



**Arquitectura de software para exponer datos abiertos de E-commerce aplicando
metodología SCRUM y la norma ISO/IEC 25023 en la Cámara Ecuatoriana de Comercio
Electrónico**

Caiza Caizabuanu, José Rubén y Mise Pasuña, José Luis

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Estudios de Posgrado

Maestría en Ingeniería en Software

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Ingeniería en Software

Ing. Quiña Mera, José Antonio, Msc

5 de Octubre de 2021



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS
CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“Arquitectura de software para exponer datos abiertos de E-commerce aplicando metodología SCRUM y la norma ISO/IEC 25023 en la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico”** fue realizado por los señores Caiza Caizabuno, José Rubén y Mise Pasuña, José Luis el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 5 de Octubre de 2021.

**JOSE
ANTONIO
QUIÑA
MERA**

Firmado
digitalmente por
JOSE ANTONIO
QUIÑA MERA
Fecha: 2021.10.18
17:06:58 -05'00'

Ing. Quiña Mera, José Antonio, Msc

Director

C.C.: 1002322384

REPORTE URKUND

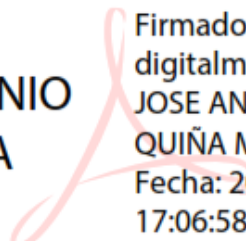


Urkund Analysis Result

Analysed Document: TT Arquitectura de Software ESPE-Urkundok.pdf (D115414135)
Submitted: 10/15/2021 8:54:00 PM
Submitted By: jrcaiza@espe.edu.ec
Significance: 9 %

Sources included in the report:

ProyectoTitulacion_Urkund.docx (D100246657)
 ProyectoTitulacion_Urkund.pdf (D100246656)
 HerramientaEvalProd - AngelCalderon.docx (D112746060)
<https://datos.gob.es/es/blog/productos-de-datos-con-graphql>
<https://aws.amazon.com/es/microservices/>
<https://www.slideshare.net/MaLoretoArriagada/normas-iso-9126-25000>
<https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25125>
<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/19-iso-iec-25010>
<https://www.proquest.com/openview/bfe21dc96eab6a1d4715795868261b49/1?pq->
<https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-graphql>
<https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-service-oriented-architecture>
<https://marketingdigital.bsm.upf.edu/e-commerce-comercio-electronico/>
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
<https://www.derechosintelectuales.gob.ec/expertos-informaticos-promueven-el-uso-del-software-libre-en-ecuador/>
http://academicos.azc.uam.mx/jfg/diapositivas/adsi/Unidad_10.pdf
<https://www.urbecom.com/blog/facebook-red-social-mas-importante-para-tu-crear-tu-tienda-online/>
<https://www.uteg.edu.ec/el-auge-del-comercio-electronico-en-el-ecuador/>

**JOSE
 ANTONIO
 QUIÑA
 MERA**

 Firmado
 digitalmente por
 JOSE ANTONIO
 QUIÑA MERA
 Fecha: 2021.10.18
 17:06:58 -05'00'

Ing. Quiña Mera, José Antonio, Msc

Director

C.C.: 1002322384



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros Caiza Caizabuanu, José Rubén y Mise Pasuña, José Luis, con cédulas de ciudadanía N° 0502654296y 0502965247declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Arquitectura de software para exponer datos abiertos de E-commerce aplicando metodología SCRUM y la norma ISO/IEC 25023 en la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 5 de Octubre de 2021.



Caiza Caizabuanu, José Rubén

C.C.: 0502654296



**Jose Luis
Mise
Pasuña**

Firmado digitalmente por Jose Luis Mise Pasuña
DN: cn=Jose Luis Mise Pasuña
gn=Jose Luis Mise Pasuña
c=Ecuador I=EC
e=lucheins@gmail.com
Motivo:Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha:2021-12-01 23:17+19:00

Mise Pasuña, José Luis

C.C.: 0502965247



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros Caiza Caizabano, José Rubén y Mise Pasuña, José Luis, con cédulas de ciudadanía N° 0502654296 y 0502965247, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Arquitectura de software para exponer datos abiertos de E-commerce aplicando metodología SCRUM y la norma ISO/IEC 25023 en la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 5 de Octubre de 2021.



Caiza Caizabano, José Rubén

C.C.: 0502654296

**Jose Luis
Mise
Pasuña**

Firmado digitalmente por Jose Luis Mise Pasuña
DN: cn=Jose Luis Mise Pasuña
gn=Jose Luis Mise Pasuña
c=Ecuador l=EC
e=lucheins@gmail.com
Motivo: Soy el autor de este documento
Ubicación:
Fecha: 2021-12-01 23:17+19:00

Mise Pasuña, José Luis

C.C.: 0502965247

Agradecimiento

Como miembros del colectivo académico al que, con orgullo nos debemos y pertenecemos, y en el que los logros alcanzados son fruto del trabajo de muchas personas involucradas, al culminar esta etapa de tanto esfuerzo académico, logístico, familiar y económico, queremos agradecer profundamente a nuestros padres por su eterno amor y aporte en nuestra formación de valores y virtudes que podamos haber alcanzado; a nuestras esposas e hijos, fuente constante de inspiración y objetivo de todos nuestros esfuerzos; a la Universidad Espíritu Santo en especial a la Ing. Alexandra Portalanza Ph.D quien con su apoyo y apertura a los datos realizados en el centro de investigaciones determino el éxito de este estudio; al señor Ing. José Antonio Quiña Mera, por su invaluable apoyo académico y personal, sin el cual hubiese sido muy difícil culminar el presente trabajo; y como no podía ser de otra manera, a todo el personal directivo y académico del programa de Maestría en ingeniería de Software de la UFA – ESPE, sede Latacunga, quienes siempre nos apoyaron y estuvieron prestos con su contingente, para poder alcanzar este logro profesional.

José Rubén Caiza C.

José Luis Mise.

Dedicatoria

A Dios Padre todo poderoso por generar la sabiduría y amor en cada paso de mi vida, a mis padres los cuales siempre me inculcaron que el verdadero sacrificio tarde o temprano generan satisfacción, a mi esposa e hija como muestra de que para alcanzar nuestros sueños cualesquiera que estos sean se debe luchar sin importar el obstáculo con constancia y dignidad.

José Rubén Caiza C.

Dedicatoria

“En la vida no existen cosas imposibles, sino personas incapaces”

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres, Vicente Mise que se encuentra en cielo y en especial a mi Madre Mirian Pasuña por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar como profesional.

José Luis Mise.

Tabla de Contenido

| | |
|-------------------------------------|----|
| Portada..... | 1 |
| Certificación..... | 2 |
| Reporte urkund..... | 3 |
| Responsabilidad de autoría..... | 4 |
| Autorización de publicación..... | 5 |
| Agradecimiento | 6 |
| Dedicatoria..... | 7 |
| Tabla de Contenido | 9 |
| Índice de tablas | 13 |
| Índice de figuras..... | 15 |
| Resumen | 17 |
| Abstract..... | 19 |
| Introducción | 21 |
| Introducción | 21 |
| Planteamiento del Problema..... | 21 |
| Antecedentes..... | 24 |
| Objetivos..... | 27 |
| <i>Objetivo General</i> | 27 |
| <i>Objetivos Específicos</i> | 27 |
| Justificación e importancia | 27 |
| <i>Hipótesis</i> | 29 |
| Variables de la investigación..... | 29 |
| <i>Variable Independiente</i> | 29 |
| <i>Variable dependiente</i> | 30 |

| | |
|--|-----------|
| | 10 |
| Marco teórico..... | 31 |
| Antecedentes Históricos | 31 |
| Antecedentes Conceptuales y Referenciales..... | 31 |
| <i>Arquitecturas de Software</i> | <i>31</i> |
| <i>Interfaz de Programación de Aplicaciones (API).....</i> | <i>34</i> |
| <i>Lenguaje de consultas GraphQL.....</i> | <i>35</i> |
| <i>Envoltorios (Wrappers)</i> | <i>38</i> |
| <i>Herramientas Tecnológicas</i> | <i>38</i> |
| <i>E-commerce</i> | <i>39</i> |
| <i>Metodología de desarrollo de software SCRUM.....</i> | <i>40</i> |
| <i>Marco de trabajo Scrum.....</i> | <i>40</i> |
| <i>Roles de Scrum</i> | <i>40</i> |
| <i>Eventos de Scrum</i> | <i>41</i> |
| <i>Artefactos de Scrum</i> | <i>41</i> |
| Modelos de calidad externa | 41 |
| <i>Modelos a nivel de producto.....</i> | <i>42</i> |
| Desarrollo | 56 |
| Diseño de la propuesta de investigación | 56 |
| Introducción | 57 |
| Análisis de antecedentes..... | 57 |
| <i>Trabajos Relacionados</i> | <i>58</i> |
| <i>Comparación de REST vs GraphQL.....</i> | <i>58</i> |
| <i>Estándares ISO/IEC 25000 para la calidad externa</i> | <i>61</i> |
| Propuesta tecnológica | 62 |
| <i>Diseño de la Arquitectura de Software</i> | <i>63</i> |
| <i>Objetivos de la arquitectura de software propuesta.....</i> | <i>63</i> |

| | |
|---|-----|
| | 11 |
| <i>Wrapper (Gráfico de la Arquitectura)</i> | 63 |
| <i>Métricas de calidad externa de software</i> | 64 |
| Implementación | 68 |
| Implementación de la propuesta tecnológica | 68 |
| Introducción | 69 |
| Desarrollo del envoltorio API GraphQL (modelo tecnológico propuesto) | 69 |
| <i>Roles</i> | 69 |
| <i>Pila del producto o Product backlog</i> | 70 |
| <i>Pila del sprint o Sprint Backlog</i> | 81 |
| Pruebas del envoltorio API GraphQL | 120 |
| <i>Pruebas unitarias y de integración</i> | 127 |
| <i>Pruebas E2E</i> | 129 |
| <i>Pruebas de interfaz de usuario</i> | 132 |
| Evaluación | 136 |
| Evaluación de la propuesta | 136 |
| Modelo de calidad | 136 |
| Medida del modelo de calidad | 136 |
| <i>Experimento</i> | 137 |
| Evaluación de resultados del modelo de calidad | 152 |
| <i>Eficiencia del desempeño</i> | 152 |
| <i>Pruebas de hipótesis</i> | 153 |
| <i>Corroboración de resultados</i> | 154 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 156 |
| Conclusiones | 156 |
| Recomendaciones | 157 |

Bibliografia..... 159

Índice de tablas

| | | |
|------------------|--|-----|
| Tabla 1. | <i>Ventajas y desventajas de GraphQL</i> | 29 |
| Tabla 2. | <i>Medidas de calidad ISO/IEC 25023:2006</i> | 38 |
| Tabla 3. | <i>Comparación Obtención de datos REST vs GraphQL</i> | 44 |
| Tabla 4. | <i>Comparación de comunicación, diseño, y estándares REST vs GraphQL</i> | 44 |
| Tabla 5. | <i>Comparación adicional REST vs GraphQL</i> | 45 |
| Tabla 6. | <i>Métricas seleccionadas</i> | 49 |
| Tabla 7. | <i>Historia de Usuario 1</i> | 55 |
| Tabla 8. | <i>Historia de Usuario 2</i> | 55 |
| Tabla 9. | <i>Historia de Usuario 3</i> | 56 |
| Tabla 10. | <i>Historia de Usuario 4</i> | 56 |
| Tabla 11. | <i>Historia de Usuario 5</i> | 57 |
| Tabla 12. | <i>Historia de Usuario 6</i> | 57 |
| Tabla 13. | <i>Historia de Usuario 7</i> | 57 |
| Tabla 14. | <i>Historia de Usuario 8</i> | 58 |
| Tabla 15. | <i>Historia de Usuario 9</i> | 59 |
| Tabla 16. | <i>Historia de Usuario 10</i> | 59 |
| Tabla 17. | <i>Sprint Backlog unificado</i> | 62 |
| Tabla 18. | <i>Casos de pruebas</i> | 101 |
| Tabla 19. | <i>Caso de uso CU-01</i> | 117 |
| Tabla 20. | <i>Caso de uso CU-02</i> | 120 |
| Tabla 21. | <i>Caso de uso CU-03</i> | 121 |
| Tabla 22. | <i>Caso de uso CU-04</i> | 122 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 23. <i>Caso de uso CU-04</i> | 123 |
| Tabla 24. <i>Jerarquización de las arquitecturas según la eficiencia</i> | 126 |

