bello	2
Cúcuta	2
Cajicá	2
Sopo	1
Santa Fe de Antioquia	1
Zipaquirá	1
Fusagasugá	1
Soacha	1
Yumbo	1
Tenjo	1
Paipa	1
Rionegro	1
Mosquera	1
Armenia	1
Los Patios	1

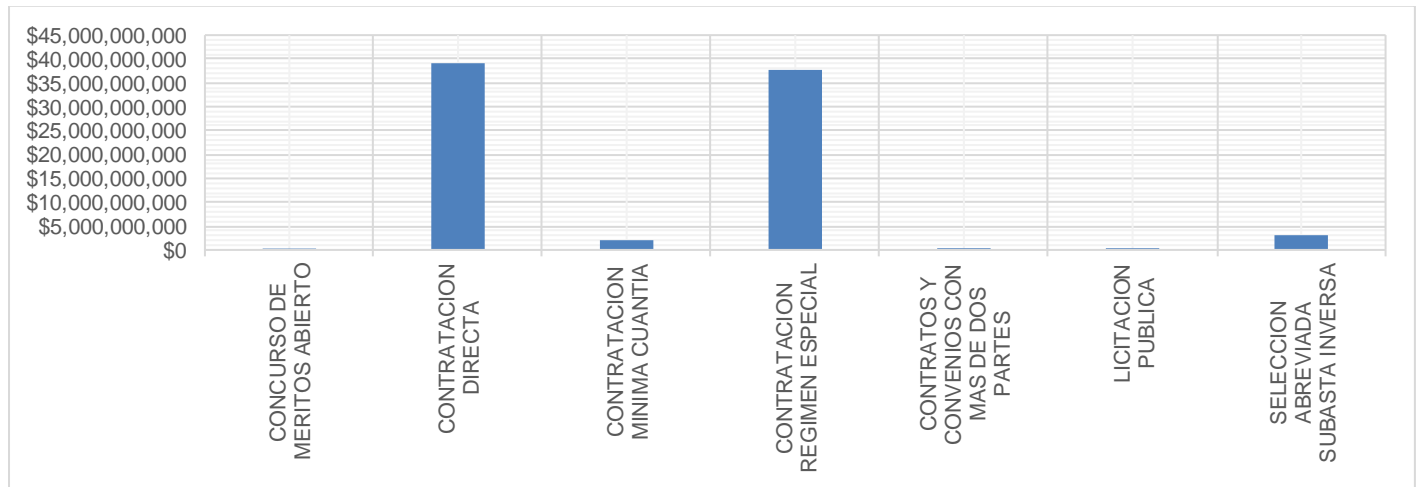
Fuente: TVEC

7. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN

La Gráfica 9 muestra la distribución del valor de contratos de Nube Pública por modalidad de selección del proveedor con la información de SECOP I y SECOP II para el período comprendido entre 2019 y 2021. La mayoría de estos contratos fueron realizados por las modalidades de Contratación Directa y Contratación por Régimen Especial.

Gráfica 9. Modalidades de selección.





Fuente: SECOP I Y SECOP II

Es importante aclarar que la Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015 en su artículo 2.2.1.2.1.2.7 establecía que los Acuerdos Marco de Precios eran obligatorios para las Entidades Estatales del orden Nacional pertenecientes a la Rama Ejecutiva para la adquisición de servicios de Nube. En consecuencia, cuando una Entidad Estatal del orden nacional de la rama ejecutiva, obligada por la Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015 tenía la necesidad de adquirir un bien cubierto por un Acuerdo Marco de Precios, debía contratarlo al amparo de este. Si una Entidad Estatal del orden nacional de la rama ejecutiva no adquiría los servicios de Nube por medio de los Acuerdos Marco de Precios, debía justificar de manera clara los motivos de contratar estos servicios por medio de otra modalidad de contratación.

Ahora, la Ley 1955 de 2019 - Plan Nacional de Desarrollo- establece las condiciones bajo las cuales el uso de acuerdos marco de precios, se hará obligatorio para todas las entidades sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, por lo anterior, al existir un Acuerdo Marco de Servicios de Nube Pública las entidades deberán adquirir los bienes y servicios a través de este obligatoriamente y de forma excepcional previa justificación debida a través de cualquier otra modalidad de selección.

