



# **ARQUITECTURA DE SOLUCIÓN CO\_1020\_PROCOLOMBIA\_2022 ASESOFTWARE S.A.S**

*Autor: Esteban Dávila A.  
Fecha: 07 de julio de 2022  
Versión: 4.1*

## CONTROL DE VERSIONES

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Autor</b>	<b>Descripción el cambio</b>
1.0	16/03/2022	Esteban Dávila A. Marlon F. Amaya B.	Versión Inicial – Capítulo 1 y 2.
2.0	30/03/2022	<b>ProColombia</b>	Aprobación Capítulo 1 y 2
2.1	26/04/2022	Esteban Dávila A. Fabian Melo	Capítulo 3 y 4.
2.2	03/05/2022	Esteban Dávila A.	Resolución a comentarios realizados por <b>ProColombia</b> .
2.3	06/05/2022	Esteban Dávila A.	Resolución a comentarios realizados por <b>ProColombia</b> .
3.0	13/05/2022	<b>ProColombia</b>	Aprobación Capítulo 3 y 4
3.1	20/05/2022	Esteban Dávila A. Fabian Melo	Capítulos 5,6,7 y 8.
3.2	31/05/2022	Esteban Dávila A. Gustavo Barrera Fabian Melo	Resolución a comentarios realizados por <b>ProColombia</b> (3ra entrega).
3.3	03/06/2022	Esteban Dávila A. Jhon Alex Pineda	Segunda corrección a comentarios realizados por <b>ProColombia</b> (3ra entrega).
3.4	28/06/2022	Esteban Dávila A.	Tercera corrección a comentarios realizados por <b>ProColombia</b> (3ra entrega).
4.0	07/07/2022	ProColombia	Aprobación Documento. <b>Nota:</b> Teniendo en cuenta que este es un documento vivo se sugiere profundizar en la siguiente fase en el detalle técnico de bajo nivel en la descripción a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los diagramas de contexto,</li> <li>• Los diagramas de componentes</li> <li>• Los diagramas de capas.</li> </ul>
4.1	30/01/2023	Jhon Alex Pineda	Resolución a comentarios realizados por <b>ProColombia</b>

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1 DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>8</b>
1.1.INTRODUCCIÓN .....	8
1.2 OBJETIVOS DEL DOCUMENTO.....	8
1.3 CONVENCIONES, TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES .....	9
1.4 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA.....	11
<b>2 CONTEXTO DE NEGOCIO .....</b>	<b>12</b>
2.1 OBJETIVOS DE NEGOCIO.....	12
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS STAKEHOLDERS.....	12
2.3 VERSIÓN PLATAFORMA ACTUAL Y PROPÓSITO DEL CORE DE PROCOLOMBIA .....	13
2.4 ATRIBUTOS DE CALIDAD IDENTIFICADOS PROCOLOMBIA.....	14
2.5 VOLUMETRÍA.....	15
2.5.1 VOLUMETRÍA A NIVEL DE DATA.....	15
2.5.2 VOLUMETRÍA A NIVEL DE CONCURRENCIA .....	18
2.6 RESTRICCIONES POR PARTE DE PROCOLOMBIA.....	20
<b>3 ARQUITECTURA DE REFERENCIA .....</b>	<b>22</b>
3.1 MODELADO ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE MATCHMAKING .....	22
3.2 DIAGRAMA DE CONTEXTO .....	25
3.3 DIAGRAMA DE COMPONENTES .....	25
3.4 DIAGRAMA DE CAPAS .....	28
3.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	34
3.6 ESTÁNDARES .....	37
<b>4 ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE ATRIBUTOS DE CALIDAD .....</b>	<b>38</b>
4.1 RAZONAMIENTO .....	38
4.2 DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS DE CALIDAD.....	39
4.3 ESTILOS Y TÁCTICAS DE RESOLUCIÓN DE ARQUITECTURA.....	40
4.4 ESTILO/TÁCTICA DE DISPONIBILIDAD.....	41
4.5 ESTILO/TÁCTICA DE ESCALABILIDAD.....	42
4.6 ESTILO/TÁCTICA DE MANTENIBILIDAD .....	43
<b>5 DECISIONES ARQUITECTÓNICAS.....</b>	<b>44</b>
5.1 PATRONES ARQUITECTÓNICOS .....	44
5.2 ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS .....	45
5.2.1 Microservicio - Azure Data Factory .....	46
5.2.2 Microservicio - Chat en Node JS.....	46
5.3 ARQUITECTURA PROPUESTA PRELIMINAR – MICROSOFT AZURE.....	47
5.4 PATRONES DE DISEÑO.....	52
5.5 PATRÓN IoC E INYECCIÓN DE DEPENDENCIAS .....	52
5.6 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA .....	53
<b>6 BLUEPRINT ESPECIALIZADO .....</b>	<b>54</b>
6.1 DESCUBRIMIENTO DE SERVICIOS.....	54
6.1.1 TOP DOWN .....	54
6.2 VISTAS POR ESCENARIO OPERACIONAL.....	57

6.3 ESCOP-002 CARGAR PRODUCTOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL).....	59
6.4 ESCOP-003 CARGAR SERVICIOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL).....	60
6.5 ESCOP-004 PREVISUALIZAR PRODUCTOS/SERVICIOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL).....	61
6.6 ESCOP-005 VISUALIZACIÓN SOLICITUDES – PLATAFORMA CMS (DRUPAL).....	62
6.7 ESCOP-006 GESTIONAR SOLICITUDES – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)....	63
6.8 ESCOP-007 DETALLE INFORMACIÓN – PLATAFORMA CMS (DRUPAL) .....	64
6.9 VISTAS DE INFORMACIÓN.....	65
<b>7 ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>68</b>
7.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS A PARTIR DEL MAGIC QUADRANT DE GARTNER .....	69
7.2 COMPARATIVO DE CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA PROCOLOMBIA DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS .....	70
7.3 ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS .....	74
7.4 ALTERNATIVA (A) – MICROSOFT AZURE .....	75
7.5 ALTERNATIVA (B) – AMAZON WEB SERVICES .....	76
7.6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA SELECCIÓN FINAL.....	77
7.7 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS .....	78
7.8 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS – PRODUCCIÓN .....	80
7.9 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS – SÍNTESIS .....	81
<b>8 VISTAS DETALLADAS BAJO LA ARQUITECTURA CANDIDATA.....</b>	<b>82</b>
8.1 DETALLE DE CONECTORES .....	82
8.2 VISTA DE TECNOLOGÍA – SERVICIOS.....	82
8.3 CARACTERIZACIÓN DE CONECTORES .....	83
<b>9 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>87</b>
<b>10 ANEXOS.....</b>	<b>88</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Convenciones y definiciones.....	10
Tabla 2. <i>Stakeholders</i> ProCololombia.....	12
Tabla 3. Versión actual Drupal – ProColombia .....	13
Tabla 4. Atributos de calidad ProColombia .....	15
Tabla 5. Comportamiento anual usuarios .....	18
Tabla 6. Supuestos y restricciones (sistema) de ProColombia.....	20
Tabla 7. Supuestos y restricciones (aplicaciones) por parte de ProColombia.....	20
Tabla 8. Supuestos y restricciones (portal) de ProColombia.....	21
Tabla 9. Supuestos y restricciones (analítica/repositorios) de ProColombia .....	21
Tabla 10. Supuestos y restricciones (analítica/fuente de datos) de ProColombia.....	21
Tabla 11. Descripción diagrama de contexto .....	25
Tabla 12. Descripción diagrama de componentes .....	27
Tabla 13. Descripción diagrama de componentes – <i>Matchmaking</i> .....	28
Tabla 14. Descripción diagrama de capas .....	29
Tabla 15. Descripción diagrama de despliegue .....	35
Tabla 16. Calificación QAW ProColombia.....	38
Tabla 17. Descripción ESC-09 .....	39
Tabla 18. Descripción ESC-01 .....	39
Tabla 19. Descripción ESC-43 .....	40
Tabla 20. Descripción ESC-06 .....	40
Tabla 21. Estilo/táctica disponibilidad .....	42
Tabla 22. Estilo/táctica escalabilidad .....	43
Tabla 23. Estilo/táctica mantenibilidad .....	43
Tabla 24. Componentes Arquitectura Microsoft Azure .....	50
Tabla 25. Descubrimiento de Servicios Top Down.....	57
Tabla 26. Descripción (MER) – DWH.....	66
Tabla 27. Comparación componentes nativos <i>Clouds</i> .....	71
Tabla 28. Fortalezas y previsiones plataformas <i>Clouds</i> .....	73
Tabla 29. Alternativa (A) – Microsoft Azure .....	76
Tabla 30. Alternativa (B) – Amazon Web Services .....	77
Tabla 31. Comparación plataformas <i>Clouds</i> .....	80
Tabla 32. Comparación plataformas <i>Clouds</i> – Producción .....	81
Tabla 33. Comparación plataformas <i>Clouds</i> – Síntesis.....	81
Tabla 34. Descripción Zonas de Arquitectura.....	82
Tabla 35. Caracterización de conectores Arquitectura.....	84
Tabla 36. Plan implementación Microsoft Azure.....	87
Tabla 37. Plan implementación Amazon Web Services.....	87
Tabla 38. Escenario operacional buscador .....	90
Tabla 39. Escenario operacional cargar productos.....	90
Tabla 40. Escenario operacional cargar servicios .....	91
Tabla 41. Escenario operacional previsualizar productos/servicio .....	91
Tabla 42. Escenario operacional visualización solicitudes .....	92
Tabla 43. Escenario operacional gestionar solicitudes.....	93

Tabla 44. Escenario operacional detalle información ..... 93

CONSTRUCTION

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura Drupal (alto nivel).....	13
Figura 2. Distribución ingreso de usuarios por año.....	15
Figura 3. Picos transacciones ProColombia .....	16
Figura 4. Sesiones usuario ProColombia.....	17
Figura 5. Proceso de <i>Match</i> .....	22
Figura 6. Arquitectura de referencia Drupal (componentes).....	23
Figura 7. Arquitectura de referencia Drupal ( <i>layered</i> ) .....	23
Figura 8. Diagrama de contexto .....	30
Figura 9. Diagrama de contexto ( <i>Matchmaking</i> ).....	31
Figura 10. Diagrama de componentes (componente-conector).....	32
Figura 11. Diagrama de Capas ( <i>layered</i> ).....	33
Figura 12. Diagrama de despliegue (asignación) .....	36
Figura 13. Arquitectura <i>Onion</i> .....	45
Figura 14. Arquitectura Microservicios.....	46
Figura 15. Diagrama de componentes – Arquitectura Microsoft Azure .....	48
Figura 16. Diagrama Componentes – Drupal.....	51
Figura 17. Inyección de dependencias.....	52
Figura 18. <i>Blueprint</i> Zonas de Servicios .....	54
Figura 19. Vista operacional ESCOP001 .....	58
Figura 20. Vista operacional ESCOP002 .....	59
Figura 21. Vista operacional ESCOP003 .....	60
Figura 22. Vista operacional ESCOP004 .....	61
Figura 23. Vista operacional ESCOP005 .....	62
Figura 24. Vista operacional ESCOP006 .....	63
Figura 25. Vista operacional ESCOP007 .....	64
Figura 26. Modelo entidad relación (MER) – DWH.....	65
Figura 27. <i>Clouds Services Models</i> (IaaS, PaaS, SaaS).....	68
Figura 28. <i>Magic Quadrant for Cloud Infrastructure</i> .....	70
Figura 29. Vista de integración.....	85
Figura 30. Zonas de Servicios .....	86

# 1 DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

## 1.1.INTRODUCCIÓN

**ProColombia** es la entidad encargada de promover el turismo, la inversión extranjera en Colombia, las exportaciones no minero energéticas y la imagen del país, ofreciendo apoyo y asesoría integral a los clientes, mediante servicios o instrumentos dirigidos a facilitar el diseño y ejecución de su estrategia de internacionalización, brindando servicios a nivel de: identificación de oportunidades de mercado, diseño de estrategias de penetración de mercados, internacionalización de las empresas, entre otros.

Este documento tiene como propósito describir la arquitectura de solución referente al proyecto: *MatchMaking*, para el diseño de la arquitectura propuesta, consideramos todas las preocupaciones respecto al sistema expresadas por **ProColombia** a través de las diferentes reuniones de educación de los *drivers* arquitectónicos del sistema.

El proceso de arquitectura que se adoptara está basado en la metodología de ADD (*Attribute-Driven Design*) propuesta por el SEI (*Software Engineering Institute*), la cual contemplan las siguientes pasos:

- 1) Confirmar que existe suficiente información sobre los requerimientos.
- 2) Elegir un elemento del sistema para descomponer.
- 3) Identificar los drivers arquitectónicos desde el conjunto de escenarios de calidad y requerimientos funcionales.
- 4) Elegir atributos primitivos que satisfagan las características arquitectónicas.
- 5) Instanciar los elementos arquitectónicos y asignar responsabilidades.
- 6) Definir las interfaces para los elementos instanciados.
- 7) Verificar y refinar los requerimientos (Casos de uso y escenarios de calidad) y aplicar las restricciones a los elementos instanciados.
- 8) Repetir del paso 2 al 7 para los siguientes elementos del sistema que se desee descomponer.

## 1.2 OBJETIVOS DEL DOCUMENTO

- Evaluar alternativas de solución enmarcadas a la necesidad de **ProColombia**, no solamente desde la perspectiva técnica, sino también la de negocio.
- Exteriorizar el diseño de la solución arquitectónica candidata.
- Análisis y definición de la problemática a resolver, así mismo contar con una proyección económica de la solución a implementar.



### 1.3 CONVENCIONES, TERMINOLOGÍA Y DEFINICIONES

Término	Descripción
<b>Api Gateway</b>	<i>Api Gateway</i> es la pieza encargada de unificar la publicación de APIs para que sean consumidas por otras aplicaciones o por los desarrolladores.
<b>Data Lake</b>	<i>Data Lake</i> es un entorno de datos compartidos en su formato original que comprende múltiples repositorios y aprovecha las tecnologías de <i>big data</i> , es capaz de proporcionar datos a una organización para una gran variedad de procesos analíticos.
<b>JSON</b>	JSON (acrónimo de <i>JavaScript Object Notation</i> , “notación de objeto de <i>JavaScript</i> ”) es un formato de texto sencillo para el intercambio de datos. Se trata de un subconjunto de la notación literal de objetos de <i>JavaScript</i> , aunque, debido a su amplia adopción como alternativa a XML, se considera (año 2019) un formato independiente del lenguaje.
<b>Lift-and-Shift</b>	<p><i>Lift and Shift</i>, también conocido como <i>rehosting</i>, es un enfoque muy utilizado para migrar las aplicaciones a la nube. Implica mover la aplicación y todos los datos asociados a una plataforma en la nube sin tener que rediseñar la aplicación.</p> <p>Esto ayuda a las empresas a proteger las inversiones en flujo de trabajo, lógica y datos de negocio, que se almacenan en hardware local.</p> <p>Por lo tanto, el enfoque <i>Lift-and-Shift</i> allana el camino para la modernización de TI, cambiando a una arquitectura abierta y más extensible basada en la nube. Este enfoque posee generalmente varias ventajas: ahorro de costos, rendimiento mejorado y fácil adaptabilidad.</p> <p>Lo anterior, se debe a que la estrategia no implica cambios en la arquitectura de la aplicación y apenas cambios (o ninguno) en el código. En consecuencia, el enfoque de <i>Lift-and-Shift</i> permite una migración más rápida, con menos trabajo y menos costos asociados en comparación con otros modelos.</p>
<b>Low-code</b>	<p>El objetivo de las plataformas <i>low-code</i> es permitirte crear aplicaciones solventes para tu empresa de manera rápida y eficiente con el menor uso posible de la programación manual. Sus principales características son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permite la creación de aplicaciones más complejas, sofisticadas y personalizadas.</li> <li>▪ Fácil integración con aplicaciones, servicios o sistemas empresariales de terceros.</li> <li>▪ Las aplicaciones creadas por estas plataformas tienen un mayor ciclo de vida que las generadas por plataformas <i>no-code</i>.</li> </ul>
<b>MatchMaking</b>	Sistema para generar recomendaciones de match entre oferta y demanda de forma automática y efectiva, de tal forma que conduzcan al surgimiento de oportunidades y logros de venta, es decir, que permita materializar la exportación de un producto o servicio.
<b>Microservicio</b>	Corresponde a un enfoque arquitectónico y organizativo para el desarrollo de software donde el software está compuesto por pequeños servicios independientes que se comunican a través de API bien definidas. Los propietarios de estos servicios son equipos pequeños independientes.

Término	Descripción
<b>No-code</b>	<p>Las plataformas no-code son aquellas que permiten la creación de aplicaciones sin necesidad de tener conocimientos de código. Se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuentan con un diseño atractivo pero intuitivo basado en interfaces simples de drag and drop (arrastrar y soltar).</li> <li>▪ Su gestión puede depender de cualquier usuario de la organización, tengan un perfil técnico o no técnico.</li> <li>▪ Adaptarse rápidamente a los requisitos de la empresa con el reemplazo inmediato de las actividades realizadas en papel, las hojas de datos, el correo electrónico... por el servicio que mejor se complemente con tu organización.</li> </ul>
<b>PDF</b>	Siglas en inglés de <i>Portable Document Format</i> , “formato de documento portátil”, es un formato de almacenamiento para documentos digitales independiente de plataformas de software o hardware. Este formato es de tipo compuesto (imagen vectorial, mapa de bits y texto).
<b>QAW</b>	Siglas en inglés <i>Quality Attribute Workshop</i> , “Taller de Atributos de Calidad”, QAW es un taller propio de la metodología ADD ( <i>Attribute Driven Design</i> ), diseñada por el SEI ( <i>Software Engineering Institute</i> ), que tiene por objetivo obtener y articular requisitos detallados de atributos de calidad para un sistema, que la arquitectura debe soportar.
<b>ReST</b>	Del inglés <i>Representational State Transfer</i> , ReST es un estilo de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la <i>World Wide Web</i> . El término se originó en el año 2000, en una tesis doctoral sobre la web escrita por Roy Fielding, uno de los principales autores de la especificación del protocolo HTTP y ha pasado a ser ampliamente utilizado por la comunidad de desarrollo.
<b>Serverless Computing</b>	<i>Serverless computing</i> es un modelo de ejecución de computación en la nube en el que el proveedor de los servicios en la nube destina por demanda recursos de las máquinas virtuales, cuidando de los servidores por sus clientes. “Serverless” (sin servidor) es un término poco adecuado ya que los servidores todavía se utilizan por parte de los proveedores de servicio en la nube para ejecutar código para los desarrolladores.
<b>Stack tecnológico</b>	Un <i>stack</i> tecnológico, también llamado <i>stack</i> de soluciones o ecosistema de datos, es una lista de todos los servicios tecnológicos (sistemas operativos, integración, lenguajes de programación, modelo de distribución y mantenimiento) utilizados para construir y ejecutar una sola aplicación.
<b>Stakeholders</b>	Es una parte interesada, un miembro o grupo de interés, que permite el completo funcionamiento de la organización.
<b>Tableau</b>	Plataforma de análisis integral eficaz, segura y flexible para datos, permitiendo potenciar a las personas con el poder de los datos. Tableau fue diseñado para el individuo, pero se adapta a toda la empresa. Es la plataforma de inteligencia de negocios que transforma sus datos para motivar acciones a partir de la información.

Tabla 1. Convenciones y definiciones

## 1.4 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA

- Bass, Len, Paul Clements, and Rick Kazman. Software Architecture in Practice. Boston: Addison-Wesley, 2003.
- Orjuela Velasco, Martin Antonio. et al. G.SIS.04 Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Viceministerio de Economía Digital (2019).  
<https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-117954.html>

## 2 CONTEXTO DE NEGOCIO

### 2.1 OBJETIVOS DE NEGOCIO

- Establecer una mejora tecnológica mediante la migración del CMS Drupal v8.x a la versión Drupal v9.x, permitiendo eliminar la obsolescencia tecnológica para la plataforma actual Drupal v8.x, migrando a la versión v9.x que ofrece mejoras a nivel de seguridad y mantenibilidad de las aplicaciones.
- Efectuar las modificaciones y/o mejoras en el software a nivel del *Frontend* (Drupal), basadas en las necesidades del negocio, cuya implementación este acorde a la planificación elaborada, en el cual se identificarán y adoptarán las mejores prácticas a nivel de arquitectura, analítica e infraestructura (*Cloud*).
- Calcular el porcentaje de búsquedas y/o sugerencias acertadas en relación con las necesidades del cliente (empresarios, compradores, etc.), a través de la adopción del modelo de analítica *MatchMaking* integrado al CMS (Drupal) de **ProColombia**.

### 2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS STAKEHOLDERS

**Nota.** Los intereses de los *stakeholders* se dejarán claros en el taller de atributos de calidad.

Nombre	Rol en el proyecto
<b>Juliana Villegas Restrepo</b> Vicepresidenta de Exportaciones	Equipo Directivo
<b>Hiroshi Wago</b> Vicepresidente Internacional e Innovación	<i>Sponsor</i>
<b>Equipo de Analítica</b> Analítica	Facilitador
<b>Angela Ramírez</b> Gerente de Tecnología	Gerente de Tecnología
<b>Lina Marcela Ochoa</b> Coordinador Transformación Digital	<i>Product Owner</i>
<b>Usuario</b> Usuario Final	Externo (comprador/proveedor)
<b>Expertos</b> ProColombia	Negocios, Ejes, Ofiregs, Oficoms

Tabla 2. *Stakeholders* ProCololombia

## 2.3 VERSIÓN PLATAFORMA ACTUAL Y PROPÓSITO DEL CORE DE PROCOLOMBIA

El CMS que actualmente **ProColombia** utiliza está basado en la tecnología Drupal versión v8.9.16, (ver tabla 3), de igual manera a continuación se indica a alto nivel la estructura de Drupal a nivel arquitectónico.

Componente	Versión
Drupal	8.9.16
Servidor Web	LiteSpeed
PHP	7.3.33/512MB Memoria
Base de Datos	5.5.5-10.5.8-MariaDB-1:10.5.8+maria~focal
URL Acceso (QA)	https://qab2b4.colombia.co/es/user

Tabla 3. Versión actual Drupal – ProColombia

Drupal es un sistema de gestión de contenidos que está a la vanguardia tecnológica incorporando en su interior las mejores prácticas en codificación a través de su lenguaje base PHP, y la inclusión del *Framework Symphony* hace que, en niveles de buenas prácticas, patrones de diseño y uso de paradigmas de programación de alto nivel, sea un referente frente a sus competidores, además de ser completamente *Open Source* lo que también apoya el presupuesto y costeo de la herramienta<sup>1</sup>.

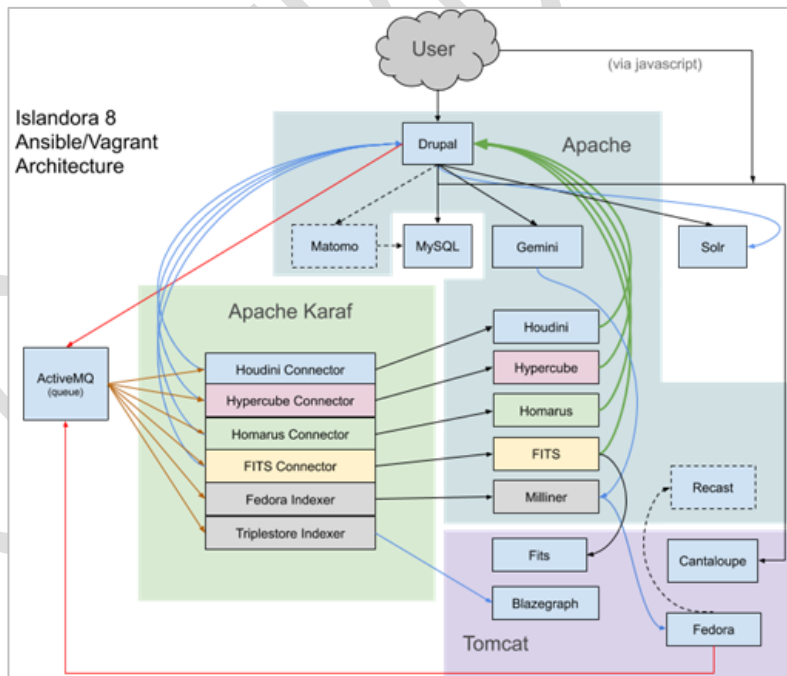


Figura 1. Arquitectura Drupal (alto nivel)

Fuente. Technical Architecture Diagram (Diagram prepared by Bethany Seeger based on work done by Gavin Morris)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <https://www.drupal.org/about/9>.

<sup>2</sup> <https://www.drupal.org/docs/8/modules/islandora/developer-documentation/technical-architecture-diagram>.

Así mismo, cada uno de los requerimientos funcionales se implementarán siguiendo el esquema de capas como se detalla en la figura 1, las capas que una solución Drupal establece cuando la misma se opera de manera monolítica.

**ProColombia** a través de la red nacional e internacional de oficinas, ofrece apoyo y asesoría integral a los clientes, mediante servicios o instrumentos dirigidos a facilitar el diseño y ejecución de su estrategia de internacionalización, que busca la generación, desarrollo y cierre de oportunidades de negocios, a través de:

- Identificación de oportunidades de mercado.
- Diseño de estrategias de penetración de mercados.
- Internacionalización de las empresas.
- Contacto entre empresarios a través de actividades de promoción comercial, inversión y turismo internacional.
- Servicios especializados a empresarios extranjeros interesados en adquirir bienes y servicios colombianos o en invertir en Colombia.
- Alianzas con entidades nacionales e internacionales, privadas y públicas, que permitan ampliar la disponibilidad de recursos para apoyar diferentes iniciativas empresariales y promover el desarrollo y crecimiento del portafolio de servicios.

En el marco de esta estrategia **ProColombia** busca desarrollar e implementar *MatchMaking*, permitiendo generar recomendaciones de *match* entre oferta y demanda de manera automática y efectiva, de tal forma que conduzcan al surgimiento de oportunidades y logros de venta, es decir, se materialice la exportación de un producto o servicio. Por ofertarse entiende toda empresa nacional, exportadora o futura, que quiera llevar sus productos y servicios a mercados extranjeros, por demanda, los compradores internacionales que puedan estar interesados en productos y servicios de la oferta exportable nacional.

## 2.4 ATRIBUTOS DE CALIDAD IDENTIFICADOS PROCOLOMBIA

Atributo	Implementación Actual
<b>Escalabilidad</b>	Permitir ser escalable de manera transparente y eficiente en todos sus componentes, se espera un crecimiento constante de usuarios de múltiples regiones del mundo, y este crecimiento no debe afectar el desempeño y prestaciones ofrecidas por la solución con el tiempo. El escalamiento debe ser tanto horizontal como vertical y automático conforme aumenta o disminuye la demanda de las prestaciones ofrecidas por esta solución a sus clientes.
<b>Disponibilidad</b>	SLA de disponibilidad de todos los componentes de la solución de por lo menos 99.9 %, es decir un máximo 8,76 horas de indisponibilidad al año.
<b>Interoperabilidad</b>	Ser fácilmente integrable con otras aplicaciones de <b>ProColombia</b> existentes o nuevas, exponiendo interfaces de integración mediante <i>API REST</i> .
<b>Usabilidad</b>	La plataforma debe ser intuitiva, fácil de manejar para los usuarios finales tanto internos como externos a <b>ProColombia</b> .

Atributo	Implementación Actual
<b>Mantenibilidad</b>	Ser fácil de mantener y evolucionar para agregar o quitar funcionalidades de acuerdo con nuevos requerimientos o necesidades que surjan de <b>ProColombia</b> en el tiempo. La solución debe ser modular en todas sus capas, con reglas de negocio parametrizables y estar soportada por servicios y/o componentes reutilizables pero independientes entre sí.

