

**PROTOCOLO PARA LA ADOPCIÓN DE SERVICIOS CLOUD EN PEQUEÑAS
EMPRESAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

MARIA FERNANDA LUGO CARRILLO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA

2021

**PROTOCOLO PARA LA ADOPCIÓN DE SERVICIOS CLOUD EN PEQUEÑAS
EMPRESAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

MARIA FERNANDA LUGO CARRILLO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE:
INGENIERO DE SISTEMAS

Director:
Yamid Gabriel Gamba

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2021

Nota de Aceptación

Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Santander, Colombia. 30 de Junio del 2021

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primero a Dios por su respaldo y motivación en todo este proceso, al igual que todas las personas que me han fortalecido en especial a mi tío, Fernando Lugo, pues siempre ha sido mi ejemplo a seguir y me ha brindado su apoyo incondicional durante toda mi vida.

A mis hermanos y sobrinos por siempre estar ahí cuando los necesite, son mi mayor motivación. También quiero agradecer a mi director de trabajo de grado, Yamid Gabriel Gamba, por su paciencia, tiempo y dedicación, además, por haberme permitido incursionar en este proyecto nuevo para ambos.

Por último, agradecer a mis amigos, profesores y familiares que me apoyaron en la terminación exitosa de es este trabajo de grado, también un agradecimiento especial a la Universidad Autónoma de Bucaramanga y al Ministerio de Educación Nacional por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de pregrado, de no ser por ellos nada de esto sería posible.

Contenido

RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. DESCRIPCIÓN	14
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
3. OBJETIVO GENERAL	17
3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. RESULTADOS OBTENIDOS	18
4.1. RESULTADOS OBTENIDOS POR OBJETIVO ESPECIFICO	18
5. MARCO REFERENCIAL	19
5.1. MARCO CONCEPTUAL	19
5.2. MARCO TEÓRICO	21
5.2.1. Cloud Computing	21
5.2.2. Modelos de despliegue	22
5.2.3. Modelos de servicio	25
5.2.4. Análisis de Seguridad	28
5.2.5. Acuerdos de nivel de Servicio	29
5.2.6. Pymes	30
5.3. MARCO NORMATIVO	31
5.3.1. ISO / IEC 27001, 2013	31
5.3.2. ISO/IEC 27017	32
5.3.3. ISO 26000	32
6. ESTADO DEL ARTE	33
7. DISEÑO METODOLÓGICO	40
7.1. FASES Y ACTIVIDADES	40
7.2. POBLACIÓN Y MUESTRAS	43
7.3. MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	43
7.3.1. Técnica: Análisis de documento	43
7.3.2. Técnica: Pruebas unitarias al prototipo de aplicación	44
7.3.3. Técnica: Encuesta	44
8. DIAGNÓSTICO DE REQUERIMIENTOS EN EMPRESAS	45

9. CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS CLOUD COMPUTING	49
10. PROTOCOLO DE LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS EN SERVICIOS CLOUD .	54
11. PROTOTIPO DE APLICACIÓN WEB	55
11.1. DEFINIR HERRAMIENTAS	55
11.2. PERFIL DEL DESARROLLADOR.....	55
11.3. PROTOTIPO	55
11.3.1. Mockoups.....	55
11.3.2. Desarrollo.....	58
11.4. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO	61
12. CONCLUSIONES	62
13. RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	63
14. REFERENCIAS.....	64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resultados esperados (Elaboración propia)	18
Tabla 2 Tamaño de las empresas (Elaboración propia).....	30
Tabla 3 Tamaño empresarial por sector (Mipymes, 2019)	31
Tabla 4 <i>Cantidad de documentos por año</i> (Elaboración propia).....	33
Tabla 5 Análisis del estado del arte (Elaboración propia)	34
Tabla 6 Estado del arte (Elaboración propia).....	39
Tabla 7 Necesidades de las empresas (Elaboración propia)	46
Tabla 8 Lista de requerimientos (Elaboración propia)	47
Tabla 9 Servicios Cloud (Elaboración propia).....	51
Tabla 10 Proveedores IaaS (Elaboración propia)	51
Tabla 11 Proveedores PaaS (Elaboración propia).....	52
Tabla 12 Proveedores SaaS (Elaboración propia).....	52
Tabla 13 Proveedores BaaS (Elaboración propia).....	53
Tabla 14 Proveedores BPaaS (Elaboración propia)	53
Tabla 15 Necesidades – Puntos (Elaboración propia)	54
Tabla 16 Rangos de Servicios (Elaboración propia).....	54

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 Árbol de problemas (Elaboración propia)	15
Ilustración 2 Esquema computacional de cloud computing (PublicaTIC, 2018)	22
Ilustración 3 Nube pública (Antium , 2016)	23
Ilustración 4 Nube privada (Antium , 2016).....	24
Ilustración 5 Nube híbrida (Antium , 2016).....	24
Ilustración 6 Modelos de despliegue (Cabacas, 2018)	25
Ilustración 7 Plataforma como servicio (Rodríguez, 2015).....	26
Ilustración 8 Infraestructura como servicio (IaaS) (Rodríguez, 2015)	26
Ilustración 9 Software como servicio (SaaS) (Rodríguez, 2015).....	27
Ilustración 10 Cobertura de los modelos de servicio (Semantix, 2019)	28
Ilustración 11 Cantidad de documentos por año (Elaboración propia).....	33
Ilustración 12 Etapas (Elaboración propia)	40
Ilustración 13 Bases de búsqueda (Elaboración propia)	41
Ilustración 14 Documentos por años (Elaboración propia).....	41
Ilustración 15 Búsqueda de bases por año (Elaboración propia).....	42
Ilustración 16 Ingreso al prototipo (Elaboración propia).....	56
Ilustración 17 Protocolo en el prototipo (Elaboración propia)	56
Ilustración 18 Protocolo, acción Calcular (Elaboración propia)	57
Ilustración 19 Protocolo, respuesta a la solicitud (Elaboración propia).....	57
Ilustración 20 Índice (Elaboración propia).....	58
Ilustración 21 Índice - menú servicios (Elaboración propia).....	59
Ilustración 22 Índice - menú nosotros (Elaboración propia).....	59
Ilustración 23 Índice - menú Contacto (Elaboración propia)	60
Ilustración 24 Ingreso (Elaboración propia)	60

LISTA DE ABREVIATURAS

1. **PaaS:** Servicios de Plataforma
2. **SaaS:** Servicios de Software
3. **IaaS:** Servicios de Infraestructura
4. **BaaS:** Backend as a service
5. **BPaaS:** Business process delivered as a service
6. **TI:** Tecnología de la información
7. **ANS:** Acuerdos de nivel de servicio
8. **NIST:** National Institute of Standards and Technology
9. **PC:** Computadora personal
10. **SQL:** Structured Query Language
11. **Pymes:** Pequeñas y medianas empresas
12. **ODS:** Objetivos de desarrollo sostenible
13. **RBS:** Risk breakdown structure
14. **UVT:** La Unidad de Valor Tributario
15. **SMLV:** Salario mínimo legal vigente
16. **UML:** Lenguaje modelado unificado

PROTOCOLO PARA LA ADOPCIÓN DE SERVICIOS CLOUD EN PEQUEÑAS EMPRESAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

Maria Fernanda Lugo Carrillo, Autor
Yamid Gabriel Gamba González, Director

RESUMEN

Actualmente, son muchas las pequeñas empresas en Bucaramanga y su área metropolitana que han visto la necesidad de apropiar soluciones tecnológicas para apoyar sus procesos misionales a través del Cloud Computing o la nube, forma coloquial como generalmente se conoce este servicio. (Indra, pionera en el desarrollo de soluciones Cloud, 2017)

Las razones por las cuales estas empresas requieren servicios de computación en la nube son diversas y se deben generalmente a la pérdida de información, dependencia de un mismo equipo para el almacenamiento de los datos, gestión limitada de los recursos, costos altos en software, equipos de cómputo lentos, espacio de almacenamiento local limitado, entre otras. En respuesta a estas necesidades nació la computación en la nube “*Cloud Computing*”. Idea que surgió en 1961 cuando John McCarthy planteó un esquema de computación colectiva, que 38 años más tarde Salesforce logró incorporar, ofreciendo el primer servicio empresarial de aplicaciones de negocios en un sitio web. Hoy en día, Cloud computing ofrece un modelo de servicios que busca cubrir entre otras las necesidades de las empresas a nivel de Software (SaaS), de Infraestructura (IaaS), y de Plataformas (PaaS, mediante un esquema de pago por uso. (José Francisco Del Vecchio, 2015)

En Colombia son muchas las empresas de diferentes sectores tales como el administrativo, el industrial, el tecnológico, el económico, y demás, que han optado por la nube como una fuerte tendencia aventurándose en su ejecución como una

estrategia para disminuir gastos cubriendo las necesidades propias de manera interna y externa hacia sus clientes y partes interesadas, donde muchas veces no se tienen claros los requerimientos reales para su implementación. Ello lleva a que un gran número de dichas empresas se cuestione en cuanto a los beneficios reales de su adquisición “¿Hemos elegido adecuadamente el servicio y el proveedor según nuestras necesidades?” o en cuanto a su seguridad “¿Están seguros nuestros datos con proveedores como Amazon, Google Drive o Azure?”

Con el ánimo de brindar una respuesta a los interrogantes anteriormente planteados que apoye a los diversos sectores del mercado con respecto a una adecuada elección de los proveedores *Cloud* se propone el presente Trabajo de Grado. El cual pretende proveer información a las empresas con base en sus necesidades particulares, así como los requerimientos de seguridad actuales.

Palabras Clave

Cloud Computing, Análisis de Seguridad en Cloud, Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS), Modelos de Servicio en la nube, Modelos de despliegue, Lineamientos Metodológicos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la Internet está presente en el día a día de las personas en una infinidad de actividades, apoyando y facilitado las acciones que se realizan cotidianamente. Sin importar quien seas o donde estés, el uso de internet se ha incrementado masivamente, pasando de un uso personal derivado de actividades en redes sociales, o correos electrónicos para compartir o consultar información, hasta un uso avanzado que conlleva la realización de transacciones financieras, compras en línea, teletrabajo, o inclusive el procesamiento de datos y el alojamiento de recursos empresariales (Morales, 2004). Este nuevo y cambiante escenario donde cada vez es más fácil compartir información, recursos o servicios a distancia, hace que cada día en las empresas surjan nuevos requerimientos a nivel tecnológico que permitan soportar las necesidades particulares de las diferentes organizaciones, las cuales requieren de soluciones ágiles y robustas, y que además brinden la confianza y seguridad necesarias para el crecimiento empresarial, y es ahí donde el rol que representa el *cloud computing* se hace más significativo para suplir por ejemplo, la dependencia de los equipos, el espacio local limitado, y las plataformas de servicio, entre otros.

Uno de los grandes factores que ha hecho que se puedan disfrutar de los anteriores beneficios son las tecnologías de la información, como por ejemplo el *Cloud Computing*. Tecnología que es apoyada en diferentes servicios permitiendo que la información quede registrada sin importar su ubicación geográfica. El presente Proyecto de Grado está enfocado en el servicio de *Cloud Computing* desde la perspectiva de su adopción como estrategia tecnológica y los requerimientos de seguridad de las empresas. El análisis de seguridad consiste en el cumplimiento de un conjunto de requerimientos de protección que permitan salvaguardar las organizaciones para buscar asegurar la información en cuanto a su confidencialidad, integridad y disponibilidad. (Ismael Peña López)

Las denominaciones de Computación en la Nube o Cloud Computing que hacen referencia al modelo de entrega y consumo de servicios en la internet son usadas de forma indistinta a lo largo del presente documento. Una correcta elección de servicios de cómputo en la nube permite que las empresas tengan mayor integración, y una disminución de costos en hardware y software, adquiriendo una mayor capacidad para mejorar la respuesta y la recuperación oportuna a incidentes informáticos.

Cabe mencionar que algunas empresas no tienen claridad sobre las políticas de seguridad con terceros que tiene su proveedor Cloud y que complementan el servicio que el usuario solicita. El acceso a datos por cuenta de un tercero, por ejemplo, la asesoría fiscal o laboral que presta servicios tercerizados a la empresa, el cual es un tipo de usuario diferente al responsable del servicio que accede a los datos y da cumplimiento a la prestación contratada. Además, las empresas no tienen claridad sobre los diferentes proveedores Cloud y sobre cuál sería el más apto para la indeterminada tarea dependiendo de las necesidades.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación, se presenta la descripción del problema que abordaremos en este documento, en el cual se ve desarrollado un árbol de problemas que ahonda en los efectos y causas.