Índice de figuras

| | |
|---|-----|
| Figura 1. <i>Esquema del problema</i> | 24 |
| Figura 2 <i>Arquitectura y calidad</i> | 32 |
| Figura 3 <i>Funcionamiento de las API</i> | 35 |
| Figura 4 <i>Herramientas tecnológicas</i> | 39 |
| Figura 5 <i>Estructura de calidad</i> | 42 |
| Figura 6 <i>División de la Norma</i> | 43 |
| Figura 7 <i>Modelo de calidad Norma ISO/IEC 25010</i> | 44 |
| Figura 8 <i>Aspectos incluidos en la ISO 25023</i> | 45 |
| Figura 9 <i>Comparación arquitectura REST vs GraphQL</i> | 61 |
| Figura 10 <i>Comparación ISO/IEC 25010 vs 25023</i> | 62 |
| Figura 11 <i>Propiedades de las métricas para obtener resultados válidos</i> | 66 |
| Figura 12 <i>Diagrama de arquitectura</i> | 78 |
| Figura 13 <i>Diagrama de funcionamiento</i> | 78 |
| Figura 14 <i>Diagrama de secuencias</i> | 80 |
| Figura 15 <i>Diagrama de BDD</i> | 82 |
| Figura 16 <i>Diagrama de clases</i> | 97 |
| Figura 17 <i>Índex</i> | 117 |
| Figura 18 <i>Análisis REST vs GraphQL</i> | 117 |
| Figura 19 <i>Despliegue estadístico</i> | 118 |
| Figura 20 <i>Playground API GraphQL</i> | 118 |
| Figura 21 <i>Playground API REST</i> | 119 |
| Figura 22 <i>Contacto</i> | 119 |
| Figura 23 <i>Prueba unitaria 1</i> | 127 |
| Figura 24 <i>Prueba unitaria 2</i> | 127 |
| Figura 25 <i>Prueba unitaria 3</i> | 128 |

| | |
|--|-----|
| Figura 26 <i>Prueba unitaria 4</i> | 128 |
| Figura 27 <i>Prueba unitaria 5</i> | 129 |
| Figura 28 <i>Prueba E2E 1</i> | 129 |
| Figura 29 <i>Prueba E2E 2</i> | 130 |
| Figura 30 <i>Prueba E2E 3</i> | 130 |
| Figura 31 <i>Prueba E2E 4</i> | 131 |
| Figura 32 <i>Prueba E2E 5</i> | 131 |
| Figura 33 <i>Prueba E2E 6</i> | 131 |
| Figura 34 <i>Prueba IU 1</i> | 132 |
| Figura 35 <i>Prueba IU 2</i> | 132 |
| Figura 36 <i>Prueba IU 3</i> | 133 |
| Figura 37 <i>Prueba IU 4</i> | 133 |
| Figura 38 <i>Prueba IU 5</i> | 134 |
| Figura 39 <i>Prueba IU 6</i> | 134 |
| Figura 40 <i>Tiempo de respuesta promedio por arquitectura, CU-01</i> | 142 |
| Figura 41 <i>Matriz de Correlación 1</i> | 142 |
| Figura 42 <i>Prueba de Medias Grupos Comportamiento Temporal - CPU</i> | 144 |
| Figura 43 <i>Tiempo de respuesta promedio por arquitectura, CU-02</i> | 146 |
| Figura 44 <i>Rendimiento promedio por arquitectura, CU-03</i> | 148 |
| Figura 45 <i>Rendimiento promedio por arquitectura, CU-04</i> | 150 |
| Figura 46 <i>Matriz de Correlación 2</i> | 150 |
| Figura 47 <i>Prueba de Igualdad de Medias de Grupos Capacidad - CPU</i> | 151 |
| Figura 48 <i>Resultados de BackEnd</i> | 139 |

Resumen

El proceso de este trabajo investigativo consta de etapas secuenciales, que con llevarán al cumplimiento de los objetivos planteados. Para empezar el estudio se realiza como primera etapa el marco teórico, por medio de una investigación del estado del arte la cual permita establecer principios puntuales acerca de los envoltorios tecnológicos a partir de datos cuyo origen son API REST; igualmente establecer las ventajas del uso y manipulación con lenguaje de consultas GraphQL y el beneficio de esta herramienta como una alternativa al consumo de API REST. En esta investigación también se mencionan los servicios que brinda la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico para la consulta de datos abiertos en el Ecuador para los desarrolladores y cómo estos pueden ser consumidos por clientes. En la etapa de creación del producto, se construye un API GraphQL que envuelve las funcionalidades del servicio del API REST aplicando la metodología ágil SCRUM. Se utiliza los datos abiertos de la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico, que es parte del Proyecto de investigación de e-commerce manejado por la Universidad Espíritu Santo. Para la comprobación de la funcionalidad del API desarrollada se realizan pruebas de aceptación con los interesados del proyecto, así para comprobar la eficiencia mediante el consumo óptimo de las respuestas de la API GraphQL (envoltorio) y la API REST, se consumen las dos tecnologías y verifica cuál es la mejor, utilizando métricas basadas en la ISO/IEC 25023 en diferentes casos de usos específicos de consumos de datos de e-commerce, se utiliza un modelo o método estadístico para la comprobación de resultados que se adapte del envoltorio del API REST generado con GraphQL, obteniendo como resultado un

API GraphQL (backend) y de un cliente (frontend) llegando a la conclusión que se puede optimizar el tiempo y el desempeño al consumir los datos por parte de los usuarios al usar este tipo de tecnología.

Palabras claves:

- **E-COMMERCE**
- **GRAPHQL**
- **REST**
- **SCRUM**
- **ISO/IEC 25023**

Abstract

The development process of this work is divided into complementary stages, which will allow the fulfillment of the established objectives. One of these stages is the construction of a theoretical framework, through an investigation of the state of the art which allows knowing fundamental concepts about the creation of wrappers from multiple data sources, specifically from API REST origin; also know the benefits of the GraphQL query language and how this tool has been taken as an alternative to the REST source API. This research also mentions the services provided by the Ecuadorian Chamber of Electronic Commerce for the consultation of open data in Ecuador for developers and how these can be consumed by customers. In the product creation stage, a GraphQL API is built that wraps the functionalities of the API REST service applying the agile SCRUM methodology. The open data of the Ecuadorian Chamber of Electronic Commerce is used, which is part of the E-commerce research project managed by the Universidad Espiritu Santo. To verify the functionality of the API developed, acceptance tests are carried out with the project stakeholders, thus, to verify the efficiency through the optimal consumption of the responses of the API GraphQL (wrapper) and the API REST, both are consumed technologies and verify which is the best, using metrics based on ISO/IEC 25023 in different cases of specific uses of E-commerce data consumption, for the validation of results a statistical model or method is used that adjusts to the characteristics of the wrapper of the API REST generated with GraphQL, which implies the creation of a GraphQL API (BackEnd) and a client (frontend) concluding that it is possible to optimize the time and performance of data consumption by users when using this type of technology.

Keywords:

- **E-COMMERCE**
- **GRAPHQL**
- **REST**
- **SCRUM**
- **ISO/IEC 25023**

Capítulo I

1. Introducción

1.1 Introducción

Considerando la evolución de los sistemas informáticos y su composición de un servidor y cliente de servicios, ha motivado la creación de tecnologías más eficientes al desarrollar una arquitectura tecnológica de software, se propone en este proyecto, la construcción de una envoltura GraphQL que permita exponer datos abiertos de E-commerce aplicando la metodología SCRUM, la cual será evaluada en el marco de las métricas de calidad ISO 25023, específicamente en la optimización del tiempo y el desempeño en el consumo de los datos. Esto cubriría las necesidades de los interesados en dicha información, más aún, considerando que el impacto de las nuevas tecnologías cumple un rol importante en la vida diaria, lo que ha cambiado la forma de relacionarse con la información.

1.2 Planteamiento del Problema

La World Wide Web experimenta constantemente cambios que permiten a las personas acceder a todo tipo de datos, parte de esta evolución es promovida por el uso de Web Services, originalmente mediante la arquitectura SOAP, pasando por REST, y posteriormente a través del nuevo tipo de servicio GRAPHQL (Real et al., 2020).

En tal sentido, el consumo de datos abiertos es un reto para los programadores ya que deben conocer las tecnologías en las que se exponen este tipo de servicios, así, la diferencia más notoria entre estos los servicios

SOAP y REST, es el enfoque para manejar la carga útil de la aplicación, REST con su flexibilidad de interfaz rápidamente se acopló mucho a la comunidad de desarrolladores; sin embargo, GraphQL al ser una innovación combina varias características sólidas de los estándares SOAP y REST ha llegado a conquistar el mundo de los microservicios (Recalde, 2019)

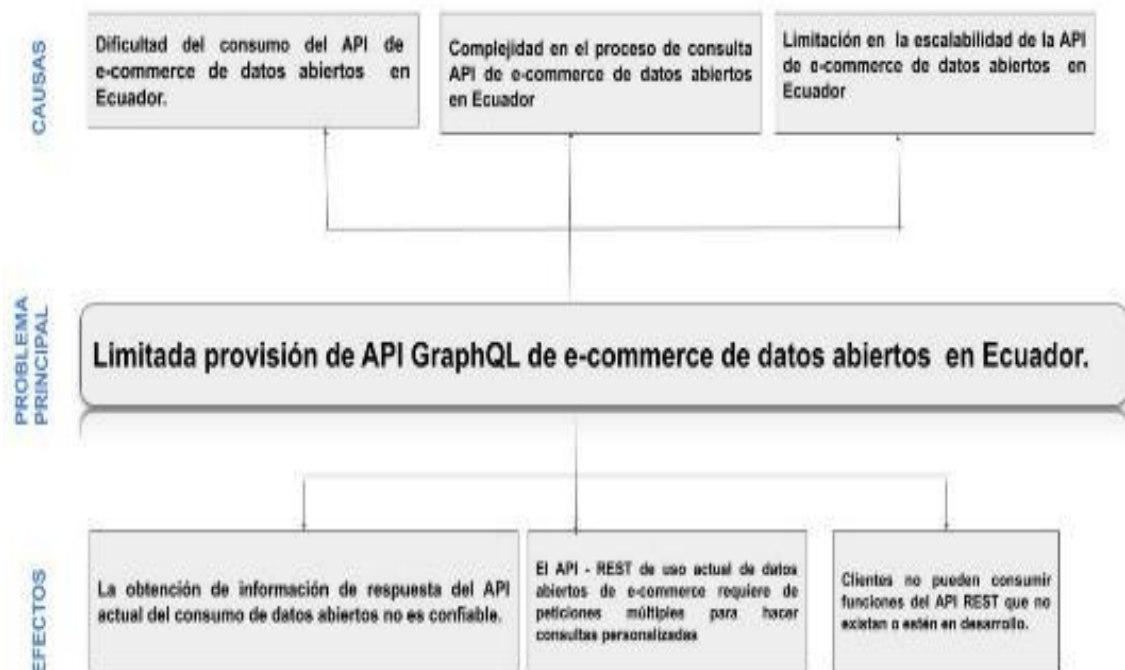
REST fue un avance tecnológico en el área de las arquitecturas orientadas a API, pero esto dejó con expectativas a los desarrolladores y es por eso que Facebook comenzó a innovar para obtener los datos de una forma diferente, ya que en SOAP y REST una solicitud de ciertos datos devolvía todas las propiedades asociadas, incluso aquellas que el usuario no necesitaba. GraphQL fue desarrollado para resolver ese problema, en el servidor GraphQL solo declara los datos disponibles y el cliente es quien especifica lo que debe devolver, además, puede obtener datos de diferentes bases de datos con solo una consulta (Recalde, 2019).