8. VIGENCIA DE LOS CONTRATOS

Para definir los periodos de contratación de servicios de Nube por parte de las Entidades Estatales, Colombia Compra Eficiente revisó 238 procesos contractuales de servicios de Nube al amparo de los Acuerdos Marco de Precios de Nube Pública en los últimos tres años. Como resultado de lo anterior, se evidencia que el 67.98% de estos contratos tuvieron una vigencia de más de 6 meses, lo que va de la mano con la intención de las Entidades Estatales de obtener los mejores precios por servicios de Nube que deben mantener a lo largo del tiempo, para que su información esté disponible de manera continua.

Es importante mencionar que los CSP ofrecen descuentos a las Entidades Estatales que adquieran los servicios de Nube por tiempos prolongados.

La Tabla 23 muestra las vigencias de los contratos de adquisición de Servicios de Nube Pública publicados en la Tienda Virtual del Estado Colombiano en los últimos 3 años.



Tabla 23 – Vigencia contratos de servicios de Nube.

Etiquetas de fila	Cuenta de Total	Suma de Total
Menor a 3 meses	77	25.32%
Entre 12 y 18 meses	69	24.44%
Entre 6 y 12 meses	41	14.64%
Entre 3 y 6 meses	24	6.70%
Entre 18 y 24 meses	18	16.07%
Mayor a 24 meses	9	12.83%
Total general	238	100.00%

Fuente: TVEC

9. FACTURACIÓN Y PAGO

A partir del análisis realizado por Colombia Compra Eficiente acerca de los modelos de facturación y pago que ofrecen los CSP, esta agencia identificó dos modelos principales:

- Pago por uso o por demanda.

Esta es el modelo más utilizado al momento de adquirir servicios de Nube. El comprador paga sólo los recursos que consume y los recursos consumidos por los usuarios que usen sus servicios en la Nube, sin comprometerse a dedicar presupuestos excesivos o insuficientes. Teniendo en cuenta que los servicios en la Nube permiten redimensionar y escalar las capacidades adquiridas en un principio, bajo este modelo el comprador puede adaptarse de manera ágil y tener la capacidad de respuesta que requiere ofrecer sus servicios de la forma más eficiente y óptima, pagando sólo los recursos que necesita⁶⁰.

- Pago de instancias reservadas por adelantado.

En este modelo el comprador reserva instancias en la Nube indicando la región en la que se encuentra, el tipo de máquina virtual que requiere o el servicio susceptible a este tipo de adquisición y el período de tiempo del servicio. Los CSP ofrecen descuentos a los compradores que utilicen este modelo, descuentos que aumentan en la medida que el pago inicial del comprador sea mayor e igualmente el precio depende si el pago se realiza mensualmente, o por adelantado. Al reservar instancias, el comprador puede minimizar los riesgos, administrar los presupuestos de forma más predecible y cumplir las políticas que exigen compromisos a un plazo más largo⁶¹.


Dentro del modelo de pago por uso o por demanda, se encuentran la mayor parte de los contratos de servicios de Nube publicados en SECOP I y II, así como las Órdenes de Compra colocadas al amparo de los Acuerdos Marco de Precios de Nube Pública. En cuanto a los servicios complementarios a los de Nube prestados por los partners, son facturados los efectivamente prestados a la Entidad Compradora, incluyendo los gravámenes adicionales, cada mes contado desde el inicio de la Orden de Compra.

Es importante recordar que el gobierno de Colombia ha venido buscando estrategias para fomentar la participación en el mercado de los principales proveedores de Servicios de Nube, es así como el numeral 24 del artículo 476 del Estatuto

⁶⁰ <https://aws.amazon.com/es/pricing/#>

⁶¹ <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/reserved-vm-instances/>



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	56 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Tributario -Decreto 624 de 1989- adicionado por el artículo 187 de la Ley 1819 de 2016 y modificado por el numeral 10 de la Ley 1943 de 2018, señala que el suministro de páginas web, servidores (hosting) y computación en la nube (cloud computing) están excluidos del impuesto sobre las ventas -IVA-.

10. ENTREGA Y SUPERVISIÓN

Las condiciones de entrega, así como el plazo, requisitos como proceso de matriculación y la supervisión, son detalladas en el Estudio Previo y en la Minuta del Acuerdo.

11. REQUERIMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE NUBE

Los requerimientos para la contratación o adquisición de los Servicios de Nube objeto del futuro acuerdo marco, son establecidos particularmente en el Estudio Previo y en el Pliego de condiciones, detallando los requerimientos para la contratación desde su aspecto: Jurídico, Financiero y condiciones de Precio/Calidad.