1.1. DESCRIPCIÓN

El problema principal de este proyecto es la selección de los servicios Cloud Computing no acorde con las necesidades reales de las empresas (Ilustración 1), que puede empezar a raíz de las siguientes causas:

El desconocimiento de las necesidades y requerimientos para la apropiación de los servicios *cloud*, genera que las empresas no lleguen a conocer de qué trata la nube, ni mucho menos saber cuáles son las ventajas reales que aportan a su empresa. También se tiene el desconocimiento de los servicios y las opciones que ofrece el Cloud Computing, haciendo que resulte difícil para una empresa saber cuál se adapta de mejor manera a sus necesidades y requerimientos. Adicionalmente, la poca existencia de estándares que guíen a las empresas en la definición y apropiación de servicios *Cloud* genera que las empresas adquieran servicios que no requieren sin saber qué es lo que realmente necesitan. (Vanegas, 2016)

Por último, se tiene la integración con el objetivo número 9 de los Objetivos de desarrollo sostenible, el cual aviva la apropiación tecnológica e investigativa a través de internet.

Entre los efectos de esta problemática se encuentra, el riesgo económico el cual afecta la dificultad para predecir los costos asociados a los servicios de la nube, también se tiene la disminución de capacidad competitiva en el mercado, lo que generaría directamente una pérdida de ingresos. Y por último y más importante se tiene la pérdida de información, permitiendo ver que la empresa cuenta con amenazas que afectan la seguridad. (Rose, 2011)

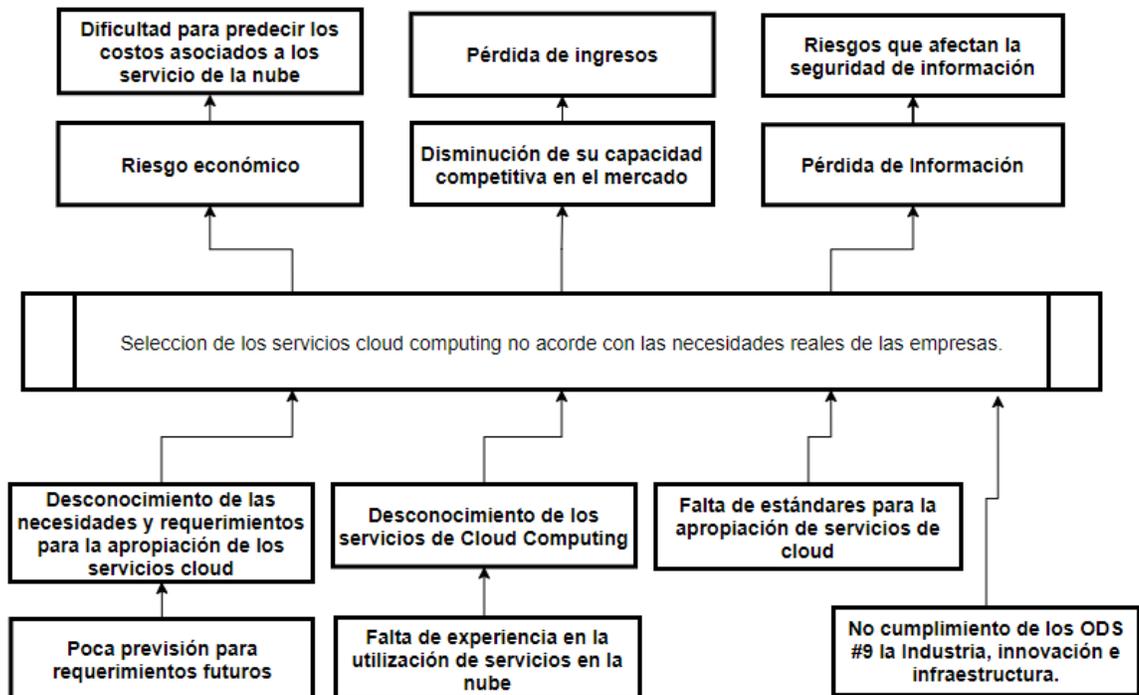


Ilustración 1 *Árbol de problemas (Elaboración propia)*

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El problema anterior ha dado lugar a la siguiente pregunta de investigación:

¿Los lineamientos metodológicos planteados podrían apoyar a las empresas en la determinación correcta de servicios en la nube, basándose en sus características propias de seguridad y objetivos de negocio?

2.1. HIPÓTESIS

Hipótesis 1 (PRINCIPAL): Los lineamientos metodológicos si pueden apoyar en la decisión sobre la elección correcta de servicios en la nube, basándose en las características propias de seguridad y objetivos de negocio, dado que los lineamientos utilizaran el lenguaje de las empresas y realizaran adecuadamente un cruce de variables, a lo cual las empresas no tienen la experiencia ni el conocimiento para hacer.

Hipótesis 2 (ALTERNATIVA): La selección inadecuada de los servicios en la nube afecta directamente los ingresos de las empresas y corren el riesgo de estar compartiendo información confidencial con terceros, los lineamientos metodológicos si pueden apoyar en la elección correcta para que las empresas hagan un uso adecuado de la tecnología de nube y que sea acorde a las necesidades que ellos requieren.

3. OBJETIVO GENERAL

Proponer un protocolo con los lineamientos metodológicos para apoyar a las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga en la adopción de servicios en la nube, teniendo en cuenta las necesidades del negocio y sus requerimientos de seguridad.

3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Elaborar un diagnóstico de los requerimientos de servicios *Cloud Computing* que tienen las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga mediante la búsqueda sistemática de información.
2. Caracterizar los servicios *Cloud Computing* para la generación de lineamientos que suplan los requerimientos identificados en las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga.
3. Diseñar el protocolo con los lineamientos metodológicos de servicios *Cloud* para la adopción de servicios en pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga.
4. Digitalizar el protocolo mediante un prototipo de aplicación web orientado a la aplicabilidad por las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos asociados a cada uno de los objetivos específicos planteados y que soportan el cumplimiento del objetivo general. La columna “RESULTADO” contiene los enlaces interactivos que permiten referir la ubicación del apartado correspondiente dentro del presente documento.

4.1. RESULTADOS OBTENIDOS POR OBJETIVO ESPECIFICO

OBJETIVO	RESULTADO
Elaborar un diagnóstico de los requerimientos de servicios <i>Cloud Computing</i> que tienen las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga mediante la búsqueda sistemática de información.	<u>ETAPA1</u>
Caracterizar los servicios <i>Cloud Computing</i> para la generación de lineamientos que suplan los requerimientos identificados en las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga.	<u>ETAPA2</u>
Diseñar el protocolo con los lineamientos metodológicos de servicios <i>Cloud</i> para la adopción de servicios en pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga.	<u>ETAPA3</u>
Digitalizar el protocolo mediante un prototipo de aplicación web orientado a la aplicabilidad por las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga.	<u>ETAPA4</u>

Tabla 1 Resultados esperados (Elaboración propia)

5. MARCO REFERENCIAL

Para dar inicio al desarrollo de este trabajo de grado, primero se deben contextualizar los siguientes conceptos, teorías y normas relacionados al *Cloud Computing*.

5.1. MARCO CONCEPTUAL

Cloud Computing: La computación en la nube consiste en una tecnología que permite consumir recursos alojados a través de internet, sin preocuparse por la capacidad y disponibilidad de un ordenador.

Consumidor: Es el actor principal que hace uso de los servicios en la nube, un consumidor puede representar una persona o una organización que utiliza Cloud.

Proveedor: El proveedor de servicios consiste en una compañía que presta servicios ya sean locales o en línea a través de entornos TI en la nube, con la característica principal de solo hacer pago por uso de dichos servicios.

Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS): El acuerdo de nivel de servicio llamado también SLA por sus siglas en inglés “*Service Level Agreement*” consiste en un documento que constituye una serie de acuerdos normativos de un producto o servicio. (Tic.Portal, 2018)

Multi-tenant: Arquitectura de uso entre los usuarios de servicios *Cloud Computing* desde una misma plataforma. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones)

On-demand: Expresa la disponibilidad de los servicios *cloud* mediante el modelo de pago por uso. Además, se basa en la petición previa de casa cliente. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones)

Guía Metodológica: Consiste en un documento en el cual se cuenta una cadena de pasos que se deben alcanzar para culminar bien un determinado proceso, actividad o práctica, señalando quién, cómo, dónde, cuándo y para qué se realiza.

Modelos de Servicio: Existen diversos modelos de servicio que son adaptables a las distintas necesidades y requisitos que puedan tener los consumidores Cloud que los contraten, entre los más usados están IaaS, PaaS y SaaS.

Modelos de despliegue: Un modelo de despliegue representa un escenario en la nube, entre los más comunes encontramos a las nubes públicas, nubes privadas, nubes híbridas, entre otras.

Empresa: Una empresa u organización tiene como propósito la producción de materiales útiles que favorezcan a la comodidad y estabilidad de un país. Para constituir una empresa se requiere recursos monetarios y mano de obra.

Lineamientos: Es una orientación, los lineamientos puntualizan los distintos caminos para lograr determinado alcance.

Gobernanza: Se refiere al proceso de decidir, ejecutar y evaluar decisiones, es más conocida como el arte de manejar sociedades.

5.2. MARCO TEÓRICO

5.2.1. Cloud Computing

En la actualidad las empresas encuentran las soluciones *cloud* como una manera de optimizar sus recursos. La adopción de esta solución de base tecnológica ya sea en modelo SaaS, PaaS o IaaS, cada día es mayor gracias a las diferentes tipologías de despliegue como infraestructura de nube pública, privada, híbrida y/o comunitaria. Las cuales en la actualidad son ofrecidos por diferentes proveedores, haciendo que sea habitual incluir dicha terminología en las estrategias empresariales o en los centros de investigación. (Ilustración 2)

Aunque no existe un axioma universal para la computación en la nube; algunos organismos internacionales han buscado estandarizar el concepto con base en su relación directa con las tecnologías de la información y comunicación, como es el caso del “*National Institute of Standards and Technology*” (NIST), el cual define las soluciones en la nube como:

“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction “ (Mell & Grance, 2011)

De esta definición se puede entender a la computación en la nube como una red de servidores distribuida e interconectada de forma global, lo cual le permite funcionar como un ecosistema único.

Los servidores que conforman a nube permiten guardar, procesar y administrar diferentes tipos de datos que serán ejecutados por aplicaciones, servicios de streaming, de almacenamiento y de telecomunicación. Esto conlleva como ventaja

la facilidad de acceso a los datos desde diferentes terminales siempre que estén conectados a internet gracias a que los datos no se almacenan de manera local en un equipo personal.

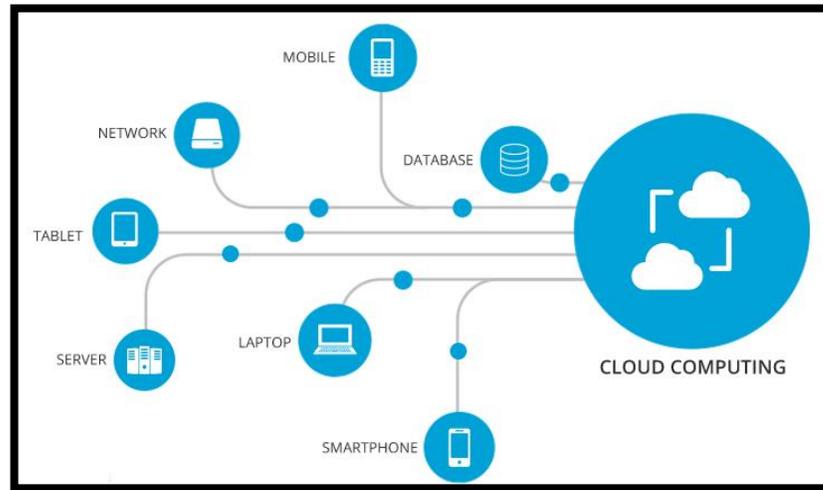


Ilustración 2 Esquema computacional de cloud computing (PublicaTIC, 2018)

Los modelos computacionales en la nube se suelen clasificar como modelos de despliegue y de servicio.

5.2.2. Modelos de despliegue

Este tipo de modelo de computación en la nube se subdivide en las siguientes categorías: (Ilustración 6).

- **Nube pública**

En el modelo de nube pública los componentes de la infraestructura subyacente a nivel de hardware y software son de propiedad de proveedores externos, quienes son los directamente encargados de gestionar y brindar los servicios que los recursos informáticos prestan como servidores y/o almacenamiento sobre internet. (Microsoft Azure, s.f.)

Este modelo brinda la posibilidad de generar un pago de acuerdo con los servicios que se desee adquirir. Además, los proveedores externos se encargan no solo de administrar y regular las bases informáticas que ofrecen, sino también el desarrollo de aplicaciones basadas en la nube mediante ciclos de vida y monitoreo estandarizados. (Ilustración 3).



Ilustración 3 Nube pública (Antium , 2016)

- **Nube privada**

En el modelo de nube privada tanto su infraestructura, como los servicios que presta no se encuentran abiertos al público ya que están dentro de una red privada. Dichos recursos informáticos se ubican físicamente en el centro de datos de propiedad de una empresa u organización particular y son de uso exclusivo. Sin embargo, algunas compañías pueden contratar proveedores externos para hospedar su nube privada. (Microsoft Azure, s.f.)