De esta manera, la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico podrá no solo estudiar el comportamiento de las transacciones comerciales por Internet en Ecuador, sino que, a más de presentar los datos estadísticos correspondientes, también permitirá recuperar información específica para quien desee consumirla, mediante el uso del API GraphQL con mejor tiempo de respuesta y desempeño comprobando los beneficios que esta tecnología puede prestar.

Las limitaciones y la dificultad de consumo de Datos abiertos en la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico provoca malestar al cliente al no poder consultar alguna información.

La falta de una herramienta (Api GraphQL) que sea eficiente e intuitiva en el consumo de datos abiertos para el cliente origina el desconocimiento de la interacción de la tecnología y el comercio electrónico en el Ecuador.

De acuerdo al estudio de investigación realizada por la Universidad Espíritu Santo (UES) manifiesta: “Hay cada vez más internautas, especialmente a través de teléfonos inteligentes en el país. Ecuador es un país con un camino por recorrer en términos de E-commerce y las barreras en las que tiene que trabajar más están centradas en educación, seguridad y confianza de los usuarios para un acelerado crecimiento en esta relación comercial”. (UES)

Figura 1*Esquema del problema*

Nota. Causa y efectos del problema principal.

En base a lo expuesto y presentado en la figura 1, se plantea el siguiente problema: ¿Cómo exponer de manera eficiente los datos abiertos de E-commerce de la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico aplicando metodología SCRUM y la norma ISO/IEC 25023?

1.3 Antecedentes

El E-commerce tiene características particulares que exige a los comerciantes contar con una marca y una Web que inspire confianza a los consumidores, quienes, por la naturaleza de la transacción electrónica, deben

adquirir los productos sin verlos, basados únicamente en la información online, e incluso realizar pagos antes de recibir los productos, por ello deben ofrecer sitios seguros y hacer el proceso de compra online lo más fácil y eficientes posibles (Yuber, 2019). Aún más si se considera que entre 2012 y 2014, las transacciones comerciales aumentaron de \$300 millones a \$540 millones de dólares” (El Telégrafo, 2021). En el año 2014, el 29,5% de las compras en promedio fueron realizadas por medio de Internet, mientras que, el 35,9% de las ventas fueron gestionadas por la misma vía; asimismo, el 45,2% de las empresas invirtieron en Tecnologías de la Información y Comunicación en el 2014 (INEC, 2016).

Siendo Facebook, “la red social más importante para el comercio electrónico” (urbeCOM, 2015), en el año 2012, implementó GraphQL como opción al bajo rendimiento en la presentación de las vistas de su aplicación móvil. Las excesivas conexiones que hacía este consumo con el servidor para cada vista de las aplicaciones móviles se traducían a un deficiente rendimiento tanto a nivel de servidor como para el lado del cliente ya que Facebook manejaba grandes cantidades de datos. Ante este problema, se reestructuró este proceso mediante la obtención de la información que se necesitaba por medio de una única petición; así apareció GraphQL (Lee, 2015). GraphQL permitió que la obtención de datos de las aplicaciones móviles de Facebook se enfocará en las aplicaciones cliente y con un formato sencillo e inmejorable para los diseñadores y desarrolladores (Lee, 2016). En conclusión, en el año 2015 Facebook lanzó la versión open source de GraphQL como una alternativa que permite optimizar el tiempo de consumo en las consultas.

La comunidad de desarrolladores ha visto como alternativa para solucionar algunos problemas de las RESTFUL API a las API GraphQL por los tantos

beneficios que presenta el modelo de funcionamiento de esta tecnología. En el caso de la herramienta generada para el consumo de datos abiertos, al tener la arquitectura REST; presenta los inconvenientes que tiene este tipo de arquitectura en términos de optimización y desempeño; además el consumo se vuelve algo tedioso del lado del cliente ya que debe realizar varias peticiones si desea obtener información personalizada (información de varios EndPoint). La optimización del tiempo en el funcionamiento del software siempre debe ser un parámetro importante a la hora de crear productos. Mediante el análisis de algoritmos se puede cuantificar medidas físicas, uso de memoria y tiempo de ejecución y determinar la resolución de un problema existen varias soluciones, unas más que otras (K. Rodríguez, 2020).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una arquitectura de software para exponer datos abiertos de E-commerce aplicando metodología SCRUM y la norma ISO/IEC 25023 en la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer el marco teórico del estado del arte acerca de la creación de envoltorios GraphQL.
- Implementar un envoltorio GraphQL del API REST de datos abiertos del E-commerce de la cámara de comercio de Ecuador utilizando la metodología SCRUM.
- Evaluar la arquitectura del API GraphQL desarrollado, basándose en la calidad externa de la norma ISO/IEC 25023.
- Analizar estadísticamente los resultados obtenidos.

1.5 Justificación e importancia

El comercio electrónico en el país va por la vía del crecimiento debido al auge de la conexión de Internet en la región que permite a los consumidores ecuatorianos el uso del comercio electrónico como forma alternativa de trabajo dentro de la sociedad digital que actualmente está bastante madura y rentable (UTEG - Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, 2020).

La contribución de herramientas tecnológicas accesibles a la sociedad se ha vuelto hoy en día una práctica muy habitual, una de las ideas que más se acopla a esta definición es las herramientas de software libre, las cuales

permiten a cierta comunidad con conocimientos específicos, explotar una gran cantidad y variedad de productos o servicios informáticos (Servicio Nacional de Derechos Intelectuales, 2016). API REST ofrece a la comunidad de desarrolladores un servicio tecnológico por medio del cual se puede acceder al consumo de datos sin saber si un usuario ha iniciado sesión en un servidor o si se le ha enviado ciertos datos.

GraphQL propone solución a estos problemas presentados por REST mediante un lenguaje de consulta que permite a los clientes especificar los requisitos de datos exactos (dentro de las restricciones definidas por el proveedor) a nivel de campo de datos, evitando así enviar datos superfluos a través de la red. Los cambios en los requisitos específicos de los clientes pueden resolverse cambiando las consultas, en lugar de tener que añadir puntos finales a la API. Una abstracción de datos basada en gráficos permite a los proveedores añadir nuevas capacidades a su modelo de datos sin romper el código del cliente. Las consultas anidadas (arbitrariamente) permiten combinar solicitudes múltiples anteriores, reduciendo la complejidad del código del cliente y evitando los gastos generales asociados. Debido a todas estas ventajas, varios proveedores destacados de API ofrecen interfaces GraphQL (IONOS, 2020).

Para ofrecer una interfaz de API GraphQL debe ser versátil para cualquier plataforma o aplicación, y además debe ajustarse cabalmente a las propiedades de una aplicación web pudiendo integrarse la interfaz de GraphQL sin inconvenientes en el código de cada proyecto. La envoltura GraphQL flexibiliza las consultas de datos de APIs REST existentes mediante el desarrollo de cliente consumo y además optimiza recursos. El presente trabajo luego de una búsqueda bibliográfica se puede decir que es el primer estudio basado en

datos abiertos existentes en el Ecuador. Así, como la implementación de un API GraphQL como envoltorio de un API REST para obtener los datos abiertos, en este caso la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico.

1.5.1 Hipótesis

Si se desarrolla una arquitectura de software para exponer datos abiertos de E-commerce en la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico, aplicando la metodología SCRUM con la norma ISO/IEC 25023 entonces optimizará el tiempo de respuesta y su desempeño al consumir datos del API GRAPHQL que al hacerlo en una API REST.

1.6 Variables de la investigación

1.6.1 Variable Independiente

Desarrollar una arquitectura de software exponer datos abiertos de E-commerce, aplicando la norma ISO/IEC 25023.

1.6.1.1 Conceptualización de la variable independiente.

Se ha escrito mucho acerca de la conceptualización de la arquitectura de software, y todos coinciden en que se trata de un modelo de organización lógica de alto nivel, es decir un modelo de cómo va a estar estructurado el software.

1.6.2 Variable dependiente

Optimizar el tiempo de respuesta y desempeño en el consumo de datos abiertos de la API GRAPHQL de E-commerce de la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico.

1.6.2.1. Operacionalización de la variable dependientes.

- Se realizará un laboratorio experimental controlado para comprobar si la arquitectura de software construida con GraphQL es eficiente mediante la guía metodológica de Wohlin con las siguientes preguntas:
 - RQ1: ¿La tecnología en que se desarrolla las APIs afecta la calidad externa del software?
 - RQ2: ¿La API desarrollada en GraphQL incrementan la eficiencia de la calidad externa al API-REST?
- GraphQL puede reducir el tamaño de los documentos JSON devueltos por las API de REST.
- H0 (Hipótesis nula): No existe diferencia en el resultado de la calidad externa de las APIs desarrolladas con REST o GraphQL.
- H1 (Hipótesis alternativa): Existe diferencia de la calidad externa entre la API desarrollada con GraphQL, con respecto a la desarrollada con REST.

Capítulo II

2. Marco teórico

2.1. Antecedentes Históricos

La arquitectura de software es un término acuñado relativamente desde hace poco tiempo y ha venido de la mano de la evolución de la tecnología, la evolución de sus métodos de evaluación son aún más nuevos lo que ha provocado que incluso profesionales especializados en esta área desconozcan de su existencia, es por ello que se analizará la corta evolución de los métodos y técnicas de evaluación dentro de la arquitectura de software con el fin de entender sus bases teóricas y fundamentos que guiarán esta investigación.

2.2. Antecedentes Conceptuales y Referenciales

2.2.1 *Arquitecturas de Software*

Para (Cristiá, 2008), la arquitectura de software es “la estructura o estructuras del sistema que comprenden elementos de software, las propiedades visibles externamente de esos elementos y las relaciones entre ellos”, es decir la arquitectura de software no es más que, la estructura de un sistema, la cual contiene componentes, propiedades y sus interrelaciones. Al respecto cabe indicar que, el nivel arquitectónico de la estructura de un sistema se define como la descripción donde se utilizan conectores diferentes a llamada a procedimiento y/o se imponen restricciones importantes entre los

componentes y/o aparecen distintos tipos de componentes en la descripción” (Cristiá, 2008).

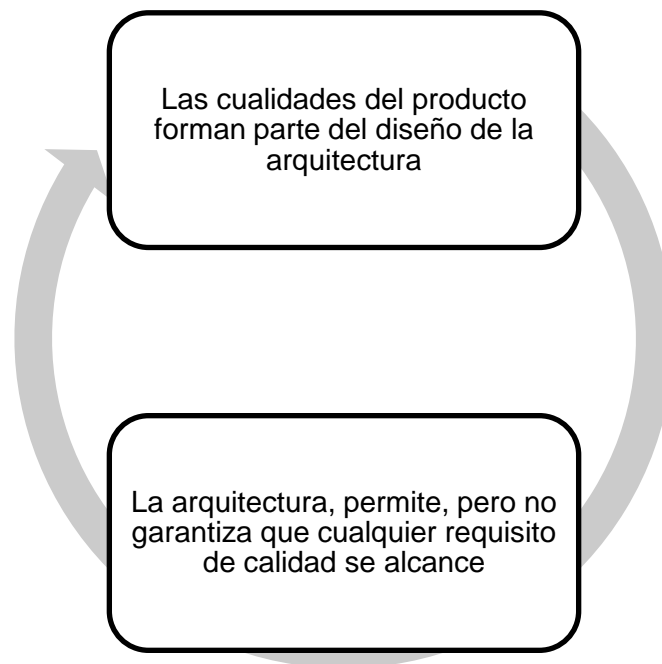
Por lo tanto, la arquitectura de software se encarga de:

- Los sub sistemas que componen el sistema.
 - Las interfaces y las formas en que se comunican entre ellos
- (Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, 2021).