Tabla 4. Atributos de calidad ProColombia

## 2.5 VOLUMETRÍA

### 2.5.1 VOLUMETRÍA A NIVEL DE DATA

Referente a la volumetría en datos, se toma como referencia la información entregada por **ProColombia**, la misma fue analizada y se llegaron a las siguientes conclusiones, cabe resaltar que al no tener la información completa se plantearon hipótesis a nivel de crecimiento de usuarios.

Para identificar los usuarios que realizan transacciones a nivel de base de datos, tomamos la información de Google Analytics y se realizó un análisis de los datos (ver figura 2), en la cual se indica los ingresos de usuario a la plataforma actual de **ProColombia** por año (número de usuario y porcentaje de usuarios en el periodo de tiempo analizado).

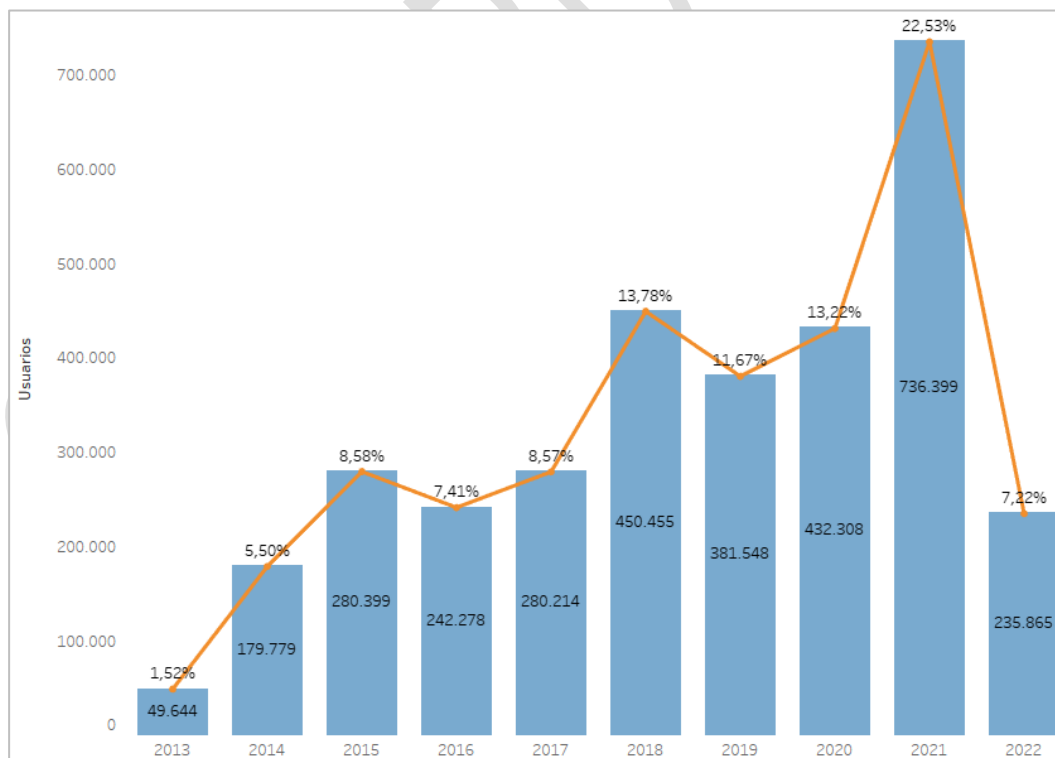


Figura 2. Distribución ingreso de usuarios por año

Fuente. Elaboración propia.

- **Periodicidad**

Año 2013 a año 2022<sup>3</sup>.

- **Muestra analizada**

Usuarios (ingreso al portal).

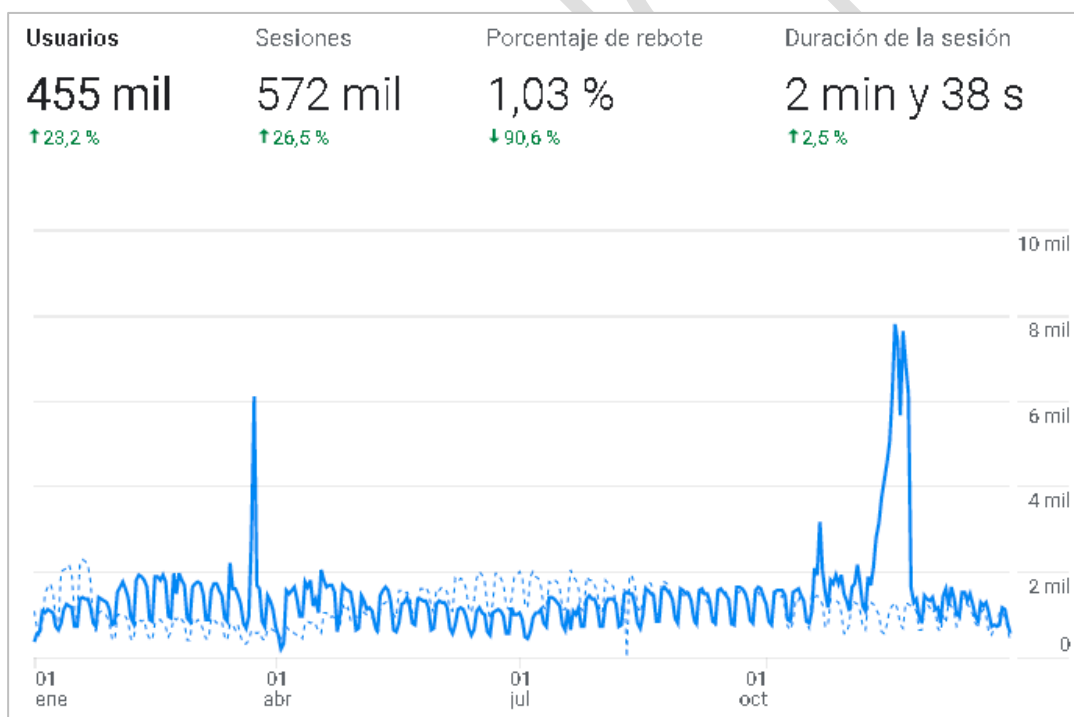
- **Volumetría**

Cantidad de usuarios que ingresaron al portal.

- **Análisis**

En la figura 2, se observa un incremento en la presencia de usuarios hacia la plataforma **ProColombia** a partir del año 2013 con 49.644 registros equivalente al 1.52%, para el año 2021 se alcanza un máximo de 736.399 registros equivalentes al 22.52% del total de los usuarios accedieron al portal y para el año 2022 una reducción de 15.31% de usuarios con referencia al año anterior.

Así mismo se realiza un análisis a nivel de transacciones (picos) registrados sobre el portal de **ProColombia** para el año 2021, esto se evidencia en la figura 3.



**Figura 3. Picos transacciones ProColombia**

*Fuente. Elaboración propia.*

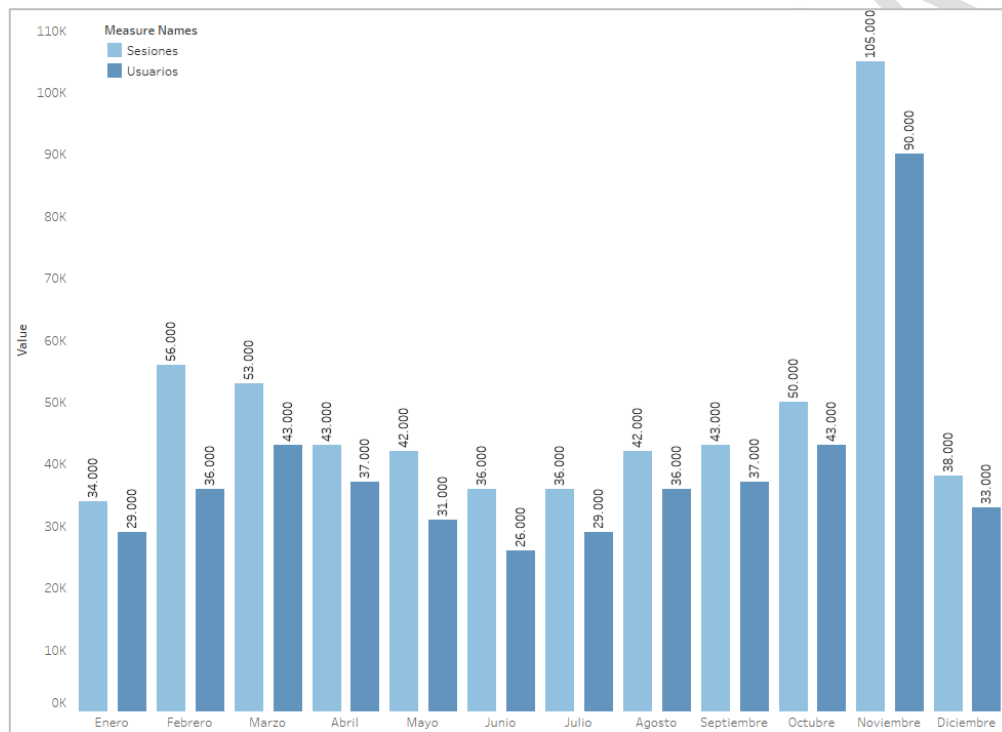
- **Periodicidad**

1 de enero de 2021 a 31 de diciembre de 2021.

<sup>3</sup> Los datos para el año 2022 corresponde al periodo de enero a julio, fecha de realización de este documento.



- **Muestra analizada**  
Usuarios (sesiones **ProColombia**).
- **Volumetría**  
Cantidad de usuarios que ingresan al portal **ProColombia** en el periodo analizado.
- **Análisis**  
De acuerdo con el periodo de tiempo analizado y tomando como referencia los usuarios que acceden al portal **ProColombia** se observa un volumen anual de 455.000 registros, ver figuras 3 y 4.



**Figura 4. Sesiones usuario ProColombia**

*Fuente. Elaboración propia.*

Con base en la información anterior, se plantean la siguiente hipótesis de acuerdo con el comportamiento anual de los usuarios sobre el portal **ProColombia**.

Año	Numero Usuarios	Sesiones
2016	274,000	369,000
2017	335,000	426,000
2018	456,000	545,000
2019	427,000	502,000
2020	370,000	453,000
2021	455,000	572,000

Año	Numero Usuarios	Sesiones
2022 <sup>4</sup>	153,000	188,000

Tabla 5. Comportamiento anual usuarios

Tomando como referencia los últimos 6 años, la variación de usuarios corresponde:

- Año 2016 al Año 2017 es igual a: **22.26%**
- Año 2017 al Año 2018 es igual a: **36.12%**
- Año 2018 al Año 2019 es igual a: **-6.36%**
- Año 2019 al Año 2020 es igual a: **-13.35%**
- Año 2020 al Año 2021 es igual a: **22.97%**

Por consiguiente, para los siguientes cálculos se tendrán en cuenta únicamente los valores positivos donde representa un valor de crecimiento en el número de usuarios, en ese orden de ideas tenemos un promedio de **31666,67** (crecimiento positivo) de usuarios por año.

Calculo,

$$20GB \equiv 20000MB \frac{20000}{31666,67} = 0,63MB$$

∴ 20GB tamaño actual base de datos, se realiza el equivalente a megabytes.

31666,67 usuarios por año.

0,63MB tamaño promedio espacio requerido.

El crecimiento de usuarios por año correspondería a: **1.63%** (crecimiento positivo) **31666,67** por año, por consiguiente, la hipótesis que se plantea es que en 2 años el crecimiento de usuario correspondería a: **63333,34**, en ese orden de ideas el tamaño en volumetría a nivel de espacio en base de datos para dichos usuarios se provisiona de la siguiente forma:

$$63333,64 * 0.63 = 39,9MB \equiv 0,399GB$$

Por consiguiente, la base de datos que se especifica en la arquitectura de referencia corresponde a **250GB**, lo cual satisface la volumetría de usuarios a nivel del espacio requerido según la hipótesis anteriormente planteada en correlación con el crecimiento, así mismo la arquitectura de referencia definida y funcional para la implementación del CMS Drupal.

## 2.5.2 VOLUMETRÍA A NIVEL DE CONCURRENCIA

Para identificar la volumetría correspondiente a la concurrencia, tomaremos como referente la información recolectada en la sección 2.5.1, haciendo hincapié en las figuras 3 y 4 respectivamente.

<sup>4</sup> Ídem.

Tomando como referencia los últimos 6 años, a continuación, se muestra el porcentaje de usuarios que accedieron al portal y generaron una sesión corresponde:

- Año 2016 al Año 2017 es igual a: **15.45%**
- Año 2017 al Año 2018 es igual a: **27.93%**
- Año 2018 al Año 2019 es igual a: **-7.89%**
- Año 2019 al Año 2020 es igual a: **-9.76%**
- Año 2020 al Año 2021 es igual a: **26.27%**

Con base en la información anterior, se plantean la hipótesis de acuerdo con el comportamiento anual de los usuarios sobre el portal **ProColombia**.

Con el valor de cada sesión obtenido (ver tabla 5), se realiza el cálculo mensual para cada una de ellas, por lo cual se aplica el siguiente cálculo,

$$\frac{So}{Ca} / Cm = Vp$$

∴ So sesiones por año (tabla 5).

Ca constante anual.

Cm constante mensual.

Vp valor promedio.

En ese orden de ideas aplicando el cálculo para cada una de las sesiones obtenemos los siguientes resultados,

$$\frac{369000}{12} / 30 = 1025,00$$

$$\frac{502000}{12} / 30 = 1394,44$$

$$\frac{426000}{12} / 30 = 1183,33$$

$$\frac{453000}{12} / 30 = 1258,33$$

$$\frac{545000}{12} / 30 = 1513,89$$

$$\frac{572000}{12} / 30 = 1588,89$$

Una vez obtenido el valor promedio (Vp) de cada una de las sesiones por año, se formula el *average* de las mismas obteniendo como resultado,

$$Avg = 1327,31$$

El valor obtenido corresponde al promedio de sesiones por mes en una línea de tiempo de 6 años, con dicho valor podemos concluir que la plataforma en su arquitectura y dependiendo

de la tecnología, procesos de *scalability* en plataforma *Cloud*, etc., deberá soportar un promedio de 1400 usuarios por sesión (**5%** adicional al *average* obtenido), permitiendo 220 usuarios concurrentes<sup>5</sup>, esto gracias a que Drupal ofrece opciones de compresión y optimización para mantener cifras cercanas a lo esperado, cabe resaltar que como CMS ante la apertura de que el usuario pueda incluir contenido enriquecido (videos, imágenes, textos, etc.) podría llegar a afectar dichos tiempos sin que técnicamente se le pueda dar una garantía total sobre los mismos, así mismo la implementación en plataforma Microsoft Azure, garantiza un **99.95%** de disponibilidad según los SLA de la plataforma,

**Nota.** La volumetría a nivel de bases de datos fue tomada como referencia conforme a la información suministrada por el área de infraestructura de **ProColombia**. Los valores indicados pueden cambiar de acuerdo con la arquitectura de softwares y analítica proyectada.

## 2.6 RESTRICCIONES POR PARTE DE PROCOLOMBIA

ID	Restricción
SIS-RES-01	La solución planteada debe ser Cloud.
SIS-RES-02	La solución <i>Cloud</i> planteada debe contemplar y validar múltiples tecnologías.
SIS-RES-03	Los diseños elaborados solo podrán ser creados con Draw.io o Archi.
SIS-RES-04	Se debe usar el <i>Chatbot</i> de <b>ProColombia</b> que actualmente funciona como eje de exportaciones, este funciona mediante árboles de decisión.

Tabla 6. Supuestos y restricciones (sistema) de ProColombia

ID	Restricción
AP-RES-01	NEO (CRM Salesforce) será el encargado de gobernar las cuentas y manejará toda la trazabilidad de gestión de los Asesores Regionales y Comerciales sobre las mismas.
AP-RES-02	Los aplicativos que requieran hacer uso de la información entregada por NEO debe hacerlo por medio de la <i>API ReST</i> que esta entrega.
AP-RES-03	El componente de registro único manejará las funciones de autenticación, autorización y gestión de datos de los contactos de forma centralizada para todos los sistemas de <b>ProColombia</b> .

Tabla 7. Supuestos y restricciones (aplicaciones) por parte de ProColombia

ID	Restricción
PO-RES-01	El desarrollo de la plataforma se debe realizar tomando como partida el B2B <i>Marketplace</i> de <b>ProColombia</b> , teniendo en cuenta que la plataforma en paralelo continuara su proceso natural de mejoras, carga de información y dinamismo.
PO-RES-02	El portal Drupal deberá ser el encargado de capturar los datos necesarios para establecer un perfil de cuenta empresa, cuenta comprador y contacto.
PO-RES-03	El portal Drupal deberá acceder a la información suministrada por el motor <i>Matchmaking</i> a través de APIs de consulta.
PO-RES-04	Las integraciones serán por <i>API ReST</i> y con mediación y gestión a través de una <i>API Gateway</i> .

<sup>5</sup> Instalando el módulo boost en Drupal 9, adicional a ello entendemos como usuarios concurrentes al número de peticiones simultáneas por segundo.

**Tabla 8. Supuestos y restricciones (portal) de ProColombia**

ID	Restricción
AR-RES-01	Se recomienda hacer uso de los datos de <b>ProColombia</b> centralizados en las diferentes bases de datos que sean insumo para el proyecto en curso, para la construcción de los reportes.
AR-RES-02	Los datos se procesarán en la capa de analítica y se consumirán por la herramienta de reportería <i>Tableau (data visualization)</i> , que construirá los tableros e indicadores necesarios para ser visualizados desde el <i>Frontend</i> de <i>Matchmaking</i> .
AR-RES-03	Se debe usar la estandarización de países que se encuentra definida en la bodega de datos de <b>ProColombia</b> .

**Tabla 9. Supuestos y restricciones (analítica/repositorios) de ProColombia**

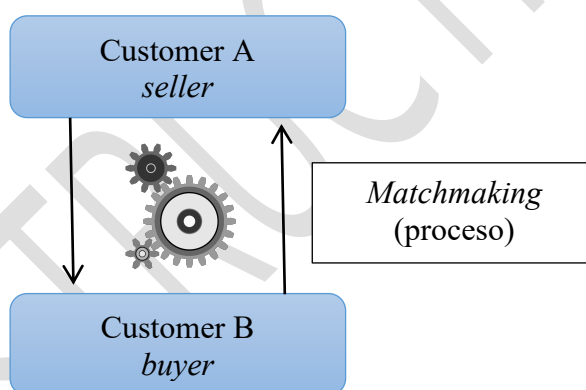
ID	Restricción
AD-RES-01	El catálogo exportador B2B es una base de datos relaciones en <i>MySQL</i> , aquí se almacenan los datos de productos y servicios.
AD-RES-02	La extracción de los datos que se encuentran en el catálogo exportador B2B debe hacerse por medio de un formato semiestructurado ( <i>JSON</i> ) haciendo uso de una API de consulta.
AD-RES-03	SAAS Eventtia debe ser el encargado de gestionar los eventos presenciales o virtuales.
AD-RES-04	SAAS Eventtia entrega los datos de los eventos en formato semiestructurado ( <i>JSON</i> ) haciendo uso de una API propia.
AD-RES-05	Los eventos para consultar deben ser por medio de los componentes Eventtia, Macrorueda en los cuales se apoya <b>ProColombia</b> .

**Tabla 10. Supuestos y restricciones (analítica/fuente de datos) de ProColombia**

### 3 ARQUITECTURA DE REFERENCIA

#### 3.1 MODELADO ARQUITECTURA DE REFERENCIA PARA LOS SISTEMAS DE MATCHMAKING

**ProColombia** para apoyar la comercialización y exportación de productos elaborados en Colombia, a través del proyecto *Matchmaking*, esto último resulta en un método que permite identificar y conectar (*match*) empresas y personas con intereses comerciales comunes o fortalezas comerciales, a través de un acuerdo triádico; el objetivo de **ProColombia** es establecer conexiones cooperativas y realizar oportunidades comerciales que beneficien mutuamente a ambas partes, donde los usuarios participantes (empresas) deben indicar información sobre lo que están buscando o lo que tienen para ofrecer de esta manera el *Matchmaking* tomaría como base dicha información. El sistema puede identificar qué necesidades se satisfacen con qué ofertas y luego conectar a esas personas, cuanto más precisa sea la información recopilada, mejor será el resultado del emparejamiento comercial.



**Figura 5. Proceso de Match**  
Fuente. Elaboración propia.

El proyecto de *Matchmaking* enmarcará los principios de la arquitectura cliente-servidor, donde estará construido a partir de tres componentes principales:

- Servicio web de *Matchmaking*.
- Los paquetes de software para ejecutar el proceso de *Matchmaking*.
- Los diferentes modelos formales de información.

De igual manera el CMS utilizado para abordar las necesidades del proyecto es Drupal, corresponde a Drupal 9, es un sistema de gestión de contenidos que está a la vanguardia incorporando en su interior las mejores prácticas en codificación a través del lenguaje PHP, y la inclusión del *Framework Symphony* (ver figura 6), permite que en niveles de buenas prácticas, patrones de diseño y uso de paradigmas de programación de alto nivel, sea un referente frente a sus competidores, además de ser completamente *Open Source* lo que también apoya el presupuesto y costeo de la herramienta.

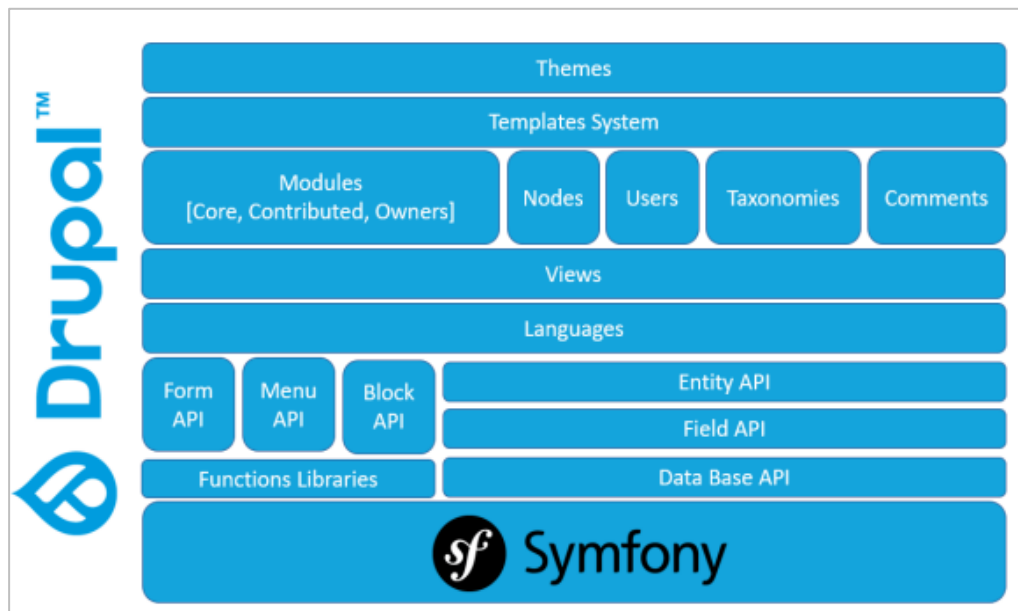


Figura 6. Arquitectura de referencia Drupal (componentes)<sup>6</sup>

Cada uno de los requerimientos funcionales se implementan siguiendo el esquema de capas como se detalla en la figura 7.

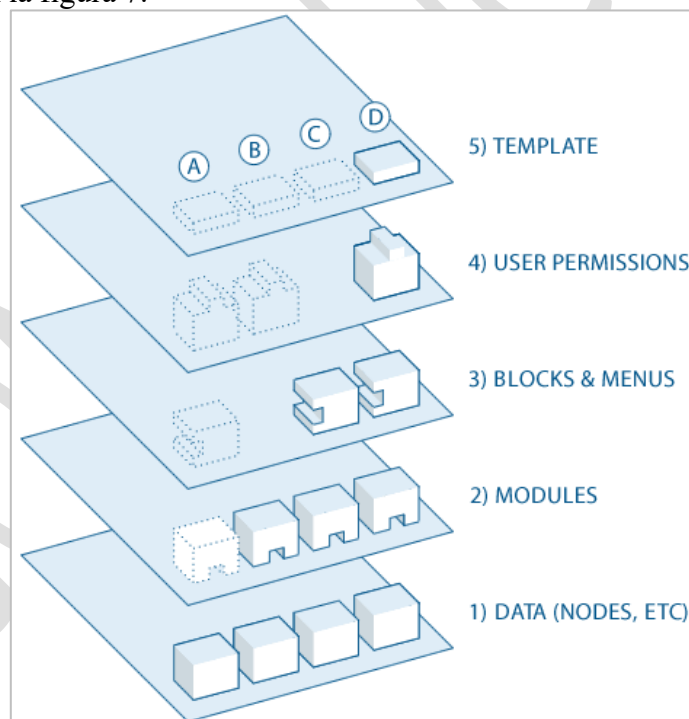


Figura 7. Arquitectura de referencia Drupal (layered)<sup>7</sup>

De igual manera las capas que una solución Drupal establece cuando la misma se opera de manera monolítica son,

<sup>6</sup> Fuente. <https://www.drupal.org>

<sup>7</sup> Ídem.

- **Nodes**

Elementos básicos en que Drupal almacena la información, los contenidos. Estos distribuyen su información en tablas relacionadas como un tipo de contenido en la base de datos, también almacena la capacidad de “revisiones” o auditoria para tener un control de los cambios del nodo. Como en cualquier administrador de contenidos sus contenidos son dinámicos y de amplio crecimiento, Drupal mantendrá estos agrupados como una gran biblioteca de *nodes* siendo la base informativa del entorno donde se encuentre desplegado.

- **Modules**

Elementos que interactúan con los *Nodes* y permiten extender la funcionalidad de Drupal según las necesidades de cada proyecto, estos se dividen en 2 grandes grupos contribuidos y *custom* (personalizable), siendo los primeros módulos desarrollados por terceros, pero avalados por la comunidad Drupal bajo sus políticas de seguridad y privacidad, y módulos custom que son desarrollados a la medida para satisfacer necesidades puntuales de cada proyecto. Esta capa es gestionada a través del gestor de paquetes oficial para PHP, *composer*.

- **Blocks & menus**

Encargados de estructurar y organizar los contenidos de la página (*nodes*). Los bloques son capaces de exponer la información contenida en los *nodes* de la forma que se espera exponer hacia el usuario final, al igual que los *menus* permiten al usuario final interactuar con los contenidos, configurados a través de modules y cargados como *nodes* con la interface de usuario final.

- **User permissions**

Capa que ha dispuesto Drupal para la gestión de usuarios, roles y permisos es un punto clave para garantizar la integridad de la información almacenada. Para este punto Drupal dispone de una matriz de permisos por rol que permitirán especificar muy bien a que contenidos, estructuras o tareas podrían realizar usuarios en un rol específico. Esta capa se encargará de proteger cualquier acción de las capas previas (lectura, creación, modificación o eliminación) todo limitado por el sistema de permisos.

- **Themes**

Última es la capa que establece la apariencia gráfica o estilo de cómo se desplegara la información que se entrega al usuario final. Esta separación de capas e información permite cambiar el diseño sin afectar los contenidos ya almacenados.

Los diagramas que se elaboran y exteriorizan a continuación permite representar sistemas complejos de una manera que sea manejable y comprensible para una variedad de partes interesadas comerciales y técnicas, así mismo colectivamente, los diagramas describen todo el sistema; así mismo para la elaboración de estos se toma como referencia el libro Software



*Systems Architecture: Working With Stakeholders Using Viewpoints and Perspectives*<sup>8</sup>, que presenta un catálogo de diagramas (vistas) centrales para la arquitectura de sistemas de información.