12. CONCLUSIONES

Ante el vencimiento de la tercera generación del Acuerdo Marco de Nube Pública, Colombia Compra Eficiente y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones organizaron mesas de trabajo con las Entidades Compradoras, los gremios y los proveedores con el fin de identificar las características positivas y las oportunidades de mejora susceptibles de ser incorporadas en la cuarta generación del Acuerdo Marco de Nube Pública. Como resultado de las mesas de trabajo, Colombia Compra Eficiente concluyó que los Servicios de Nube Pública han evolucionado en los últimos años y que difieren con respecto a los utilizados para estructurar las generaciones anteriores. Adicionalmente, en estas mesas de trabajo Colombia Compra Eficiente evidenció la necesidad de las Entidades Estatales de adquirir servicios de Nube.

En el proceso de análisis de la dinámica del mercado de Servicios de Nube han sido identificadas las tendencias de la oferta y de la demanda, análisis que va alineado con las directivas impartidas por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a través de la Política de Gobierno Digital⁶², la cual invita a las Entidades Estatales a hacer uso de las TIC para cumplir sus propósitos y de esta manera consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital.

Los CSP cuentan con catálogos extensos que actualizan constantemente, razón por la cual median su relación con los compradores a través de portales abiertos al público en los que exponen esos catálogos actualizados. Teniendo en cuenta esto, la gestión del catálogo por parte de Colombia Compra Eficiente no debe ser una barrera para la adquisición de los servicios de nube pública, pues podría limitar el acceso a todas las combinaciones de servicios y a las últimas actualizaciones.

Según el estudio de las condiciones económicas del sector se pudo establecer la pertinencia de adelantar un proceso de selección para la adjudicación del Acuerdo Marco de Precios de Servicios de Nube Pública IV generación, como un instrumento que permita generar ahorros y eficiencia en las compras de cada una de las Entidades Estatales, producto del desarrollo del proceso de selección respectivo.

La política estatal de transformación digital se enfrenta a obstáculos como la falta de conocimientos técnicos y la baja apropiación de los servicios de Nube por parte de las Entidades Estatales. Por esta razón es necesario facilitar, a través

⁶² Manual para la Implementación de la Política de Gobierno Digital, Versión 6 - diciembre de 2018. Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-81473.html> el 25 de marzo de 2019.



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].		Página	57 de 60
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		



de la política de compra pública, la adquisición de Servicios de Nube y de tecnologías emergentes que ayuden en el camino a la transformación digital del Estado colombiano.

La selección de determinada infraestructura en la Nube nace de la definición correcta de las necesidades de la Entidad Estatal. Esta puede ser preparada por la Entidad Estatal a través de su equipo técnico o a partir de un esfuerzo de preventa en el que los CSP y sus partners participan. Sin embargo, algunas Entidades Estatales no tienen acceso a recursos de preventa por parte de los proveedores, y en consecuencia, deben tener acceso a herramientas que permitan adquirir servicios que satisfagan sus necesidades a través de arquitecturas básicas pero seguras.


Debe existir un escenario en el cual las Entidades Estatales puedan tener un abanico de opciones, pues algunos servicios de Nube prestados por diferentes CSP cuentan con características muy similares. Este escenario permitiría lograr una mayor eficiencia, transparencia y optimización de los recursos del Estado.

Además de lo expuesto anteriormente, en las mesas de trabajo que Colombia Compra Eficiente realizó con los CSP, partners y Entidades Estatales, se identificaron las siguientes oportunidades de mejora:

- Cierre anticipado de las solicitudes de cotización. Es una práctica que se ha vuelto muy común y que es consecuencia de una planeación errónea, a pesar de la claridad que el Acuerdo Marco de precios tiene al respecto. Cabe aclarar que no solo las Entidades estatales solicitan el cierre anticipado de las solicitudes de cotización, también lo hacen los CSP quienes ejercen presión para que esto ocurra.
- En los Request For Informatione -RFI- las Entidades estatales no responden oportunamente las observaciones realizadas por los partners, incluso se dan casos en los que la solicitud de cotización se cierra y las observaciones no fueron respondidas por las Entidades estatales.
- En cuanto a los perfiles de los servicios profesionales, los partners solicitan tener en cuenta la posibilidad de:
 1. Que se permitan perfiles remotos.
 2. La existencia de una bolsa de horas de perfiles con el fin de asegurar pago de este.
 3. Definición de las actividades de los perfiles.
 4. ANS para migración de nube de un CSP a otro.
 5. Ajuste en el modelo de definición de la Tasa Representativa del Mercado -TRM-, dado que como está definido genera un fuerte impacto teniendo en cuenta su variación.
 6. El no condicionamiento de un único proveedor para servicios de Nube en modalidad Enterprise Agreement de Microsoft, pues esto solo lo pueden ofrecer los Licensing Solution Provider -LSP-) y en el Acuerdo Marco de Precios solo un proveedor lo es.