Existen dos tipos de modelos de servicios que utilizan la nube privada, el de infraestructura como servicio comúnmente conocido como IaaS, que permite la usabilidad de los recursos de proceso, red y almacenamiento como una infraestructura de servicio; y el plataforma como servicio comúnmente conocido como PaaS, el cual permite ofrecer los servicios que van desde sencillas aplicaciones basadas en la nube hasta sofisticadas aplicaciones empresariales. (Ilustración 4).



Ilustración 4 Nube privada (Antium , 2016)

- **Nube híbrida**

El modelo de nube híbrida consiste en la combinación de las nubes públicas y privadas, las cuales están enlazadas tecnológicamente, lo cual les permite intercambiar datos y aplicaciones. Esta interconexión permite mayor flexibilidad, y mayores opciones para el desarrollo de aplicaciones con aplicación de muchas de las opciones de seguridad existentes. (Microsoft Azure, s.f.)

El modelo híbrido se adapta más fácilmente a las necesidades que van surgiendo de acuerdo con la carga de trabajo, lo cual le permite usar los recursos alojados en la nube pública y en la privada según lo que se vaya requiriendo. (Ilustración 5).

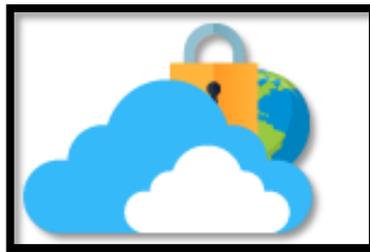


Ilustración 5 Nube híbrida (Antium , 2016)

Existen otros tipos de nube híbrida que no son tan reconocidas, pero que son alternativas válidas según se requiera. Una de estas es la nube de comunidad, la cual tiene características similares a la pública, diferenciándose en que su acceso es limitado a una comunidad o a un grupo de miembros específico, quienes deben previamente haber definido las reglas y su desarrollo. La nube privada virtual, es otro modelo que permite un entorno de nube autónomo, pero que es alojada y

administrada por un proveedor de nube pública, a cambio de un pago determinado y del cumplimiento condiciones de uso previamente establecidas.

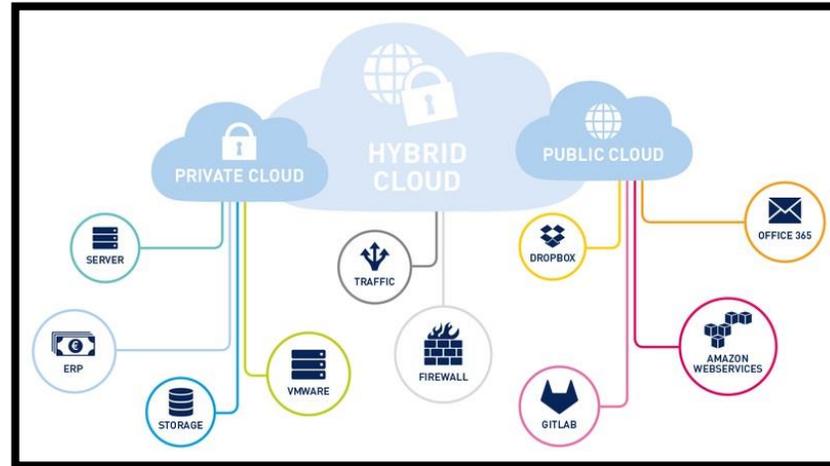


Ilustración 6 Modelos de despliegue (Cabacas, 2018)

5.2.3. Modelos de servicio

- **Plataforma como servicio (PaaS)**

Al hablar de la plataforma como servicio se detonan los servicios que están en la nube y que permiten el desarrollo, la prueba, la entrega y la gestión de aplicaciones. La plataforma PaaS se define para apoyar la rápida intervención por parte de los desarrolladores de software web o móviles, para que estos no deban preocuparse por la configuración de servicios de almacenamiento, la red o las bases de datos necesarias para el desarrollo en sus infraestructuras subyacentes. (¿Qué es PaaS?, s.f.)

En este caso, el consumidor mantiene el control de la aplicación, entre las plataformas más conocidas que usan dicho servicio se encuentra Bungee Connect, Forcé, Google app engine, entre otras, estas organizaciones permiten que sus consumidores alquilen una plataforma virtual en la que pueden desarrollar, probar y desplegar aplicaciones.

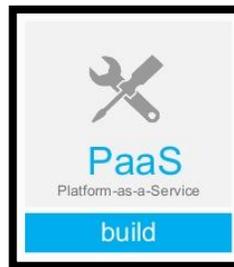


Ilustración 7 Plataforma como servicio (Rodríguez, 2015)

- **Infraestructura como servicio (IaaS)**

IaaS es el servicio que alquila infraestructura TI a proveedores de servicios de pago por uso, entre los servicios que ofrece se encuentran: máquinas virtuales, sistemas operativos, servidores, entre otros. (¿Qué es IaaS?, s.f.)

La infraestructura como servicio brinda al consumidor flexibilidad y control en torno a sus recursos de TI, al mismo tiempo el proveedor brinda recursos que el consumidor puede manejar para ejecutar el software. Entre los que más utilizan este servicio se encuentran Amazon Web Services y Microsoft Azure.

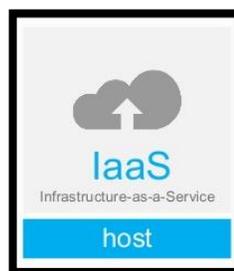


Ilustración 8 Infraestructura como servicio (IaaS) (Rodríguez, 2015)

- **Software como servicio (SaaS)**

El servicio de entrega de aplicaciones SaaS se brinda normalmente a petición de servicios de software bajo suscripción desde internet, lo cual permite que los proveedores puedan alojar y soportar la gestión y el mantenimiento tanto de las aplicaciones como de la infraestructura, para que los usuarios que se conectan mediante un explorador web en su dispositivo móvil o PC no tengan que

preocuparse directamente por las actualizaciones y revisiones de seguridad. (Microsoft Azure, s.f.)

El consumidor escasea de cualquier control sobre la infraestructura de las aplicaciones, a excepción de las posibles configuraciones de consumidor que le permita su proveedor de servicio.

Una solución SaaS a nivel empresarial consiste en una aplicación de software que un proveedor presta para su uso completo en la nube recibiendo un valor económico por uso total, aunque existen planes parciales donde los usuarios solo obtienen un único servicio y el pago se hace por el uso real al momento de la adquisición teniendo la posibilidad de mejorar el servicio en el tiempo. Un ejemplo de este tipo de proveedores son: Microsoft Office 365, wordpress, Spotify, Gmail., Mailchimp, Netflix y Dropbox.



Ilustración 9 Software como servicio (SaaS) (Rodríguez, 2015)

Estas plataformas se diferencian por los servicios de mantenimiento y soporte que el proveedor brinda. Para el caso de IaaS el usuario únicamente puede acceder al software preinstalado y a la configuración del mismo, mientras que en PaaS el acceso está enfocado en el software de la plataforma de desarrollo y en SaaS no se tienen estas opciones.

Otro aspecto diferenciador se refiere a la seguridad ya que en IaaS la seguridad recae en el usuario quien debe estar atento a las versiones a instalar y a sus actualizaciones, mientras que en un entorno SaaS o PaaS, la seguridad, la instalación y la actualización recaen directamente en el proveedor.

En resumen, en el modelo IaaS las empresas reciben por parte del proveedor los recursos computacionales que necesitan para el alojamiento, la construcción y la operación, el modelo PaaS por el contrario proporciona a los desarrolladores un entorno que les permite la construcción y el despliegue, y el modelo SaaS permite distribuir el software a usuarios o empresas directamente desde Internet, evitando que tengan que preocuparse por su gestión y mantenimiento.

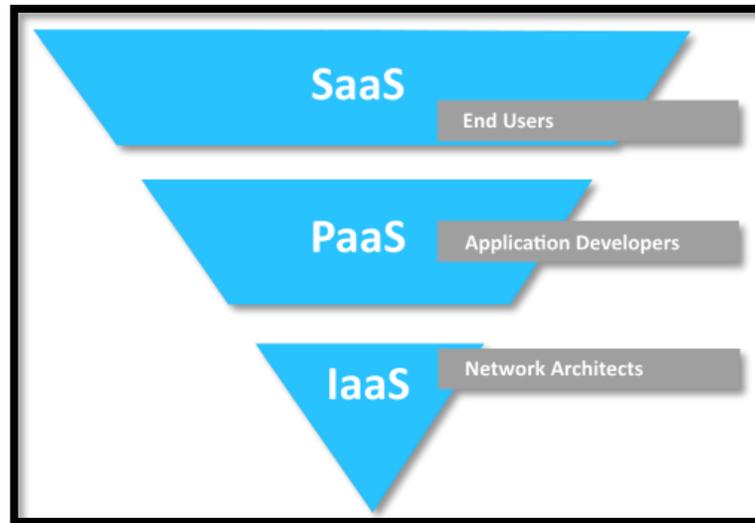


Ilustración 10 Cobertura de los modelos de servicio (Semantix, 2019)

5.2.4. Análisis de Seguridad

“Una vulnerabilidad consiste en un fallo o debilidad física o lógica propio de un sistema, que le expone a ser explotada por una amenaza directa o indirectamente generando un riesgo para el sistema o la organización”. (Castro, y otros, 2018)

- **Vulnerabilidad Lógica**

Las vulnerabilidades lógicas afectan directamente al desarrollo de la operación, estas pueden ser por una mala configuración, la falta de una actualización, o por malas prácticas o errores en el desarrollo de un sistema.

Una vulnerabilidad de configuración suele presentarse directamente en el sistema operativo, por ejemplo, cuando se dejan configuraciones de fábrica, o cuando se ha hecho una mala gestión de los servidores, firewalls, dispositivos de interconexión de red, dispositivos de usuario o la infraestructura perimetral.

Una vulnerabilidad de actualización se presenta cuando no actualizan los sistemas, ya sea por descuido o porque no se tiene de forma legal, y al momento que van surgiendo nuevas vulnerabilidades o vulnerabilidades del día cero, el sistema no está preparado para recibir el parche respectivo.

Una vulnerabilidad de desarrollo surge de una mala práctica de programación ya sea porque no se tienen en cuenta los requisitos de seguridad en el desarrollo, por desconocimiento o falta de experiencia o simplemente por negligencia del grupo de desarrollo. Una de las vulnerabilidades de desarrollo más comunes son las inyecciones de código en SQL, Cross Site Scripting, que pertenecen a las vulnerabilidades conocidas del OWAPS Top Ten, y que suelen estar presentes en sistemas desarrollados con malas prácticas en los procesos de la validación de los datos.

- **Vulnerabilidad Física**

Las llamadas vulnerabilidades físicas son las que directamente involucran la infraestructura que soporta el sistema a nivel físico, y que suelen ser propensas a riesgos del ambiente, eléctricos, de incendio, mecánicos, químicos, etc. Un ejemplo de esta vulnerabilidad es el estar en una zona de alto riesgo sísmico y ante un desastre natural, puede generar una negación del servicio DoS, cuando no se tiene una infraestructura alterna de respaldo en un lugar diferente.

5.2.5. Acuerdos de nivel de Servicio

Los SLA son acuerdos que permiten documentar los compromisos y los niveles de servicio entre clientes y proveedores permitiendo valorar de manera cualitativa o

cuantitativa un servicio. SLA generalmente se asocian con una que permite la especificidad de las medidas a tomar en caso de que no se cumpla dicho acuerdo por una de las partes o ambas. (Acuerdos de nivel de servicio (SLA), s.f.)

5.2.6. Pymes

Las empresas suelen clasificarse de acuerdo con su tamaño como: pequeñas, medianas y grandes, las pequeñas y medianas empresas son más conocidas como Pymes por su sigla, sin embargo, en el último tiempo se les ha sumado un cuarto grupo denominado microempresas, incluidas también como pymes. Las pymes son organizaciones con fines de lucro y que cuyas operaciones son de baja escala y representan el 80 % del empleo en Colombia. (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2010)

A pesar de que el termino Pyme se ha relegado a la cuantificación de producción y trabajadores, según la zona geográfica en donde estén se suelen calificar en función del número de trabajadores y su volumen de operaciones. En la siguiente tabla se muestra cómo se definen las empresas por su número de empleados y activos.