La arquitectura impacta en la calidad de un sistema, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2

Arquitectura y calidad



Nota. Relación entre la arquitectura de software y los requerimientos de calidad.

Tomado de (Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, 2021).

Para tener una visión general del diseño de software, es necesario construir los sistemas basados en alguna arquitectura, esto dependiendo de las necesidades que abarque la creación de estos. Existen algunos tipos de arquitecturas, entre las que están vigentes se tiene a la arquitectura monolítica, la arquitectura orientada a servicios, la arquitectura microservicios (K. Rodríguez, 2020).

2.2.1.1 Arquitectura SOA

La arquitectura orientada a los servicios (SOA) se define como:

Un tipo de diseño de software que permite reutilizar sus elementos gracias a las interfaces de servicios que se comunican a través de una red con un lenguaje común. Un servicio es una unidad autónoma de una o más funciones del software diseñada para realizar una tarea específica, como recuperar cierta información o ejecutar una operación. Contiene las integraciones de datos y código que se necesitan para llevar a cabo una función empresarial completa y diferenciada. Se puede acceder a él de forma remota e interactuar con él o actualizarlo de manera independiente. En otras palabras, la SOA integra los elementos del software que se implementan y se mantienen por separado, y permite que se comuniquen entre sí y trabajen en conjunto para formar una aplicación en distintos sistemas (RedHat, 2021).

2.2.1.2 Microservicios

Asimismo, cabe indicar que, “los microservicios son 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” (Amazon Web Services, 2021). La principal diferencia con la arquitectura monolítica es que en ésta todos los procesos están estrechamente asociados y se ejecutan como un solo servicio; mientras que la con una arquitectura de microservicios, una aplicación se crea con componentes independientes que ejecutan cada proceso de la aplicación como un servicio (Amazon Web Services, 2021)

2.2.2 Interfaz de Programación de Aplicaciones (API)

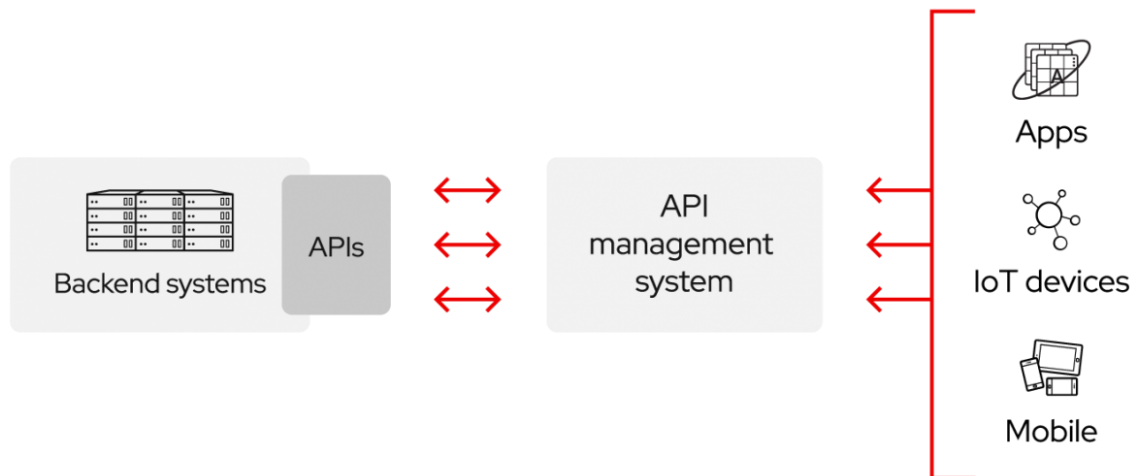
“Una API es un conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones. API significa interfaz de programación de aplicaciones” (Red Hat, 2021a). De forma más sencilla, puede decirse que las API son las interfaces a través de las cuales las aplicaciones o sistemas informáticos hablan se comunican e intercambian información.

Las API permiten que sus productos y servicios se comuniquen con otros, sin necesidad de saber cómo están implementados. Esto simplifica el desarrollo de las aplicaciones y permite ahorrar tiempo y dinero. Las API le otorgan flexibilidad; simplifican el diseño, la administración y el uso de las aplicaciones, y proporcionan oportunidades de innovación, lo cual es ideal al momento de diseñar herramientas y productos nuevos (o de gestionar los actuales). Las API son un medio simplificado para conectar su propia infraestructura a través del desarrollo de aplicaciones nativas de la nube, pero también le permiten compartir sus datos con clientes y otros usuarios externos (Red Hat, 2021a).

La figura 3 muestra el funcionamiento de una API.

Figura 3

Funcionamiento de las API



Nota. Detalle del funcionamiento de las API. Tomado de (Red Hat, 2021a).

2.2.3 Lenguaje de consultas GraphQL

La tecnología REST era considerada el estándar absoluto de las API, ya que sustituyó a SOAP como tecnología preferente para comunicar unas aplicaciones con otras a través de Internet, utilizando el protocolo HTTP como medio de transporte para hacer preguntas y obtener respuestas; sin embargo, como alternativa a REST y para superar sus limitaciones, apareció GraphQL cuya gran superioridad es la posibilidad de solicitar datos concretos, con independencia de la organización de los datos en su origen (Alija, 2021).

De acuerdo a (Red Hat, 2021b), "GraphQL es un lenguaje de consulta y un tiempo de ejecución del servidor para las interfaces de programación de

aplicaciones (API); su función es brindar a los clientes exactamente los datos que solicitan y nada más”.

Para (Deloitte, 2021), algunas de sus características son:

- Fácil utilización en arquitectura de Microservicios, headless, etc.
- Evita que se devuelvan cantidades excesivas de datos.
- Admite lectura, escritura, suscripción (actualizaciones en tiempo real).
- Compatible con más de 20 lenguajes como PHP, JS, C#, Python, Scala.

Entre las ventajas y desventajas de GraphQL, sobresalen las siguientes:

Tabla 1

Ventajas y desventajas de GraphQL

| Ventajas | Desventajas |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Un esquema de GraphQL establece una fuente única de información en una aplicación de GraphQL. Ofrece a la empresa una forma de unificar toda su API. • Las llamadas a GraphQL se gestionan en un solo recorrido de ida y vuelta. Los clientes obtienen lo que solicitan sin que se genere una sobrecarga. | <ul style="list-style-type: none"> • GraphQL presenta una curva de aprendizaje para desarrolladores que tienen experiencia con las API de REST. • Además, delega gran parte del trabajo de las consultas de datos al servidor, lo cual representa una mayor complejidad para los desarrolladores de servidores. |

| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Los tipos de datos bien definidos reducen los problemas de comunicación entre el cliente y el servidor.• GraphQL es una herramienta introspectiva. Un cliente puede solicitar una lista de los tipos de datos disponibles. Esto es ideal para la generación automática de documentación.• GraphQL permite que las API de las aplicaciones evolucionen sin afectar las consultas actuales.• Muchas extensiones de GraphQL open source ofrecen características que no están disponibles con las API de REST.• GraphQL no exige una arquitectura de aplicación específica. Puede incorporarse sobre una API de REST actual y funcionar con una herramienta de gestión de API también actual. | <ul style="list-style-type: none">• Según su implementación, GraphQL podría requerir estrategias de gestión de API diferentes a las API de REST, sobre todo si se tienen en cuenta los precios y los límites de frecuencia.• El almacenamiento en caché es más complejo que con REST.• Los encargados del mantenimiento de las API tienen la tarea adicional de escribir un esquema de GraphQL fácil de mantener. |

Nota. Ventajas y desventajas de GraphQL. Tomado de (Red Hat, 2021b).

2.2.4 Envoltorios (Wrappers)

Los envoltorios de orígenes de datos llamados wrappers, son herramientas que registran y consiguen objetos útiles para su uso; estos objetos son datos extraídos de diferentes fuentes; su principal función es el retorno de la información obtenida de forma estructurada, en algún tipo de estructuración de datos (Vargas et al., 2013).

Las API REST en la actualidad son el enfoque de desarrollo y prestación de servicios web más usado en el campo de desarrollo; sin embargo, para el lado del cliente, se dificulta el entendimiento y uso de estas API, ya que el nivel de abstracción de una API REST es muy bajo considerando que el desarrollo cliente no está familiarizado con el protocolo HTTP (K. Rodríguez, 2020).

Hay varias maneras de envolver APIs, una de ellas es la generación de un API GraphQL desde un API REST, siendo esto, el objeto del presente trabajo; así, dichas envolturas reciben consultas estructuradas de GraphQL, las cuales se convierten en peticiones a la API envuelta; en tal sentido, es necesario resaltar que un envoltorio GraphQL permite que el desarrollo del cliente sea más manejable, así también, optimiza recursos (Wittern et al., 2018)

2.2.5 Herramientas Tecnológicas

El presente trabajo busca la creación de una interfaz de programación de aplicaciones, la cual estará compuesta por un servidor (BackEnd). Para verificar

la funcionalidad del servidor se realizará un cliente (frontend), a continuación, se detallan las herramientas tecnológicas a utilizarse.

Figura 4

Herramientas tecnológicas

| Herramientas tecnológicas | |
|---|--|
| Backend | Frontend |
| Node.js (entorno de tiempo de ejecución de JavaScript) | React.js (Biblioteca Javascript para crear interfaces de usuario) |
| Npm (sistema de gestión de paquetes) | Apollo Client (consultas a APIs de GraphQL) |
| Express.js (marco de aplicación web) | |

Nota. Detalle de las herramientas parte del BackEnd y el frontend. Tomado de (K. Rodríguez, 2020).

2.2.6 E-commerce

El E-commerce consiste en la distribución, venta, compra, marketing y suministro de información de productos o servicios a través de Internet. Originalmente el término se aplicaba a la realización de transacciones mediante medios electrónicos, como por ejemplo el intercambio electrónico de datos. Sin embargo, con el advenimiento de la Internet a mediados de los años 90, comenzó el concepto de venta de servicios por la red, usando como forma de pago medios electrónicos como las tarjetas de crédito. Desde entonces, las empresas han estado preocupadas por

mantenerse a la vanguardia y poder ofrecer lo que hoy en día sus clientes están demandando. El comercio electrónico y cómo nos conectamos a Internet está cambiando. El año 2020 es el del Internet de las Cosas (IoT), conectividad con todos los dispositivos a través del 5G, datos en directo y obviamente la E-commerce tendrá un protagonismo más alto. (C. Rodríguez, 2015)

2.2.7 Metodología de desarrollo de software SCRUM

2.2.7.1 Marco de trabajo Scrum

Scrum es un marco ligero y es deliberadamente incompleto, que lo componen: roles, artefactos y eventos, definiendo solo las partes necesarias para implementar la teoría de Scrum, la cual menciona que “Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo. Scrum involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir tales habilidades según sea necesario” (Schwaber & Sutherland, 2020).

2.2.7.2 Roles de Scrum

Un proyecto Scrum está compuesto por un equipo de trabajo, del cual cada miembro posee un rol específico; dicho equipo lo forman:

- Product Owner
- Scrum Master
- Equipo de desarrollo (Schwaber & Sutherland, 2020).

2.2.7.3 Eventos de Scrum

Los eventos de Scrum se detallan a continuación:

- Planificación de sprint o Sprint Planning
- Reunión diaria o Daily Scrum
- Revisión del sprint o Sprint Review
- Retrospectiva del Sprint o Sprint Retrospective (Schwaber & Sutherland, 2020).