		Firma
Elaboró:	Jairo Romero - Estructurador	
Revisó:	Sergio Peña Gestor Subdirección de Negocios	
Aprobó:	Nombre – Cargo	
Aprobación Subdirector:	Nombre Subdirector de Negocios	
Fecha de elaboración:	Según elaboración del documento en la parte introductoria.	



Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	58 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

13. REFERENCIAS

Asorenting. (agosto de 2020). *Sobre renting*. Obtenido de Asorenting: <http://www.asorenting.com/rent>

DANE. (15 de mayo de 2020). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)*. Obtenido de Cuentas nacionales trimestrales: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_Itrim20_produccion_y_gasto.pdf

Invierta en Colombia. (enero de 2010). *Sector Automotor en Colombia*. Obtenido de Invierta en Colombia. Procolombia: https://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/078_Perfil-Automotriz-esp.pdf

[Espacio en blanco hasta el siguiente título.]



14. ANEXO 1 FICHAS TÉCNICAS DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

Tabla 24 - Ficha técnica información SECOP I

Criterios	Descripción
Objetivos	Analizar el comportamiento de las contrataciones de servicios de Nube en el SECOP I. Obtener la información para calcular el valor estimado del Acuerdo Marco.
Alcance	Los datos del SECOP I corresponden al valor de los contratos de servicios de Nube por Entidades Estatales.
Cobertura geográfica	Nacional
Fuente de datos	Datos abiertos
Universo	Todos los contratos del SECOP I
Período de referencia	Series históricas disponibles.
Metodología	Extracción de información del SECOP I correspondiente a los contratos de servicios de Nube.

Fuente: cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

Tabla 25 - Ficha Técnica información SECOP II

Criterios	Descripción
Objetivos	Analizar el comportamiento de las contrataciones de servicios de Nube en el SECOP II. Obtener la información para calcular el valor estimado del Acuerdo Marco.
Alcance	Los datos del SECOP II corresponden al valor de los contratos de servicios de Nube por Entidades Estatales.
Cobertura geográfica	Nacional
Fuente de datos	Datos abiertos
Universo	Todos los contratos del SECOP II
Período de referencia	Series históricas disponibles.
Metodología	Extracción de información del SECOP II correspondiente a los contratos de servicios de Nube.

Fuente: cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

Tabla 26 - Ficha Técnica información Tienda Virtual del Estado Colombiano - TVEC

Criterios	Descripción
Objetivos	Analizar el comportamiento de las contrataciones de servicios de Nube en la TVEC. Obtener la información para calcular el valor estimado del Acuerdo Marco.
Alcance	Los datos de la TVEC corresponden al valor de los contratos de servicios de Nube por Entidades Estatales.
Cobertura geográfica	Nacional
Fuente de datos	Tienda Virtual del Estado Colombiano
Universo	Todos los contratos de los Acuerdos Marco de Nube Pública
Período de referencia	Series históricas disponibles.
Metodología	Extracción de información de la TVEC correspondiente a los contratos de servicios de Nube.

Fuente: cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente




Plantilla Estudio del Sector soporte de la Licitación Pública para seleccionar los Proveedores de un Acuerdo Marco de Precios de [indique el nombre del acuerdo marco].			
	Página	60 de 60	
Vigencia	I - 2021		
Versión No.	01		

Tabla 26 - Ficha Técnica información EMIS

Criterios	Descripción
Objetivos	Analizar el universo de proveedores de servicios de Nube Pública.
Alcance	Los datos de EMIS corresponden al conjunto de Proveedores que tienen como actividad principal la prestación de servicios de Nube Pública.
Cobertura geográfica	Nacional
Fuente de datos	EMIS
Universo	Últimos 3 años
Período de referencia	
Metodología	Extracción de información de EMIS correspondiente a los Proveedores que tienen como actividad principal la prestación de servicios de Nube Pública.

Fuente: cálculos realizados por Colombia Compra Eficiente

		Firma
Elaboró:	Jairo Romero - Estructurador	
Revisó:	Nombre – Cargo	
Aprobó:	Nombre Subdirector de Negocios	
Aprobación Subdirector:	Nombre Subdirector de Negocios	
Fecha de elaboración:	Según publicación de este documento en la plataforma del SECOP II.	