### 3.2 DIAGRAMA DE CONTEXTO

El diagrama de contexto describe las relaciones, dependencias e interacciones entre el sistema y su entorno (las personas, los sistemas y las entidades externas con las que interactúa), el diagrama se incluye con el propósito de incluir una definición (alto nivel) del contexto del sistema como parte de su descripción arquitectónica (ver figura 8), así mismo se realiza la descripción de cada uno de los componentes (ver tabla 12).

Componente(s)	Descripción
<b>Drupal</b>	Software de gestión de contenido CMS.
<b>Modulo 1</b>	Componente que contiene las nuevas funcionalidades sobre el portal de ProColombia a nivel de Drupal.
<b>Modulo 2</b>	
<b>Modulo 3</b>	
<b>Modulo 4</b>	Incorpora las funcionalidades de match (buscadores, sugerencias, predicciones, etc.).
<b>Modulo 5</b>	Componente que contiene la generación de reportes bajo tecnología Tableau.
<b>Modulo 6</b>	Componente que permite crear, consultar eventos y recibir notificaciones de diferentes sectores para el conocimiento y participación de las empresas colombianas y compradores internacionales.
<b>Modulo 7</b>	Componente que permite al comprador internacional y a la empresa colombiana, resolver y/u obtener respuestas a sus dudas o inquietudes sobre la plataforma.
<b>Modulo 8</b>	Componente que crear, modificar y enviar encuestas para capturar información y generar insights entre compradores internacionales y/o empresas colombianas.
<b>Modulo 9</b>	Componente que permite gestionar los contenidos, usuarios, roles y permisos dentro de la plataforma. Crear, consultar noticias de diferentes sectores para el conocimiento de las empresas colombianas y compradores internacionales.
<b>Modulo 10</b>	Componente que permite crear, enviar comunicaciones masivas personalizadas basadas en las necesidades e historial de búsquedas de los usuarios.
<b>Transversales</b>	Componente que permite administrar la plataforma, sus contenidos y permisos; interactuar con la página de inicio (HOME), administrar notificaciones, asesores y gestionar los nuevos módulos a nivel funcional dentro de la plataforma.
<b>Integraciones</b>	Refiere las diferentes integraciones que harán parte del CMS ProColombia, (NEO Salesforce, Microsoft Forms, Mailchimp etc.).

Tabla 11. Descripción diagrama de contexto

### 3.3 DIAGRAMA DE COMPONENTES

A continuación, se elabora la vista de componentes funcionales o lógicos individuales que representan interfaces de comunicación, los cuales contienen métodos, eventos y propiedades, permitiendo un nivel de abstracción y divide el problema en subproblemas, cada uno asociado con particiones de componentes.

<sup>8</sup> Nick Rozanski and Ein Woods. 2011. *Software Systems Architecture: Working with Stakeholders Using Viewpoints and Perspectives*, (2nd. ed.). Addison-Wesley Professional.

Cada uno de los componentes encapsula la funcionalidad y los comportamientos de un elemento de software en una unidad binaria reutilizable y auto desplegable, (ver figura 10), se realiza la descripción de cada uno de los componentes (ver tabla 12), para la funcionalidad de *Matchmaking* se describen cada uno de sus componentes (ver tabla 13) indicados en la figura 9.

Componente(s)	Descripción
<b>Drupal</b>	
-files	Módulo permite a los usuarios cargar y adjuntar archivos al contenido y administrar estas cargas.
-modules	Colección de archivos que contiene la funcionalidad bajo lenguaje PHP (se ejecuta dentro del contexto del sitio).
-themes	Capa (estilo pantalla), que existe entre el contenido de Drupal y los usuarios.
-content	Colección predefinida de tipos de datos (campos) que se relacionan entre sí por un contexto informativo.
-configuration	Componente de sincronización de configuración dentro del directorio de archivos del sitio, utilizando un hash como parte del nombre del directorio.
<b>productoServicio</b>	
-administrarProducto	Permite la administración de productos y/o servicios exportables en la plataforma CMS (Drupal).
-cargarServicio	Se encarga del cargue de los servicios exportables en la plataforma CMS (Drupal).
-cargarProducto	Se encarga del cargue de los productos exportables en la plataforma CMS (Drupal).
<b>Dashboards</b>	
-rptEmpresas	Funcionalidad permite visualizar las actividades de las empresas a cargo de un asesor (productos y/o servicios).
-rptSeguimiento	Permite la visualización de las actividades que han realizado las empresas a cargo en la plataforma y realizar curaduría de los contenidos cargados.
<b>matchAutomatico</b>	
-recomendaciones	Componente que genera automáticamente la oferta exportable de acuerdo con los <i>match</i> según los criterios de interés.
-oportunidades	Gestiona automáticamente las oportunidades de negocio de acuerdo con la interacción realizada en la plataforma (comprador/empresa).
-detalleOportunidad	Gestiona las oportunidades automáticamente y registrarlas en el CRM (NEO).
-registrarLogro	Captura la información adicional para la creación automática del registro del logro en el CRM (NEO).
-adminCriterio-MATCH	Gestiona los criterios de <i>match</i> .
<b>buscadorOptimizado</b>	
-buscadorComprador	Componente que permite buscar (comprador) productos y/o servicios.

Componente(s)	Descripción
-generarContacto	Se encarga de generar contacto con la empresa (Colombiana).
-busquedasIncompletas	Captura la trazabilidad de las búsquedas realizadas en el sistema.
<b>eventos</b>	
-adminEventos	Componente que permite crear, consultar eventos y recibir notificaciones.
<b>preguntasFrecuentes</b>	
-adminPreguntasFrecuentes	Componente que permite gestionar, resolver y/u obtener respuestas a sus dudas o inquietudes sobre la plataforma.
<b>encuestas</b>	
-adminEncuestas	Componente que crear, modificar y enviar encuestas para capturar información y generar insights.
<b>noticias</b>	
-adminNoticias	Componente que permite crear, consultar noticias de diferentes .
<b>comunicacionesMasivas</b>	
-adminComunicacionesMasivas	Componente que permite crear, enviar comunicaciones masivas personalizadas basadas en las necesidades e historial de búsquedas de los usuarios.
<b>transversales</b>	
-adminTransversales	Componente que permite administrar la plataforma, sus contenidos y permisos.
<b>Integraciones</b>	
-integNeo	Componente que refiere a la integración que hará parte del CMS ProColombia (NEO Salesforce).
-integMsForms	Componente que refiere a la integración que hará parte del CMS ProColombia, (Microsoft Forms).
-integMailChimp	Componente que refiere a la integración que hará parte del CMS ProColombia, (Mailchimp).

Tabla 12. Descripción diagrama de componentes

Componente(s)	Descripción
<b>Data Lake</b>	Almacén de datos en el cual las funciones de recolección de <i>feedback</i> guarden los datos recolectados.
<b>Feedback eventos</b>	Entidad que almacenará los datos recolectados por el <i>feedback</i> implícito.
<b>Feedback portal</b>	Entidad que almacenará los datos recolectados por el <i>feedback</i> explícito a su vez será quien proveerá la información de características (empresas, servicios, productos y demás) que consuman los <i>clusters</i> de perfilamiento y modelos de recomendación para su entrenamiento.
<b>Data warehouse House (DWH)</b>	Almacén de datos de <b>ProColombia</b> que almacenará la información resultante del entrenamiento de los clusters de perfilamiento, modelos de recomendación, modelos de ranking e inferencia del motor de búsqueda.

Componente(s)	Descripción
<b>Cluster perfiles (Docker)</b>	Contenedor Docker que ejecutará dos tareas, dichas tareas serán programadas con una periodicidad definida.
<b>Perfilador comprador</b>	Esta tarea se encargará de entrenar e inferir los perfiles de compradores para minimizar el número de usuarios en el recomendador de filtro colaborativo.
<b>Perfilador empresas</b>	Esta tarea se encargará de entrenar e inferir los perfiles de empresas para minimizar el número de ítems en el recomendador de filtro colaborativo.
<b>Entrenamiento recomendadores (Docker)</b>	Sera un contenedor en donde se ejecute el entrenamiento de los dos tipos de sistemas de recomendación.
<b>Recomendador filtro colaborativo</b>	Modelo de recomendaciones basado en las características de usuarios que tienen gustos similares.
<b>Recomendador basado en contenido</b>	Modelo de recomendaciones basado en las características de los ítems similares a los que el usuario ha visto.
<b>Entrenamiento de rankings (Docker)</b>	Contenedor en donde se ejecute el entrenamiento de las clasificaciones para las recomendaciones entrenadas.
<b>Modelo predicción de rankings</b>	Modelo de clasificación que ordena las recomendaciones de los usuarios para dar más precisión al recomendar.
<b>Contenedor de inferencia (Docker)</b>	Contenedor en donde se ejecuten las funciones de predicción de rankings, recomendaciones y motor de búsqueda.
<b>Inferencia de rankings</b>	Función que recibe recomendaciones de un cliente y predice su orden de lo que más le gusta a lo que menos.
<b>Inferencia de recomendaciones</b>	Función que recibe características de un usuario y predice ítems que le gusten.
<b>Inferencia de motor de búsqueda</b>	Función que recibe un texto en lenguaje natural y retorna los ítems que más coincidan.
<b>Recolector <i>feedback</i> (Docker)</b>	Contenedor en donde se ejecuten las funciones de recolección de <i>feedback</i> para dar dinamismo a las recomendaciones.
<b>Recolector de <i>feedback</i></b>	Función que se encargará de guardar en el <i>lake</i> el <i>feedback</i> de eventos, interacciones del usuario.
<b>Api Gateway</b>	Zona en donde se expondrán las funciones de inferencia y recolección de <i>feedback</i> a modo de Api.
<b>Portal <i>Matchmaking</i></b>	Web en donde el usuario interactuara con los ítems y se le sugerirán recomendaciones y realizaran búsquedas.

Tabla 13. Descripción diagrama de componentes – *Matchmaking*

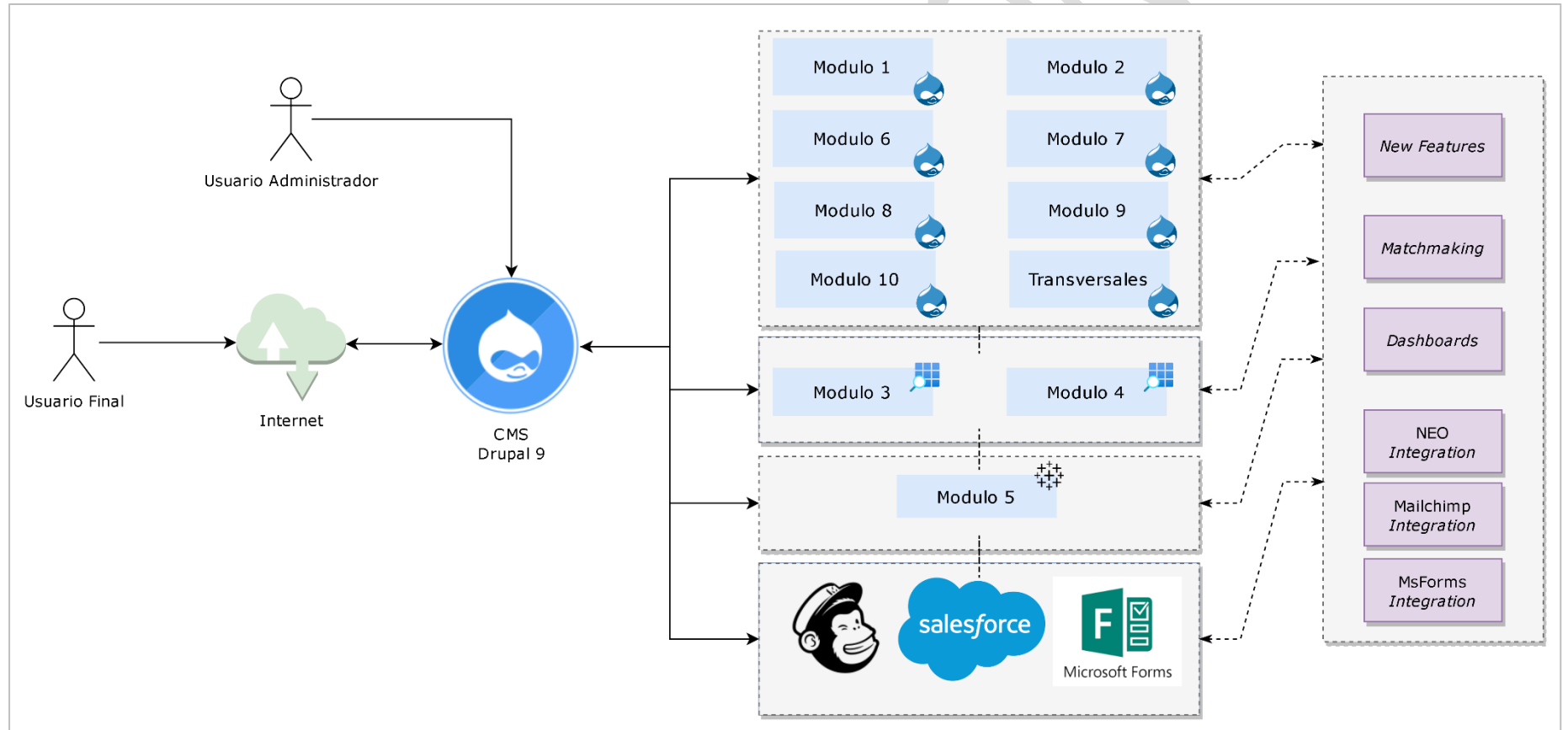
### 3.4 DIAGRAMA DE CAPAS

El diagrama de capas permite la visualización de varias capas de una arquitectura empresarial en un solo diagrama, permite la representación de elementos en capas dedicadas y elementos como servicios de aplicaciones en capas de servicios, en dicho diseño es posible incluir el número de capas necesarias, pero el diagrama es más expresivo cuando las capas dedicadas y de servicio están intercaladas.

En la figura 11 muestra un diagrama creado a partir de los insumos entregados y analizados hasta el momento, de igual manera se realiza la descripción de cada uno de los componentes (ver tabla 14).

Capa	Componente	Descripción
<b>Presentation</b>	Cliente Web/Mobile	Prefijados para el portal web, pero no solamente a nivel funcional, también otros objetivos como el mantenimiento propio del servidor y brindado por la compañía, la auditoría incluida en el desarrollo del módulo de administración en el <i>log</i> de eventos, flexibilidad e interacción con otros sistemas de información externos como se expone gráficamente. La capa visual será desarrollada a partir de los diseños aprobados. Esta capa está relacionada directamente con la interfaz de usuario (construcción de <i>themes</i> , vistas, nodos).
	<i>drupalFrontend</i>	
<b>Business</b>	<i>administrarProductos</i>	Conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan un marco definido y claro para interactuar con el código fuente del software. La base de esta lógica se maneja con el gestor de contenidos CMS Drupal y empleando el uso de herramientas externas basadas en lenguajes PHP y JS con el consumo de API de acuerdo con el enlace de descripción gráfica previamente presentado.
	<i>productoServicio</i>	
	<i>cargarServicio</i>	
	<i>cargarProducto</i>	
	<i>buscadorOptimizado</i>	
	<i>matchAutomatico</i>	
	<i>rptEmpresas</i>	
	<i>rptSeguimiento</i>	
	<i>eventos</i>	
	<i>preguntasFrecuentes</i>	
	<i>encuestas</i>	
	<i>noticias</i>	
	<i>comunicacionesMasivas</i>	
	<i>integraciones</i>	
	<i>drupalBackend</i>	
<b>Data</b>	<i>dbDrupal</i>	Módulos se embeben a nivel de datos, y su visualización se realiza a través de interfaces en diferentes tipos de variables según requiera puntualmente la plataforma, de manera regular, la mayoría de los datos consensuados en la herramienta y la comunicación entre ellos a través del consumo de aplicaciones basadas en PHP y JS en formato <i>Rest</i> .
	DWH	

Tabla 14. Descripción diagrama de capas



**Figura 8. Diagrama de contexto**  
Fuente. Elaboración propia.

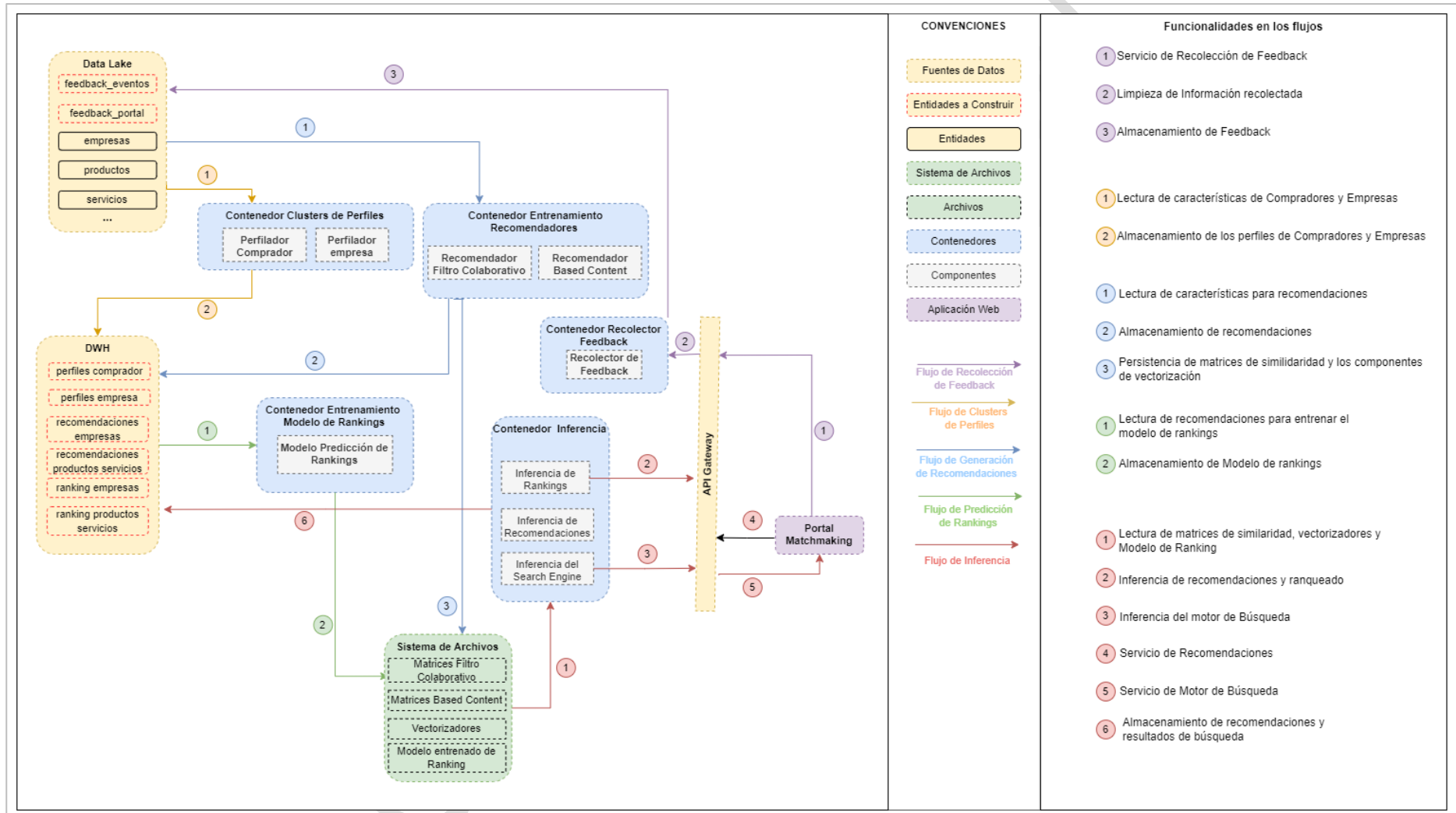
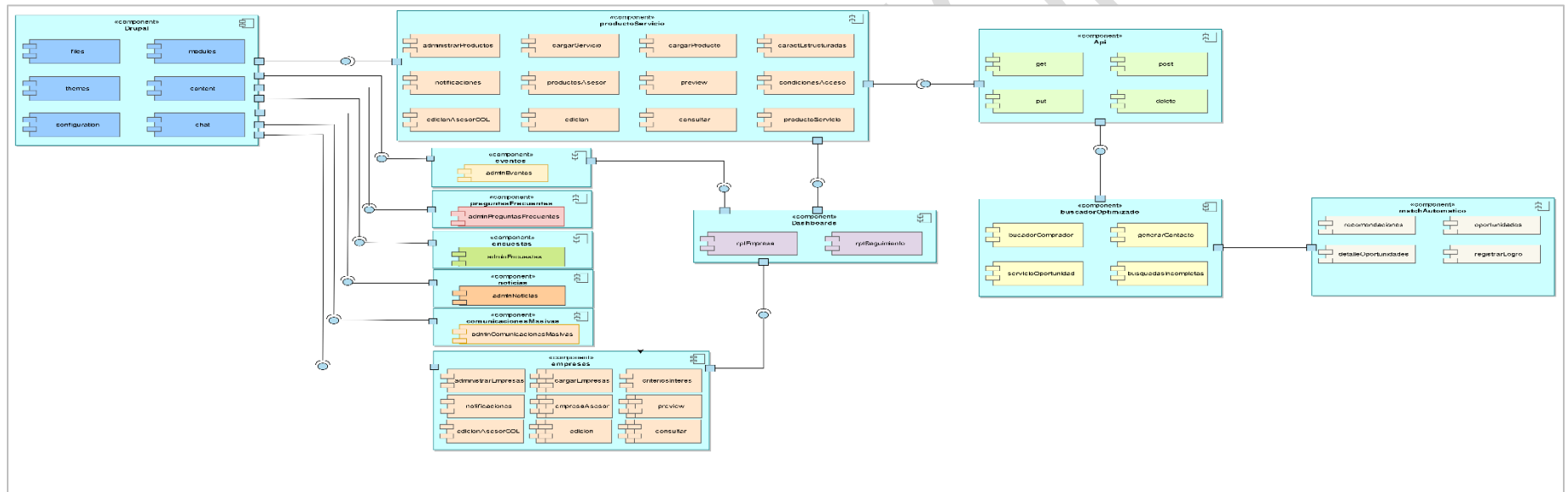


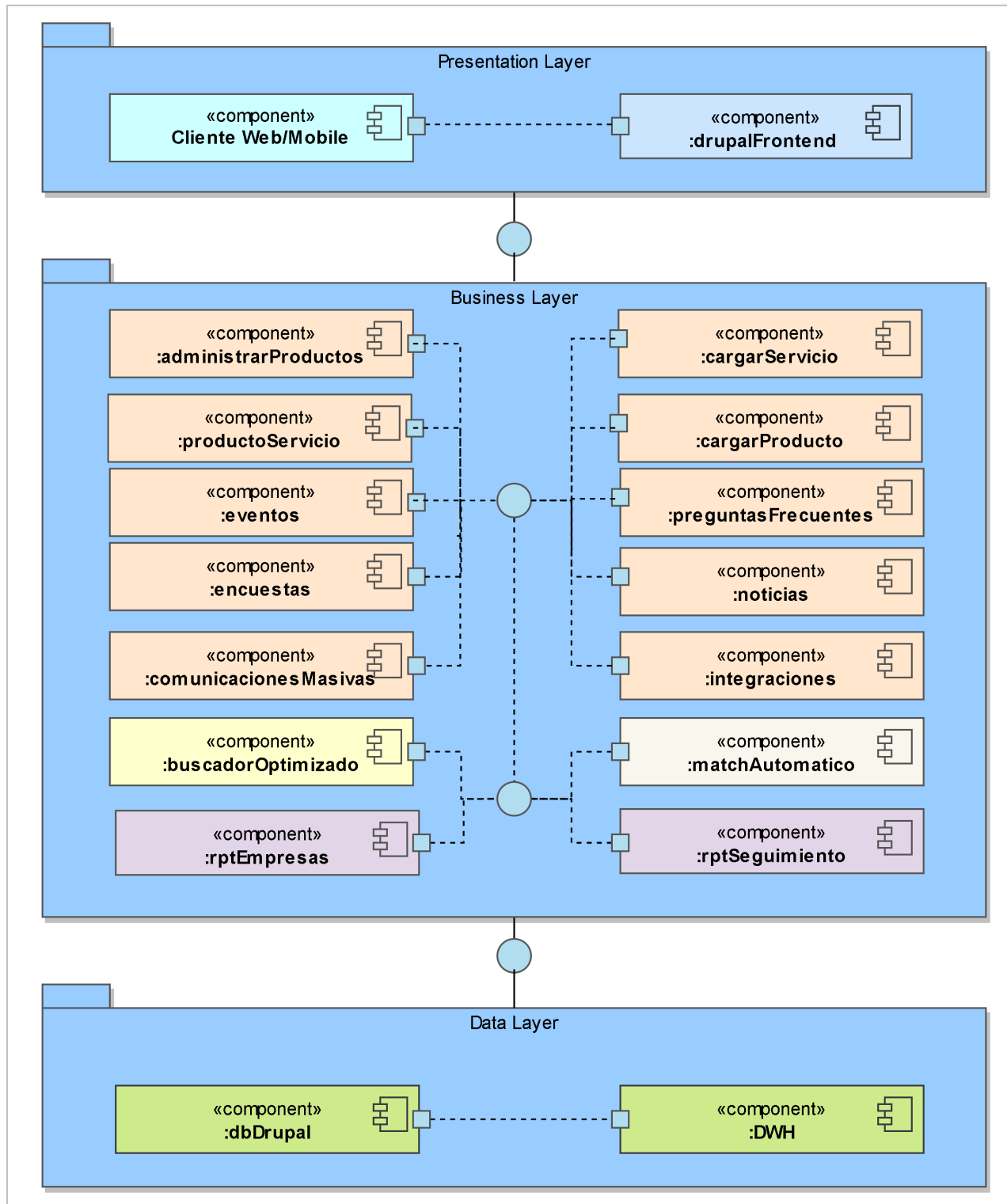
Figura 9. Diagrama de contexto (Matchmaking)

Fuente. Elaboración propia.