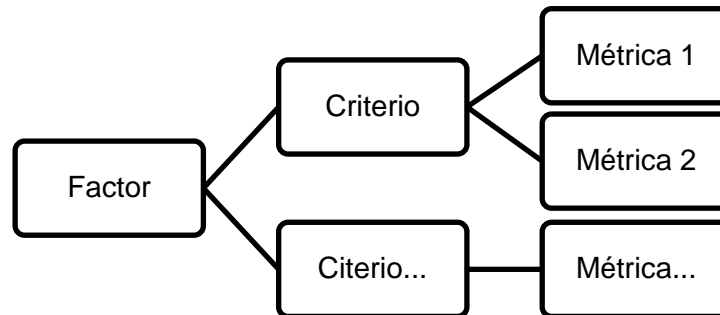
2.2.7.4 Artefactos de Scrum

Los artefactos de Scrum lo componen:

- Pila del producto o Product Backlog
- Pila del sprint o Sprint Backlog
- Incremento o Increment (Schwaber & Sutherland, 2020).

2.2.8 Modelos de calidad externa

Respecto a los modelos de los modelos de calidad de software, cabe indicar que éstos son estructurados por diversos factores de calidad que contienen a su vez criterios que a través de las métricas son evaluados, permitiendo la reducción de la subjetividad en la asignación de un valor sean estos cuantitativos y cualitativos, como se muestra en la figura siguiente.

Figura 5*Estructura de calidad*

Nota. Estructura de calidad: factor, criterios y métricas. Tomado de (Callejas et al., 2017).

Así, un modelo de calidad es un conjunto de buenas prácticas relacionadas con los procesos de gestión y desarrollo y abarca una planificación que permita lograr un impacto estratégico, cumpliendo con los objetivos afines en este caso, a la calidad del producto. Cabe indicar que, los modelos de calidad de software se clasifican de acuerdo con el enfoque de evaluación, ya sea a nivel de proceso, producto o calidad en uso.

2.2.9 Modelos a nivel de producto

2.2.9.1 ISO/IEC 25000 SQuaRE.

La norma ISO/IEC 25000 - Requisitos y evaluación de calidad de productos de software, SQuaRE-; tiene como objetivo, guiar la evaluación de calidad de productos software con el apoyo de criterios para la especificación de

requisitos de calidad de software, sus métricas y su evaluación como tal (ISO 25000, 2021)

Como se puede observar en la figura siguiente, la norma se encuentra dividida en cinco familias, las cuales son:

Figura 6

División de la Norma



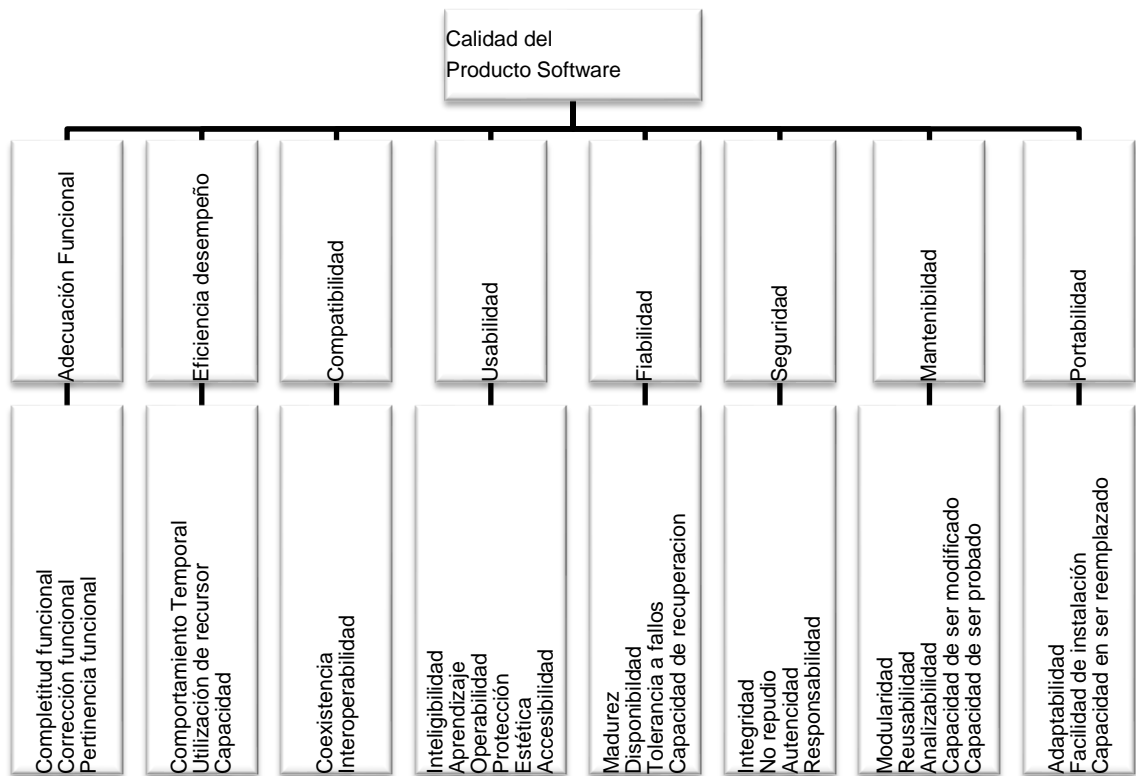
Nota. División de la Norma 25000. Tomado de (ISO 25000, 2021)

Cabe destacar que, el estándar ISO/IEC 25010 que conforma esta división, detalla las características para la calidad interna, externa y en uso. Así, la ISO/IEC 25010, representa la piedra angular entorno a la cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determina las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado (ISO25000,

2021). El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la figura siguiente.

Figura 7

Modelo de calidad Norma ISO/IEC 25010



Nota. Características y subcaracterísticas del modelo de calidad ISO/IEC 25010.

Tomado de (ISO/IEC 25010, 2011).

2.2.9.2 Métricas para la calidad – ISO/IEC 25023

La ISO/IEC 25023 - Medición de la calidad del producto del sistema y del software, proporciona medidas que incluyen funciones de medición asociadas

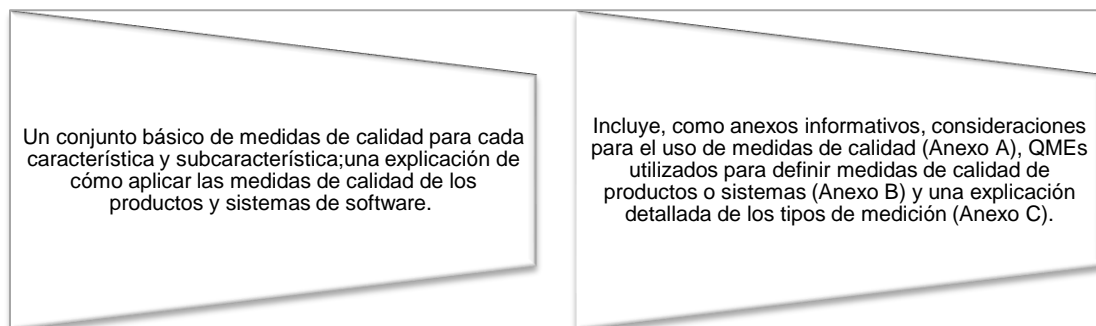
para las características de calidad en el modelo de calidad del producto (ISO, 2016)

En tal sentido, cabe indicar que, la ISO/IEC 25023:2016, que es la versión para emplear, “define medidas de calidad para evaluar cuantitativamente la calidad del producto de software y del sistema en términos de características y subcaracterísticas definidas en ISO / IEC 25010” (ISO/IEC 25023, 2016).

Es importante considerar que, la ISO / IEC 25023: 2016 contiene lo siguiente:

Figura 8

Aspectos incluidos en la ISO 25023



Nota. Aspectos que incluye la norma, tanto en el contenido como en los anexos.

Tomado de (ISO, 2016)

Así, la ISO/IEC 25023: 2016, propone medidas de calidad a ser usadas para el aseguramiento de la calidad y la mejora del sistema y los productos de software, ya sea durante o después del proceso del ciclo de vida del desarrollo (ISO, 2016)

Siguiendo las consideraciones para el uso de medidas de calidad, se recoge el uso de la siguiente escala, la cual pueden usarse en el caso de medir

propiedades internas, propiedades externas, o ambas. Se debe tomar en cuenta que las medidas de calidad se pueden clasificar según el nivel de recomendación como:

- MR: muy recomendable, que significa "utilizar siempre esta medida de calidad",
- R: recomendado, que significa "utilizar esta medida de calidad cuando sea apropiado", y
- DU: se utiliza a discreción del usuario, que significa "utilizar esta medida de calidad como referencia al desarrollar una nueva medida de calidad" porque la medida tiene una fiabilidad desconocida(ISO, 2016).

En la siguiente tabla, se muestra las métricas de calidad de la ISO/IEC 25023:2006.

Tabla 2*Medidas de calidad ISO/IEC 25023:2006*

| Calidad | Calidad | ID | Nombre de la medida de calidad | Interna / | Nivel de |
|--------------------------|--------------------------|-----------------|---|------------------|----------------------|
| Característica | Subcaracterística | <i>(Inglés)</i> | | Externa / | recomendación |
| | | | | Ambos | |
| Adecuación funcional | Compleitud funcional | FCp-1-G | Cobertura funcional | Ambos | MR |
| | Corrección funcional | FCr-1-G | Corrección funcional | Ambos | MR |
| | Pertinencia funcional | FAp-1-G | Pertinencia funcional del objetivo de uso | Ambos | MR |
| | | FAp-2-G | Pertinencia funcional del sistema | Ambos | MR |
| Eficiencia del desempeño | Comportamiento temporal | PTb-1-G | Tiempo medio de respuesta | Ambos | MR |
| | | PTb-2-G | Adecuación del tiempo de respuesta | Ambos | R |
| | | PTb-3-G | Tiempo medio requerido | Ambos | R |
| | | PTb-4-G | Adecuación del tiempo requerido | Ambos | R |
| | | PTb-5-G | Rendimiento medio | Ambos | R |
| | Utilización de recursos | PRu-1-G | Utilización media del procesador | Externa | MR |
| | | PRu-2-G | Utilización media de la memoria | Externa | R |

| Calidad Característica | Calidad Subcaracterística | ID (Inglés) | Nombre de la medida de calidad | Interna / Externa / Ambos | Nivel de recomendación |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|--|---------------------------------------|
| | Capacidad | PRu-4-S | Utilización del ancho de banda | Externa | DU |
| | | PCa-1-G | Capacidad de procesamiento de transacciones | Ambos | R |
| | | PCa-2-G | Capacidad de acceso de usuarios | Ambos | R |
| | | PCa-3-S | Acceso de usuarios aumenta la adecuación | Externa | DU |

| Calidad Característica | Calidad Subcaracterística | ID <i>(Inglés)</i> | Nombre de la medida de calidad | Interna / Externa / Ambos | Nivel de recomendación |
|---|--|------------------------------|---|--|---|
| Compatibilidad | Coexistencia | CCo-1-G | Coexistencia con otros productos | Externa | MR |
| | Interoperabilidad | CIn-1-G | Intercambiabilidad de formatos de datos | Ambos | MR |
| | | CIn-2-G | Suficiencia del protocolo de intercambio de datos | Ambos | R |
| | | CIn-3-S | Adecuación de la interfaz externa | Ambos | MR |