Tipo De Empresa	Empleados	Activos
Micro	Máximo 10	Menor de 501 smlv
Pequeña	Entre 11 y 50	Desde 501 y menor de 5001 smlv
Mediana	Entre 51 y 200	Desde 5001 y menor de 30000 smlv
Grande	Mayor de 200	Mayor de 30.000 smlv

Tabla 2 Tamaño de las empresas (Elaboración propia)

Respecto al tamaño empresarial por sector se define así:

SECTOR	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA
Manufacturero	menor o igual a 23.563 UVT	mayor a 23.563 UVT e menor o igual a 204.995 UVT	mayor a 204.955 UVT e menor o igual a 1'736.565 UVT
Servicios	menor o igual a 32.988 UVT	mayor a 23.563 UVT e menor o igual a 131.951 UVT	mayor a 131.951 UVT e menor o igual a 483.034 UVT
Comercio	menor o igual a 44.769 UVT	mayor a 23.563 UVT e menor o igual a 431.196 UVT	mayor a 431.196 UVT e menor o igual a 2'160.692 UVT

Tabla 3 Tamaño empresarial por sector (Mipymes, 2019)

5.3. MARCO NORMATIVO

5.3.1. ISO / IEC 27001, 2013

Tecnología de la información - Técnicas de seguridad - Sistemas de gestión de seguridad de la información - Requisitos

“La ISO / IEC 27001, 2013, consiste en un marco normativo que especifica los requisitos que permiten establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) de manera continua en el contexto de la organización”. (ISO)

“Este marco normativo incluye además los requisitos para la evaluación y el tratamiento de los riesgos de seguridad de la información adaptados a las necesidades de la organización. Requisitos que establecidos son genéricos y son aplicables a todas las organizaciones, independientemente de su tipo, tamaño o naturaleza”. (ISO)

5.3.2. ISO/IEC 27017

Tecnología de la información - Técnicas de seguridad - Controles de Seguridad para Servicios Cloud

“La ISO/IEC 27017 consiste en una norma de tecnología única, la cual proporciona los requisitos para el cliente y para el proveedor del servicio en la nube”. (ISO, 2015)

Esta norma le permite a los gerentes de TI y al departamento técnico que es responsable de llevar las organizaciones a la nube o de la ampliación de un contrato de servicio en la nube, que logren reducir los riesgos asegurándose de entender sus responsabilidades y por consiguiente tomen las mejores decisiones en cuanto a la elección de un proveedor. (ISO, 2015)

5.3.3. ISO 26000

Guía de responsabilidad social

ISO 26000 proporciona una guía sobre cómo las organizaciones se deben manejar de manera ética y transparente, contribuyendo al desarrollo y teniendo en cuenta las expectativas de los interesados y las normas internacionales. (Objetivos de desarrollo sostenible, s.f.)

Este trabajo de proyecto está alineado a los objetivos de desarrollo sostenible, más específico al objetivo número 9, el cual habla acerca de la Industria, innovación e infraestructura.

Este objetivo intenta conseguir infraestructuras sostenibles y de calidad para todos, para así avivar la innovación, la tecnología y la investigación, todo a través de internet.

6. ESTADO DEL ARTE

En esta sección se muestra una recopilación de 11 documentos encontrados en bases de datos académicas, los cuales se analizaron y se obtuvieron varios casos de implementación en las empresas y en qué riesgos están implicando al contratar el servicio.

El rango de búsqueda de estos documentos está definido entre el año 2009 y 2020.

En la ilustración 11 se puede observar los documentos seleccionados por año de publicación.

Año	Documentos
2020	3
2019	2
2018	1
2015	1
2014	1
2011	1
2010	1
2009	1

Tabla 4 Cantidad de documentos por año (Elaboración propia)



Ilustración 11 Cantidad de documentos por año (Elaboración propia)

Análisis del estado del arte	
Bases de datos consultadas	ScienceDirect Oxford Academic ResearchGate
Fecha de búsqueda	15 de agosto del 2020 al 30 de marzo del 2021
Criterios de búsqueda	Palabras clave: Cloud computing, seguridad, empresas

Tabla 5 Análisis del estado del arte (Elaboración propia)

1	Año	2020
	Título del documento	“A two models modification for determining cloud computing adoption for web-based services in academic libraries in Nigeria” (Tellaa, Ukwoma, & Kayode, 2020)
	Base de Bibliográfica	ScienceDirect
	Autores	Adeyinka Tella, Scholastica Chizoma Ukwoma, Adeniyi Isaiah Kayode
	Aporte	Realizaron un estudio para revisar la adaptabilidad y seguridad de la nube en las bibliotecas de Nigeria, y llegaron a la conclusión de que las bibliotecas académicas en Nigeria deben asegurarse de que la seguridad de la computación en la nube que adoptan no se vea comprometida por los proveedores de la nube.

2	Año	2020
	Título del documento	“Evaluación del valor de la computación en nube en las empresas a través de determinantes socio técnicos.” (Liu, Dong, Wei, & Tong, 2020)
	Base de Bibliográfica	ScienceDirect
	Autores	Yuan Liu, Siyi Dong, Junio Wei, Yu Tong
	Aporte	Se investiga el impacto de la computación en la nube dentro una empresa. Es importante saber qué servicios cloud necesita la empresa para no dar con gastos innecesarios.
3	Año	2020
	Título del documento	“Computational intelligence intrusion detection techniques in mobile cloud computing environments: Review, taxonomy, and open research issues” (Shamshirband, y otros, 2020)
	Base de Bibliográfica	ScienceDirect
	Autores	Shahab Shamshirband; Mahdis Fathi; Anthony T. Chronopoulos; Antonio Montieri; Fabio Palumbo; Antonio Pescapè
	Aporte	Realizan una detección de intrusos que utilizan métodos de inteligencia computacional (CI) en un entorno de nube (móvil).
4	Año	2019
	Título del	“How compatible is the US ‘CLOUD Act’ with cloud

	documento	computing? A brief análisis” (Abraha, 2019)
	Base de Bibliográfica	Oxford Academic
	Autores	Halefom H Abraha
	Aporte	Se conoció la ley CLOUD estadounidense, que trata sobre la privacidad de los datos y en cómo se diferencia esta ley con las demás, como por ejemplo la ley europea.
5	Año	2019
	Título del documento	“Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Servicios en Medellín, Colombia” (Patiño & Arias, 2019)
	Base de Bibliográfica	ResearchGate
	Autores	Alejandro Valencia Arias, Juan Camilo Patiño
	Aporte	Se conoce el modelo de aceptación de tecnología, con el cual analizan los factores de aceptación de cloud en las empresas, usan una metodología investiga vida y descriptiva.
6	Año	2018
	Título del documento	“Optimized Service Level Agreement Establishment in Cloud Computing” (Leonildo JM de Azevedo, 2018)
	Base de Bibliográfica	Oxford Academic

	Autores	Leonildo JM de Azevedo, Júlio C Estrella, Luis HV Nakamura, Marcos J Santana, Regina HC Santana, Cláudio F Motta Toledo, Bruno G Batista, Stephan Reiff-Marganiec
	Aporte	El acceso a un entorno de computación en la nube se proporciona bajo demanda, ofreciendo servicios transparentes a los clientes.
7	Año	2015
	Título del documento	“Cadenas de suministro confiables: estudio del valor competitivo de la nube” (Goel, 2015)
	Base de Bibliográfica	International Journal of Management & Information Systems
	Autores	Rajni Goel
	Aporte	Se presenta un marco para determinar qué funciones específicas de la cadena de suministro pueden obtener el mayor valor de las capacidades de la nube y comprender cómo aprovechar estas tecnologías estratégicamente para desarrollar una ventaja competitiva.
8	Año	2014
	Título del documento	“Gestión de riesgos para la adopción de la computación en nube en entidades financieras de la República Argentina Cloud computing risk management in Argentine financial institutions.” (Ángeles, Albanese, & Sánchez, 2014)
	Base de Bibliográfica	ScienceDirect

	Autores	María de los Ángeles López, Diana Ester Albanese, Marisa Analía Sánchez
	Aporte	En este artículo expresan la preocupación de los riesgos que puede traer la implementación de la nube en una entidad financiera. Por ende, buscaron una herramienta útil para la identificación, evaluación y comprensión global de los riesgos y encontraron risk breakdown structure (RBS). RBS es una estructura de jerarquización de fuentes de riesgos que simplifica y sistematiza el análisis.
9	Año	2011
	Título del documento	“The problem of ‘personal data’ in cloud computing: what information is regulated? - the cloud of unknowing” (W. Kuan Hon, 2011)
	Base de Bibliográfica	Oxford Academic
	Autores	W. Kuan Hon, Christopher Millard, Ian Walden.
	Aporte	Es un artículo de investigación. Se entiende a profundidad la seguridad en la nube y todo lo que implica perder datos de los consumidores.
10	Año	2010
	Título del documento	“On The Privacy Of Cloud Computing” (Harry Katzan, 2010)
	Base de Bibliográfica	International Journal of Management & Information Systems

	Autores	Harry Katzan, Jr.
	Aporte	Resumen de los principales problemas de privacidad de la computación en nube, como por ejemplo la seguridad, el tiempo de inactividad, la compatibilidad, entre otras.
11	Año	2009
	Título del documento	“Análisis de productos basado en la democratización demográfica” (Katzan, 2009)
	Base de Bibliográfica	International Journal of Management & Information Systems
	Autores	Katzan, Jr., H., Dowling, WA, Smith, FR y Torres, PD
	Aporte	Realizan un análisis de productos con el propósito de facilitar el proceso multifacético de toma de decisiones basado en las preferencias demográficas y de los consumidores, describen una aplicación de asignación de productos para demostrar los conceptos.

Tabla 6 Estado del arte (Elaboración propia)

7. DISEÑO METODOLÓGICO

En esta sección es presentado el diseño o marco metodológico el cual hace referencia al tipo, diseño, población, materiales y técnica, muestra y fases utilizadas para la realización del proyecto.

7.1. FASES Y ACTIVIDADES

Para el desarrollo del proyecto de trabajo de grado, se definieron cuatro etapas principales (Ilustración 12), relacionadas con los objetivos específicos planteados en este proyecto. El tiempo de ejecución del proyecto fue de 8 Meses, equivalentes a (32) semanas.

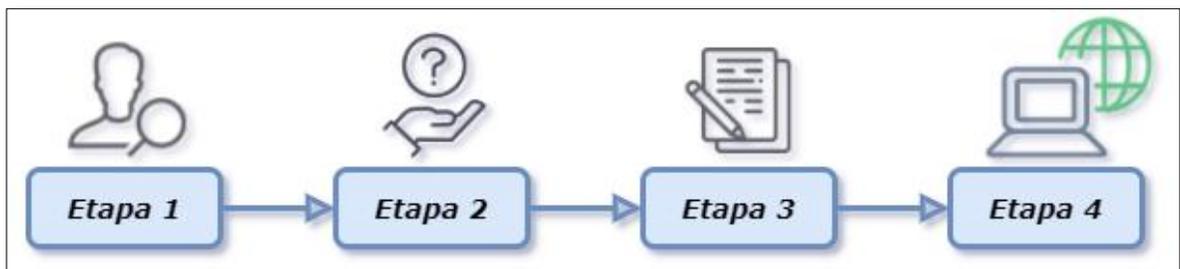


Ilustración 12 Etapas (Elaboración propia)

Etapa 1

En la etapa 1 se realizó la búsqueda y revisión bibliográfica. Para ello nos apoyamos en las bases de búsqueda como Google scholar, mendeley, Dialnet, ResearchGate, entre otros (Ilustración 13); Además, se definieron las palabras claves y el rango de año de la documentación del 2012 al 2019, esto permitió una búsqueda más exacta de lo que se deseaba.