**Figura 10. Diagrama de componentes (componente-conector)**  
Fuente. Elaboración propia.





**Figura 11. Diagrama de Capas (layered)**  
*Fuente. Elaboración propia.*

### 3.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

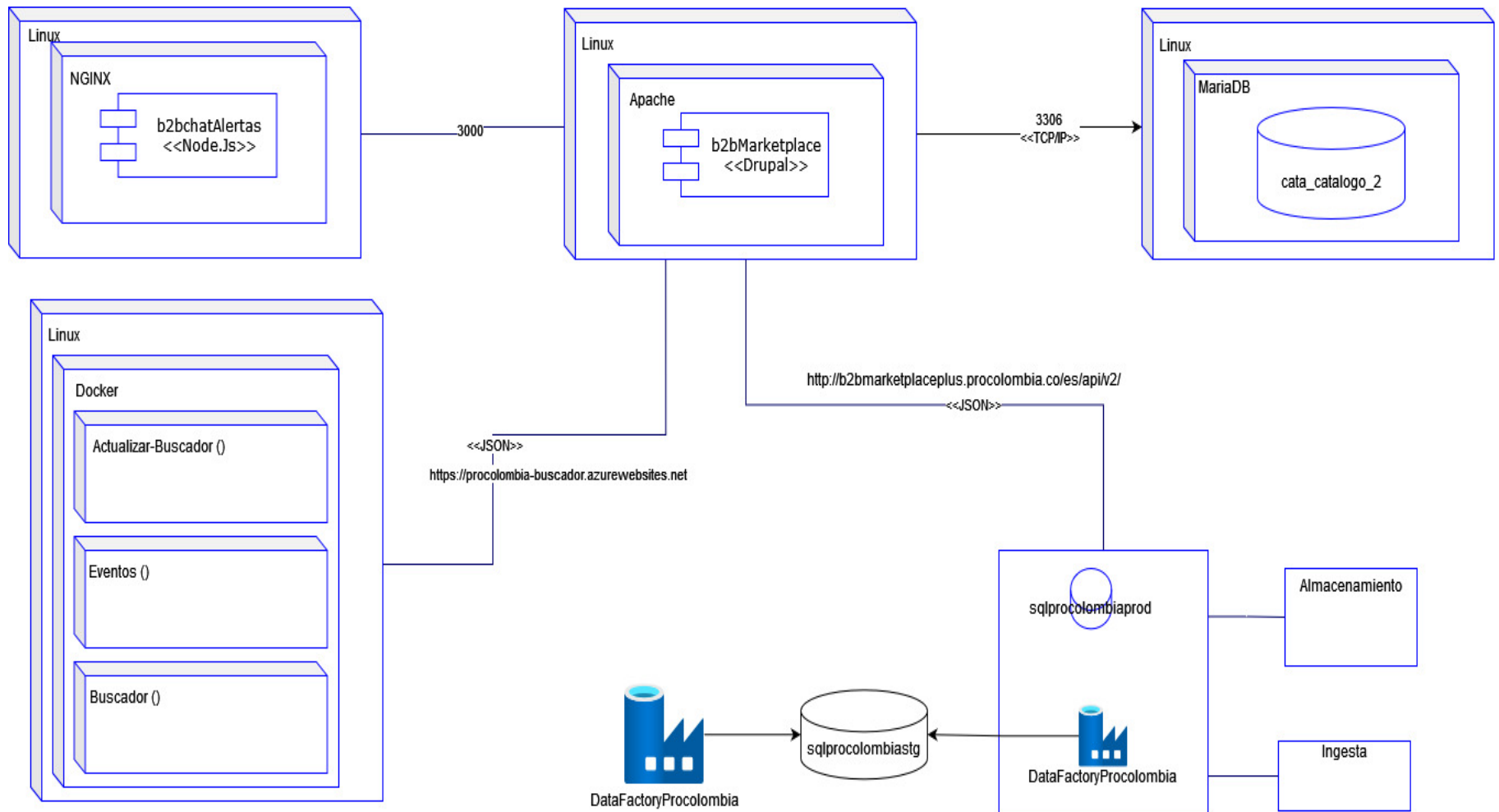
Describe el entorno en el que se implementará el sistema, incluida la captura de las dependencias que tiene el sistema en su entorno, dicho diagrama captura el entorno de hardware que su sistema necesita (principalmente los nodos de procesamiento, las interconexiones de red y las instalaciones de almacenamiento en disco requeridas), los requisitos del entorno técnico para cada elemento y la asignación de los elementos de software al entorno de tiempo de ejecución que los ejecutará, (ver figura 12), se realiza la descripción de cada uno de los componentes (ver tabla 15).

Componentes	Descripción	Justificación
<b>Application Server</b>	Premium V3 Tier; 1 P3V3 (8 Core(s), 32 GB RAM, 250 GB Storage) x 1 Month; Linux OS.	Servicio basado en HTTP para hospedar aplicaciones web, API REST y Backends, el App Service plan requerido para Drupal, debe ser Linux, por temas de compatibilidad y manejo de dependencias. De acuerdo con la experiencia de nuestro equipo de expertos en Drupal, se generan problemas de ejecución y manejo dependiendo cuando se despliega Drupal sobre App Service Windows.
<b>Database Server</b>	<p>General Purpose Tier, 1 Gen 5 (32 vCore) x 1 Month, 250 GB Storage, 100 GB Additional Backup storage - LRS redundancy.</p> <p>Factory V2 Type, Data Pipeline Service Type, Azure Integration Runtime: 24 Activity Run(s), 24 Data movement unit(s), 24 Pipeline activities, 24 Pipeline activities – External, Azure VNET Integration Runtime: 20 Activity Run(s), 1 Data movement unit(s), 1 Pipeline activities, 1 Pipeline activities – External, Self-hosted Integration Runtime: 20 Activity Run(s), 1 Data movement unit(s), 1 Pipeline activities, 1 Pipeline activities – External, Data Flow: 1 x 8 General Purpose vCores x 1</p>	<p>Servicio de base de datos relacional basado en el motor del servidor MariaDB de código abierto. Es una base de datos totalmente administrada como una oferta de servicio que puede manejar cargas de trabajo de misión crítica con un rendimiento predecible y escalabilidad dinámica.</p> <p>Servicio ETL en la nube para la integración de datos sin servidor y la transformación de datos de escalamiento horizontal.</p>

Componentes	Descripción	Justificación
	Month, 0 x 8 Memory Optimized vCores x 730 Hours, Data Factory Operations: 40 x 50,000 Read/Write operation(s), 40 x 50,000 Monitoring operation(s).	
<b>Docker</b>	Premium V3 Tier; 1 P3V3 (8 Core(s), 32 GB RAM, 250 GB Storage) x 1 Month; Linux OS.	Contenedores Docker que ejecutará dos tareas, dichas tareas serán programadas con una periodicidad definida, de igual manera ejecutarán el entrenamiento de los dos tipos de sistemas de recomendación, el entrenamiento de las clasificaciones para las recomendaciones entrenadas, las funciones de predicción de rankings, recomendaciones y motor de búsqueda, funciones de recolección de feedback para dar dinamismo a las recomendaciones.

Tabla 15. Descripción diagrama de despliegue<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Dado el contexto agnóstico del documento, no se incluyen ni los puertos ni IP, ya que estos se determinan a partir del proveedor de infraestructura en nube (Cloud) que defina **ProColombia**.



**Figura 12. Diagrama de despliegue (asignación)**  
Fuente. Elaboración propia.

### 3.6 ESTÁNDARES

Los estándares, modelos y lineamientos de tecnologías de la información y las comunicaciones (plasmados en este documento) para los servicios al ciudadano: bajo la plena observancia del derecho fundamental de hábeas data, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), en coordinación con las entidades responsables de cada uno de los trámites y servicios, definirá y expedirá los estándares, modelos, lineamientos y normas técnicas para la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), que contribuyan a la mejora de los trámites y servicios que el estado ofrece al ciudadano.

Así mismo la guía G.SIS.04 Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas<sup>10</sup>, empleada para la elaboración de este documento, es un recurso metodológico para el entendimiento y ejecución de iteraciones del proceso de Arquitectura de Solución, convirtiéndose en un insumo fundamental de la estructuración del ecosistema tecnológico de cada Entidad, siendo también un instrumento para materializar los proyectos de TI hacia las arquitecturas futuras definidas en ejercicios de Arquitectura Empresarial (AE) o en el desarrollo de procesos de Planeación Estratégica de TI.

---

<sup>10</sup> Orjuela Velasco, Martin Antonio. et al. G.SIS.04 Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Viceministerio de Economía Digital (2019). <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-117954.html>

## 4 ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE ATRIBUTOS DE CALIDAD

### 4.1 RAZONAMIENTO

En esta etapa del proyecto, donde se define la arquitectura de solución, el ejercicio de establecer unos escenarios de calidad pretende tener un primer marco de referencia de alto nivel que apoye la toma de las primeras decisiones frente a la solución candidata.

Es de esta manera, que de acuerdo con la metodología ADD (*Attribute Driven Design*) que propone el SEI (*Software Engineering Institute*), que se propuso la elaboración del taller de atributos de calidad (QAW) para determinar de manera conjunta entre *stakeholders* de negocio y técnicos la priorización y los posibles escenarios que pueden ser retadores en cuanto a la calidad para el sistema *Matchmaking*.

En este taller participaron todos los interesados del proyecto relacionados en la sección 2.2 Identificación de *Stakeholders* y otros relevantes sugeridos por **ProColombia** lo cual le da un carácter de completitud y representatividad al ejercicio.

Los escenarios de calidad fueron obtenidos realizando el taller de atributos de calidad (QAW), en donde los *Stakeholders* del proyecto indicaron sus puntos de vista y expectativas hasta obtener la siguiente priorización:

- Seguridad
- Disponibilidad
- Escalabilidad
- Mantenibilidad
- Interoperabilidad
- Usabilidad

Los atributos de calidad fueron priorizados de la siguiente forma, incluye puntaje de priorización, (ver tabla 16).

Atributos	Puntuación ProColombia
Seguridad	26
Disponibilidad	25
Escalabilidad	22
Mantenibilidad	21
Interoperabilidad	21
Usabilidad	16

Tabla 16. Calificación QAW ProColombia

Esta priorización guiará las decisiones en la construcción de la arquitectura a lo largo del proyecto, procurando que éstas preserven los atributos relevantes (ver sección 4.3).

## 4.2 DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS DE CALIDAD

Para esta sección se especifican los cuatro (4) escenarios más votados durante el QAW y ordenados por la prioridad que le dio el equipo de trabajo de **ProColombia** durante el mismo taller.

<b>Identificador</b>	<b>ESC-09</b>
<b>Escenario Crudo</b>	Contar con un HUB de datos centralizado y único
<b>Atributo(s) de calidad relevante(s)</b>	Interoperabilidad
<b>Objetivo(s) de Negocio correspondiente(s)</b>	OBJ3
<b>Fuente</b>	Usuario comprador
<b>Estímulo</b>	Realizar consulta de los productos y servicios de su interés
<b>Artefacto</b>	<i>Dashboard de match</i>
<b>Ambiente</b>	Operación normal
<b>Respuesta</b>	El usuario obtiene la información de una manera completa y sin duplicación de la información tomada de una única fuente
<b>Medida de la respuesta</b>	El 100% de los datos presentados son obtenidos de la fuente única de datos

Tabla 17. Descripción ESC-09

<b>Identificador</b>	<b>ESC-01</b>
<b>Escenario Crudo</b>	Unir oferta con demanda a través de una experiencia con la menor fricción posible y generando valor.
<b>Atributo(s) de calidad relevante(s)</b>	Disponibilidad /Usabilidad
<b>Objetivo(s) de Negocio correspondiente(s)</b>	OBJ2, OBJ3
<b>Fuente</b>	Usuario vendedor de productos o servicios
<b>Estímulo</b>	Un usuario comprador realiza el proceso de creación, Contacto y exportación de un producto o servicio
<b>Artefacto</b>	Proceso de creación de producto/servicio hasta la finalización de la exportación
<b>Ambiente</b>	Operación normal
<b>Respuesta</b>	El usuario obtiene un contacto para su producto o servicio
<b>Medida de la respuesta</b>	Se incrementa de un 30% la satisfacción de los usuarios de ProColombia por el uso de la plataforma

Tabla 18. Descripción ESC-01

<b>Identificador</b>	<b>ESC-43</b>
<b>Escenario Crudo</b>	Al considerar una solución nube, mecanismos de monitoreo de consumo y alertas por umbrales ("exagerados")
<b>Atributo(s) de calidad relevante(s)</b>	Disponibilidad / Escalabilidad
<b>Objetivo(s) de Negocio correspondiente(s)</b>	OBJ2, OBJ3
<b>Fuente</b>	Sistema Matchmaking
<b>Estímulo</b>	Incremento en la carga del sistema
<b>Artefacto</b>	Herramienta de monitoreo
<b>Ambiente</b>	Operación en pico de carga
<b>Respuesta</b>	Al detectar un incremento de la transaccionalidad que exceda el umbral establecido, la herramienta alerta sobre dicho incremento para que se supla la necesidad ante ese pico
<b>Medida de la respuesta</b>	100% de los incrementos de la carga son detectados y alertados

**Tabla 19. Descripción ESC-43**

<b>Identificador</b>	<b>ESC-06</b>
<b>Escenario Crudo</b>	Automatización en los ciclos de vida de los datos
<b>Atributo(s) de calidad relevante(s)</b>	Interoperabilidad
<b>Objetivo(s) de Negocio correspondiente(s)</b>	OBJ3
<b>Fuente</b>	Usuario vendedor
<b>Estímulo</b>	Ingreso de un nuevo producto/servicio a la plataforma que se encuentre aprobado
<b>Artefacto</b>	Módulo de match
<b>Ambiente</b>	Operación normal
<b>Respuesta</b>	El nuevo producto/servicio es tenido en cuenta en el algoritmo de match y es ofrecido a los perfiles que coincidan
<b>Medida de la respuesta</b>	100% de los nuevos productos son tenidos en cuenta en el nuevo match

**Tabla 20. Descripción ESC-06**

### 4.3 ESTILOS Y TÁCTICAS DE RESOLUCIÓN DE ARQUITECTURA

Las tácticas de arquitectura de software que se pretenden implementar en **ProColombia** se consideran como una transformación que afecta directamente el comportamiento y/o estructura de la plataforma actual con respecto a los atributos de calidad resultantes una vez aplicado el taller QAW.

Esta definición implica los siguientes puntos:



- Se aplica el conocimiento de diversos conceptos para la creación de modelos que satisfagan un atributo de calidad en particular.
- Contempla tanto el escenario de calidad como el diseño arquitectónico, especificando cómo los parámetros del modelo asociado al escenario (entrada, variables independientes y propiedades de sus elementos) pueden ser controlados a través de decisiones arquitectónicas para alcanzar la medida de respuesta deseada. Esto significa que una táctica representa un modelo que relaciona un conjunto de decisiones arquitectónicas y ciertos parámetros de calidad.
- Cada táctica es una opción de diseño para el arquitecto y presenta diversas características. Por ejemplo, una táctica permite introducir un intermediario en el diseño para mejorar la modificabilidad, pero no es la única táctica que satisface este requerimiento de calidad. Además, el uso de intermediarios requiere además localizar el cambio para asegurar que el costo de acoplamiento no se vea comprometido.

A continuación, se explican algunas de las principales tácticas tratadas durante el alcance arquitectónico de **ProColombia**.

#### 4.4 ESTILO/TÁCTICA DE DISPONIBILIDAD

<b>Escenarios analizados</b>	ESC-43, ESC-01
<b>Directrices arquitectónicas</b>	Disponibilidad
<b>Estilos, tácticas y raciocinio</b>	<p>Por la importancia de los procesos se requiere que la aplicación <i>Matchmaking</i> mantenga una alta disponibilidad ante los usuarios.</p> <p><b>Táctica Excepciones (Detección de Fallas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esta táctica permite capturar la falla generada y realizar alguna acción según el tipo de error capturado, ya sea indicando con un mensaje que fallo o realizando algún proceso de reintento si es necesario.</li> </ul> <p><b>Raciocinio:</b> Se deberán implementar tres tipos de excepciones: de persistencia, de negocio y de validación. Adicionalmente, se deberá mantener un log de los errores que sucedan.</p> <p><b>Táctica Transacciones (Prevención de Fallas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esta táctica permite evitar fallas en el sistema al procesar operaciones, de tal manera que se evite el fallo de operaciones y se pierda la integridad de los datos.</li> </ul> <p><b>Raciocinio:</b> Se deberá implementar de manera particular en las transacciones más relevantes evitando que se pierda la integridad de la información.</p> <p><b>Redundancia Activa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esta táctica consiste en tener dos despliegues de la misma aplicación de forma paralela, de manera que siempre la primera este respondiendo a las peticiones y en caso de que algo falle, la segunda entrará a resolver las peticiones.</li> </ul>

<b>Escenarios analizados</b>	ESC-43, ESC-01
	<b>Raciocinio:</b> Teniendo la alta disponibilidad que requieren los procesos de <i>Matchmaking</i> , se plantea una redundancia Activo-Activo, de esta manera cualquiera de los dos nodos del servidor podrá responder a la petición y adicionalmente se dará un mejor comportamiento al utilizar el 100% de la capacidad computacional que se provee.
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No identificar de manera correcta los procesos susceptibles a tareas para la prevención de fallas</li> <li>▪ Falla en ambos nodos del servidor</li> </ul>
<b>Trade-off</b>	(+) La aplicación permitirá al usuario identificar qué tipo de fallo ha ocurrido. (+) Se tendrá un mayor control sobre el fallo de algunas de las operaciones. (-) Puede requerir mayor esfuerzo para construcción de las transacciones (-) Al mantener un esquema Activo-Activo puede incurrir en costos de infraestructura mayores.

Tabla 21. Estilo/táctica disponibilidad

#### 4.5 ESTILO/TÁCTICA DE ESCALABILIDAD

<b>Escenarios analizados</b>	ESC-43
<b>Directrices arquitectónicas</b>	Escalabilidad
<b>Estilos, tácticas y raciocinio</b>	<p>La escalabilidad es la habilidad para adicionar capacidad a su Sistema, usualmente se hace adicionando recursos, sin afectar o realizar cambios en el despliegue de la arquitectura.</p> <p><b>Táctica Capacidad latente</b>            La capacidad latente es un aspecto de la escalabilidad donde se incluye desempeño adicional y disponibilidad de recursos dentro de su sistema de tal manera que pueda manejar fácilmente picos inusuales de carga.</p> <p>El monitoreo de los recursos se convierte en pieza fundamental para la administración de la escalabilidad. Así las cosas, se deberá tener la capacidad de monitorear la carga y una vez el pico de carga sea detectado se deberá escalar bien sea de manera vertical (incrementando recursos sobre la misma máquina) o de manera horizontal que se refiere a la creación de nodos en la misma o diferentes máquinas.</p> <p>En el contexto de la necesidad de ProColombia y dada la naturaleza de la solución (Drupal) se deberá tener una escalabilidad vertical.</p>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No identificar de manera eficiente los picos de carga.</li> <li>▪ Tener limitaciones en el escalamiento vertical, es decir no poder escalar la solución mucho más.</li> </ul>
<b>Trade-off</b>	(+) No se requiere desde un inicio contar con una infraestructura muy robusta, si no la necesaria para la transaccionalidad del negocio. (-) El monitoreo de la carga no sea efectivo y no se detecte de manera oportuna la carga del sistema para activar/desactivar la escalabilidad.

<b>Escenarios analizados</b>	ESC-43
	(-) Se podría incrementar el costo al mantener servidores con una capacidad mayor a la requerida para el sistema

**Tabla 22. Estilo/táctica escalabilidad**

#### 4.6 ESTILO/TÁCTICA DE MANTENIBILIDAD

<b>Escenarios analizados</b>	ESC-01, ESC-06
<b>Directrices arquitectónicas</b>	Mantenibilidad del sistema
<b>Estilos, tácticas y raciocinio</b>	<p>Debido al constante cambio en el negocio, se hace relevante que el sistema <i>Matchmaking</i> de <b>ProColombia</b> cuente con una definición clara para manejar la mantenibilidad en el sistema.</p> <p><b>Reducir el tamaño de los módulos</b> Esta táctica busca que los componentes del sistema se mantengan en tamaños pequeños, dado que si son de gran tamaño esto reduce la facilidad de entendimiento y a su vez la velocidad para su mantenimiento. Se debe buscar mantener los módulos con alta cohesión (que traten de los mismos temas) y reducir el acoplamiento con otros componentes.</p> <p><b>Mantener las interfaces existentes</b> Se debe procurar tener un excelente diseño de interfaces de tal forma que, si es necesario realizarle cambios, estos no afecten a los clientes de dicha interfaz.</p> <p><b>Restringir las rutas de comunicación</b> Restrinja el módulo con el cuál un módulo dado comparte datos. Esto es, reducir el número de módulos que consumen datos producidos por un módulo dado y el número de módulos que producen datos consumidos por este.</p>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se tenga unas directrices claras en cuanto a la mantenibilidad en el momento de construcción del sistema.</li> <li>▪ El diseño no se haga pensando en mantenibilidad.</li> </ul>
<b>Trade-off</b>	(+) Los diseños mantenibles generalmente conllevan a crear componentes reusables que hacen más sencilla la construcción y evitan la duplicación de código

**Tabla 23. Estilo/táctica mantenibilidad**

## 5 DECISIONES ARQUITECTÓNICAS

Para dar solución a las expectativas de calidad del proyecto, descritas anteriormente, se plantean a continuación las siguientes decisiones arquitectónicas.

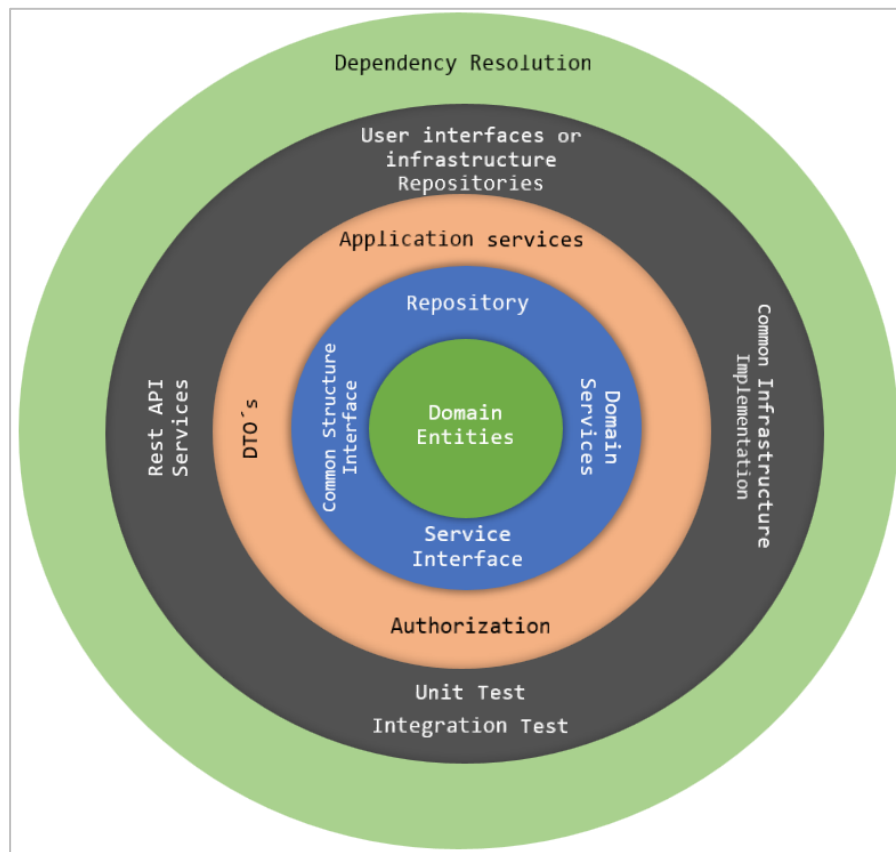
### 5.1 PATRONES ARQUITECTÓNICOS

La arquitectura *Onion*, propone como premisa principal controlar el acoplamiento y la regla fundamental: “que todo el código puede depender de capas más centrales”, pero el código no puede depender de capas más alejadas del núcleo. En otras palabras, todo acoplamiento es hacia el centro, dicha arquitectura se inclina hacia la programación orientada a objetos y pone los objetos antes que todos los demás.

En el centro mismo vemos el modelo de dominio, que representa la combinación de estado y comportamiento que modela la necesidad para la organización, el número de capas en el núcleo de la aplicación variará, pero se debe tener en cuenta que el modelo de dominio es el centro mismo y, dado que todo el acoplamiento es hacia el centro, el modelo de dominio solo se acopla a sí mismo.

Los principales beneficios de aplicar la arquitectura *Onion* son los siguientes:

- La arquitectura *Onion* permite aislar la lógica de dominio de otras piezas del sistema.
- Las capas se comunican entre sí mediante las interfaces, la inyección de dependencias ayudará a resolver cualquier dependencia.
- Cualquier dependencia externa como el acceso a la base de datos y las llamadas al servicio web son parte de las capas externas.
- Las capas externas dependen de las capas internas o centrales.
- La capa interna no debe depender de las capas externas.



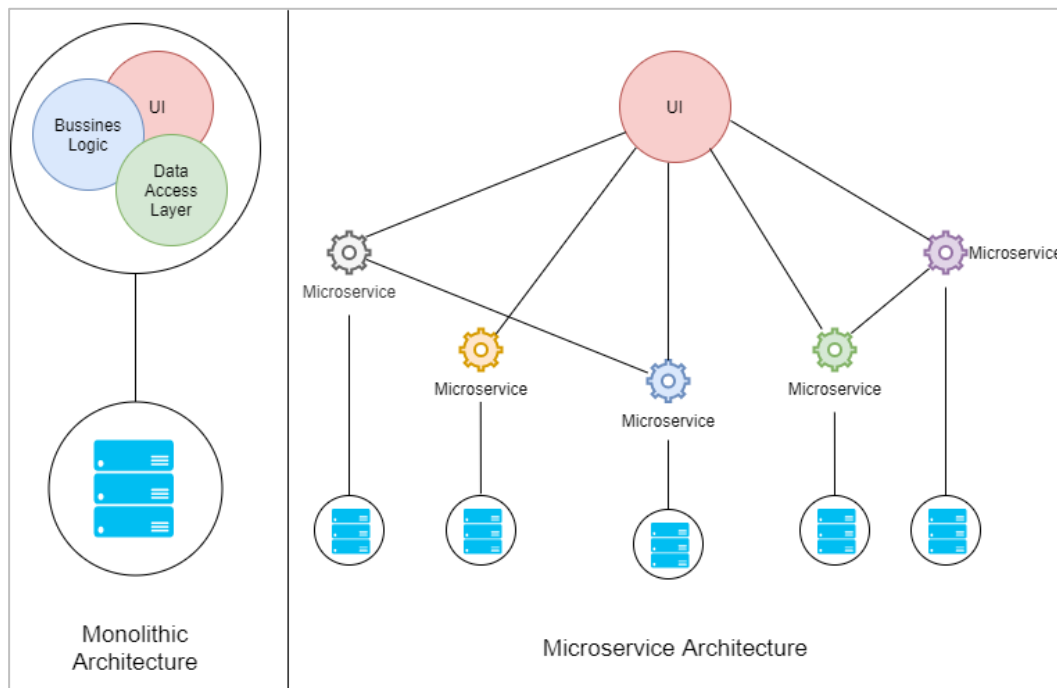
**Figura 13. Arquitectura *Onion***  
Fuente. Elaboración propia.

## 5.2 ARQUITECTURA DE MICROSERVICIOS

Los microservicios son una colección de componentes de servicios autónomos independientes que implementa una funcionalidad del negocio, los beneficios que se obtiene de una arquitectura de microservicios<sup>11</sup>, son los siguientes:

- Patrón que sigue evolucionando.
- Refuerzan la estructura modular, que es particularmente importante para equipos más grandes.
- Los servicios simples son más fáciles de implementar y, dado que son autónomos, es menos probable que causen fallas en el sistema cuando fallan.
- Unidades desplegadas por separado, fáciles de desplegar y con mayor escalabilidad.
- Alto grado de desacoplamiento.
- Con los microservicios puede combinar varios lenguajes, marcos de desarrollo y tecnologías de almacenamiento de datos.

<sup>11</sup> <https://martinfowler.com/microservices/>



**Figura 14. Arquitectura Microservicios**  
Fuente. Elaboración propia.

### 5.2.1 Microservicio - Azure Data Factoy

Como servicio de integración de datos y ETL basado en la nube que permite crear flujos de trabajo orientados a datos a fin de coordinar el movimiento y la transformación de datos a escala. Con Azure Data Factory, podemos crear y programar flujos de trabajo basados en datos (*llamados canalizaciones*) que pueden ingerir datos de distintos almacenes de datos. Podemos crear procesos ETL complejos que transformen datos visualmente con flujos de datos o mediante servicios de proceso como Azure HDInsight Hadoop, Azure Databricks y Azure SQL Database.