| Calidad | Calidad | ID | Nombre de la medida de calidad | Interna / | Nivel | de |
|-----------------------|--------------------------|-----------------|--|------------------|----------------------|-----------|
| Característica | Subcaracterística | (Inglés) | | Externa / | recomendación | |
| | | | | Ambos | | |
| | Capacidad para | UAp-1-G | Compleitud de la descripción | Ambos | MR | |
| Usabilidad | reconocer su | UAp-2-S | Cobertura de demostración | Ambos | DU | |
| | adecuación | UAp-3-S | Autodescripción del punto de entrada | Ambos | DU | |
| | Capacidad de | ULe-1-G | Compleitud de la guía del usuario | Ambos | MR | |
| | aprendizaje | ULe-2-S | Valores predeterminados de los campos de entrada | Ambos | R | |
| | | ULe-3-S | Comprensión del mensaje de error | Ambos | R | |
| | | ULe-4-S | Interfaz de usuario autoexplicativa | Ambos | DU | |
| | Capacidad para ser | Uop-1-G | Consistencia operativa | Ambos | MR | |
| | usado | UOp-2-G | Claridad del mensaje | Ambos | R | |
| | | UOp-3-S | Personalización funcional | Ambos | DU | |
| | | UOp-4-S | Personalización de la interfaz de usuario | Ambos | DU | |
| | | UOp-5-S | Capacidad de seguimiento | Ambos | DU | |

| Calidad | Calidad | ID | Nombre de la medida de calidad | Interna / | Nivel | de |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|---|------------------|----------------------|-----------|
| | Subcaracterística | <i>(Inglés)</i> | | Externa / | recomendación | |
| Característica | | | | Ambos | | |
| | | UOp-6-S | Deshacer la capacidad | Ambos | R | |
| | | UOp-7-S | Categorización comprensible de la información | Ambos | R | |
| | | UOp-8-S | Consistencia de apariencia | Ambos | DU | |
| | | UOp-9-S | Soporte de dispositivo de entrada | Ambos | DU | |
| | Protección contra errores de usuario | UEp-1-G | Evitación de errores de operación del usuario | Ambos | MR | |
| | | UEp-2-S | Corrección de errores de entrada de usuario | Ambos | MR | |
| | Estética de la interfaz de usuario | UEp-3-S | Recuperación de errores del usuario | Ambos | R | |
| | Accesibilidad | Uin-1-S | Estética de la apariencia de las interfaces de usuario. | Ambos | DU | |
| | | UAc-1-G | Accesibilidad para usuarios con discapacidad | Ambos | R | |
| | | UAc-2-S | Adecuación de los idiomas admitidos | Ambos | DU | |

| Calidad | Calidad | ID | Nombre de la medida de calidad | Interna / | Nivel | de | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------------|---|----------------------------|----------------------|-----------|--|
| Característica | Subcaracterística | <i>(Inglés)</i> | | Externa / | recomendación | | |
| | | | | Ambos | | | |
| Fiabilidad | Madurez | RAv-1-G | Corrección de fallas | Ambos | MR | | |
| | | RAv-2-G | Tiempo medio entre fallos (MTBF) | Externa | MR | | |
| | Disponibilidad | RAv-1-G | Tasa de fracaso | Externa | R | | |
| | | RAv-2-G | Cobertura de prueba | Externa | R | | |
| | | RAv-1-G | Disponibilidad del sistema | Externa | MR | | |
| | | RAv-2-G | Tiempo medio de inactividad medio | Externa | R | | |
| | | Tolerancia a fallos | RFt-1-G | Evitación de fallas | Externa | MR | |
| | | | RFt-2-S | Redundancia de componentes | Ambos | R | |
| | RFt-3-S | | Tiempo medio de notificación de averías | Externa | DU | | |
| | Capacidad de recuperación | RRe-1-G | Tiempo medio de averías | Externa | MR | | |
| RRe-2-S | | Tiempo medio de recuperación | Ambos | R | | | |
| Seguridad | Confidencialidad | SCo-1-G | Controlabilidad de acceso | Ambos | MR | | |
| | | SCo-2-G | Corrección del cifrado de datos | Ambos | R | | |
| | | SCo-3-S | Fuerza de los algoritmos criptográficos | Ambos | DU | | |

| Calidad Característica | Calidad Subcaracterística | ID (Inglés) | Nombre de la medida de calidad | Interna / Externa / Ambos | Nivel de recomendación |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--|--|---------------------------------------|
| | | SIn-1-G | Integridad de los datos | Ambos | MR |
| | Integridad | SIn-2-G | Prevención de corrupción de datos internos | Ambos | R |
| | | SIn-3-S | Prevención del desbordamiento de búfer | Interna | DU |
| | No repudio | SNo-1-G | Uso de firma digital | Ambos | R |
| | Responsabilidad | SAC-1-G | Integridad de la pista de auditoría del usuario | Ambos | MR |
| | | SAC-2-S | Retención de registros del sistema | Ambos | R |
| | | SAu-1-G | Suficiencia de los mecanismos de autenticación | Ambos | MR |
| | Autenticidad | SAu-2-S | Conformidad con las reglas de autenticación | Ambos | R |

| Calidad Característica | Calidad Subcaracterística | ID <i>(Inglés)</i> | Nombre de la medida de calidad | Interna / Externa / Ambos | Nivel de recomendación | |
|---|--|------------------------------|--|----------------------------------|-------------------------------|----|
| Mantenibilidad | Modularidad | MMo-1-G | Acoplamiento de componentes | Ambos | R | |
| | | MMo-2-S | Adecuación de la complejidad ciclomática | Interna | DU | |
| | Reusabilidad | MRe-1-G | Reutilización de activos | Ambos | MR | |
| | | MRe-2-S | Conformidad con las reglas de codificación | Interna | R | |
| | Analizabilidad | MArn-1-G | Compleitud del registro del sistema | Ambos | MR | |
| | | MAAn-2-S | Efectividad de la función de diagnóstico | Ambos | R | |
| | | MAAn-3-S | Suficiencia de la función de diagnóstico | Ambos | R | |
| | Capacidad para ser modificado | | MMd-1-G | Eficiencia de modificación | Ambos | MR |
| | | | MMd-2-G | Corrección de la modificación | Ambos | MR |
| | | | MMd-3-S | Capacidad de modificación | Ambos | DU |
| | | | MTe-3-S | Prueba de reiniciabilidad | Ambos | DU |

| Calidad Característica | Calidad Subcaracterística | ID <i>(Inglés)</i> | Nombre de la medida de calidad | Interna / Externa / Ambos | Nivel de recomendación |
|---|--|---|--|----------------------------------|-------------------------------|
| | Capacidad para ser probado | MTe-1-G | Integridad de la función de prueba | Ambos | R |
| | | MTe-1-G | Integridad de la función de prueba | Ambos | R |
| | | MTe-2-S | Capacidad de prueba autónoma | Ambos | DU |
| Portabilidad | Adaptabilidad | MTe-3-S | Prueba de reiniciabilidad | Ambos | DU |
| | | PAd-2-G | Adaptabilidad ambiental del software del sistema | Externa | MR |
| | | PAd-3-S | Adaptabilidad del entorno operativo | Externa | DU |
| | Capacidad para ser instalado | Pin-1-G | Eficiencia en el tiempo de instalación | Externa | R |
| | | Pin-2-G | Facilidad de instalación | Externa | R |
| | Capacidad para ser reemplazado | Pre-1-G | Similitud de uso | Ambos | MR |
| | | Pre-2-S | Equivalencia de la calidad del producto | Ambos | R |
| | | Pre-3-S | Inclusión funcional | Externa | R |
| | Pre-4-S | Capacidad de reutilización / importación de datos | Externa | DU | |

Nota. Medidas de calidad ISO 25023:2006 incluidas en el Anexo A1. Tomado de (ISO, 2016)

Capítulo III

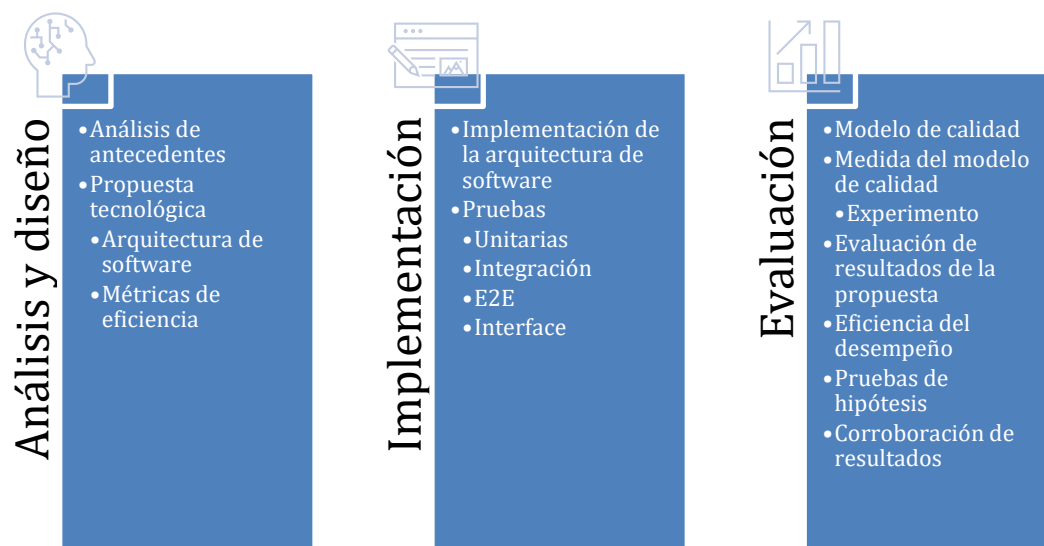
3. Desarrollo

3.1. Diseño de la propuesta de investigación

En este apartado, se pretende estructurar una propuesta de investigación para implementar una arquitectura de software para exponer datos abiertos de E-commerce de una manera eficiente. Por lo cual diseñamos la investigación en tres fases principales: (1) análisis y diseño de la propuesta, (2) implementación de la propuesta, y (3) evaluación de la propuesta, tal como lo indica la Figura 9

Figura 9

Diseño de la investigación



Nota. La tabla expresa la estructura que tiene el capítulo con los temas que se tomarán en cuenta.

3.2. Introducción

La propuesta de implementación de la arquitectura se basa en el desarrollo de software orientado a servicios y microservicios, en donde el diseño arquitectónico más usado en el sector de la ingeniería de software es REST, por otro lado, como tecnología emergente aparece GraphQL que propone un mejor uso de los recursos, por lo cual tomaremos estas dos tecnologías para nuestro estudio.

Debido a esto, la creación de sistemas ha experimentado enormes modificaciones en su proceso de construcción, impulsando la innovación tecnológica, y en este caso al crear de tecnologías más útiles y eficientes mediante arquitecturas tecnológicas de software basado en la tecnología API REST, y GraphQL. Por lo cual diseñaremos una propuesta que contenga estas dos tecnologías y se las evaluará utilizando el marco de las métricas de calidad de la ISO 25023, específicamente para medir la eficiencia del consumo de datos abiertos del E-commerce del Ecuador, el cual es el objeto del presente trabajo.

3.3. Análisis de antecedentes

En esta sección, se analizará el contexto tecnológico, y específico que servirá para diseñar la propuesta metodológica y tecnológica del presente estudio.

3.3.1 Trabajos Relacionados

Los trabajos relacionados con el desarrollo o estudio de API GraphQL son aún un tanto escasos, pero en el Ecuador, hay un trabajo destacado, cuyo autor es (K. Rodríguez, 2020) y se titula “Desarrollo de un envoltorio del API-REST de Mendeley con GraphQL”

El presente trabajo describe la creación de una API que envuelve la tecnología API-REST y la convierte en tecnología GraphQL (envoltorio), se tomó a la API-REST de Mendeley como caso de desarrollo. Para la creación del envoltorio se definió una base teórica que permitió conocer conceptos que involucra crear el envoltorio. El desarrollo del producto se lo hizo siguiendo la metodología ágil Scrum que comprende ciclos interactivos llamados Sprints. Para validar la usabilidad del software, se usó un taller práctico y una encuesta que fueron validadas estadísticamente y que permitieron recolectar datos los cuales fueron usados para evaluar la calidad en uso con un marco de trabajo basado en el estándar ISO/IEC 25000, por lo cual se obtuvo resultados satisfactorios (K. Rodríguez, 2020).