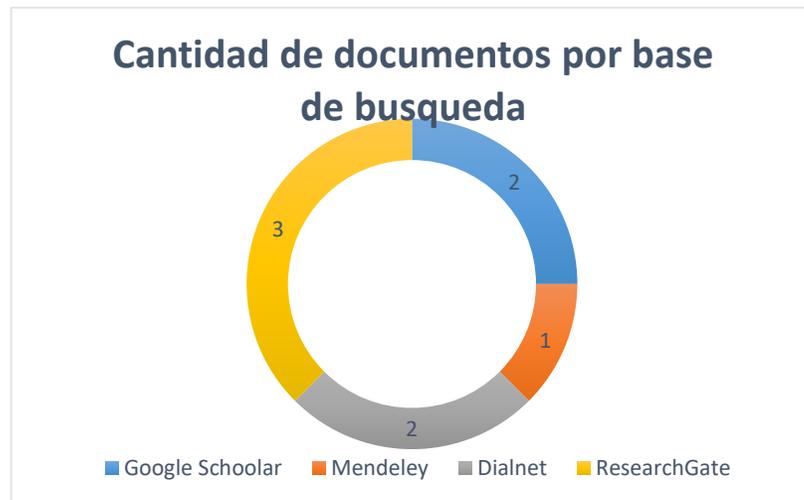


Ilustración 13 Bases de búsqueda (Elaboración propia)

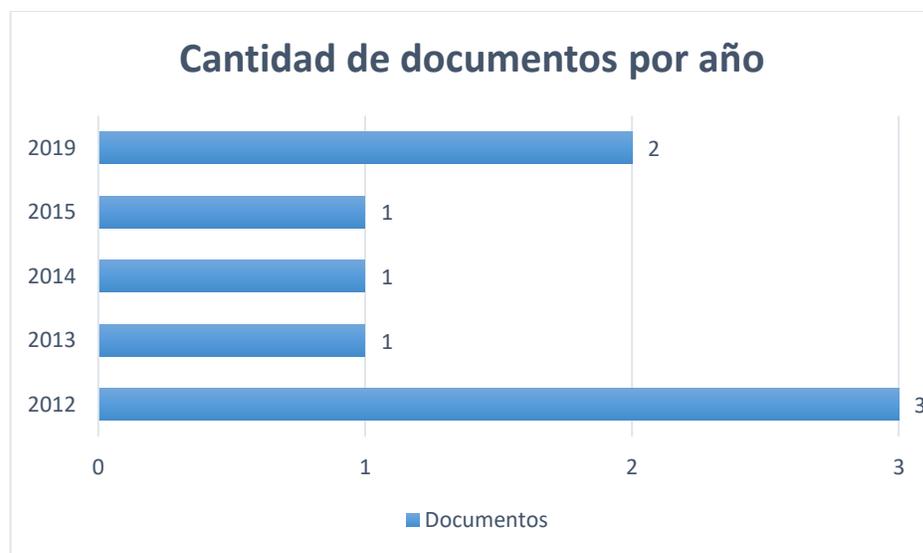


Ilustración 14 Documentos por años (Elaboración propia)

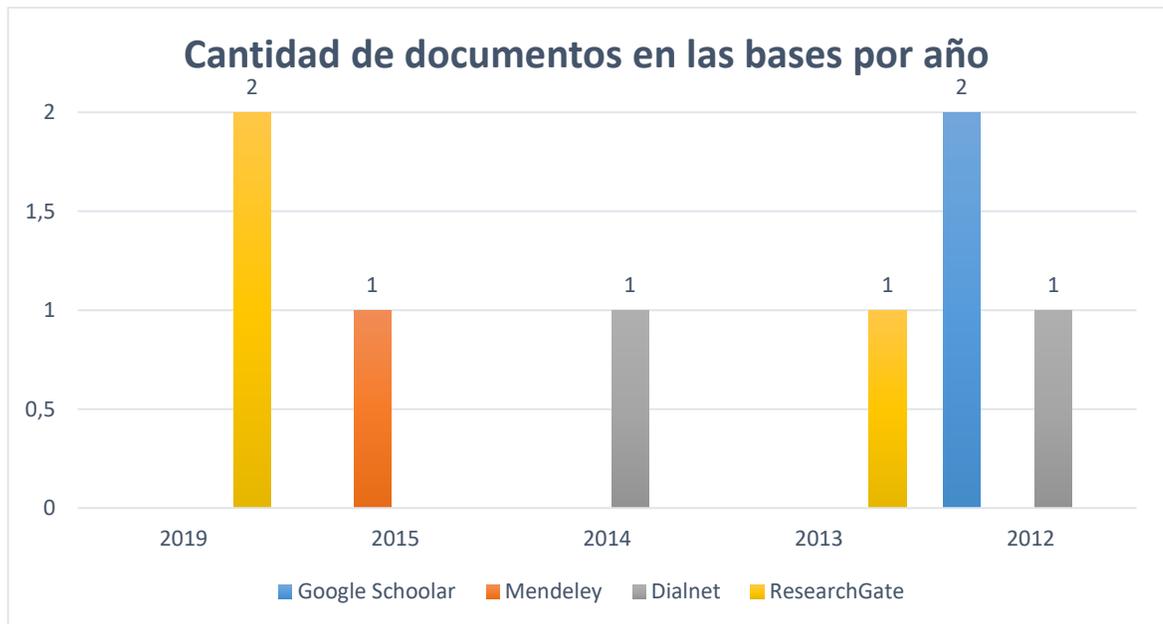


Ilustración 15 Búsqueda de bases por año (Elaboración propia)

Finalmente se obtuvo un cuadro con las necesidades que tienen las pequeñas empresas del área metropolitana para la adopción de servicios *cloud* ([Ver Capítulo Diagnostico de Requerimientos en Empresas](#))

Etapa 2

Para el desarrollo de esta etapa se realizó una búsqueda de los diferentes servicios que ofrece *cloud computing*, entre los más comunes se encuentran IaaS, SaaS y PaaS, también se hallaron 3 servicios más los cuales son utilizados de manera más especial para cada tipo de situación; muy conjuntamente se brindó una corta descripción para cada servicio y en detalle que suministra a los clientes.

Para terminar, se proporcionó una búsqueda más detallada de los proveedores que ofrecen dichos servicios encontrados anteriormente. ([Ver Capítulo Caracterización de los Servicios Cloud Computing](#))

Etapas 3

Para el desarrollo de esta etapa se tomaron las necesidades y servicios encontrados y se realizó un cruce de información, de lo cual salieron los lineamientos.

Primero se determinó un valor para cada requerimiento, muy seguido se propuso en rango de valores en los cuales se encuentra cada servicio, de esta forma se logró llegar al protocolo. [\(Ver Capítulo Protocolo de Lineamientos Metodológicos en Servicios Cloud Computing\)](#)

Etapas 4

Para el desarrollo de esta etapa se definió la tecnología a usar, además con la información obtenida de las etapas anteriores se dio inicio a la digitalización del protocolo con las herramientas tecnológicas establecidas.

Por último, debido a la situación actual de la pandemia no se realizaron pruebas del prototipo presencialmente. [\(Ver Capítulo Prototipo de Aplicación Web\)](#)

7.2. POBLACIÓN Y MUESTRAS

El prototipo de aplicación web mencionado en este documento tiene como objetivo la población de pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga ya que, son las empresas más propensas a recibir vulnerabilidades debido a su ritmo de trabajo y la información que manejan.

7.3. MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

7.3.1. Técnica: Análisis de documento

Análisis de documento

Tiene como propósito analizar material impreso relacionado a la temática que se está investigando. Es importante utilizar varios medios de recolección de información para si complementar los datos o proponer nuevas ideas.

7.3.2. Técnica: Pruebas unitarias al prototipo de aplicación

Pruebas unitarias al prototipo de aplicación

Es utilizada para verificar el correcto funcionamiento del código desarrollado. Estas pruebas pueden repetirse tantas veces se desee o sea necesario, para así, lograr cubrir la totalidad del código de nuestra aplicación.

7.3.3. Técnica: Encuesta

Encuesta

La encuesta es una técnica que obtiene el punto de vista de personas que se beneficiaran del proyecto, además, el cuestionario que se les presente permite conocer bien la problemática y como se podría solucionar. Esta técnica de los medios de recolección más usados aun con un pequeño porcentaje de sesgo existente.

8. DIAGNÓSTICO DE REQUERIMIENTOS EN EMPRESAS

En esta sección se presenta el desarrollo de lo obtenido en la etapa 1, primero se investigó la documentación de cada base (Ilustración 13), acto seguido se identificaron y se unieron las necesidades con el mismo fin, por último, se realizó una categorización, lo cual permite identificar cual es el servicio que carecen como empresa: servicios de infraestructura, servicios de plataformas como servicios y servicios de Software.

Base	Nombre	Necesidad
Google Scholar	Herramienta de apoyo para valorar la adopción efectiva de Cloud Computing en una organización. (López Moreno, 2012)	Interrupciones y discontinuidad en los servicios ofrecidos a los clientes, Oportunidad de ofrecer nuevos servicios y disminuir pérdidas.
	Guía Metodológica para apoyar a las empresas Mi Pymes colombianas en la toma de decisión para la migración hacia la nube pública (Preciado, 2012)	Soporte técnico de las herramientas software y hardware que utilizan los clientes. Fortalecimiento de la infraestructura para la adopción, personal capacitado.
Mendeley	Aceptación e incorporación del cloud computing en la pequeña empresa del sector de tecnologías de información en Bucaramanga. (J, 2015)	El almacenamiento es de los servicios que más se utilizan, además, es importante recalcar que muchas entidades desconocen lo que <i>cloud</i> ofrece.
Dialnet	Análisis del potencial del Cloud Computing para la PYMES. (Ercolani, 2012)	Uso del correo electrónico, almacenamiento de información en la red, software específico según en el enfoque que tiene la empresa.
	Computación en la nube (Hernandez & Florez-Fuentes, 2014)	Desconocimiento de cloud.
	Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas	Sincronización de datos fuera de línea, acceso a los recursos por medio de diferentes

ResearchGate	Empresas del Sector Servicios en Medellín, Colombia (Patiño-Vanegas & Valencia-Arias, 2019)	dispositivos, optimizar el sistema, incrementando en calidad el servicio, respaldos de información.
	Factores que contribuyen a la adopción de la computación en la nube: un enfoque de marco de tecnología organización entorno (Nkhoma & Dang, 2013)	Servicios de infraestructura, equipo adecuado para la adopción, almacenamiento en línea, portabilidad de la información.
	Desafíos de la adopción de la computación en la nube desde la perspectiva del marco TOE (Hujran, Al-Lozi, & Al-Debei, 2019)	Actualización de herramientas que agilicen los procedimientos que necesitan los clientes, reducir costos y recursos de administración y equipos obsoletos.

Tabla 7 Necesidades de las empresas (Elaboración propia)

Del cuadro anterior podemos concluir que de las necesidades más importantes que tienen las empresas y por lo cual desean adaptarse a *cloud* son problemas almacenamiento, pérdida de información, pérdida de clientes, entre otros.

Es importante también mencionar que en la documentación anterior alrededor del 60% menciona que el principal problema de que las empresas no se potabilicen a *cloud* es el desconocimiento de lo que esta tecnología puede llegar a fortalecer en una empresa, y quien lo adopte y se embarque con esa desinformación conllevaría posiblemente a tomar malas decisiones y así generar pérdidas, es por eso que en pro de optimizar el anterior proceso se desarrolló este proyecto para que empresas de diferentes sectores se animen a adquirir *cloud* y su proceso de portabilidad sea más sencillo mostrándoles la mejor opción de servicio según sus necesidades actuales.

El principal requerimiento para la adopción de servicios *cloud* en una empresa es una red de internet; a continuación, se presentan los requerimientos obtenidos y categorizados por: infraestructura, software y plataformas.

#	Necesidades
1	Requiere suites ofimáticas (Word, power point, Excel, etc)
2	Requieren aplicaciones sociales (entre las que destacan Facebook, Twitter o LinkedIn)
3	Requiere acceso a los recursos por medio de diferentes dispositivos
4	Requiere una plataforma para desarrollo (servidores, bases de datos)
5	optimización radical en la gestión del tiempo
6	Requiere servicios de correo electrónico
7	Requiere compartir información de forma controlada y con seguridad
8	Requiere movilidad de los empleados
9	Requieren almacenamiento y gestión de imágenes y vídeo (por ejemplo, Picassa, YouTube)
10	Requiere capacitación para sus empleados
11	Requiere actualización de los equipos hardware
12	Requiere bajar el tiempo de respuesta y la perdida de información
13	Requiere software para estrategias de negocio
14	Requiere escritorios virtuales
15	Requiere tener el mayor control de su servidor

Tabla 8 Lista de requerimientos (Elaboración propia)

En el proceso de búsqueda de las necesidades se encontraron documentos que justifican su contenido en encuestas que los investigadores realizaron a diferentes empresas, dichas encuestas les permitieron observar las necesidades principales para las empresas y cuáles son los miedos que estas tienen al momento de adquirir *cloud*.

Para nadie es un secreto que hoy en día esta tecnología es de las más usadas gracias a su portabilidad y buen rendimiento, pero como es buena para unos también trae temores para otros, y es que el gran problema de *cloud* gira entorno a la seguridad, la gran cantidad de datos que se movilizan en tan solo minutos de diferentes partes del mundo no puede perderse o ser robada por terceros ya que estos implicaría acciones legales para el prestador de servicios, es por eso que al momento de adoptar dicha tecnología debemos de ser cuidadosos con los

permisos de privacidad que aceptamos y a quien y como le estamos enviando información.

9. CARACTERIZACIÓN DE LOS SERVICIOS CLOUD COMPUTING

En esta sección se presenta el desarrollo de lo obtenido en la etapa 2, por medio de diferentes fuentes entre el estado del arte y la búsqueda de la etapa 1 se hallaron 6 de la variedad de servicios ofrecidos por *cloud computing*, para cada uno de ellos se realizó una investigación que permitió conocer más de detalladamente lo que nos pueden ofrecer.