### 5.2.2 Microservicio - Chat en Node JS

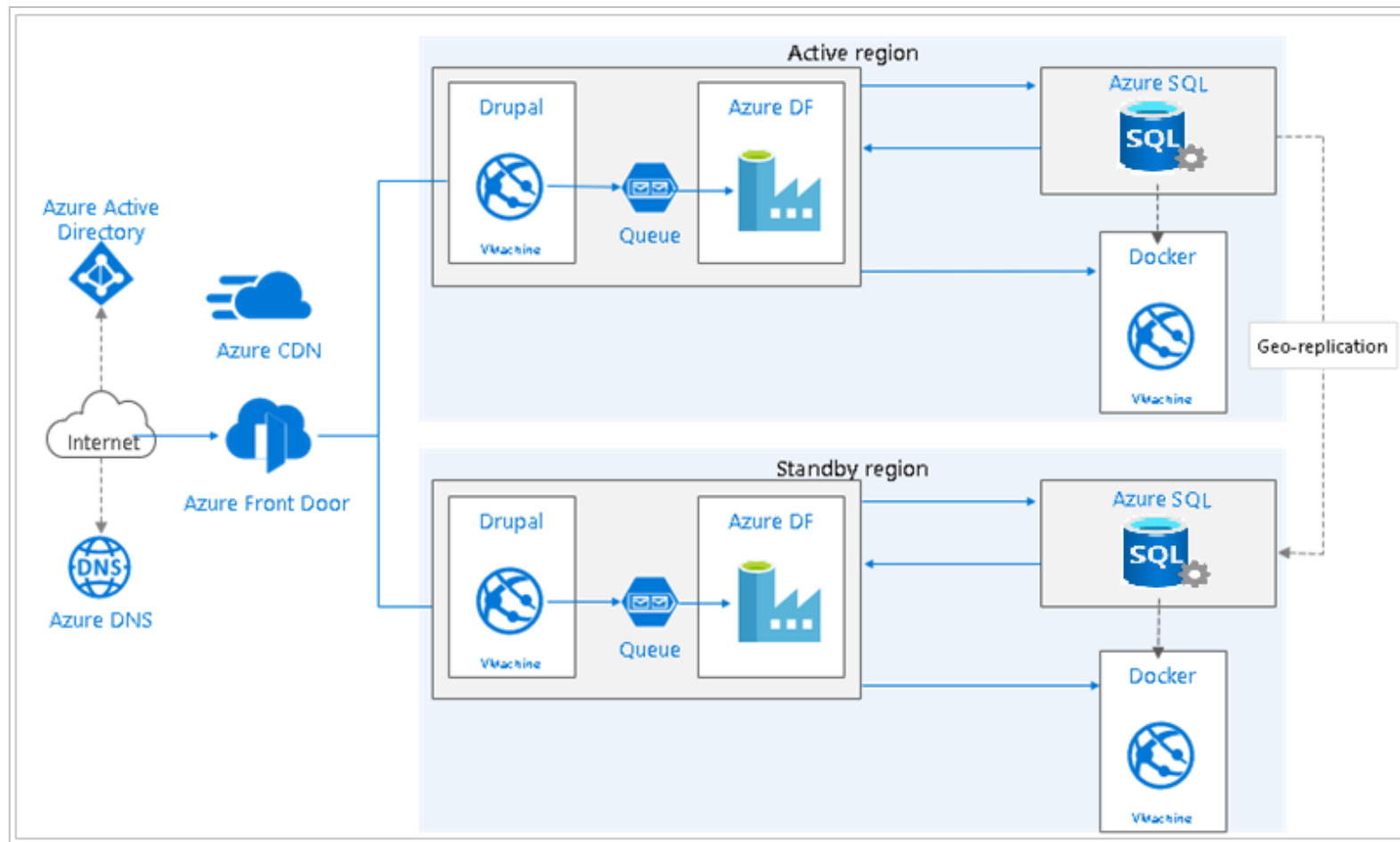
Un microservicio es una pequeña aplicación que se encarga de una parte de un software más complejo de manera aislada, y se comunica con el resto del software mediante diferentes métodos: peticiones HTTP, o algún sistema de colas.

Node (o más correctamente: Node.js) es un entorno que trabaja en tiempo de ejecución, de código abierto, multi-plataforma, que permite a los desarrolladores crear toda clase de herramientas de lado servidor y aplicaciones en JavaScript.

### 5.3 ARQUITECTURA PROPUESTA PRELIMINAR – MICROSOFT AZURE

De acuerdo con los análisis realizados por Asesoftware, donde se plantea la recomendación técnica de Microsoft Azure a nivel de plataforma *Cloud*, (ver capítulo 7), por consiguiente, a continuación, se exterioriza la vista de componentes, incluyendo el detalle de cada uno de los componentes empleados con el objetivo de entender como es el flujo de datos y de operaciones sobre la arquitectura planteada (ver figura 15), (ver tabla 24).

CONSTRUCTION



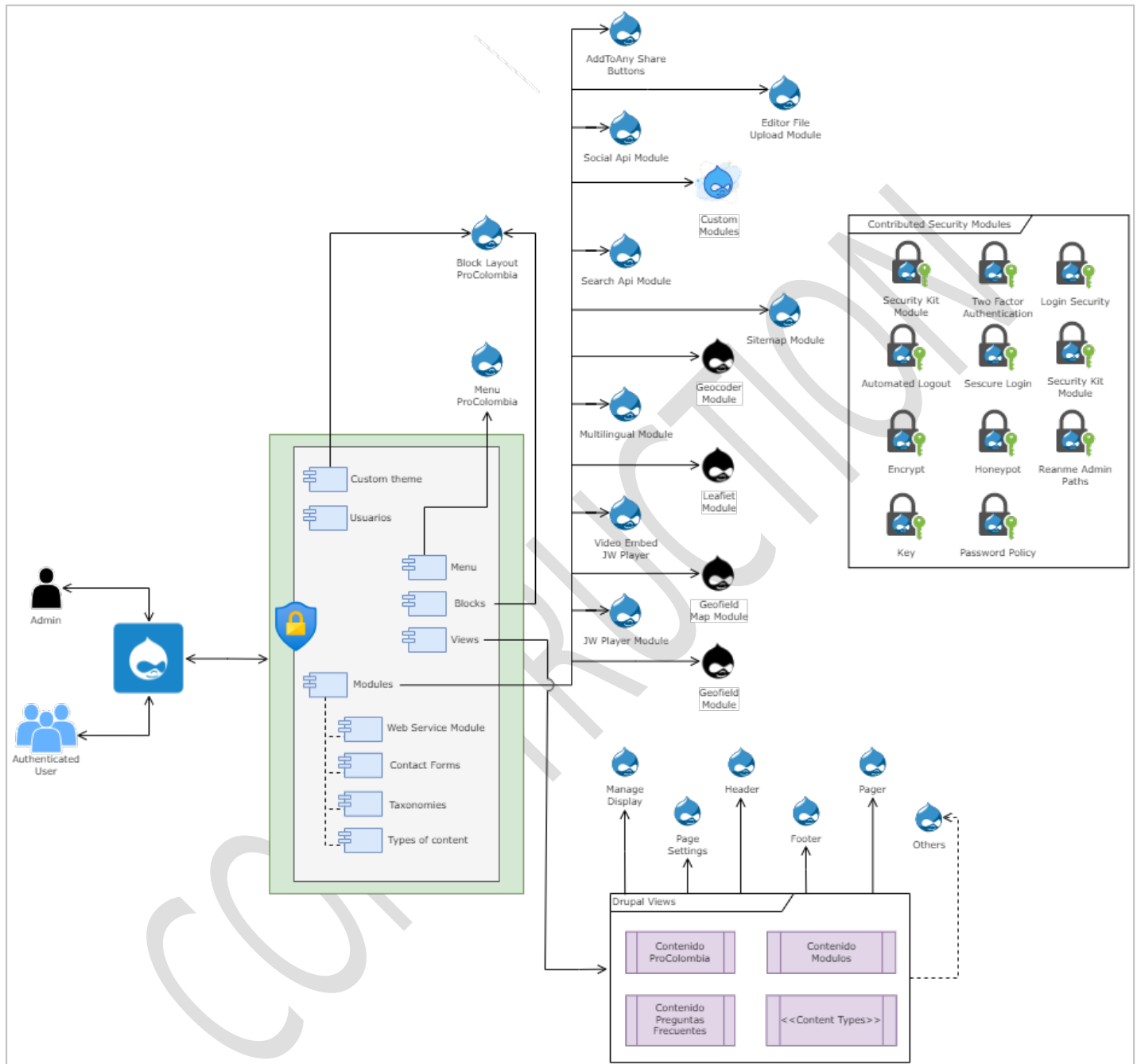
**Figura 15. Diagrama de componentes – Arquitectura Microsoft Azure**  
Fuente. Elaboración propia.



Componente	Descripción
<b>Alta Disponibilidad</b>	Al contar con dos zonas de disponibilidad en la arquitectura se asegura que si el esquema principal falla, el sistema de respaldo entra a ejecutar las tareas que se tienen pendientes del esquema principal, este es uno de los principios que se debe tener en cuenta a la hora de diseñar una arquitectura dado que debe ser tolerante a fallos, garantizar la operación al menos en un 99.9% y controlar que los errores sean superados en tiempos efectivos sin afectar los procesos de las compañías.
<b>Redundancia de Datos</b>	El principio de redundancia de datos permite tener disponibilidad en todo momento del sistema de almacenamiento, contando con conexiones entre ambientes principal y replica para garantizar que los datos se encuentran correctamente disponibles en ambas zonas de la arquitectura.
<b>Seguridad De Acceso</b>	Para la seguridad en el acceso de la información se utiliza Azure Active Directory, el cual permite tener control a través del acceso con el directorio activo de la empresa, adicionalmente para tranquilidad del usuario, cuando se usa Azure Data Factory como herramienta ETL contiene el cifrado de la información de forma automática, permitiendo tener seguridad en la data en tránsito como en reposo.
<b>Dockerizado Aplicaciones IA</b>	Con el fin de aprovechar las ventajas de tener ambientes Dockerizados facilitando la instalación y modificación de componentes y recursos, se opta por tener las aplicaciones de <i>Machine Learning</i> e IA instalados en estas máquinas virtuales con Docker.
<b>Transporte De Datos Encriptados</b>	Uno de los aspectos que más se tienen en cuenta a la hora de migrar o transportar datos en la nube es la encriptación de datos en reposo y en tránsito es por esto por lo que con el fin de garantizar correctamente la protección de estos mismos, se opta por usar Azure Data Factory, el cual permite automáticamente tener encriptación de los datos al momento de que pasan a través del componente de integración.
<b>Almacenamiento Data warehouse Azure SQL</b>	Con el fin de mantener la compatibilidad de datos, entre la base de datos de origen y destino, se opta por usar Azure SQL como base de datos de almacenamiento del <i>Data warehouse</i> , el cual va a soportar el almacenamiento del modelo que apalancará a <i>Matchmaking</i> y su respuesta eficiente como motor de búsquedas.
<b>Azure Storage Queues</b>	

Componente	Descripción
	<p>El componente Azure Storage Queues actúa como un mecanismo de comunicación efectivo entre Drupal y Azure Data Factory permitiendo la integración entre aplicaciones distribuidas, <i>Queues</i> son muy simples de usar y brindan una mayor robustez a bajo costo.</p> <p>Azure Storage Queues se pueden utilizar cuando se requiere almacenar mensajes de más de 80 GB, por otra parte, el tamaño máximo de un <i>queue</i> de Service Bus es de 80 GB, una vez que se alcanza este límite, la cola comenzará a descartar los mensajes entrantes y generará una excepción; por tal razón es recomendable el uso de Azure Storage Queues.</p>

Tabla 24. Componentes Arquitectura Microsoft Azure



**Figura 16. Diagrama Componentes – Drupal**  
Fuente. Elaboración propia.

## 5.4 PATRONES DE DISEÑO

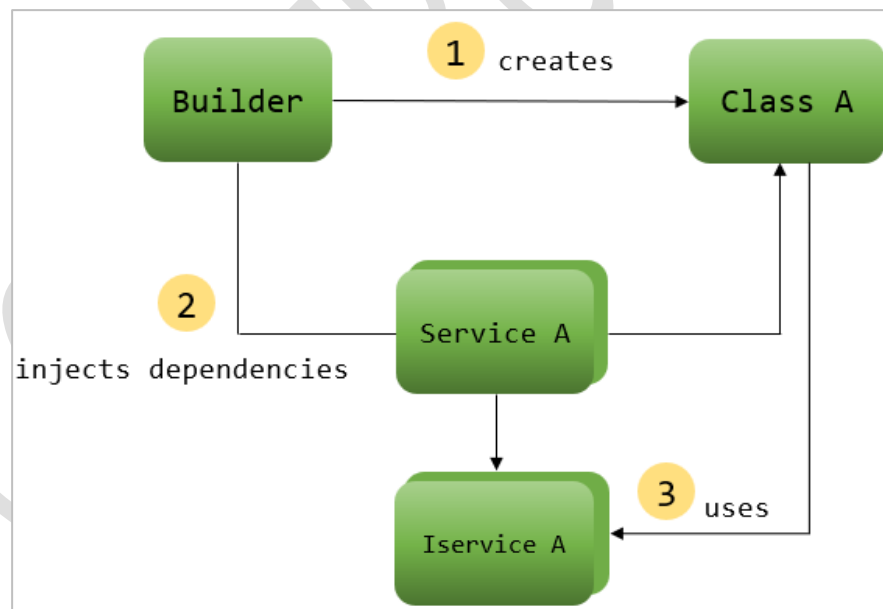
A continuación, se describe los principales patrones de diseño que se emplearán para el proyecto *Matchmaking*, es posible que a medida que la arquitectura vaya evolucionando se incluyan nuevos patrones de diseño en la solución.

## 5.5 PATRÓN IoC E INYECCIÓN DE DEPENDENCIAS

Inversión de control (*Inversion of Control* en inglés, IoC) es un patrón de diseño de software el cual se refiere a todo aquel diseño de software cuyo propósito obedece a la necesidad de querer controlar el flujo de ejecución de este, de forma automática y transparente, es decir, ceder el control de ese flujo a un “agente externo”, normalmente un *Framework*.

Por otra parte, la inyección de dependencias es un patrón de diseño que sirve para “inyectar” componentes a las clases que tenemos implementadas, dichos componentes son contratos que necesitan las clases para funcionar, de ahí el concepto de “dependencia”.

La diferencia sustancial en este patrón de diseño es que las clases no crearán los objetos que necesitan, sino que se le suministrará a otra clase “contenedora” perteneciente al *Framework* que estemos utilizando y que inyectarán la implementación deseada al contrato, y todo ello sin tener que hacer un solo “new”.



**Figura 17. Inyección de dependencias**  
Fuente. Elaboración propia.

Los principales beneficios de utilizar la inyección de dependencias son los siguientes:

- Elimina el acoplamiento entre objetos.
- Incrementa la alta cohesión entre objetos.
- Facilita la implementación de las pruebas unitarias cuando existen dependencias a sistemas o recursos externos.
- Facilita el mantenimiento del código fuente.

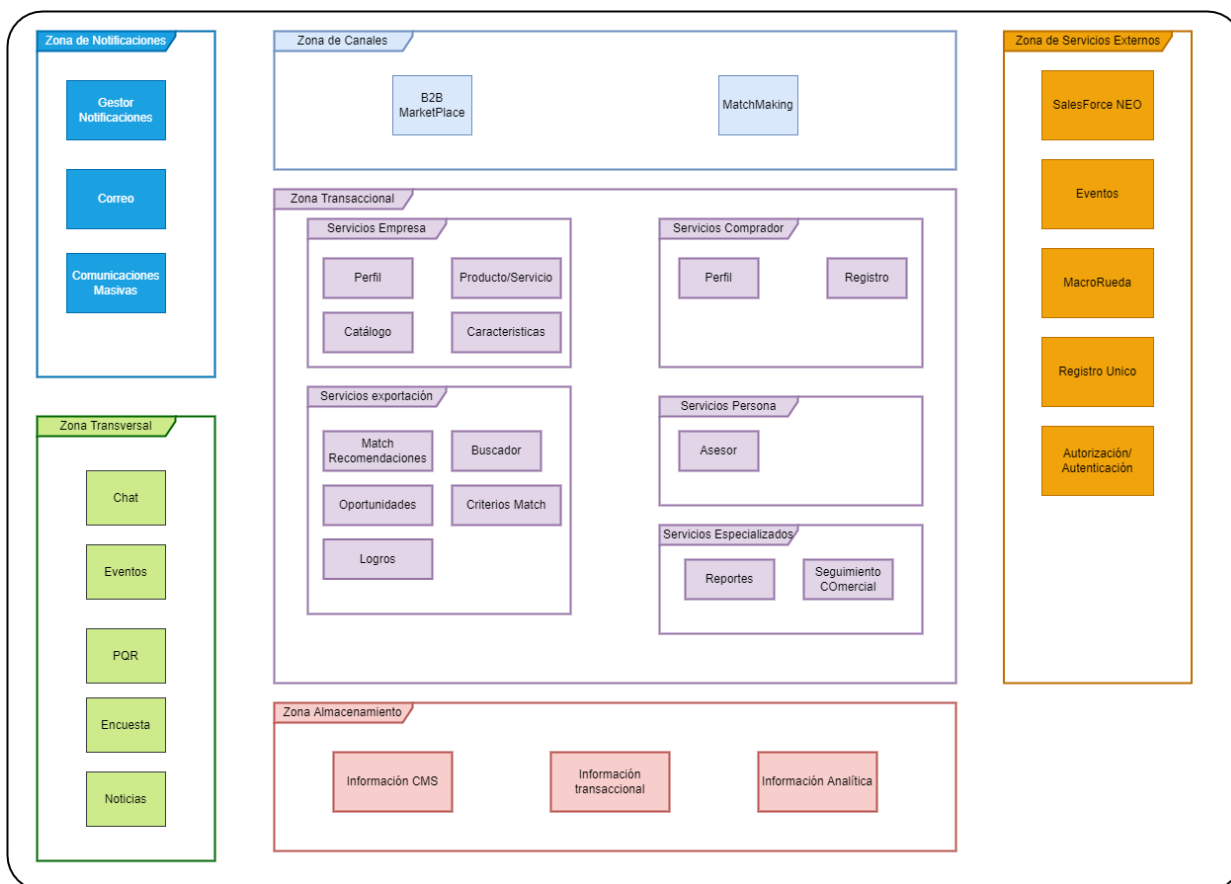
## 5.6 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

En miras a no caer en una obsolescencia tecnológica y teniendo en cuenta las nuevas necesidades de **ProColombia**, fue necesario determinar la tecnología a nivel *Frontend* en la cual se debería continuar el desarrollo del sistema *Matchmaking*, para esto se realizó un ejercicio de toma de decisiones (DAR) en donde, después del proceso formal, se tomó la decisión de continuar con la tecnología Drupal.

El ejercicio completo se encuentra en el documento (ASW\_OTR\_Analisis\_Y\_Resolucion\_De\_Soluciones\_DAR.pdf), el cual se encuentra en el repositorio de ProColombia, por favor remitirse a la siguiente URL: [https://proexportcol.sharepoint.com/:b:/r/sites/CeluladigitalProc/BibliotecaMatchmaking/2.Ejecuci%C3%B3n\\_Implementaci%C3%B3n/1%20Entregables/04.%20Arquitectura/ASW\\_OTR\\_Analisis\\_Y\\_Resolucion\\_De\\_Soluciones\\_DAR.pdf?csf=1&web=1&e=rdiFZH](https://proexportcol.sharepoint.com/:b:/r/sites/CeluladigitalProc/BibliotecaMatchmaking/2.Ejecuci%C3%B3n_Implementaci%C3%B3n/1%20Entregables/04.%20Arquitectura/ASW_OTR_Analisis_Y_Resolucion_De_Soluciones_DAR.pdf?csf=1&web=1&e=rdiFZH)

## 6 BLUEPRINT ESPECIALIZADO

Basados en la arquitectura de referencia seleccionada, los escenarios operacionales y los escenarios de atributos de calidad previamente descritos y analizados, el siguiente es nuestro *Blueprint* especializado:



**Figura 18. Blueprint Zonas de Servicios**  
Fuente. Elaboración propia.

### 6.1 DESCUBRIMIENTO DE SERVICIOS

#### 6.1.1 TOP DOWN

Nombre	Fuente	Ubicación
<b>B2B Market Place</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-002 cargar Productos Escop-003 cargar Servicios Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Canales

Nombre	Fuente	Ubicación
<b>Matchmaking</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-002 cargar Productos Escop-003 cargar Servicios Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Canales
<b>Perfil Empresa</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-002 cargar Productos Escop-003 cargar Servicios Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona transaccional – Servicios empresa
<b>Catalogo</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-002 cargar Productos Escop-003 cargar Servicios Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona transaccional – Servicios empresa
<b>Características</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-002 cargar Productos Escop-003 cargar Servicios Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona transaccional – Servicios empresa
<b>Producto/servicio</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-002 cargar Productos Escop-003 cargar Servicios Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona transaccional – Servicios empresa
<b>Información CMS</b>	Escop-001, Escop-003, Escop-002 Escop-004, Escop-005, Escop-006 Escop-007	Zona Almacenamiento
<b>Información Transaccional</b>	Escop-001, Escop-003, Escop-002 Escop-004, Escop-005, Escop-006 Escop-007	Zona Almacenamiento
<b>Perfil Comprador</b>	Escop-001 Escop-003 Escop-002 Escop-004	Zona transaccional – Servicios Comprador
<b>Registro</b>	Escop-001 Escop-003 Escop-002 Escop-004	Zona transaccional – Servicios Comprador
<b>Match Recomendaciones</b>	Escop-005 Visualización Solicitudes Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona transaccional – Servicios Exportación
<b>Buscador</b>	Escop-005 Visualización Solicitudes Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona transaccional – Servicios Exportación
<b>Oportunidades</b>	Escop-005 Visualización Solicitudes Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona transaccional – Servicios Exportación

Nombre	Fuente	Ubicación
<b>Criterios Match</b>	Escop-005 Visualización Solicitudes Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona transaccional – Servicios Exportación
<b>Logros</b>	Escop-005 Visualización Solicitudes Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona transaccional – Servicios Exportación
<b>Asesor</b>	Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios Escop-005 Visualización Solicitudes Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona transaccional – Servicios Persona
<b>Reportes</b>	Escop-001, Escop-003, Escop-002 Escop-004, Escop-005, Escop-006 Escop-007	Zona transaccional – Servicios Especializados
<b>Información Analítica</b>	Escop-001, Escop-003, Escop-002 Escop-004, Escop-005, Escop-006 Escop-007	Zona transaccional – Servicios Especializados
<b>Seguimiento Comercial</b>	Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios Escop-005 Visualización Solicitudes Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona transaccional – Servicios Especializados
<b>SalesForce NEO</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Servicios Externos
<b>Eventos</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Servicios Externos
<b>Macro Rueda</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Servicios Externos
<b>Registro único</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Servicios Externos
<b>Autorización/ Autenticación</b>	Escop-001 Buscador de proveedurías Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Servicios Externos

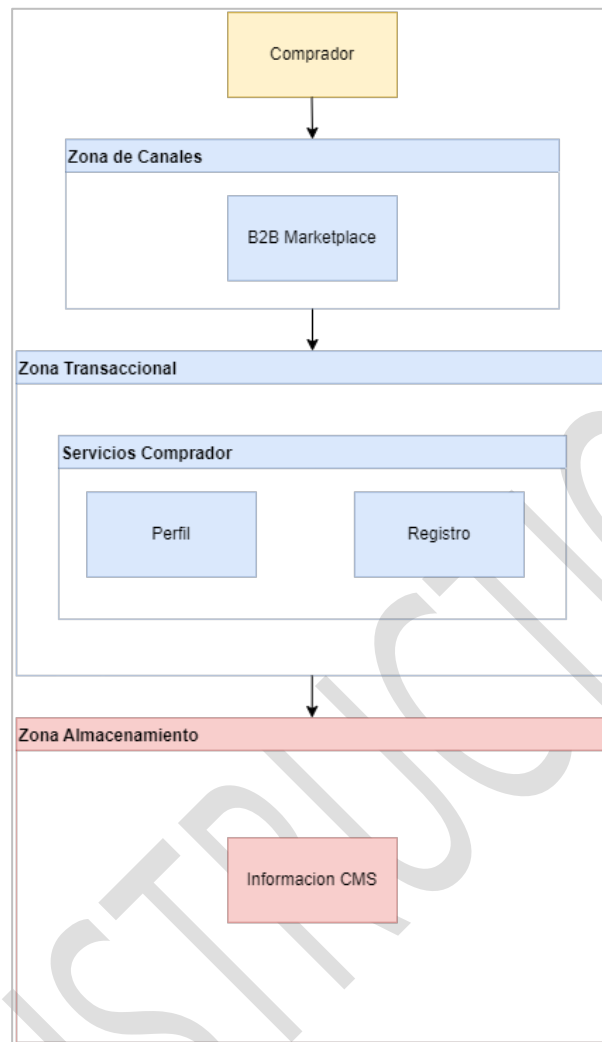


Nombre	Fuente	Ubicación
<b>Gestor Notificaciones</b>	Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Notificaciones
<b>Correo</b>	Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Notificaciones
<b>Comunicaciones Masivas</b>	Escop-003 cargar Servicios Escop-002 cargar Productos Escop-004 Previsualizar Productos/Servicios	Zona de Notificaciones
<b>Chat</b>	Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona Transversal
<b>Eventos</b>	Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona Transversal
<b>PQR</b>	Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona Transversal
<b>Encuesta</b>	Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona Transversal
<b>Noticias</b>	Escop-006 Gestionar Solicitudes Escop-007 Detalle Información	Zona Transversal

**Tabla 25. Descubrimiento de Servicios Top Down**

## 6.2 VISTAS POR ESCENARIO OPERACIONAL

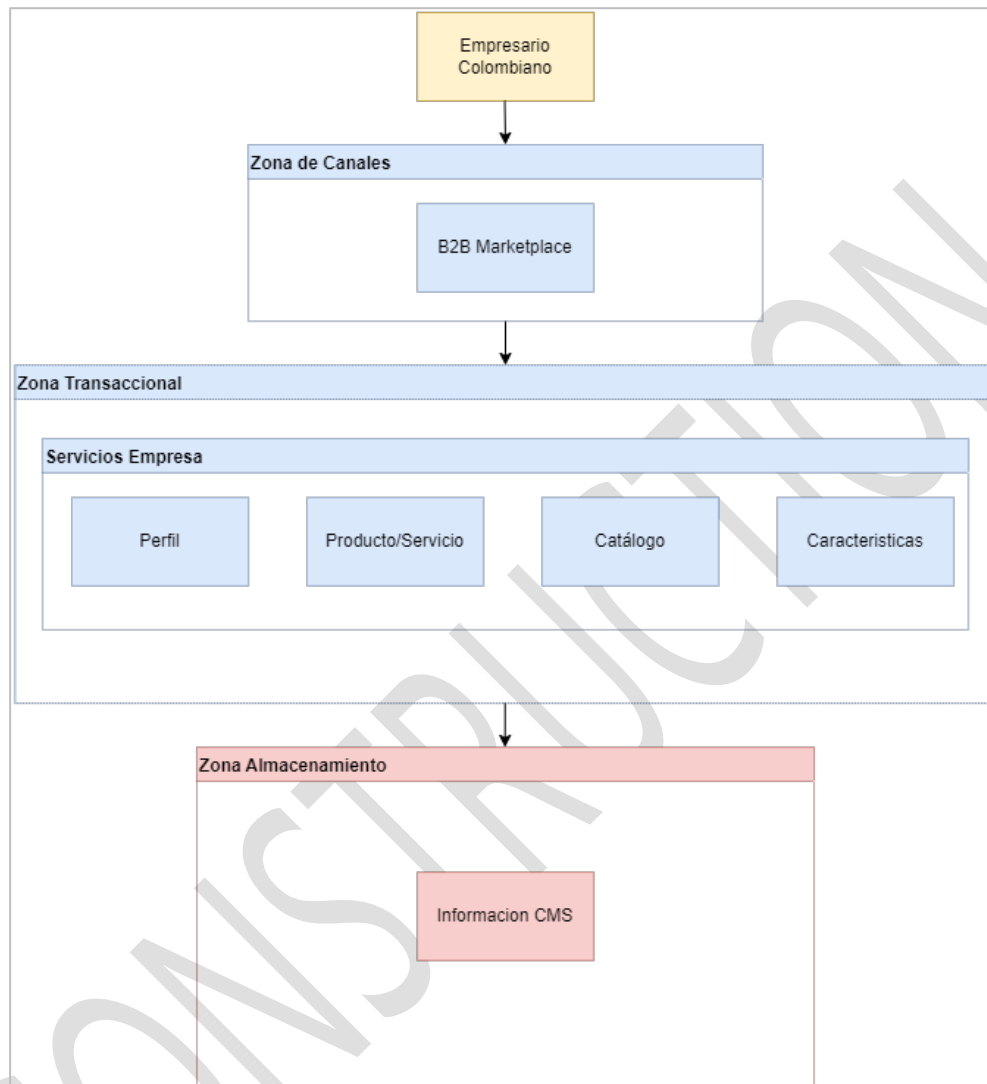
### 6.2.1 ESCOP-001 BUSCADOR DE PROVEEDURÍAS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)