3.3.2 Comparación de REST vs GraphQL

Como se ha indicado, GraphQL proporciona los datos exactos que se solicitan, incluso extrayendo datos de varias fuentes en una sola llamada a la API (Red Hat, 2021); mientras que REST entrega todos los datos sin ningún tipo de segmentación. En las siguientes tablas, se muestran una recopilación de estudios que han realizado estudios de comparación de estos dos modelos tecnológicos, clasificados en elementos partícipes de la arquitectura como tal.

Tabla 3*Comparación Obtención de datos REST vs GraphQL*

| REST | GraphQL |
|---|---|
| Maneja concepto de tener múltiples EndPoint (puntos de entrada), por tanto, se van a exponer múltiples rutas de tu servicio web. | Tiene un único EndPoint (GraphQL) con cual se accede a los datos del servidor. Con una única llamada se puede obtener un objeto con sus objetos relacionados. |
| Obtener esos datos a través de una API REST puede requerir de múltiples llamadas (paralelas o secuenciales) para obtener toda la información que se necesita. | En el caso de GraphQL con un único query se puede obtener todos los datos. El resultado será con el mismo formato que el que describe la consulta. |

Nota. Comparación sobre la obtención de datos en REST y GraphQL. Tomado de (Guillén et al., 2018).

Tabla 4*Comparación de comunicación, diseño, y estándares REST vs GraphQL*

| REST | GraphQL |
|--|---|
| Comunicación sincrónica sólo en protocolo HTTP | Comunicación sincrónica/asincrónica en múltiples protocolos |
| Diseño basado en HTTP | Diseño basado en cambio de mensajes |
| Múltiples estándares de especificación | Usa como estándar de especificación Schema Definition |
| Estándar de tramas es JSON | Estándar de tramas es JSON |

Nota. Comparación sobre la comunicación, el diseño, los estándares de especificación y de tramas de REST vs GraphQL. Tomado de (Deloitte, 2021).

De igual manera, se presenta otra tabla, con información adicional sobre los servicios web en mención.

Tabla 5

Comparación de componentes generales REST vs GraphQL

| Característica | REST | GraphQL |
|------------------------------------|--|---|
| API EndPoint | Múltiple | Single |
| Formato de mensaje para consultas | String-based | String |
| Formato de mensaje para mutaciones | Cualquiera | String |
| Formato de mensaje para respuesta | Cualquiera, especialmente hipermedia | JSON |
| Tipo de sistema | Débilmente tipado, sin metadatos legibles por máquinas | Fuerte tipado, metadatos para la introspección, validación de consulta, introspección |
| Funciones incorporadas | Cacheable | Sin mecanismo de almacenamiento caché |

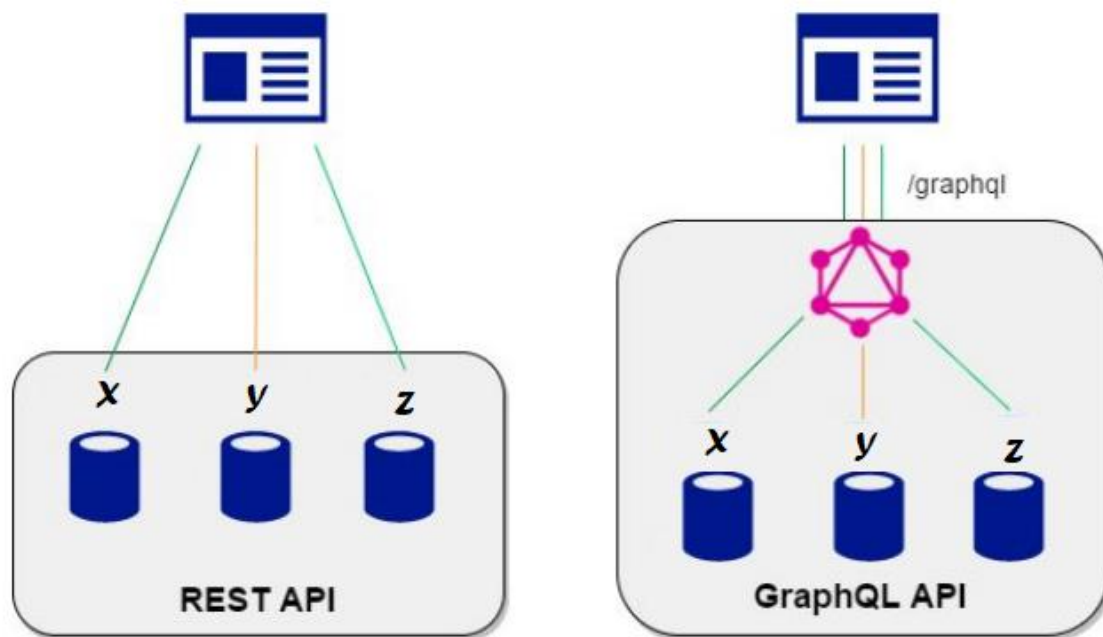
Nota. Comparaciones adicionales a las ya nombradas en las tablas anteriores.

Tomado de (Recalde, 2019).

En la siguiente figura, se evidencia la diferencia de arquitectura de los modelos en mención.

Figura 9

Comparación arquitectura REST vs GraphQL



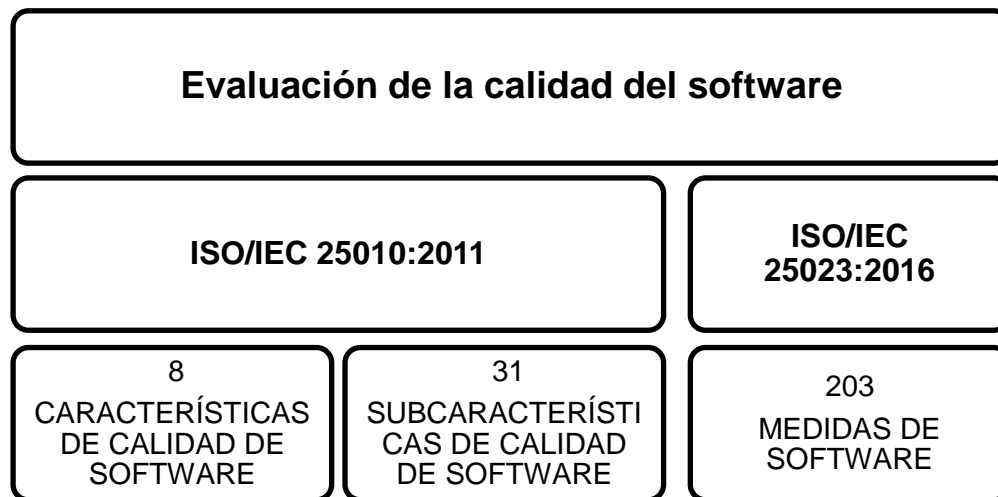
Nota. Comparación de la arquitectura en REST y GraphQL. Tomado de (Guillén et al., 2018)

3.3.3 Estándares ISO/IEC 25000 para la calidad externa

En esta sección, se analizó los estándares ISO/IEC 25010, y 25023 para establecer las características, sub características, y medidas de eficiencia en la calidad externa que se usará en el presente estudio.

Figura 10

Análisis de las normas ISO/IEC 25010, y 25023



Nota. Detalle del número de elementos considerados para evaluar la calidad de software ISO/IEC 25010 vs ISO/IEC 25023. Tomado de (Barra et al., 2017)

En tal sentido, se observa que los estándares mostrados se complementan, es decir la ISO/IEC 25023 presenta métricas con las que se puede medir las características y sub-características internos, externos o ambos de calidad establecidas en el modelo de calidad establecido en la ISO/IEC 25010.

3.4. Propuesta tecnológica

En esta sección, se analizará la arquitectura del software necesaria para la implementar el API de consumo de datos e-commerce, y también las métricas de medición de la eficiencia de esta.

3.4.1 *Diseño de la Arquitectura de Software*

Esta sección analizará la arquitectura propuesta y los objetivos que pretende alcanzar. Se detallará mediante un gráfico la estructura del software y sus interacciones, ver figura 12:

3.4.2 *Objetivos de la arquitectura de software propuesta*

El modelo tecnológico propuesto en este estudio es desarrollar un envoltorio del API REST de los datos abiertos mediante un API GraphQL. El diseño de la arquitectura propuesta se basa en la creación de un API GraphQL (BackEnd) y de un cliente (frontend) desarrollados usando el marco de trabajo SCRUM. Luego se evaluará la calidad externa del software desarrollado basado en las métricas de la norma ISO 25023, con lo cual se pretende evidenciar el efecto de dicho envoltorio. En concreto, se construirá un API GraphQL que envuelva las funcionalidades del servicio del API REST, el cual permita analizar y consultar los datos abiertos de la Cámara de Comercio Electrónico del Ecuador.

Así el objetivo del modelo tecnológico es: Construir un API GraphQL que envuelva las funcionalidades del servicio del REST aplicando la metodología ágil SCRUM, el cual permita analizar y consultar los datos abiertos de la Cámara de Comercio Electrónico del Ecuador, parte del Proyecto de investigación de E-commerce manejado por la Universidad Espíritu Santo.

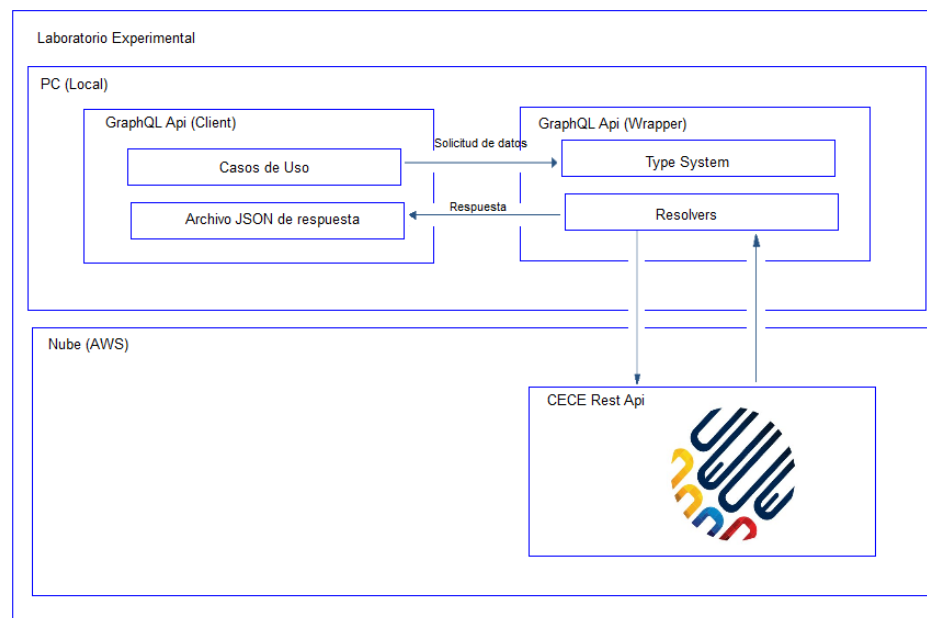
3.4.3 *Wrapper (Gráfico de la Arquitectura)*

Gráfico que muestra a detalle el laboratorio experimental siendo la capa inferior la arquitectura del api REST de la Cámara Ecuatoriana de Comercio

Electrónico aquella que será consumida mediante los Resolvers de la capa superior (API GraphQL) que a su vez entrega una respuesta del tipo JSON (Javascript Object Notation) al cliente el cual es consumido para la presentación de datos estadísticos.

Figura 12

Propuesta de la arquitectura de software



Nota. Figura de la arquitectura de software que indica por capas y secciones las interacciones y ambiente en el que se ejecutaron las pruebas.