	DESCRIPCIÓN	PROPORCIONAN
Infraestructura como servicio (IaaS)	Ofrece al cliente una infraestructura como un servicio, usando la virtualización.	<ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento • Contenido por medio de servidores virtuales • Almacenamiento • Gestión de sistemas • Gestión de alojamientos • Alojamiento autónomo
Plataforma como servicio (PaaS)	Ofrece a los clientes una solución para construcción de aplicaciones y servicios web disponibles en internet.	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas de desarrollo • Base de datos • Servidores de aplicaciones
Software como servicio (SaaS)	Ofrece a los clientes servicios de software, suministrando el mantenimiento, soporte y operación por el tiempo que sea contratado el servicio. Blockchain	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones como sitios web • Colaboración y aplicaciones de oficina • Servicios de pago • Softwares basados en web integrable a otras

		aplicaciones
Backend as a service (BaaS)	Servicio especial para desarrolladores web y de aplicaciones móviles, ofrece una forma de vincular sus programas al acaparamiento en la nube, análisis y particularidades como la administración de usuarios, integración de redes sociales, entre otras.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo web • Aplicaciones móviles • Readers • Desarrollo APIs
Business Process As a Service (BPaaS)	Es un servicio proporcionado para la web o cloud hosting, beneficiando a empresas al momento de cumplir sus objetivos de negocio.	<ul style="list-style-type: none"> • BPM/BAM (Business Process Management/Business Activity Monitoring) • EAI (Enterprise Application Integration), ESB (Enterprise Service Bus) • ETL (Extracting, Transformation and Loading), EII (Enterprise Information Integration)
Content Delivery Networks (CDN)	Ofrece servicios de web centralizada, brindando	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de contenidos • Enrutamiento de

	un bajo tiempo de respuesta y perdida de información	solicitudes • Distribución de contenido • Contabilidad
--	--	--

Tabla 9 Servicios Cloud (Elaboración propia)

A continuación, se encuentra los proveedores de servicios IaaS con sus posibles clientes potenciales.

IaaS	
PROVEEDORES	CLIENTES
Microsoft	Nokia,
Salesforce	Adobe,
SAP	Efelle,
Oracle Cloud	RouteTrust,
ElasticHost	Ghost,
Open Stack	ContentIgnite,
Compute Engine	Digital Stage
GoGrid	Confused,
IBM Cloud	Renault,
Terremark	Huddle,
Amazon Web Services	Funny or Die,
Digital Ocean	Westfield Holdings,
Rackspace	Wotif,
	Xero,
	Netstarter,
	Vevo,
	Sage
	Domino's Pizza

Tabla 10 Proveedores IaaS (Elaboración propia)

A continuación, se encuentra los proveedores de servicios PaaS con sus posibles clientes potenciales.

PaaS	
PROVEEDORES	CLIENTES
Salesforce Lightning	Best Buy, Ubisoft, Rovio, PocketGems Desarrolladores de Software
Microsoft Azure	
AWS Lambda	
Google App Engine	
Heroku	
Rancher	
My SQL	
Pytome	
Java	
Dokku	
Apprenda Cloud Platform	
Pivotal Cloud Foundry	
Red Hat OpenShift	
Zoho Creator	
CloudWays	
Wasabi	
IBM Cloud Foundry	

Tabla 11 Proveedores PaaS (Elaboración propia)

A continuación, se encuentra los proveedores de servicios SaaS con sus posibles clientes potenciales.

SaaS	
PROVEEDORES	CLIENTES
Google	Yamaha, Loreal, Avon, Thomson Reuters, Usuarios comunes
Salesforce	
HubSpot	
Paypal	
Skype	
Twitter	
Youtube	
Oficce	
Facebook, WhatsApp	
Zoom	
Spotify	

Tabla 12 Proveedores SaaS (Elaboración propia)

A continuación, se encuentra los proveedores de servicios Baas con sus posibles clientes potenciales.

BaaS	
PROVEEDORES	CLIENTES
Hewlett-Packard Enterprise (HPE)	Accenture, Embraer, El País, Sony, Coca-Cola, Amadeus, Cisco, Ebay
Oracle	
IBM	
Amazon	
Back4App	
CloudBoost	
Pubnub	
CouchBase	
Parse	
Firebase	

Tabla 13 Proveedores BaaS (Elaboración propia)

A continuación, se encuentra los proveedores de servicios BPaaS con sus posibles clientes potenciales.

BPaaS	
PROVEEDORES	CLIENTES
BP Logix	Sistema de gestión de clientes
Mambu	
Softtek	

Tabla 14 Proveedores BPaaS (Elaboración propia)

10. PROTOCOLO DE LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS EN SERVICIOS CLOUD

10.1. VALOR A LOS REQUERIMIENTOS

A continuación, se encuentra los valores que se determinaron para cada necesidad según el tipo de servicio.

#	Necesidades	Puntos
1	Requiere suites ofimáticas (Word, power point, Excel, etc)	1
2	Requieren aplicaciones sociales (entre las que destacan Facebook, Twitter o LinkedIn)	1
3	Requiere acceso a los recursos por medio de diferentes dispositivos	1
4	Requiere una plataforma para desarrollo (servidores, bases de datos)	5
5	optimización radical en la gestión del tiempo	2
6	Requiere servicios de correo electrónico	1
7	Requiere compartir información de forma controlada y con seguridad	3
8	Requiere movilidad de los empleados	1
9	Requieren almacenamiento y gestión de imágenes y vídeo (por ejemplo, Picassa, YouTube)	3
10	Requiere capacitación para sus empleados	1
11	Requiere actualización de los equipos hardware	3
12	Requiere bajar el tiempo de respuesta y la perdida de información	2
13	Requiere software para estrategias de negocio	20
14	Requiere escritorios virtuales	3
15	Requiere tener el mayor control de su servidor	8

Tabla 15 Necesidades – Puntos (Elaboración propia)

10.2. RANGOS DE PROVEEDORES

SERVICIO	RANGO (puntos)
IaaS	0-5
SaaS	6-10
PaaS	11-15
BaaS	16-20
BPaaS	21-25

Tabla 16 Rangos de Servicios (Elaboración propia)

11. PROTOTIPO DE APLICACIÓN WEB

11.1. DEFINIR HERRAMIENTAS

A continuación, se presentarán las tecnologías y lenguajes que se utilizaron en el prototipo web:

- **Lenguaje de marcado:** HTML
- **Lenguaje de diseño gráfico:** CSS
- **Lenguaje de programación:** JavaScript
- **Framework:** Materialize
- **Editor de código fuente:** Visual Studio Code
- **Servidor:** Xampp
- **Diseño de Mockoups:** LucidCahrt

11.2. PERFIL DEL DESARROLLADOR

Estudiante de noveno semestre de ingeniería de sistemas con:

- Experiencia en el lenguaje de programación JavaScript
- Conocimientos básicos con el servidor Xampp
- Tutorías en CSS, HTML y materialize

11.3. PROTOTIPO

El prototipo final se realizó en una única fase, se inició por el desarrollo del prototipo localmente, el cual se hizo mediante las tecnologías de Visual Studio Code, para el apartado frond end se utilizó HTML, CSS y Materialize; y para el back end JS.

11.3.1. Mockoups

En la primera vista (Ilustración 17) se encuéntrala el ingreso a la selección de los lineamientos requeridos por las empresas, se prevé que se cuente con un logeo

obligatorio ya que como plan futuro se estima que las empresas puedan contar con la historia de sus últimas adopciones cloud.



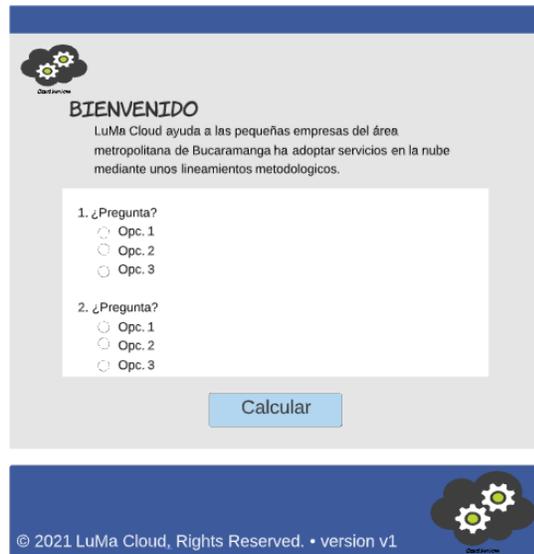
Ilustración 16 Ingreso al prototipo (Elaboración propia)

Seguido de haber hecho el ingreso, el usuario se encontrará con la lista de requerimientos, los cuales deberán de ser seleccionados según sus necesidades. (Ilustración 17)



Ilustración 17 Protocolo en el prototipo (Elaboración propia)

Al momento que terminemos de seleccionar los requerimientos, el usuario deberá pulsar el botón Calcular (Ilustración 19), el cual le redireccionará a la pestaña final (Ilustración 20) en la que se le dará al cliente la respuesta a su solicitud de servicio *cloud* óptimo.



The screenshot shows a web interface with a blue header and a grey background. In the top left corner, there is a logo consisting of three interlocking gears. Below the logo, the text reads "BIENVENIDO" followed by a paragraph: "LuMa Cloud ayuda a las pequeñas empresas del área metropolitana de Bucaramanga ha adoptar servicios en la nube mediante unos lineamientos metodológicos." Below this text, there are two questions, each with three radio button options: "1. ¿Pregunta?" with "Opc. 1", "Opc. 2", and "Opc. 3"; and "2. ¿Pregunta?" with "Opc. 1", "Opc. 2", and "Opc. 3". At the bottom center, there is a blue button labeled "Calcular". At the bottom of the page, there is a blue footer with the text "© 2021 LuMa Cloud, Rights Reserved. • version v1" and a gear logo on the right.

Ilustración 18 Protocolo, acción Calcular (Elaboración propia)



Ilustración 19 Protocolo, respuesta a la solicitud (Elaboración propia)

11.3.2. Desarrollo

En la interfaz index, se encuentra un logo distintivo de la empresa desarrolladora del software, al mismo tiempo hay un carrusel en constante movimiento con ilustraciones enfocadas a la temática del software; un poco más abajo, hay un menú con 4 pestañas y para terminar en la parte inferior se encuentran los derechos de autor del desarrollador y le entidad promotora.

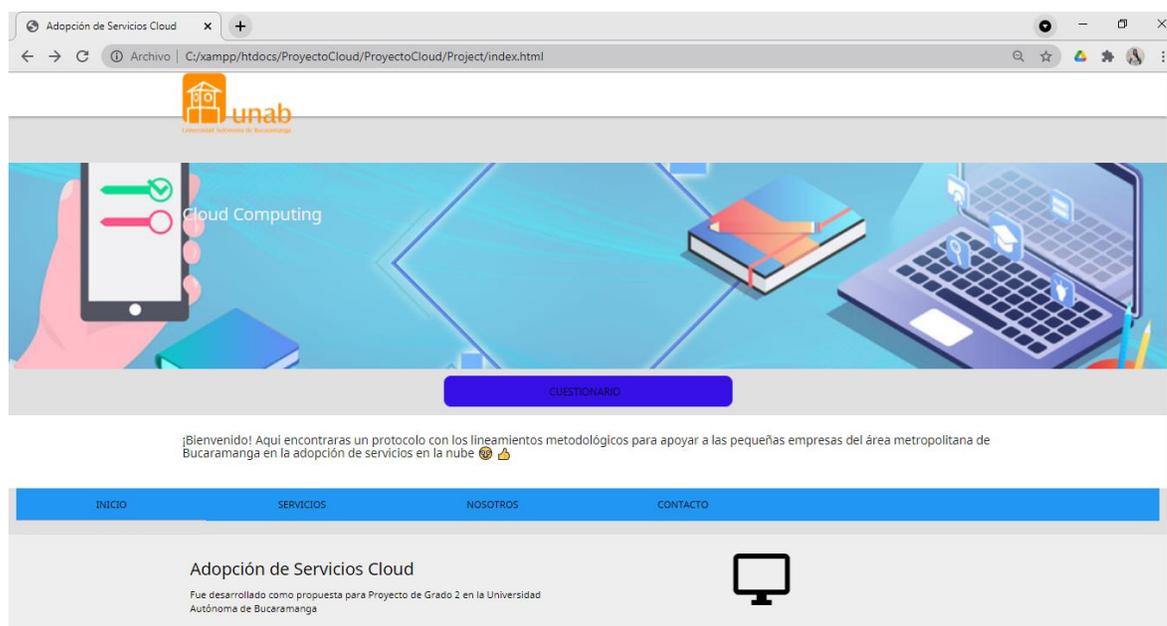


Ilustración 20 *Índex (Elaboración propia)*

Para continuar daremos un resumen de las 4 pestañas del menú, en la primera (Ilustración 21) encontramos una corta reseña de los 3 servicios principales que ofrece cloud, además cada una redirige a un link donde el usuario podrá extender su conocimiento si así lo desea; en la segunda, se ubica la opción nosotros (Ilustración 22), esta vista permite que el usuario indague un poco más acerca de porque cloud, que es lo que ha venido pasando para que esta tecnología creciera exponencialmente, por ultimo tenemos la vista de contacto (Ilustración 23), lo que permitirá que los usuario tengan un canal directo para sus dudas