**Figura 19. Vista operacional ESCOP001**

*Fuente. Elaboración propia*

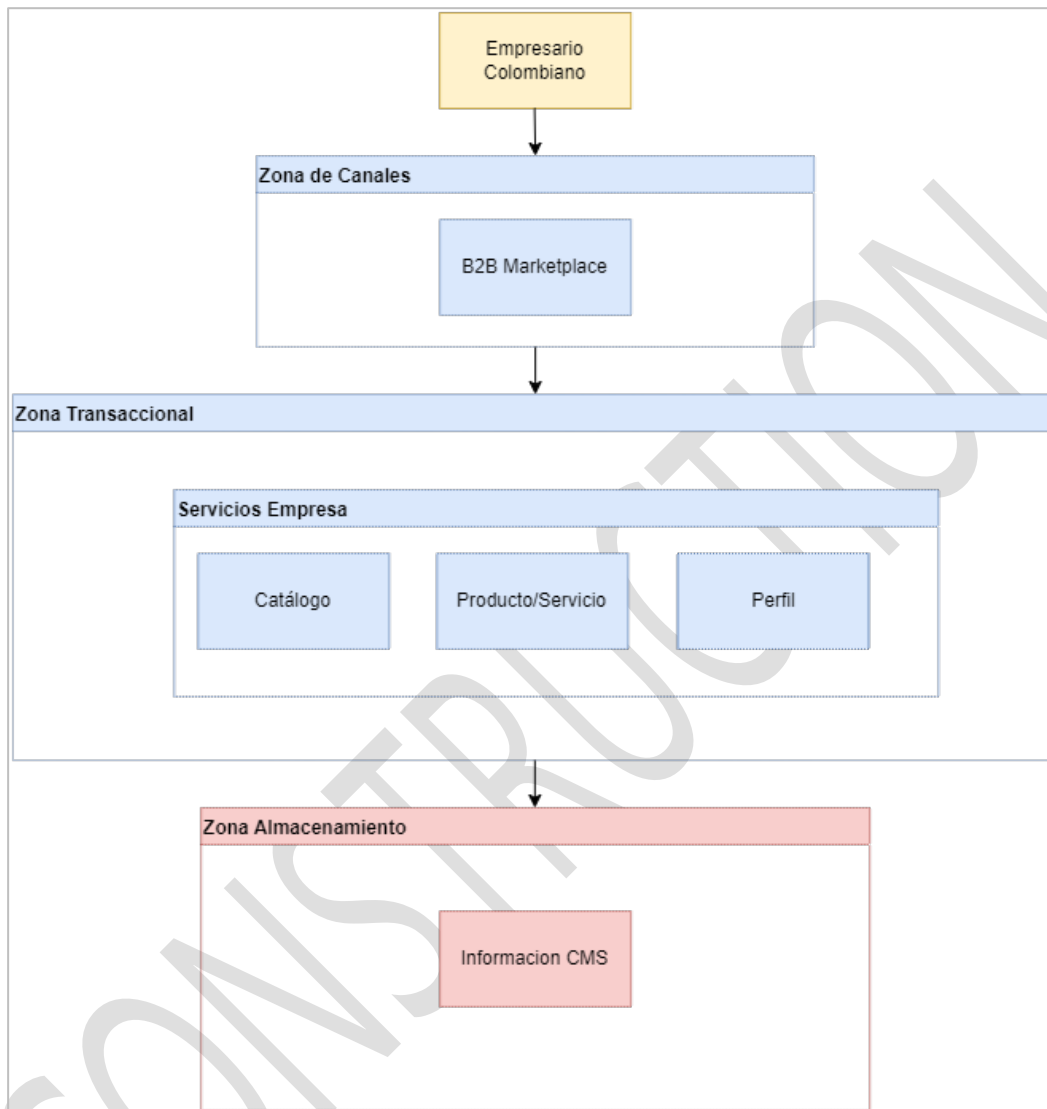
### 6.3 ESCOP-002 CARGAR PRODUCTOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)



**Figura 20. Vista operacional ESCOP002**

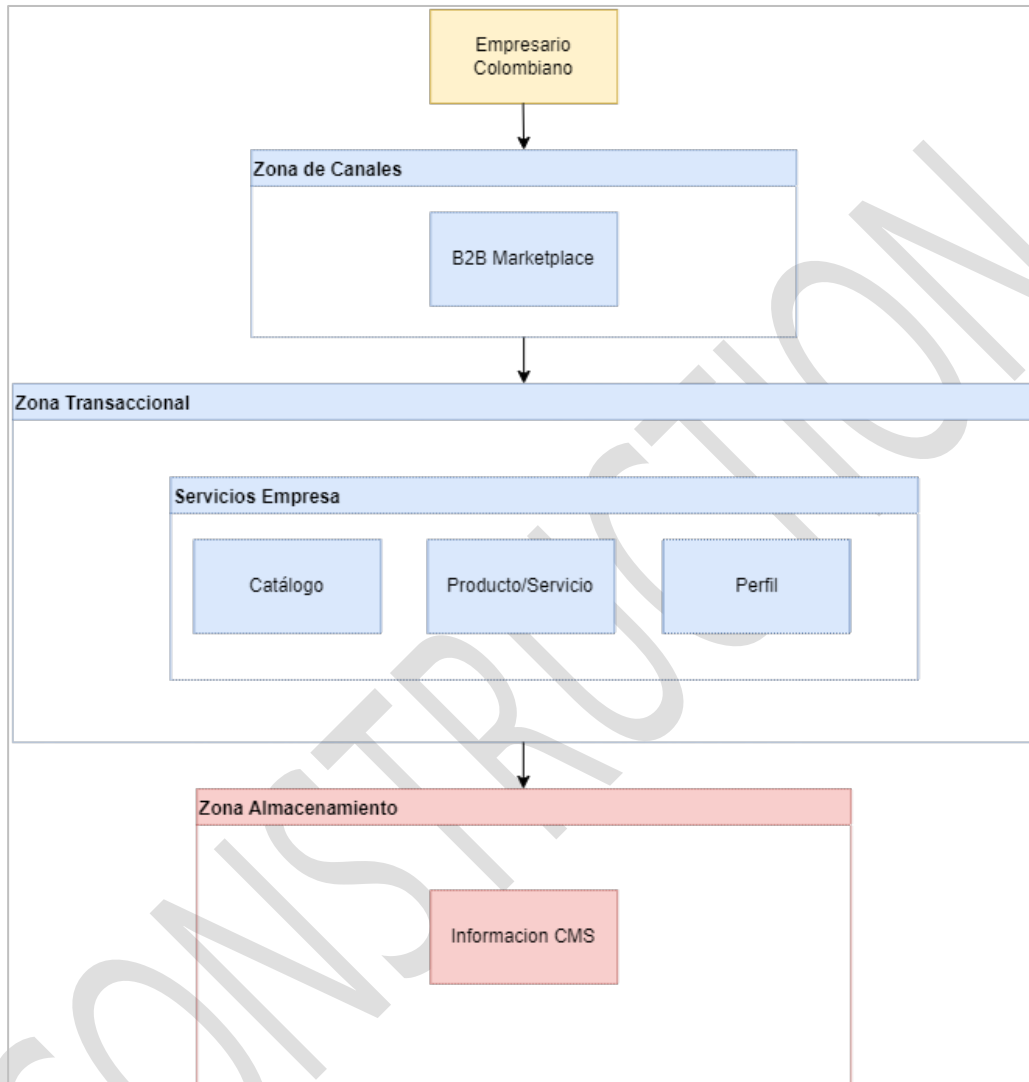
*Fuente. Elaboración propia*

## 6.4 ESCOP-003 CARGAR SERVICIOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)



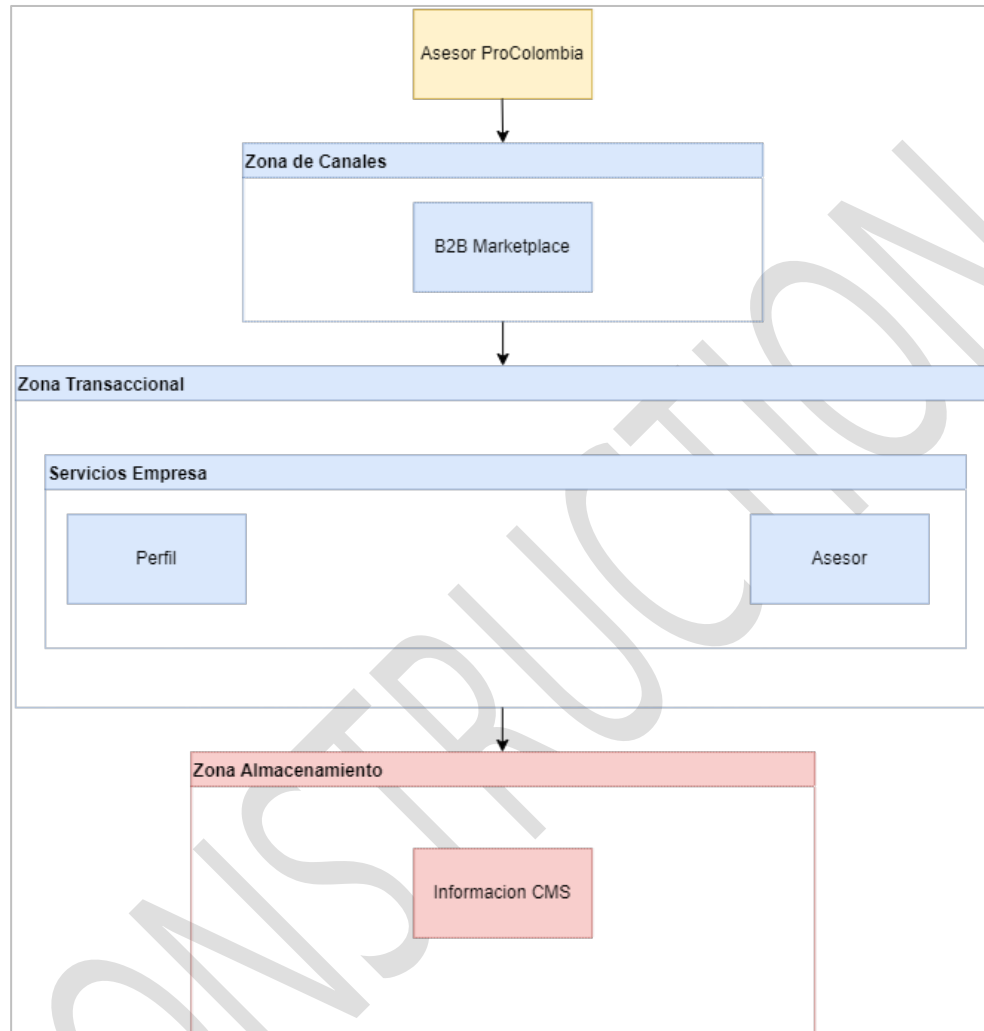
**Figura 21. Vista operacional ESCOP003**  
Fuente. Elaboración propia

## 6.5 ESCOP-004 PREVISUALIZAR PRODUCTOS/SERVICIOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)



**Figura 22. Vista operacional ESCOP004**  
Fuente. Elaboración propia

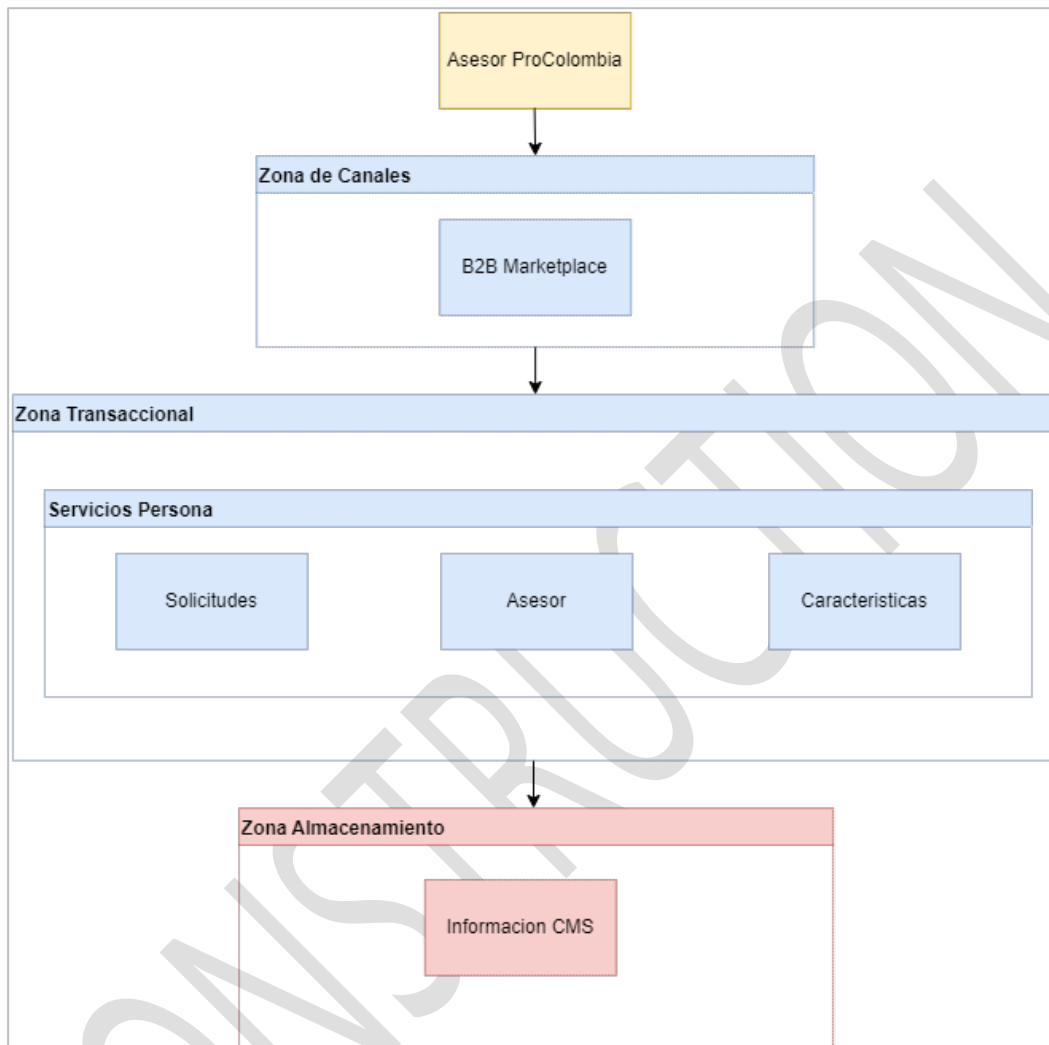
## 6.6 ESCOP-005 VISUALIZACIÓN SOLICITUDES – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)



**Figura 23. Vista operacional ESCOP005**

*Fuente. Elaboración propia*

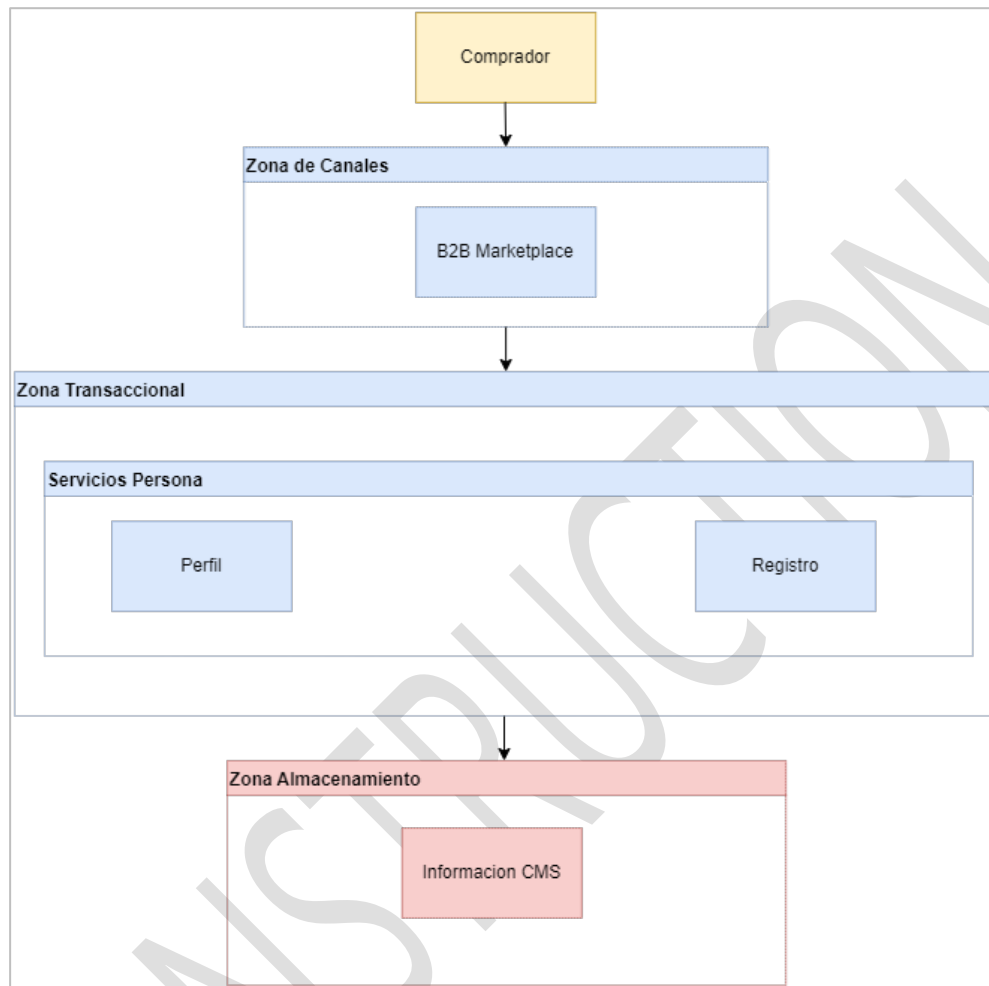
## 6.7 ESCOP-006 GESTIONAR SOLICITUDES – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)



**Figura 24. Vista operacional ESCOP006**

*Fuente. Elaboración propia*

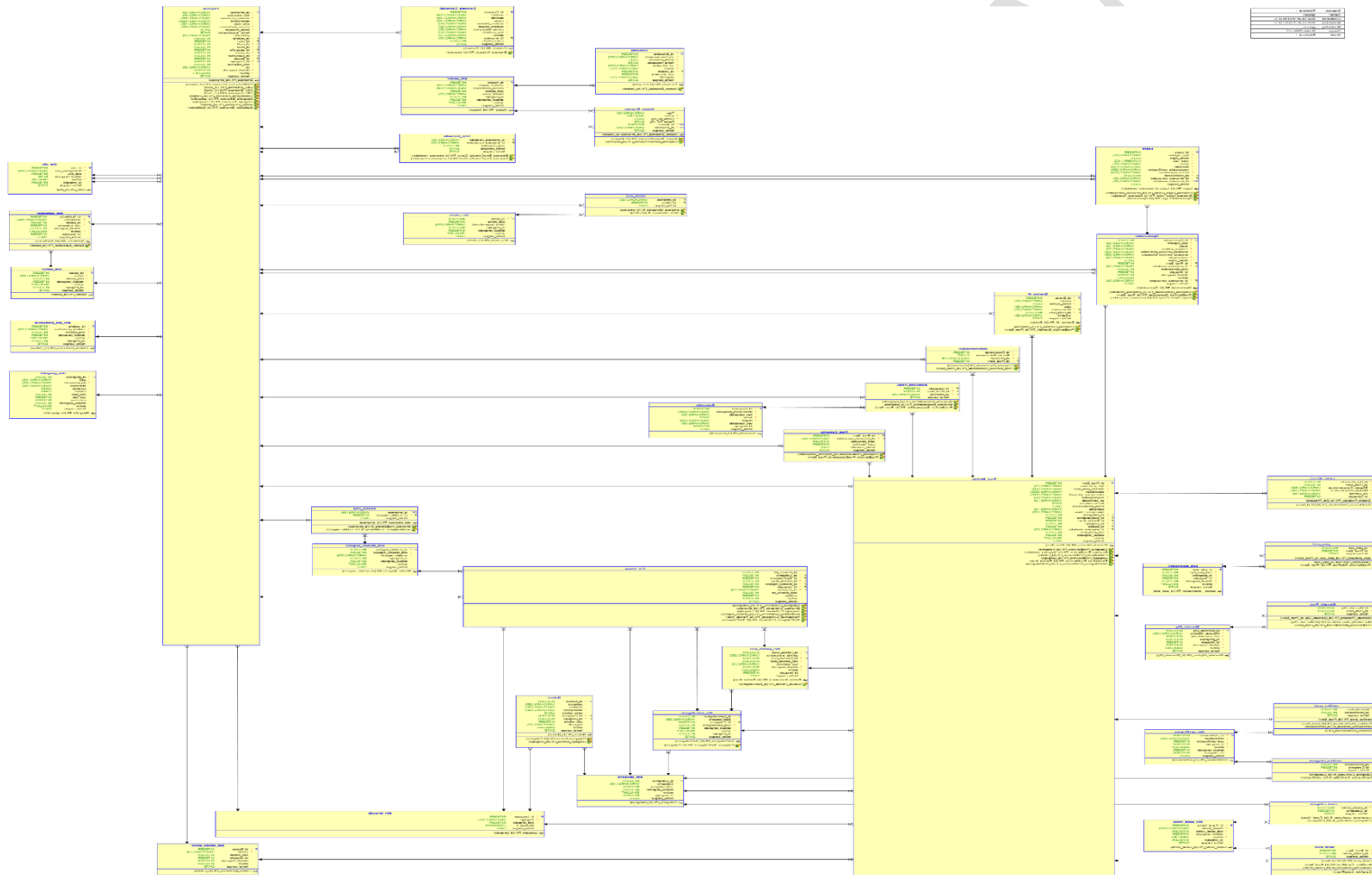
## 6.8 ESCOP-007 DETALLE INFORMACIÓN – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)



**Figura 25. Vista operacional ESCOP007**  
Fuente. Elaboración propia



## 6.9 VISTAS DE INFORMACIÓN



**Figura 26. Modelo entidad relación (MER) – DWH**  
Fuente. Elaboración propia

Entidad	Descripción
<b>Asesor_Empresa</b>	Almacena la información correspondiente a la relación de los asesores asociados a una empresa.
<b>Busqueda</b>	Almacena la información referente a los parámetros de las búsquedas realizadas por producto, servicio o empresa.
<b>Busqueda_Resul</b>	Almacena el resultado de la búsqueda realizada por producto, servicio o empresa.
<b>canal_categoria</b>	Almacena la información correspondiente a los canales de venta asociados a un producto o servicio.
<b>canal_prod</b>	Almacena la información correspondiente a los canales de venta asociados a un producto o servicio.
<b>caract_estruct</b>	Almacena información de las características estructuradas de los Productos.
<b>certifica_categoria</b>	Almacena la información correspondiente a las certificaciones asociadas a un producto o servicio.
<b>certifica_prod</b>	Almacena la información correspondiente a las certificaciones asociadas a un producto o servicio.
<b>Contacto_Comercial</b>	Almacena información con usuarios de contacto comercial.
<b>Crit_Interes</b>	Almacena información de criterios de interés de los productos y servicios clasificados por los compradores.
<b>dim_asesor</b>	Información de las personas responsables de asesorar las empresas colombianas y compradores Internacionales.
<b>dim_cad_productiva</b>	Almacena información de la cadena productiva relacionada a una empresa.
<b>dim_canal_venta</b>	Almacena información del canal de venta que clasifica a los productos y servicios.
<b>dim_categoria</b>	Almacena información de la categoría que clasifica a los productos y servicios ofertados.
<b>dim_certificacion</b>	Almacena información de la certificación que clasifica a los productos y servicios.
<b>dim_ciiu</b>	Almacena información con los códigos CIIU.
<b>dim_estado_aprob</b>	Almacena información con los estados de aprobación de la creación y modificación de empresas, productos servicios.
<b>dim_geografia</b>	Almacena información de los países, ciudades departamentos a nivel internacional.
<b>dim_lenguaje</b>	Almacena información de los diferentes idiomas de preferencia empelados en el modelo.
<b>Dim_Modelo_Negocio</b>	Clasifica la información con los diferentes modelos de Negocio propios de los productos y servicios.
<b>dim_oferta</b>	Almacena la información correspondiente a la oferta especializada que clasifica a una empresa.
<b>dim_partida_aran</b>	Almacena información de la partida arancelaria que clasifica los productos y servicios.
<b>dim_sector</b>	Almacena información del sector que clasifica a la empresa.

Entidad	Descripción
<b>dim_subcategoria</b>	Almacena información de la subcategoría que clasifica los productos y servicios.
<b>dim_subsector</b>	Almacena información del subsector que clasifica a la empresa.
<b>Emp_Consulta</b>	Almacena el conteo de visitas que tiene la empresa consultada por parte del comprador.
<b>Empresa</b>	Almacena información de las empresas colombianas y empresas de compradores Internacionales.
<b>Encuesta</b>	Almacena información referente a las encuestas creadas por los asesores.
<b>Eventos_IA</b>	Almacena la información de las consultas que se realizaron a los diferentes productos y servicios.
<b>Logro</b>	Almacena Información con los productos que realizaron una negociación exitosa.
<b>Mercado_Obj</b>	Almacena la información del mercado objeto a la cual va dirigido el producto o servicio.
<b>Mercado_Prod</b>	Almacena la información que relaciona el mercado objeto con el producto o servicio.
<b>modelo_emp</b>	Almacena la información que relaciona el modelo de negocio con la empresa.
<b>Noticia</b>	Almacena la información de las noticias publicadas por las empresas.
<b>oferta_emp</b>	Almacena la información que relaciona la oferta especializada con la empresa.
<b>Oportunidad</b>	Clasifica la información con los diferentes modelos de Negocio propios de los productos y servicios.
<b>pais_exportacion</b>	Almacena la información del país de exportación a la cual va dirigido el producto o servicio.
<b>pais_prod</b>	Almacena la información que relaciona el país de exportación con el producto o servicio.
<b>Prod_Consulta</b>	Almacena información con el conteo de visitas que tiene el producto o servicio consultados por parte del comprador.
<b>Prod_Servicio</b>	Almacena información de Productos y Servicios ofertados por las empresas colombianas.
<b>Recomendacion</b>	Almacena información con los productos sugeridos de interés para el comprador.

**Tabla 26. Descripción (MER) – DWH**

## 7 ALTERNATIVAS DE IMPLEMENTACIÓN

Se van a seleccionar dos (2) plataformas o alternativas tecnológicas *Cloud* para la implementación de la solución *Matchmaking – ProColombia*, implícito de las alternativas y/o plataformas *Cloud*, se escogerán los servicios que aceleren la ejecución de la solución, es decir servicios *ready to use* (listos para usar).

Es importante mencionar que la infraestructura *Cloud* ofrece la misma funcionalidad que una infraestructura informática física, pero adoptando ventajas como: mayor flexibilidad (acoplamiento) y escalabilidad (ver figura 27).

En la actualidad los tres (3) modelos más usados de informática en la nube son:

- **Infraestructura como servicio (IaaS)**  
Permite acceder a las características de conexión en red, a los equipos (virtuales o en software dedicado) y al espacio de almacenamiento de datos.
- **Plataforma como servicio (PaaS)**  
Eliminan la necesidad de las compañías de administrar la infraestructura subyacente (normalmente hardware y sistemas operativos) y le permiten centrarse en la implementación y la administración.
- **Software como servicio (SaaS)**  
Proporciona un producto completo que el proveedor del servicio ejecuta y administra. En la mayoría de los casos, quienes hablan de software como servicio en realidad se refieren a aplicaciones de usuario final.

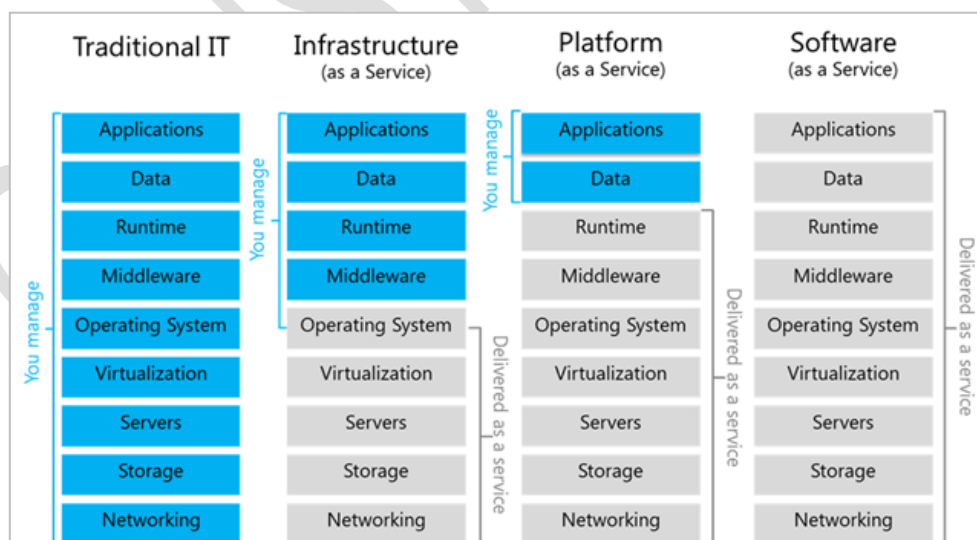


Figura 27. Clouds Services Models (IaaS, PaaS, SaaS)<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Fuente. <https://dachou.github.io/2018/09/28/cloud-service-models.html>.

## 7.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS A PARTIR DEL MAGIC QUADRANT DE GARTNER

Para la selección de la alternativa y/o plataforma *Cloud*, buscando una evaluación imparcial de las mismas, se opta por el informe de Gartner correspondiente al cuadrante mágico (*Magic Quadrant*), el cual recoge la culminación de la investigación de un mercado específico y proporciona una visión panorámica de las posiciones relativas de sus competidores.

*Magic Quadrant* incorpora un gráfico de dos ejes, donde el eje vertical representa el conocimiento de mercado, por otra parte, el eje horizontal exterioriza la habilidad de ejecución, de igual manera proporciona un posicionamiento competitivo gráfico de cuatro tipos de proveedores de tecnología, los cuales son:

- **Líderes – *Leaders***  
Se desempeñan bien de acuerdo con la visión actual del mercado y están bien posicionados para el futuro.
- **Visionarios – *Visionaries***  
Entienden hacia dónde se dirige el mercado o tienen una visión para cambiar sus reglas, pero su capacidad de ejecución aún es limitada.
- **Jugadores de nicho – *Niche Players***  
Se centran con éxito en un segmento pequeño, o están dispersos y no innovan por encima de la media ni superan a los demás.
- **Retadores – *Challengers***  
Se desempeñan bien hoy e incluso pueden dominar un gran segmento, pero no demuestran poseer una buena comprensión de hacia dónde se dirige el mercado.

Para el proyecto *Matchmaking* de **ProColombia**, se toma como referente *Magic Quadrant 2021 for Cloud Infrastructure and Platform Services* (ver figura 28), donde se tendrá en consideración las 2 (dos) tecnologías *Cloud* más relevantes para infraestructura.



Figura 28. Magic Quadrant for Cloud Infrastructure<sup>13</sup>

El alcance exteriorizado por *Magic Quadrant* incluye ofertas de infraestructura como servicio (IaaS) y de plataforma integrada como servicio (PaaS), estas incluyen PaaS de aplicaciones (aPaaS), funciones como servicio (FaaS), PaaS de bases de datos (dbPaaS), PaaS de desarrolladores de aplicaciones (adPaaS) y ofertas *Clouds* distribuida industrializada que suelen desplegarse en centros de datos empresariales.

Para esta sección podemos evidenciar que el mercado de servicios de infraestructura y plataformas *Clouds* se está consolidando, con más del 90% del mercado mundial concentrado en dos (2) proveedores que marcan discrepancia y tendencia, como lo son: Microsoft y Amazon Web Services (AWS).

Microsoft y Amazon Web Services (AWS) dominan en gran parte de Norteamérica y Europa, donde las tasas de crecimiento general de servicios *Clouds* son bastante amplias.

## 7.2 COMPARATIVO DE CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA PROCOLOMBIA DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

En esta sección se relaciona por cada proveedor seleccionado los servicios y/o características que aceleren la implementación de la solución *Matchmaking*, como se observa en la figura 11, se tendrán en cuenta la plataforma que aparece en el cuadrante líderes (*Leaders*), dado que es la característica que ofrece un detalle a nivel de la madurez y servicios ofrecidos, así mismo en dicho cuadrante se observa Google Cloud Platform (GCP), este último será incluido en esta sección con el objetivo de identificar los componentes requeridos para la

<sup>13</sup> Fuente. Gartner (July 2021), <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-26YXE86I&ct=210729&st=sb>

implementación del CMS Drupal y si ofrecen *resources* (nativos) para dicha implementación, con el objetivo de tener una visión más clara sobre el tema, por consiguiente se elaboró una tabla comparativa donde se indican cada uno de los *resources* (componentes) necesarios y se validará si la tecnología *Cloud* lo soporta de forma nativa, (ver tabla 27), de igual manera se muestra un comparativo de fortalezas y previsiones de cada una de las plataformas *Clouds* (ver tabla 28).






Componentes	 Microsoft Azure	 amazon web services	 Google Cloud
Virtual Private Cloud	✓	✓	✓
Elastic Load Balancing	✓	✓	✗
Identity/Access Management	✓	✓	✗
ElastiCache	✓	✓	✗
CloudFront	✓	✓	✗
Route 53	✓	✓	✓
Simple Storage Service (S3)	✓	✓	✓
EC2	✓	✓	✓
RDS for MariaDB	✓	✓	✗
CloudWatch	✓	✓	✓
CloudFormation	✓	✓	✗

Tabla 27. Comparación componentes nativos *Clouds*

Plataforma	Fortalezas	Previsiones
	<p>😊 <b>Ampliamente atractivo</b> Microsoft tiene los conjuntos de capacidades más amplios, que cubren una gama completa de necesidades de TI empresariales, desde SaaS hasta PaaS e IaaS, en comparación con cualquier proveedor en este mercado. Desde la perspectiva de IaaS y PaaS.</p> <p>😊 <b>Relaciones empresariales</b> Las empresas a menudo eligen Azure debido a la confianza en Microsoft construida durante muchos años, dicha alineación estratégica con Microsoft le da a Azure ventajas en casi todos los mercados verticales.</p> <p>😊 <b>Adopción de servicios de datos</b> Las incursiones de Microsoft Azure en bases de datos operativas y soluciones de big data han tenido un éxito notable durante el último año. Cosmos DB de Azure y su oferta conjunta con <i>Databricks</i> se destacan en términos de adopción por parte del cliente.</p>	<p>😞 <b>Innovaciones novedosas</b> Las innovaciones novedosas de Azure en el mercado de IaaS y PaaS en relación con sus competidores durante el último año fueron sustancialmente menos atractivas. Además, a pesar de los inicios de Microsoft Azure como proveedor de PaaS de aplicaciones, la ejecución y adopción de productos de Azure en este segmento ha sido bastante variada.</p>
	<p>😊 <b>Cadena de suministro de ingeniería</b> Utiliza su destreza en ingeniería para innovar profundamente en áreas como las CPU diseñadas por AWS que ofrecen una mejor relación precio/rendimiento en relación con sus contrapartes x86 para algunas cargas de trabajo.</p> <p>😊 <b>Grandes compromisos financieros</b> Continúa superando al mercado con respecto al tamaño y la frecuencia de los grandes compromisos financieros que las empresas hacen para usar la plataforma, y el liderazgo continuo de participación de mercado de la empresa lo refleja.</p>	<p>😞 <b>Complejidad de la oferta</b> Discernir entre la multitud de soluciones, como las relacionadas con contenedores, bases de datos y gestión de datos, requiere habilidades técnicas sustanciales para apreciar las diferencias entre las ofertas y tomar la decisión adecuada. Muchas empresas requieren asistencia de terceros como resultado de la complejidad.</p> <p>😞 <b>Ofertas básicas</b></p>




Plataforma	Fortalezas	Previsiones
	<p>😊 <b>Líder en innovación</b>  Marca el ritmo en el mercado de la innovación, lo que guía las hojas de ruta de otros proveedores de CIPS. Como líder en innovación, AWS tiene materialmente más participación mental en una amplia gama de personas y tipos de clientes que todos los demás proveedores.</p>	<p>Los nuevos servicios de AWS a menudo no están listos para un consumo empresarial significativo durante períodos prolongados porque estas ofertas básicas maduran en público. Además, la posición de liderazgo de la empresa en IaaS y dbPaaS crea un efecto de halo engañoso para otras ofertas, como AWS Outposts, que ha experimentado una tracción modesta hasta la fecha.</p>
	<p>😊 <b>Crecimiento de los ingresos</b>  El crecimiento de los ingresos de GCP durante el último año fue impresionante, aunque actualmente está incurriendo en pérdidas. La empresa está ganando negocios por sus competencias básicas, como datos y análisis, pero GCP también está ganando terreno con cargas de trabajo empresariales tradicionales como SAP.</p> <p>😊 <b>Creciente participación de la mente de la empresa</b>  GCP está obteniendo ganancias en términos de participación de la mente con las empresas. La empresa ha visto un aumento constante de la adopción y ocupa el primer lugar en los resultados de la encuesta cuando se pregunta a los líderes de infraestructura sobre la selección estratégica de proveedores de nube en los próximos años.</p>	<p>😞 <b>Incentivos limitados</b>  Google está actualmente atrayendo clientes con precios agresivos en relación con su competencia, pero es probable que los descuentos disminuyan eventualmente a medida que la empresa continúa madurando con respecto a los ingresos y los clientes.</p> <p>😞 <b>Pérdidas financieras</b>  GCP es el único proveedor de CIPS con una participación de mercado significativa que actualmente opera con pérdidas financieras. Además, el éxito de GCP erosiona los saludables márgenes brutos generales de Google, y la división de la nube es una parte menor de los ingresos generales de la empresa matriz.</p>

Tabla 28. Fortalezas y previsiones plataformas Clouds

### 7.3 ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS

En esta sección se incluye un criterio económico como parte de la solución, se compararon el precio de algunos de los componentes necesarios para la solución *Matchmaking* – **ProColombia**, este comparativo tiene los siguientes supuestos y restricciones:

- Se cotizaron *resources* (componentes) similares entre las 2 (dos) plataformas *Clouds*, objetivo de mantener un estándar que permita la comparación.
- Algunos de los *resources* (componentes) cotizados fueron:
  - *Virtual Private Cloud*.
  - *Elastic Load Balancing*.
  - *Identity/Access Management*.
  - *ElastiCache*.
  - *CloudFront*.
  - *Route 53*.
  - *Simple Storage Service (S3)*.
  - *EC2*.
  - *RDS for MariaDB*.
- El tamaño para calcular la infraestructura se basó en los datos descritos en las secciones de atributos de calidad y volumetría de datos, correspondiente con la información con la que actualmente se cuenta y analizada.
- Es importante mencionar que no se incluyeron *resources* (componentes) a nivel de red ni volumetría de tráfico, lo anterior debido a que no se conoce en detalle de dicha información.
- Por cada una de las plataformas *Clouds*, se seleccionó un *data center* que se alojara en una zona común, para este apartado la zona seleccionada corresponde a *East* (Este) de los Estados Unidos.
- Los costos se obtienen directamente de las páginas web de las 2 (dos) plataformas *Clouds*, usando las respectivas calculadoras de precios que disponen para este fin.

Sobre los resultados obtenidos es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones al momento de realizar el análisis:

- Al momento de definir y diseñar cada uno de los *resources* (componentes) de la solución, es necesario realizar de nuevo la estimación de costos dado que puede cambiar la configuración y característica de los servicios *Clouds* seleccionados.
- Es importante indicar que las 2 plataformas *Clouds* advierten que los precios pueden variar en cualquier momento, por consiguiente, la estimación se basa en costos promedios.
- Los servicios son comparables en sus detalles principales, sin embargo, se debe tener en cuenta que, al revisar el detalle de la oferta, cada elemento puede contener detalles y características adicionales que no los hacen exactamente iguales.

- Las 2 (dos) plataformas *Clouds* tienen programas dirigidos a socios de negocios y fabricantes de software (*Independent Software Vendor – ISV*) con tarifas diferentes a las aquí relacionadas.

El detalle de los costos se profundiza en el documento (ASW\_OTR\_Matriz\_Comparativa\_ProColombia.pdf), el cual se encuentra en el repositorio de **ProColombia**, por favor remitirse a la siguiente URL: [https://proexportcol.sharepoint.com/:b:/r/sites/CeluladigitalProc/BibliotecaMatchmaking/2.Ejecuci%C3%B3n\\_Implementaci%C3%B3n/1%20Entregables/04.%20Arquitectura/ASW\\_MTR\\_Matriz\\_Costos\\_ProColombia.pdf?csf=1&web=1&e=LrxIAE](https://proexportcol.sharepoint.com/:b:/r/sites/CeluladigitalProc/BibliotecaMatchmaking/2.Ejecuci%C3%B3n_Implementaci%C3%B3n/1%20Entregables/04.%20Arquitectura/ASW_MTR_Matriz_Costos_ProColombia.pdf?csf=1&web=1&e=LrxIAE)

#### 7.4 ALTERNATIVA (A) – MICROSOFT AZURE

Criterio	Descripción
<b>Plataforma</b>	<b>Microsoft Azure</b>
<b>Aspectos Relevantes</b>	<p>Microsoft tiene un enfoque de inversión en la realización de mejoras en la arquitectura de la plataforma Azure y la prestación de una amplia gama de servicios centrados en negocio. Sus operaciones están diversificadas geográficamente y sus clientes tienden a ser medianas y grandes empresas.</p> <p>En el caso de Colombia es la plataforma más usada por las entidades de gobierno a través del convenio administrado por la agencia del estado Colombia Compra Eficiente.</p> <p>Microsoft tiene el conjunto más amplio de capacidades, que cubren una gama completa de necesidades de TI para el negocio, desde SaaS hasta PaaS e IaaS, en comparación con cualquier proveedor de este mercado. Desde el punto de vista de IaaS y PaaS, Microsoft tiene capacidades convincentes que van desde herramientas para desarrolladores como Visual Studio y GitHub hasta servicios de nube pública.</p> <p>Las empresas suelen elegir Azure por la confianza en Microsoft construida durante muchos años. Esta alineación estratégica con Microsoft proporciona a Azure ventajas en casi todos los mercados verticales.</p> <p>Con base en el amplio uso de tecnologías Microsoft a nivel mundial, pero especialmente en América Latina, es fácil encontrar profesionales de tecnología que conozcan y desarrollen soluciones sobre esta plataforma.</p>
<b>Aspectos No Relevantes</b>	<p>Microsoft sigue reaccionando con lentitud en el despliegue de AZ, con la probabilidad de que algunas regiones nunca estén equipadas con tales capacidades de resiliencia.</p> <p>Microsoft tiene una licencia y una contratación muy complejas, y una estructura de gerentes de cuentas difícil de entender en algunas de sus</p>

Criterio	Descripción
	<p>capacidades de nube. Además, las presiones comerciales de Microsoft para aumentar los ingresos totales de las cuentas le impiden desplegar Azure de forma eficaz para reducir los costes totales de los clientes.</p> <p>Las innovaciones novedosas de Azure en el mercado de IaaS y PaaS en relación con sus competidores durante el año pasado fueron sustancialmente menos atractivas.</p>
<b>Valor Aproximado Suscripción Mensual</b>	<b>\$13.603,32 USD</b>
<b>Propiedad Financiación</b>	Los servicios se adquieren mediante contratos de suscripciones anualizadas y se pagan mensualmente basada en el consumo de los servicios.

Tabla 29. Alternativa (A) – Microsoft Azure

## 7.5 ALTERNATIVA (B) – AMAZON WEB SERVICES

Criterio	Descripción
<b>Plataforma</b>	<b>Amazon Web Services</b>
<b>Aspectos Relevantes</b>	<p>El objetivo futuro de Amazon Web Services, es intentar poseer partes cada vez más grandes de la cadena de suministro utilizada para ofrecer servicios <i>Clouds</i> a los clientes, sus operaciones están diversificadas geográficamente y sus clientes tienden a ser desde <i>startups</i> en fase inicial hasta grandes empresas.</p> <p>Amazon Web Services, está utilizando su capacidad de ingeniería para innovar profundamente en áreas como las CPUs que permiten una mejor relación precio/rendimiento en relación con sus homólogos x86 para algunas cargas de trabajo, dichas inversiones en silicio dan a la compañía ventajas a largo plazo en la cadena de suministro y la ingeniería en relación con todos los demás proveedores en este mercado.</p> <p>Amazon Web Services, sigue superando al mercado con respecto al tamaño y la frecuencia de los grandes compromisos financieros que las empresas realizan para utilizar la plataforma, y el liderazgo continuo de la cuota de mercado de la compañía así lo refleja.</p> <p>Amazon Web Services, suele marcar el ritmo del mercado en cuanto a innovación, lo que guía las hojas de ruta de otros proveedores, como líder en innovación, provee una cuota de mercado significativamente mayor en una amplia gama de personas y tipos de clientes que todos los demás proveedores.</p>

Criterio	Descripción
<b>Aspectos No Relevantes</b>	<p>Docenas de clientes en múltiples geografías han informado de una presión inesperada por parte de Amazon Web Services, que se ha acelerado bruscamente en el último año, para aumentar los compromisos de gasto anual en un 20% para renovar los contratos existentes.</p> <p>Dado que estos clientes suelen tener una dependencia significativa de la plataforma, pueden sentir que tienen un recurso limitado; sin embargo, la presión para aumentar el gasto no es la política de Amazon Web Services y se eliminará si el cliente aumenta.</p> <p>Discernir entre la multitud de soluciones, como las relacionadas con los contenedores, las bases de datos y la gestión de datos, requiere importantes conocimientos técnicos para apreciar las diferencias entre las ofertas y hacer la elección adecuada, diversas empresas necesitan la ayuda de terceros debido a la complejidad.</p> <p>Los nuevos servicios de Amazon Web Services a menudo no están listos para un consumo empresarial significativo durante largos periodos de tiempo, ya que estas ofertas "bare-bones" han madurado en público, adicional, la posición de liderazgo de la compañía en IaaS y dbPaaS crea un efecto de "nimbo" engañoso para otras ofertas.</p>
<b>Valor Aproximado Suscripción Mensual</b>	<b>\$9.729,809 USD</b>
<b>Propiedad Financiación</b>	Los servicios se adquieren mediante contratos de suscripciones anualizadas y se pagan mensualmente basada en el consumo de los servicios.

**Tabla 30. Alternativa (B) – Amazon Web Services**



## 7.6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA SELECCIÓN FINAL

A continuación, se describe el análisis de las alternativas tecnológicas, anteriormente descritas, y la calificación en cada uno de los criterios de selección en base a la expertise de Asesoftware en plataformas *Clouds*.

La respectiva calificación para cada uno de los criterios corresponde a la siguiente escala numérica de 1 a 5 donde,

- 5 -> Fácil
- 4 -> Sencillo
- 3 -> Medio
- 2 -> Difícil
- 1 -> Complejo

## 7.7 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS

Criterios		 Microsoft Azure	 amazon web services	Definición del Criterio
<b>Curva de Aprendizaje</b>	C1: Instalación inicial, disponibilidad de documentación y comprensión de los elementos básicos de la plataforma.	4	3	Define el esfuerzo que debe realizar el colaborador cuando hace uso por primera vez a la tecnología Cloud y el tiempo que le toma para ser productivo.
	C2: Facilidad para realizar despliegues.	4	3	
	C3: No favorece la tendencia a cometer errores durante el proceso de desarrollo (error-prone).	3	3	
	C4: Uso de lenguajes, herramientas y estándares ya existentes.	5	3	
<b>Nivel de Madurez de la Tecnología</b>	C5: Soporte directo del proveedor (consultas directas al proveedor).	5	3	Define qué tan aplicable es la tecnología en un proyecto, teniendo en cuenta su estabilidad, el soporte existente y la disponibilidad de profesionales formados en la plataforma Cloud.
	C6: Soporte externo (comunidad, foros, bibliografía, cursos, tutoriales, etc.).	5	5	
	C7: Disponibilidad en el mercado de personal formado.	4	3	
	C8: Cantidad de soluciones semejantes que usan la plataforma.	4	4	
	C9: No existen restricciones conocidas de la plataforma.	3	3	
	C10: Acceso desde los distintos navegadores del mercado.	5	5	
<b>Costos Asociados con la Plataforma</b>	C11: Grado de estabilidad de la plataforma.	4	4	Define los costos asociados con el proceso
	C12: Bajo costo del licenciamiento de la	3	3	

Criterios		Microsoft Azure	amazon web services	Definición del Criterio
	plataforma para desarrollo.			de adopción de los diferentes <i>resources</i> que hacen parte de la solución.
	C13: Bajo costo del licenciamiento de las herramientas de desarrollo.	3	4	
	C14: Bajo costo del hardware de desarrollo.	3	3	
	C15: Bajo costo en el mercado de un desarrollador para la plataforma.	3	3	
Eficiencia en el Proceso de Desarrollo	C16: Eficiencia en el desarrollo de la capa de presentación.	4	4	Determina qué tan productivas y eficientes son las herramientas existentes para desarrollar un proyecto.
	C17: Eficiencia en el desarrollo de la capa de datos.	4	4	
	C18: Eficiencia en el desarrollo de la capa de negocio.	4	4	
	C19: Facilidades para hacer desarrollo en equipo (versionamiento, espacios compartidos).	4	3	
	C20: Facilidades para el manejo eficiente de imágenes y otros elementos críticos en la solución.	4	4	
	C21: Disponibilidad en el mercado de <i>Frameworks</i> , herramientas, bibliotecas (incluido el soporte a pruebas).	4	4	
Mantenimiento y Evolución	C22: Portabilidad hacia otras plataformas.	4	4	Determina qué tan fácil resulta realizar la evolución de la solución construida; se
	C23: Integralidad con otros sistemas o soluciones en otras plataformas <i>Clouds</i> .	4	4	





Criterios		 Microsoft Azure	 amazon web services	Definición del Criterio
	C24: Integralidad con otros sistemas o soluciones que no están en plataformas <i>Clouds</i> .	4	3	tiene en cuenta la portabilidad de los desarrollos hacia otras plataformas <i>Clouds</i> .
	C25: Facilidad de incluir nuevos módulos y funcionalidades.	4	3	

Tabla 31. Comparación plataformas *Clouds*

## 7.8 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS – PRODUCCIÓN

Criterios		 Microsoft Azure	 amazon web services	Definición del Criterio
<b>Operación de la Plataforma</b>	C26: Disponibilidad de herramientas de monitoreo de la plataforma.	4	4	Define las facilidades que tiene la plataforma <i>Cloud</i> para la operación de la solución desplegada.
	C27: Disponibilidad de herramientas de administración de la plataforma.	4	4	
	C28: Facilidad de administrar y costear la operación por franquicia.	4	4	
	C29: Pocos riesgos potenciales de la operación de la solución.	4	3	
<b>Costos de Operación y Mantenimiento</b>	C30: Bajos costos básicos del <i>hosting</i> en la nube.	3	3	Define los costos de operación y mantenimiento de la solución, a partir del momento en el que se despliega a producción en <i>Cloud</i> .
	C31: Bajo crecimiento de los costos al crecer la operación.	3	3	
	C32: Bajos costos de la plataforma local de operación.	3	3	
	C33: Bajos costos de mantenimiento y evolución de la solución.	3	3	
<b>Elasticidad de la Solución</b>	C34: Elasticidad de la solución en términos del tamaño de los datos.	4	4	Determina qué tan fácilmente escala la





Criterios		 Microsoft Azure	 amazon web services	Definición del Criterio
	C35: Elasticidad de la solución en términos del ancho de banda.	4	3	solución, a medida que los requerimientos del negocio aumentan y/o disminuyen.
	C36: Elasticidad de la solución en términos del tamaño de las aplicaciones.	4	4	

Tabla 32. Comparación plataformas Clouds – Producción

## 7.9 COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS – SÍNTESIS



Criterios	 Microsoft Azure	 amazon web services	Máximo Posible
Curva de aprendizaje.	16	12	20
Nivel de madurez de la tecnología.	30	27	35
Costos asociados con la plataforma.	12	13	20
Eficiencia en el proceso de desarrollo.	24	23	30
Mantenimiento y evolución.	16	14	20
<b>Totales</b>			
Puntos	98	89	125

Tabla 33. Comparación plataformas Clouds – Síntesis

## 8 VISTAS DETALLADAS BAJO LA ARQUITECTURA CANDIDATA

### 8.1 DETALLE DE CONECTORES

A continuación, se presentan los trivadis (alto nivel), de acuerdo con la solución tecnológica a desarrollar *Matchmaking* – **ProColombia** (ver figura 26).

### 8.2 VISTA DE TECNOLOGÍA – SERVICIOS

A continuación, se representa el mapa de zonas a nivel de los servicios a nivel de TI que se emplearían en la arquitectura del presente proyecto, dichas zonas según los lineamientos de MINTIC corresponden a agrupaciones lógicas (ver figura 29), de igual manera se describen cada una de las zonas indicadas (ver tabla 34).