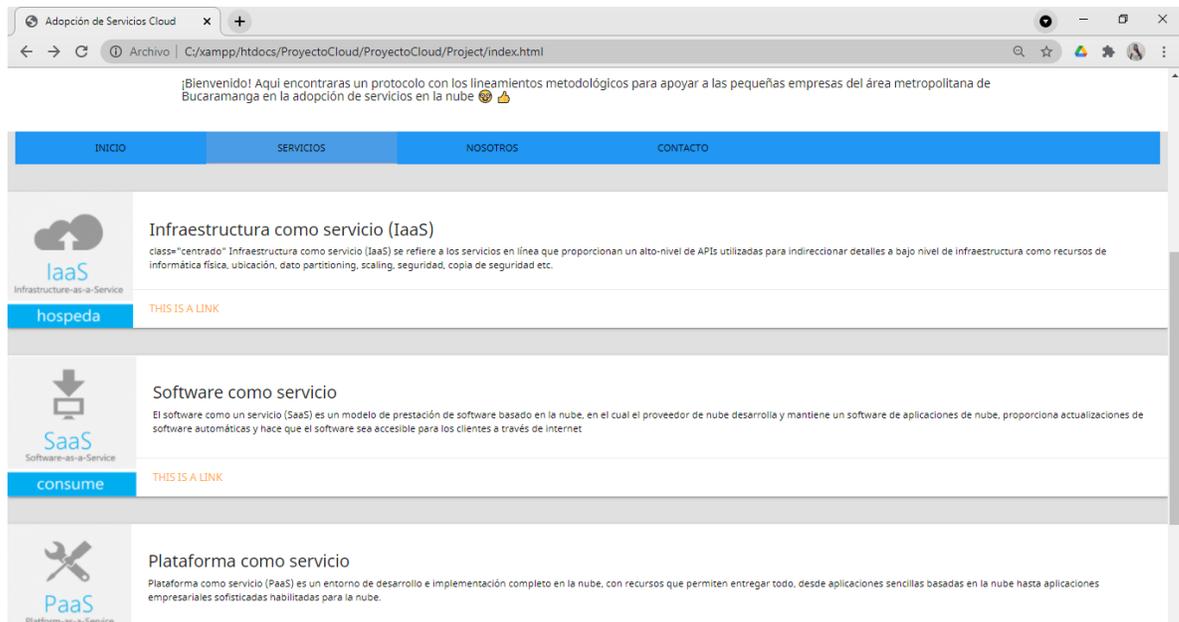


Ilustración 21 Índice - menú servicios (Elaboración propia)

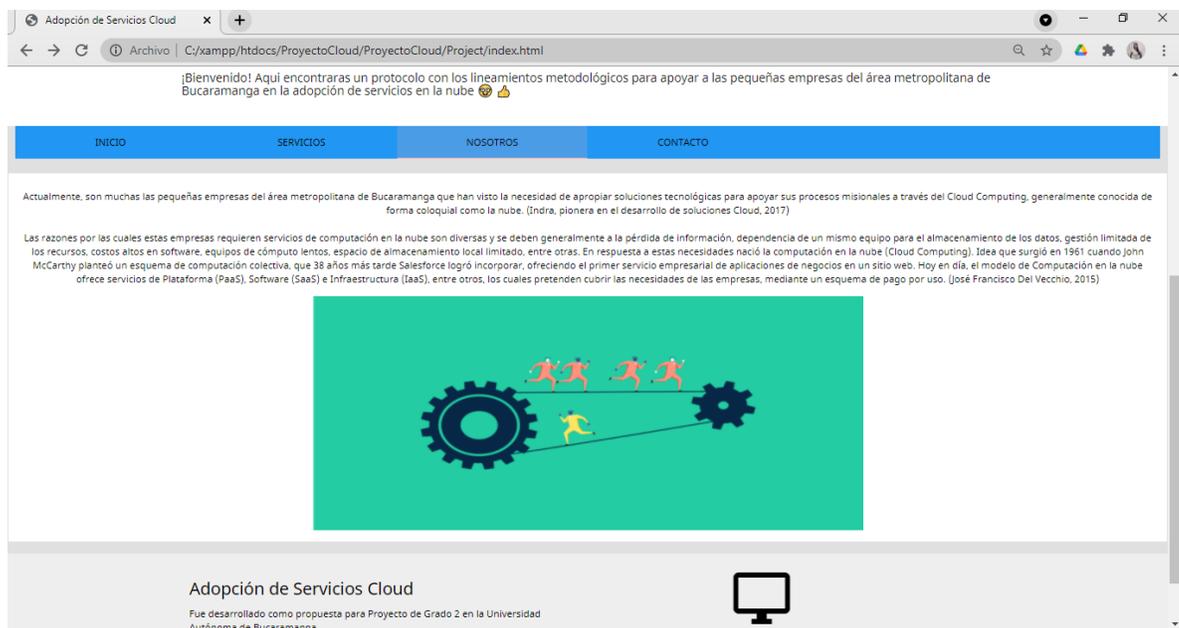
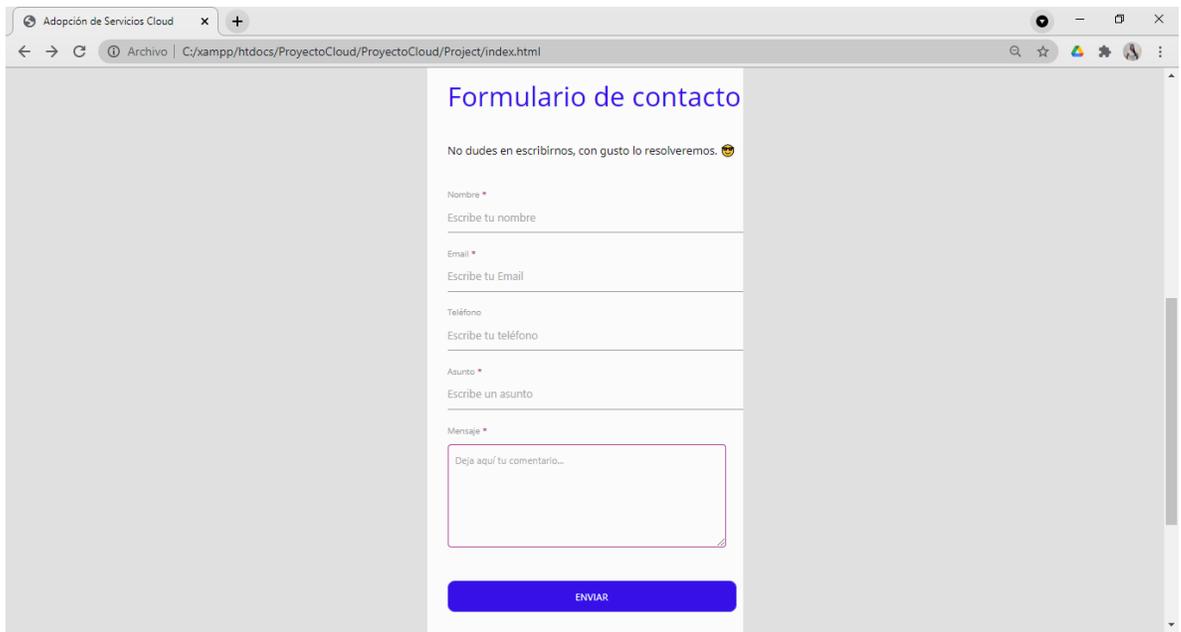


Ilustración 22 Índice - menú nosotros (Elaboración propia)



Adopción de Servicios Cloud

C:/xampp/htdocs/ProyectoCloud/ProyectoCloud/Project/index.html

Formulario de contacto

No dudes en escribirnos, con gusto lo resolveremos. 😊

Nombre *

Escribe tu nombre

Email *

Escribe tu Email

Teléfono

Escribe tu teléfono

Asunto *

Escribe un asunto

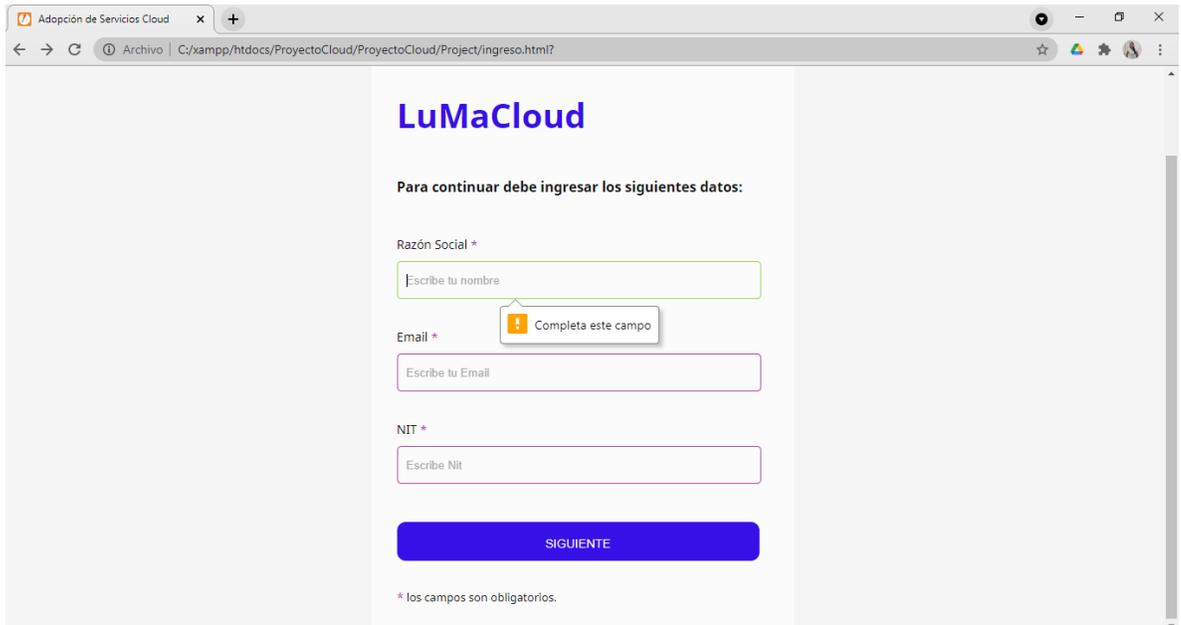
Mensaje *

Deja aquí tu comentario...

ENVIAR

Ilustración 23 *Índex - menú Contacto (Elaboración propia)*

Para llegar a esta vista (Ilustración 24) es necesario que el usuario se encuentra en el index, allí encontrara un botón, por nombre cuestionario, el cual lo dirige a un ingreso de datos como lo vemos a continuación:



Adopción de Servicios Cloud

C:/xampp/htdocs/ProyectoCloud/ProyectoCloud/Project/ingreso.html?

LuMaCloud

Para continuar debe ingresar los siguientes datos:

Razón Social *

Escribe tu nombre

Email *

Escribe tu Email

NIT *

Escribe Nit

SIGUIENTE

* los campos son obligatorios.

Ilustración 24 *Ingreso (Elaboración propia)*

11.4. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

Debido a la actual pandemia COVID-19 y a la situación social que vive Colombia en estos momentos, no fue posible realizar una evaluación presencial del prototipo.

12. CONCLUSIONES

- El prototipo permite que la empresa se enfoque en el servicio *cloud* apropiado según sus necesidades particulares, sin embargo, para que el proceso sea más efectivo se debe tener en cuenta que la empresa que desee adoptar un servicio, cuente con la infraestructura adecuada para que no se presenten latencias, y además debe mantener al recurso humano actualizado mediante capacitaciones sobre dichas las herramientas.
- La principal motivación de las empresas al momento de usar cloud es brindar una mayor comodidad a sus clientes, entre las cuales están disminuir gastos, recuperar la movilidad al momento de conectarse y tener el control.
- A pesar del recibimiento que está teniendo la tecnología Cloud, se evidencia que aún falta mucho para lograr una adherencia de 100%, esto debido a que una de las principales desventajas que tiene Cloud es la sección de seguridad y privacidad de datos, esta parte es muy importante ya que es lo que la mayoría de las empresas busca al momento de migrar a una nueva plataforma.
- Una de las grandes desventajas que tiene cloud y que puede causar problemas en sus clientes es la conexión a la red, si la empresa no dispone de una buena conexión la mayoría de los servicios ofrecidos estarán inactivos.

13. RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

13.1. RECOMENDACIONES

El proyecto cumplió con el propósito que se había planteado; pero como cualquier proyecto del área de sistemas, el trabajo realizado está sujeto a obtener mejoras, por la dinámica actual de las tendencias en tecnologías de la información. Es por eso que finalizado este trabajo se considera pertinente:

- Aplicarlo en diferentes empresas, para validar su pertinencia en un escenario real y así obtener una realimentación para mejorar los aspectos que se requieran con base en los nuevos requerimientos que vayan surgiendo.
- Tener en cuenta las nuevas vulnerabilidades que van surgiendo para cada servicio.
- Debido a la cantidad de información, servicios, proveedores y clientes, es apropiado enfocarse en un único servicio y detallarlo más a fondo.
- Dirigir los lineamientos a cada sector pyme específico, de acuerdo a sus necesidades en particular después de su aplicación.
- Realizar entrevistas personales con empresas.
- Mejorar la experiencia de usuario del software.