Zona	Nombre	Descripción
<b>Z1</b>	<b><i>Canal</i></b>	Representa los canales a través de los cuales los usuarios internos/externos acceden a las prestaciones funcionales de la plataforma, por ejemplo: el portal corporativo CMS (Drupal).
<b>Z2</b>	<b><i>Transactional</i></b>	Agrupación de capacidades de procesamiento de cómputo que soportan la operación diaria de la plataforma, capacidades a nivel de <i>Core</i> de negocio como de soporte.
<b>Z3</b>	<b><i>Notification</i></b>	Es la capacidad de gestionar las notificaciones a nivel digital integral de todos los elementos dentro del ecosistema tecnológico de la organización, puede incluir: Servicios de correo electrónico, mensajes de texto, notificaciones en aplicaciones, etc.
<b>Z4</b>	<b><i>Security</i></b>	Se encarga de los servicios de autorización, autenticación, emisión y/o validación de certificados digitales y gestión de evidencia digital, que controla y centraliza el acceso a las demás funcionalidades.
<b>Z5</b>	<b><i>Cross</i></b>	Agrupación de servicios utilitarios de interés común, por ejemplo, gestión de auditoría y logs, reporteador, gestión de <i>backups</i> , etc.
<b>Z6</b>	<b><i>Storage</i></b>	Permite la gestión completa de almacenamiento de datos y archivos de la plataforma o de datos transaccionales.

**Tabla 34. Descripción Zonas de Arquitectura**

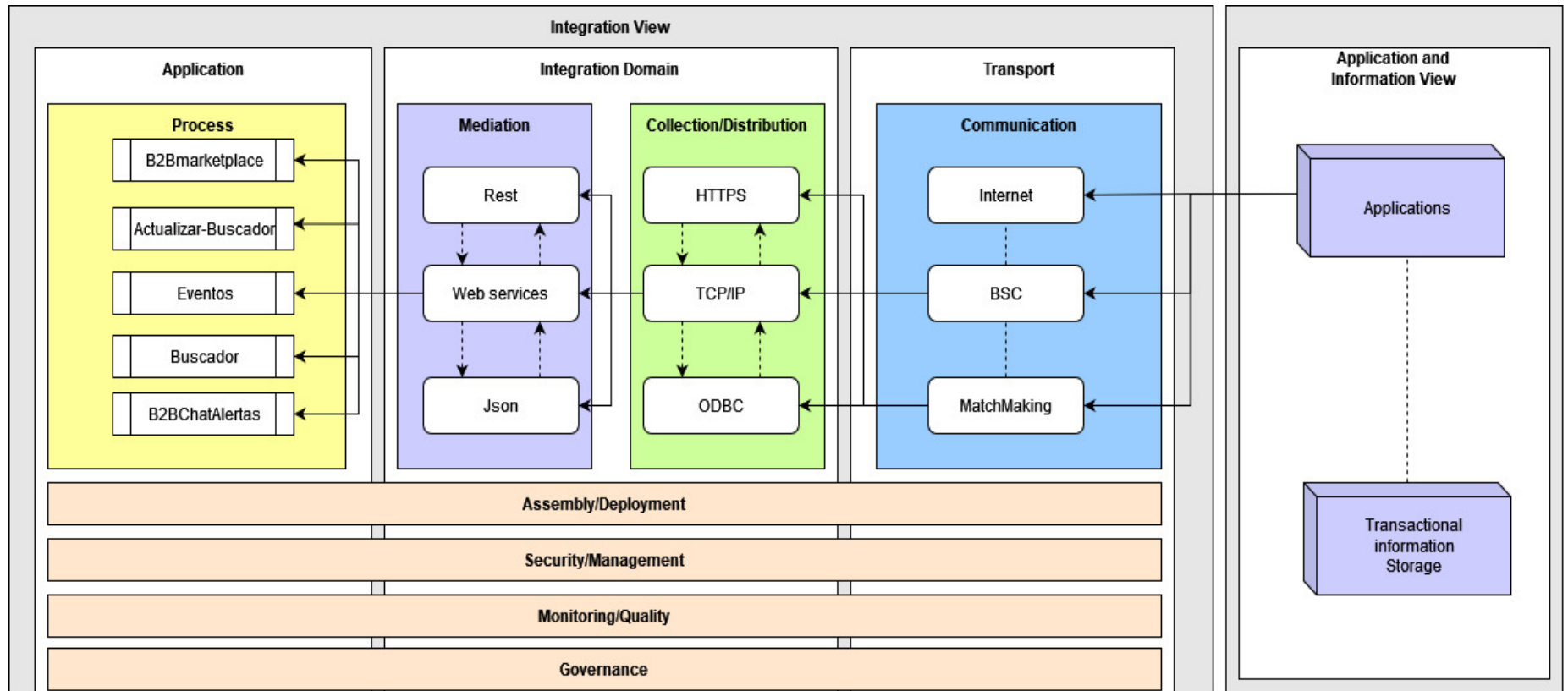
### 8.3 CARACTERIZACIÓN DE CONECTORES

La tabla 35 se relaciona las zonas exteriorizadas en la figura 30 y define la forma en que las zonas se van a comunicar entre sí, estableciendo la gobernanza a nivel de interoperabilidad interna que debe cumplir cualquier aplicación o producto tecnológico que quiera integrarse a la solución.

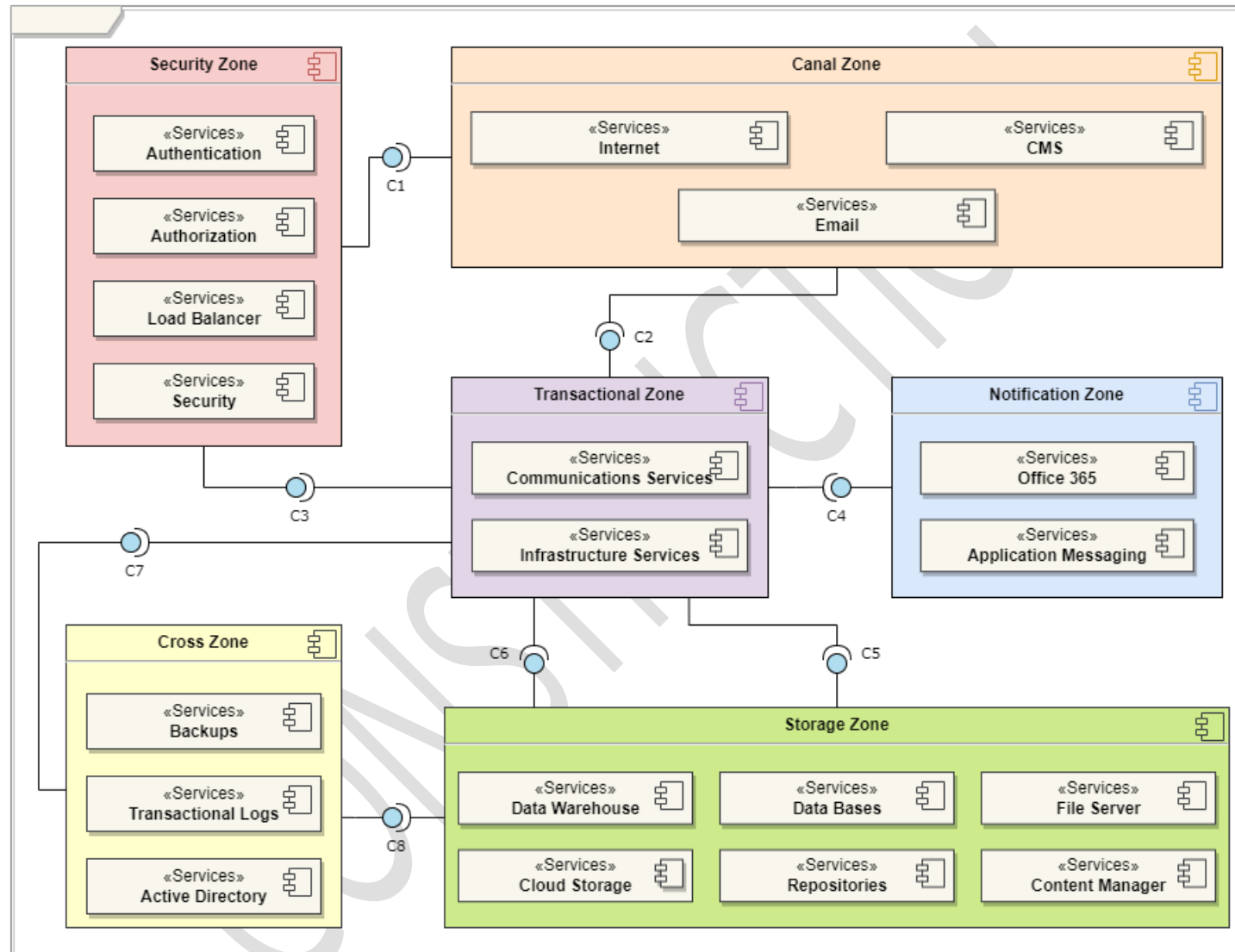
Zona	Origen	Destino	Descripción
<b>C1</b>	<i>Canal</i>	<i>Security</i>	Todo acceso por medio de los canales debe ser autenticado y autorizado a nivel de solución por los servicios de seguridad, en donde la zona <i>Canal</i> consume servicios del grupo <i>Security</i> .
<b>C2</b>	<i>Canal</i>	<i>Transactional</i>	Corresponde a la respuesta transaccional a la zona <i>Canal</i> , se debe consumir servicios de la capa <i>Transactional</i> de la solución, en la que deben alojarse la mayoría de las aplicaciones legadas y transaccionales.  La función de este conector es caracterizar el tipo y formato de tráfico entre los servicios, el detalle de los conectores debe definirse en la arquitectura de solución, por ejemplo, el conector puede ser a través de <i>web services</i> en tecnología SOAP o puede ser usado para transferencia de archivos por protocolo FTP.
<b>C3</b>	<i>Transactional</i>	<i>Security</i>	Todo acceso a las capacidades de la solución por parte de terceros debe ser autenticado y autorizado a nivel de solución por los servicios de <i>Security</i> .
<b>C4</b>	<i>Transactional</i>	<i>Notification</i>	Los componentes TI de la zona <i>Transactional</i> puede hacer uso de los servicios centralizados de gestión de notificaciones para emitir comunicaciones digitales en diferentes formatos: correo electrónico, mensajes de texto, etc.
<b>C5</b>	<i>Storage</i>	<i>Transactional</i>	El conector entre estas dos zonas tiene su origen en el grupo de almacenamiento, esto es útil para notificar cuando se ha llevado a cabo algún proceso sobre un archivo y se necesite informarlo a alguna aplicación.
<b>C6</b>	<i>Transactional</i>	<i>Storage</i>	

Zona	Origen	Destino	Descripción
			Servicios síncronos o asíncronos que son provistos a la solución para la gestión centralizada de almacenamiento sobre uno o varios repositorios: base de datos de <i>Datacenter</i> , almacenamiento <i>Cloud</i> , etc.
<b>C7</b>	<i>Transactional</i>	<i>Cross</i>	Conector para habilitar el uso de los servicios provistos por la zona <i>Transactional</i> por parte de la “transaccional”, por ejemplo, el manejo de <i>logs</i> de las aplicaciones.
<b>C8</b>	<i>Storage</i>	<i>Cross</i>	Conector para habilitar el uso de los servicios provistos por la zona <i>Transactional</i> por parte del grupo de <i>Storage</i> , por ejemplo, podría ser un componente ETL que posterior a su finalización solicite la ejecución de una copia de seguridad o transferencia de datos analíticos a través de los transaccionales.

Tabla 35. Caracterización de conectores Arquitectura



**Figura 29. Vista de integración**  
Fuente. Elaboración propia



**Figura 30. Zonas de Servicios**  
Fuente. Elaboración propia

## 9 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Se referencia a continuación las actividades relacionadas con el plan de implementación para cada una de las plataformas *Clouds* Microsoft Azure y Amazon Web Services (alto nivel), ver tablas 36 y 37 respectivamente.

Plan de Implementación Microsoft Azure	Horas
Configuración <i>VPN Gateway</i>	16
Configuración <i>Load Balancer</i>	8
Implementacion <i>Cache for Redis</i>	8
Implementacion y configuración <i>Content Delivery Network</i>	8
Configuración DNS	8
Configuración <i>Storage Accounts</i>	8
Adecuación <i>App Service</i>	8
Implementacion y restore <i>Database for MariaDB</i>	16
Configuración <i>Monitor</i>	8
Configuración <i>Front Door</i>	8
Configuración Microsoft <i>Defender for Cloud</i>	16
Configuración <i>API Management</i>	8
Implementacion y configuración <i>Data Factory</i>	8
<b>Total</b>	<b>128</b>

Tabla 36. Plan implementación Microsoft Azure

Plan de Implementación Amazon Web Services	Horas
Implementacion <i>Virtual Private Cloud (VPC)</i>	16
Configuración <i>Elastic Load Balancing</i>	8
Configuración <i>Identity and Access Management (IAM)</i>	8
Implementacion <i>ElastiCache</i>	8
Configuración <i>CloudFront</i>	16
Adecuación <i>Route 53</i>	8
Configuración <i>Simple Storage Service (S3)</i>	8
Adecuación <i>EC2 (All upfront)</i>	8
Implementacion y restore <i>RDS for MariaDB</i>	16
Configuración <i>CloudWatch</i>	16
Configuración y adecuación <i>Glue</i>	8
Configuración <i>CloudFormation</i>	8
<b>Total</b>	<b>128</b>

Tabla 37. Plan implementación Amazon Web Services

## 10 ANEXOS

### ▪ Anexo 1. ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE SOLUCIONES – DAR

**Nombre del archivo:** ASW\_OTR\_Analisis\_Y\_Resolucion\_De\_Soluciones\_DAR.pdf

**Ruta:** Biblioteca-Matchmaking/2.Ejecución\_Implementación/1 Entregables/04. Arquitectura

**Url:**

<https://proexportcol.sharepoint.com/sites/CeluladigitalProc/BibliotecaMatchmaking/Forms/AllItems.aspx?noAuthRedirect=1&id=%2Fsites%2FCeluladigitalProc%2FBibliotecaMatchmaking%2F2%2EEjecuci%C3%B3n%5FImplementaci%C3%B3n%2F1%20Entregables%2F04%2E%20Arquitectura&viewid=c296f7af%2D79d0%2D49d9%2Db955%2Dff8399bd2d97>

### ▪ Anexo 2. MARCO REGULATORIO NACIONAL

#### ▪ Ley 7 de 1991

Ley marco del Comercio Exterior

#### ▪ Ley 7 de 1991. Artículo 21

Crea el Banco de Comercio Exterior.

#### ▪ Decreto 2505 de 1991

Reglamenta la transformación del Fondo de Promoción de Exportaciones PROCOLOMBIA en el Banco de Comercio Exterior - Bancoldex. También define su naturaleza jurídica y funciones y le ordena constituir un fideicomiso o patrimonio autónomo con el fin de promover la exportación.

#### ▪ Escritura pública No. 1497 del 31 de octubre de 1992 de la Notaría Cuarta de Cartagena

Constituye la sociedad Fiduciaria de Comercio Exterior S.A. también conocida como Fiducoldex.

#### ▪ Decreto 663 de 1993: Estatuto orgánico del Sistema Financiero Parte Décima, capítulo XI

Actualiza el estatuto orgánico del sistema financiero y modifica su titulación y numeración. Del artículo 279 al 285 se contemplan las disposiciones de Bancoldex contenidas en el Decreto 2505 de 1991.

#### ▪ Escritura pública No. 8851 del 5 de noviembre de 1992 de la Notaría Primera de Bogotá

Contrato de Fiducia Mercantil celebrado entre el Banco de Comercio Exterior - Bancoldex, en representación de la Nación, y la Fiduciaria de Comercio Exterior - Fiducoldex S.A. A través de este se constituye el fideicomiso o patrimonio autónomo para la promoción de las exportaciones PROCOLOMBIA.



- **Decreto 210 de 2003 - Capítulo IV, artículos 33 y 34**

Determina los objetivos y la estructura orgánica del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. En sus artículos 33 y 34 se define la naturaleza de PROCOLOMBIA y la composición de la Junta Asesora.

- **Decreto 2788 de 2004**

Por medio de este decreto se desarrollan parcialmente las leyes 7 y 9 de 1991 con el fin de determinar que la actividad de promoción de las exportaciones comprende el fomento y la facilitación de la inversión extranjera en Colombia.

**Nota.** Las leyes y decretos mencionados anteriormente se pueden consultar en el Sistema Único de Información Normativa - SUIN en el siguiente enlace: <http://www.suin.gov.co>

- **Anexo 3. ESCENARIOS OPERACIONALES**

**Nota.** Se identifican los escenarios operacionales de acuerdo con las historias de usuarios elaboradas hasta el momento, se aclara que dichos escenarios pueden sufrir alteraciones o adiciones de acuerdo con el progreso del proyecto.

A continuación, se describen algunos de los escenarios operacionales en los que el usuario debe interactuar con el sistema y que se encuentran relacionados con el problema anteriormente presentado.

### **ESCOPE-001 BUSCADOR DE PROVEEDURÍAS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)**

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	<b>Buscador de Proveedurías – Plataforma CMS (Drupal)</b>		
<b>Stakeholder asociado</b>	Comprador	<b>ID</b>	ESC-OP-001
<b>Consideración operacional</b>	<b>Respuesta del Stakeholder</b>		
<b>Descripción general de la funcionalidad</b>	Permitir la búsqueda de proveedurías en la plataforma CMS (Drupal), de ProColombia.		
<b>Describe lo que el Stakeholder hace ahora o le gustaría poder hacer</b>	El comprador quiere identificar posibles empresas con las cuales se puedan dar cierres de negocio, de acuerdo con sus necesidades.		
<b>Describe cualquier entrada provista o disponible al momento del inicio</b>	El comprador puede realizar la búsqueda de la información (proveedurías) en el CMS (Drupal) de ProColombia.		
<b>Describe el contexto de la operación</b>	El comprador desde su ubicación accede al CMS (Drupal) de ProColombia, para realizar la búsqueda de las proveedurías.		
<b>Describe como debe responder el sistema</b>	El CMS (Drupal) debe validar credenciales, permisos y acceso al panel de “comprador”.		
<b>Describe las salidas que el sistema produce como resultado de la acción</b>	Visualización de los detalles de búsqueda (proveedurías) de acuerdo con los criterios.		

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Buscador de Proveedurías – Plataforma CMS (Drupal)
<b>Describa qué o quién usa la salida y para qué es utilizada</b>	Compradores.

Tabla 38. Escenario operacional buscador

## ESCOPE-002 CARGAR PRODUCTOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Cargar Productos – Plataforma CMS (Drupal)		
<b>Stakeholder asociado</b>	Empresario(s) colombiano(s)	<b>ID</b>	ESCOPE-002
<b>Consideración operacional</b>	<b>Respuesta del Stakeholder</b>		
<b>Descripción general de la funcionalidad</b>	Permitir el cargue de los productos exportables en la plataforma CMS (Drupal), de ProColombia		
<b>Describa lo que el Stakeholder hace ahora o le gustaría poder hacer</b>	El empresario quiere tener acceso directo a la información registrada de sus productos con la opción de visualizarlos en una lista.		
<b>Describa cualquier entrada provista o disponible al momento del inicio</b>	El empresario cuenta con credenciales válidas para realizar el cargue de la información (productos) en el CMS (Drupal) de ProColombia.		
<b>Describa el contexto de la operación</b>	Empresario desde su ubicación accede al CMS (Drupal) de ProColombia, ingresa al panel de empresario con las opciones de su rol para realizar el cargue, consulta y/o edición de la información.		
<b>Describa como debe responder el sistema</b>	El CMS (Drupal) debe validar credenciales, permisos y acceso al panel de empresario.		
<b>Describa las salidas que el sistema produce como resultado de la acción</b>	Informe del cargue y previsualización de los productos realizado, indicando el cargue correcto o no correcto.		
<b>Describa qué o quién usa la salida y para qué es utilizada</b>	Compradores internacionales lo puedan ver.		

Tabla 39. Escenario operacional cargar productos

## ESCOPE-003 CARGAR SERVICIOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Cargar Servicios – Plataforma CMS (Drupal)		
<b>Stakeholder asociado</b>	Empresario(s) colombiano(s)	<b>ID</b>	ESCOPE-003
<b>Consideración operacional</b>	<b>Respuesta del Stakeholder</b>		
<b>Descripción general de la funcionalidad</b>	Permitir el cargue de los servicios exportables en la plataforma CMS (Drupal), de ProColombia		
<b>Describa lo que el Stakeholder hace ahora o le gustaría poder hacer</b>	El empresario quiere tener acceso directo a la información registrada de sus servicios con la opción de visualizarlos en una lista.		

<b>Describa cualquier entrada provista o disponible al momento del inicio</b>	El empresario cuenta con credenciales válidas para realizar el cargue de la información (servicios) en el CMS (Drupal) de ProColombia.
<b>Describa el contexto de la operación</b>	Empresario desde su ubicación accede al CMS (Drupal) de ProColombia, ingresa al panel de empresario con las opciones de su rol para realizar el cargue, consulta y/o edición de la información.
<b>Describa como debe responder el sistema</b>	El CMS (Drupal) debe validar credenciales, permisos y acceso al panel de empresario.
<b>Describa las salidas que el sistema produce como resultado de la acción</b>	Informe del cargue y previsualización de los servicios realizado, indicando el cargue correcto o no correcto.
<b>Describa qué o quién usa la salida y para qué es utilizada</b>	Compradores internacionales.

Tabla 40. Escenario operacional cargar servicios

#### ESCOPE-004 PREVISUALIZAR PRODUCTOS/SERVICIOS – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Previsualizar Productos/Servicios – Plataforma CMS (Drupal)		
<b>Stakeholder asociado</b>	Empresario(s) colombiano(s)	<b>ID</b>	ESCOPE-004
<b>Consideración operacional</b>	<b>Respuesta del Stakeholder</b>		
<b>Descripción general de la funcionalidad</b>	Permitir la previsualización de los productos y/o servicios exportables en la plataforma CMS (Drupal), de ProColombia.		
<b>Describa lo que el Stakeholder hace ahora o le gustaría poder hacer</b>	El empresario quiere previsualizar su producto y/o servicios antes de guardar los mismos.		
<b>Describa cualquier entrada provista o disponible al momento del inicio</b>	El empresario cuenta con credenciales válidas para realizar la previsualización de la información (servicios y/o productos) en el CMS (Drupal) de ProColombia.		
<b>Describa el contexto de la operación</b>	Empresario desde su ubicación accede al CMS (Drupal) de ProColombia, ingresa al panel de empresario con las opciones de su rol para realizar el cargue y posterior previsualizar del producto y/o servicios.		
<b>Describa como debe responder el sistema</b>	El CMS (Drupal) debe validar credenciales, permisos y acceso al panel de empresario.		
<b>Describa las salidas que el sistema produce como resultado de la acción</b>	Previsualización de los servicios y/o productos, previo al almacenamiento de estos.		
<b>Describa qué o quién usa la salida y para qué es utilizada</b>	Compradores internacionales.		

Tabla 41. Escenario operacional previsualizar productos/servicio

## ESCOP-005 VISUALIZACIÓN SOLICITUDES – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Visualización Solicitudes – Plataforma CMS (Drupal)		
<b>Stakeholder asociado</b>	Asesor ProColombia	<b>ID</b>	ESCOP-005
<b>Consideración operacional</b>	<b>Respuesta del Stakeholder</b>		
<b>Descripción general de la funcionalidad</b>	Permitir la visualización de las solicitudes de registro realizadas por la empresa colombiana en la plataforma CMS (Drupal), de ProColombia.		
<b>Describe lo que el Stakeholder hace ahora o le gustaría poder hacer</b>	El Asesor de ProColombia quiere visualizar los productos y/o servicios para revisar y garantizar la información antes de aprobar los mismos.		
<b>Describe cualquier entrada provista o disponible al momento del inicio</b>	El Asesor de ProColombia cuenta con credenciales válidas para realizar la visualización de la información (servicios y/o productos) en el CMS (Drupal) de ProColombia.		
<b>Describe el contexto de la operación</b>	El Asesor de ProColombia desde su ubicación accede al CMS (Drupal) de ProColombia, ingresa al panel de “asesor” con las opciones de su rol para realizar la visualización y posterior aprobación del producto y/o servicios.		
<b>Describe como debe responder el sistema</b>	El CMS (Drupal) debe validar credenciales, permisos y acceso al panel de “asesor”.		
<b>Describe las salidas que el sistema produce como resultado de la acción</b>	Visualización de los servicios y/o productos, previa aprobación de publicación. almacenamiento de estos.		
<b>Describe qué o quién usa la salida y para qué es utilizada</b>	Asesores de ProColombia.		

Tabla 42. Escenario operacional visualización solicitudes

## ESCOP-006 GESTIONAR SOLICITUDES – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Gestionar Solicitudes – Plataforma CMS (Drupal)		
<b>Stakeholder asociado</b>	Asesor ProColombia	<b>ID</b>	ESCOP-006
<b>Consideración operacional</b>	<b>Respuesta del Stakeholder</b>		
<b>Descripción general de la funcionalidad</b>	Permitir la gestión de las solicitudes de registro realizadas por los diferentes empresarios colombianos en la plataforma CMS (Drupal), de ProColombia.		
<b>Describe lo que el Stakeholder hace ahora o le gustaría poder hacer</b>	El Asesor de ProColombia quiere revisar, rechazar y/o aprobar los productos y/o servicios para garantizar la información antes de aprobar los mismos en el perfil de la empresa.		
<b>Describe cualquier entrada provista o disponible al momento del inicio</b>	El Asesor de ProColombia cuenta con credenciales válidas para realizar la revisión y/o validación de la información (servicios y/o productos) en el CMS (Drupal) de ProColombia.		
<b>Describe el contexto de la operación</b>	El Asesor de ProColombia desde su ubicación accede al CMS (Drupal) de ProColombia, ingresa al panel de “asesor” con las		

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Gestionar Solicitudes – Plataforma CMS (Drupal)
	opciones de su rol para realizar la revisión y/o validación de los productos y/o servicios.
<b>Describa como debe responder el sistema</b>	El CMS (Drupal) debe validar credenciales, permisos y acceso al panel de “asesor”.
<b>Describa las salidas que el sistema produce como resultado de la acción</b>	Aprobación de los servicios y/o productos en el perfil de la empresa.
<b>Describa qué o quién usa la salida y para qué es utilizada</b>	Asesores de ProColombia.

Tabla 43. Escenario operacional gestionar solicitudes

## ESCOP-007 DETALLE INFORMACIÓN – PLATAFORMA CMS (DRUPAL)

<b>TÍTULO DEL ESCENARIO OPERACIONAL</b>	Detalle Información – Plataforma CMS (Drupal)		
<b>Stakeholder asociado</b>	Comprador	<b>ID</b>	ESCOP-007
<b>Consideración operacional</b>	<b>Respuesta del Stakeholder</b>		
<b>Descripción general de la funcionalidad</b>	Visualizar el detalle del servicio y/o productos de la oferta consultada en la plataforma CMS (Drupal), de ProColombia.		
<b>Describa lo que el Stakeholder hace ahora o le gustaría poder hacer</b>	El Comprador quiere visualizar si el detalle del producto y/o servicios de la oferta cumple con las necesidades de proveeduría.		
<b>Describa cualquier entrada provista o disponible al momento del inicio</b>	El comprador puede realizar la visualización de la información (servicios y/o productos) en el CMS (Drupal) de ProColombia.		
<b>Describa el contexto de la operación</b>	El comprador desde su ubicación accede al CMS (Drupal) de ProColombia, para realizar la visualización de los productos y/o servicios.		
<b>Describa como debe responder el sistema</b>	El CMS (Drupal) debe validar credenciales, permisos y acceso al panel de “comprador”.		
<b>Describa las salidas que el sistema produce como resultado de la acción</b>	Visualización de los detalles de servicios y/o productos.		
<b>Describa qué o quién usa la salida y para qué es utilizada</b>	Compradores.		

Tabla 44. Escenario operacional detalle información

### ■ Anexos próximos