13.2. TRABAJO FUTURO

- Se espera que el prototipo web sea desplegado en dominio público desde donde se pueda acceder para hacer las predicciones.
- Mejorar constantemente el diseño hacia la experiencia de usuario.
- Se espera que el proyecto funcione como base para expandir el concepto y la adopción de la nube a nivel empresaria en el área de Bucaramanga.

14. REFERENCIAS

- Abraha, H. H. (15 de 07 de 2019). How compatible is the US 'CLOUD Act' with cloud computing? A brief analysis. (O. Academic, Ed.) *International Data Privacy Law*, 9(3), 207-215. doi:<https://doi-org.aure.unab.edu.co/10.1093/idpl/ipz009>
- Ángeles, M. d., Albanese, D. E., & Sánchez, M. A. (Julio - Septiembre de 2014). Gestión de riesgos para la adopción de la computación en nube en entidades financieras de la República Argentina. *ScienceDirect*, 59(3), 61-68. doi:[https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)71266-5](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)71266-5)
- Antium . (2016). *antium Ingeniería S.L.* Recuperado el 27 de 10 de 2020, de <https://antiun.com/que-es-una-infraestructura-cloud/tipos-de-nubes/>
- BeServices. (16 de 07 de 2019). Recuperado el 06 de 10 de 2020, de <https://www.beservices.es/modelos-servicio-cloud-computing-n-5385-es>
- Cabacas, T. (12 de 07 de 2018). *McProc*. Recuperado el 27 de 10 de 2020, de <https://www.muycomputerpro.com/2018/07/12/que-es-nube-hibrida>
- Castro, M. I., Moràn, G. L., Navarrete, D. S., Cruzatty, J. E., Anzúles, G. R., Mero, C. J., . . . Merino, M. A. (2018). *INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD INFORMÁTICA Y EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES* . Área de Innovación y Desarrollo,S.L. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/IngyTec.2018.46>
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (10 de 07 de 2010). (G. normativo, Editor) Recuperado el 30 de 10 de 2020, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=12672#:~:text=Definiciones.,1>.
- DOCPLAYER. (s.f.). Recuperado el 29 de 09 de 2020, de <https://docplayer.es/38155519-Guia-metodologica-que-es-como-se-realiza-1-definicion-de-objetivo-alcance-y-audiencia-aprobacion-difusion-edicion-y-diseno.html>
- Eduardo, B. C., Geovanni, C. O., & Veronica, R. S. (2015). *Analisis e Implementacion del Cloud Computing*. Tesis, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Ingenieria, Mexico. Recuperado el 16 de 09 de 2020, de <http://132.248.52.100:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7282/Tesis.pdf?sequence=1>
- Ercolani, G. (2012). Análisis del potencial del Cloud Computing para las PYMEs. *Cuadernos de gestión de información: Revista académica interdisciplinar sobre gestión de información en las organizaciones*, 1(2), 40-55.

Recuperado el 20 de 04 de 2021, de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5689265>

EvaluandoCloud.Com. (s.f.). Recuperado el 06 de 10 de 2020, de
<https://evaluandocloud.com/actores-la-nube-cloud-computing/#:~:text=El%20consumidor%20es%20el%20actor,del%20proveedor%20de%20la%20nube.>

Goel, R. (22 de 1 de 2015). Cadenas de suministro confiables: estudio del valor competitivo de la nube. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 19(1). doi:<https://doi.org/10.19030/ijmis.v19i1.9087>

Harry Katzan, J. (2010). On The PrivacyOf Cloud Computing. *Internacional de Sistemas de Información y Gestión (IJMIS)* , 14(2), 12.
doi:<https://doi.org/10.19030/ijmis.v14i2.824>

Hernandez, N. L., & Florez-Fuentes, A. S. (diciembre de 2014). Cloud Computing. *Mundo FESC*, 4(8), 46-51. Recuperado el 24 de 05 de 2021, de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5109245>

Hujran, O. A., Al-Lozi, E. M., & Al-Debei, M. M. (enero de 2019). Desafíos de la adopción de la computación en la nube desde la perspectiva del marco TOE. En O. A. Hujran, *Cloud Securiry* (Vol. 14, pág. 21). doi:10.4018 / 978-1-5225-8176-5.ch066

IBM Knowledge Center, 7.6.1. (s.f.). Recuperado el 27 de 08 de 2020, de
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSKVFR_7.6.1/com.ibm.spr.doc/sla_spr/c_sla_application.html

Indra. (23 de 01 de 2017). Recuperado el 30 de 03 de 2021, de
https://www.indracompany.com/sites/default/files/170123_np_centro_cloud_de_indra_en_bucaramanga.pdf

Ismael Peña López, M. G. (s.f.). *Cloud computing*. Curso, Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado el 27 de 08 de 2020, de
<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/55362/2/Cloud%20Computing%20%28introducci%C3%B3n%20a%20los%20nuevos%20modelos%20de%20prestaci%C3%B3n%20de%20servicios%20y%20de%20tecnol%C3%ADa%20en%20la%20red%20para%20la%20empresa%29.pdf>

ISO. (s.f.). Recuperado el 06 de 10 de 2020, de
<https://www.iso.org/standard/54534.html>

ISO. (2015). Recuperado el 06 de 10 de 2020, de
<https://www.iso.org/standard/43757.html>

- J, D. I. (2015). Aceptación e incorporación del cloud computing en la pequeña empresa del sector de tecnologías de información en Bucaramanga. *I+D Revista de Investigaciones*, 5(1), 124-138. doi:10.33304/revinv.v05n1-2015008
- José Francisco Del Vecchio, F. J. (2015). La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas. *Prospectiva*, 13(2), 7. doi:https://doi.org/10.15665/rp.v13i2.490
- Katzan, J. H. (2009). Análisis de productos basado en la democratización demográfica. *Revista Internacional de Sistemas de Información y Gestión (IJMIS)*, 13(2). doi:https://doi.org/10.19030/ijmis.v13i2.4941
- Leonildo JM de Azevedo, J. C.-M. (10 de 2018). Optimized Service Level Agreement Establishment in Cloud Computing. *The Computer Journal*, 61(10), 1429–1442. doi:https://doi-org.aure.unab.edu.co/10.1093/comjnl/bxx087
- Liu, Y., Dong, S., Wei, J., & Tong, Y. (09 de 2020). Assessing cloud computing value in firms through socio-technical determinants . (Elsevier, Ed.) *Information & Management*, 57(8), 103-369. doi:https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103369
- López Moreno, A. M. (2012). *La Referencia*. Recuperado el 24 de 05 de 2021, de http://lareferencia.redclara.net/vufind/Record/CO_61379c669c4fb78d370db7c3bf51e15c
- Mell, P., & Grance, T. (09 de 2011). The NIST Definition of Cloud. *National Institute of Standards and Technology*, 7. Recuperado el 27 de 10 de 2020, de National Institute of Standards and Technology: <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>
- Microsoft Azure. (s.f.). Recuperado el 27 de 08 de 2020, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-the-cloud/>
- Microsoft Azure. (s.f.). Recuperado el 27 de 08 de 2020, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-cloud-computing/#benefits>
- Microsoft Azure. (s.f.). Recuperado el 27 de 08 de 2020, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-paas/>
- Microsoft Azure. (s.f.). Recuperado el 27 de 08 de 2020, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-iaas/>

- Microsoft Azure*. (s.f.). Recuperado el 6 de 10 de 2020, de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-a-cloud-provider/#:~:text=Un%20proveedor%20de%20servicios%20en%20la%20nube%20es%20una%20compa%C3%B1a%20de%20almacenamiento%20basados%20en%20la%20nube.>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. (s.f.). Recuperado el 06 de 10 de 2020, de https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_G12_Seguridad_Nube.pdf
- Mipymes. (12 de 2019). Recuperado el 30 de 10 de 2020, de <http://www.mipymes.gov.co/temas-de-interes/definicion-tamano-empresarial-micro-pequena-mediana>
- Morales, E. (10 de 08 de 2004). Internet y Sociedad: relación y compromiso de beneficios colectivos e individuales. *Unam*, 5(8), 1. Recuperado el 30 de 03 de 2021, de <https://www.ru.tic.unam.mx/handle/123456789/785>
- Nkhoma, M. Z., & Dang, D. P. (abril de 2013). *IJISE*, 1(1). doi: 10.24924 / ijise / 2013.04 / v1.iss1 / 30.41
- On The Privacy Of Cloud Computing. (01 de 04 de 2010). *International Journal of Management & Information Systems*, 14(2), 12. doi:<https://doi.org/10.19030/ijmis.v14i2.824>
- Patiño, J. C., & Arias, A. V. (12 de 2019). Modelo para la Adopción de Cloud Computing en las Pequeñas y Medianas Empresas del Sector Servicios en Medellín, Colombia. *ResearchGate*, 30(6), 157-166. doi:10.4067 / S0718-07642019000600157
- Patiño-Vanegas, J. C., & Valencia-Arias, A. (Diciembre de 2019). *Información Tecnológica*, 30(6), 157-166. doi:10.4067/S0718-07642019000600157
- PowerData*. (s.f.). Recuperado el 06 de 10 de 2020, de <https://www.powerdata.es/cloud>
- Preciado, J. C. (2012). *Guía Metodológica para apoyar a las empresas MiPYMEs Colombianas en la toma de decisión para la migración hacia la nube pública*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 24 de 05 de 2021, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7537/tesis641.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. (s.f.). Recuperado el 28 de 10 de 2020, de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- PublicaTIC*. (10 de 11 de 2018). Obtenido de Riesgos en el entorno Cloud. Una perspectiva holística de los riesgos: <https://blogs.deusto.es/master-informatica/riesgos-en-el-entorno-cloud-una-perspectiva-holistica-de-los-riesgos/>
- Ramiro, S. P. (06 de 2017). "CLOUD COMPUTING: seguridad, privacidad y reputación online del sector empresarial turístico. *Revista Turydes: Turismo y Desarrollo*, 10(22), 12. Recuperado el 16 de 09 de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/320004814_CLOUD_COMPUTING_seguridad_privacidad_y_reputacion_online_del_sector_empresarial_turistico
- Rodríguez, J. M. (15 de 07 de 2015). *e-lapsus*. Recuperado el 27 de 10 de 2020, de <http://www.e-lapsus.com/cloud-iaas-paas-saas#prettyPhoto>
- Rose, C. (12 de 09 de 2011). ¿Una ruptura en la nube? La realidad de la computación en la nube. *Internacional de Sistemas de Información y Gestión (IJMIS)*, 15(4). doi:<https://doi.org/10.19030/ijmis.v15i4.5801>
- SALESFORCE*. (s.f.). Recuperado el 29 de 09 de 2020, de <https://www.salesforce.com/mx/cloud-computing/>
- Semantix. (10 de 01 de 2019). *Semantix*. Recuperado el 28 de 10 de 2020, de <https://semantix.com.br/cloud-computing-o-futuro-do-big-data/>
- Shamshirband, S., Fathi, M., Chronopoulos, A. T., Montieri, A., Palumbo, F., & Pescapè, A. (2020). Computational intelligence intrusion detection techniques in mobile cloud computing environments: Review, taxonomy, and open research issues. (E. BV, Ed.) *Journal of Information Security and Applications*, 55, 102-582. doi:10.1016 / j.jisa.2020.102582
- Stackscale. (14 de 04 de 2020). *Stackscale*. Recuperado el 27 de 10 de 2020, de <https://www.stackscale.com/es/blog/modelos-de-servicio-cloud/>
- Tellaa, A., Ukwoma, S. C., & Kayode, A. I. (30 de 09 de 2020). A two models modification for determining cloud computing adoption for web-based services in academic libraries in Nigeria . (E. BV, Ed.) *The Journal of Academic Librarianship* , 46(6), 15. doi:<https://doi-org.aure.unab.edu.co/10.1016/j.acalib.2020.102255>
- Tic.Portal*. (13 de 06 de 2018). Recuperado el 29 de 09 de 2020, de <https://www.ticportal.es/glosario-tic/acuerdo-nivel-servicio-ans>

- Vanegas, J. C. (2016). *Factores de aceptación del Cloud Computing en la ciudad de Medellín: Estudio de caso*. Proyecto de Grado, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín. Recuperado el 30 de 03 de 2021, de https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/1456/Rep_Itm_mae_Pati%C3%B1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- W. Kuan Hon, C. M. (14 de 09 de 2011). El problema de los 'datos personales' en la computación en nube: ¿qué información está regulada? - la nube del desconocimiento. (O. Academic, Ed.) *Ley internacional de privacidad de datos*, 1(4), 211– 228. doi: <https://doi-org.aure.unab.edu.co/10.1093/idpl/ipr018>