3.4.4 Métricas de calidad externa de software

Considerando las métricas proporcionadas por la ISO, se seleccionó las métricas que cumplían los siguientes parámetros:

- Aplicación: Externa o Ambos
- Nivel de recomendación MR (Muy recomendado)

Dichas cuantificaciones fueron tomadas en cuenta, debido al objeto del presente estudio y la aplicabilidad de las métricas en el mismo; de esta forma, las métricas depuradas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 6

Métricas seleccionadas

| Calidad Característica | Calidad Subcaracterística | ID | Nombre de la medida de calidad | | |
|---|--|-----------|---------------------------------------|-------|-----|
| Eficiencia del desempeño | Comportamiento Temporal | PTb-1-G | Tiempo de respuesta | medio | de |
| | Utilización de recursos | PRu-1-G | Utilización del procesador | media | del |

Nota. Medidas de calidad seleccionadas ISO/IEC 25023:2006 que cumplieron con los parámetros establecidos.

Seleccionamos la métrica “Eficiencia del desempeño” ya que se medirá la eficiencia de la arquitectura propuesta (wrapper), con el API-REST E-commerce, para identificar cuál de los dos es más eficiente. Esto se lo hará mediante un experimento de laboratorio.

3.4.4.1 Aplicación de las métricas de calidad externa

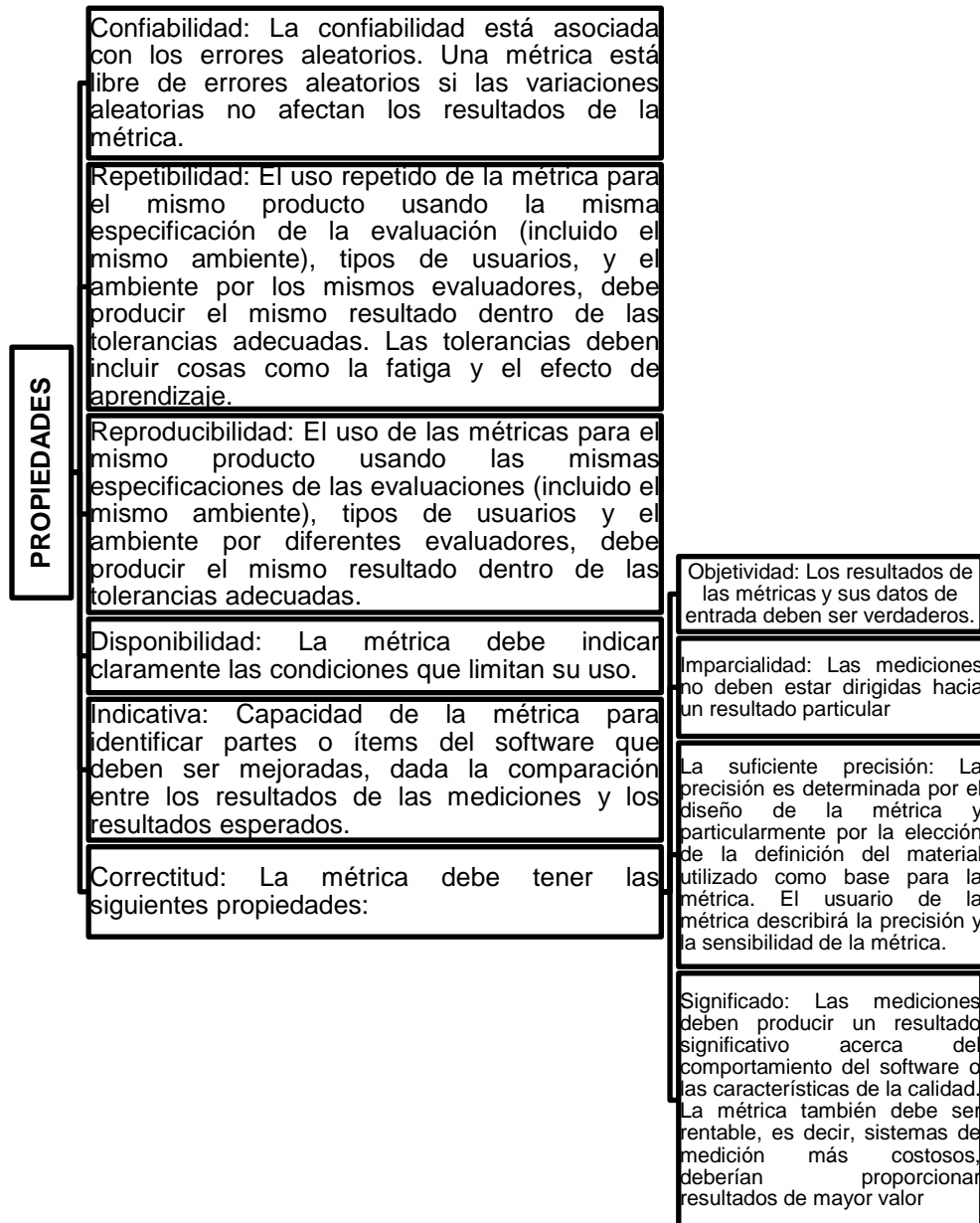
Para la aplicación de la métrica de calidad externa seleccionadas, y siguiendo las recomendaciones de varios autores de trabajos de este tipo, se plantea el siguiente plan de aplicación:

1. Revisión de cada métrica seleccionada en la Norma ISO/IEC 2503
2. Aplicación de cada métrica en el Sitio Web
3. Calificación del resultado de cada métrica, considerando la escala:
 - A (Alto)
 - M (Medio)
 - B (Bajo)
4. Justificación de la calificación dada
5. Ejecución de los pasos tanto para la API REST y API GraphQL

Finalmente, solo resta mencionar que, de acuerdo a (Armanda et al., 2010),” para obtener resultados validos de una evaluación de calidad, las métricas deben tener las propiedades listadas a continuación”:

Figura 11

Propiedades de las métricas para obtener resultados válidos



Nota. Propiedades que las métricas de ISO 25023:2006 deben tener para obtener resultados válidos que cumplieron con los parámetros establecidos.

Tomado de Armanda et al., 2010.

Capítulo IV

4. Implementación

4.1. Implementación de la propuesta tecnológica

En este capítulo, se desarrollará e implementará la arquitectura diseñada en el capítulo anterior. Esta arquitectura se resume en desarrollar un API-GraphQL que envuelva el API-REST de datos E-commerce de la cámara de comercio, la cual se denomina “Wrapper” este será el BackEnd de servicio de datos, y, por otra parte, se implementará un cliente web (FrontEnd) para observar dichos datos. Esta propuesta tecnológica de la investigación se desarrollará usando el marco de trabajo SCRUM, por lo cual se estructura de la siguiente manera:

Pre-juego:

- . Roles
- . Arquitectura base, base de datos
- . Product Backlog

Juego:

Sprints:

- Scrum Daily
- planificación (Sprint Backlog)
- revisiones del incremento del producto (pantallas)
- Retrospectiva

Post.juego:

- . Pruebas del desarrollo

4.2. Introducción

Es importante indicar que, el SCRUM comprende los siguientes componentes, por así decirlo, los cuales deben ser desarrollados y ejecutados dentro del marco de desarrollo de la aplicación planteada:

- Primeramente, es importante definir los roles de los involucrados.
- Seguidamente, se debe desarrollar el Product backlog, que no es más que la definición de los requisitos, además de los requisitos y diseño como tal.
- Posteriormente, el Sprint Backlog, el cual abarca las tareas y/o iteraciones a realizar, las cuales contienen el desarrollo, la envoltura, la revisión y el ajuste
- Y finalmente, se tiene a las pruebas de funcionamiento.

Por lo tanto, en los siguientes epígrafes se muestra el desarrollo del envoltorio siguiendo los pasos aquí presentados.

4.3. Desarrollo del envoltorio API GraphQL (modelo tecnológico propuesto)

4.3.1 Roles

- Product Owner o Propietario del Producto: Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico
- Scrum Master o Facilitador del proyecto: Autores
- Equipo de Desarrollo: Autores

4.3.2 Pila del producto o Product backlog

4.3.2.1 Requerimientos de Hardware y Software

4.3.2.1.1 Requerimientos de Hardware.

Requerimientos mínimos: 1 CPU, 2.5 GHz, 1 GB en memoria RAM, y 100Mb en Disco Duro HDD.

4.3.2.1.2 Requerimientos de Software.

Requerimientos mínimos: Windows 7, navegador Firefox (preferiblemente)

4.3.2.2 Requisitos funcionales y no funcionales.

4.3.2.2.1 Requisitos funcionales.

- El usuario podrá observar información general de la cámara de comercio y la Universidad Espiritu Santo en la página principal
- El usuario podrá dar click en el logo de la Cámara de Comercio y la Universidad Espiritu Santo y posteriormente será redirigido a las páginas oficiales de los mismos
- El usuario podrá dar click en el logo de la barra de navegación y será redirigido a la página principal
- El usuario podrá dar click en el botón “Análisis REST vs GraphQL” y se desplegarán tres botones adicionales con los años 2017, 2018, 2019 y 2020 en la posición inferior que permitirá acceder a diferentes años
- El usuario podrá dar click en uno de los tres botones que se despliegan en el dropdown “Análisis REST vs GraphQL” y lo redirigirá a la página que tiene la información estadística en el año apropiado

- La página web permitirá la visualización de las gráficas estadísticas que indicarán el tiempo de respuesta de la petición del API REST y GraphQL con una breve descripción del mismo
- El usuario podrá dar click en el botón “Despliegue Estadístico” y se desplegarán tres botones adicionales con los años 2017, 2018, 2019 y 2020 en la posición inferior que permitirá dar click en diferentes años
- El usuario podrá dar click en uno de los tres botones que se despliegan en el dropdown “Despliegue Estadístico” y lo redirigirá a la página que tiene la información estadística en el año apropiado
- La página web permitirá la visualización de las gráficas estadísticas que indicarán el porcentaje de personas que realizan transacciones por internet, la frecuencia de uso de internet, razones para no comprar y motivos para comprar por internet con una descripción detallada posicionada lateralmente
- La página web indicará un dropdown llamado API con dos botones: “REST y GraphQL”
- La página web permitirá el manejo de un playground para la API GraphQL que permitirá la obtención de los datos desde diferentes EndPoint
- La página web permitirá el manejo de un playground para la API REST que permitirá la obtención de los datos desde diferentes EndPoint
- La página web tendrá un botón que desplegará una pantalla con dos secciones horizontales que contendrán información acerca de los desarrolladores y el contacto de los mismos.

4.3.2.2 Requisitos no funcionales.

- La página web deberá estar disponible las 24 horas todos los días
- La página web deberá permitir el acceso a los datos del servidor BackEnd desde cualquier tipo de API REST o GraphQL
- La página web será accesible al internet
- La página web utilizará el API GraphQL para el manejo de peticiones al servidor
- La página web utilizará el API REST para el manejo de peticiones al servidor
- La página web contará con un diseño adaptable a dispositivos móviles (Responsive)

4.3.2.3 Historias de usuarios.

Tabla 7

Historia de Usuario 1

| Historia de Usuario | |
|---|----------------------------|
| N°: 1 | Usuario: Cliente Web |
| Nombre Historia: Página principal | |
| Prioridad en negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Iteración asignada: 1 | |
| Programador responsable: Autores | |
| Descripción: Ingreso a la página principal y visualización de la información de la CECE y la UESS | |
| Validación: El cliente web ingresa a la página y visualiza información de la CECE y la UESS, además de los dropdowns principales. | |

Nota. Historia de usuario 1.

Tabla 8*Historia de Usuario 2*

| Historia de Usuario | |
|---|----------------------------|
| N°: 2 | Usuario: Cliente Web |
| Nombre Historia: Despliegue estadístico 2017 | |
| Prioridad en negocio: Media | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Iteración asignada: 2 | |
| Programador responsable: Autores | |
| Descripción: Ingreso a la pestaña despliegue estadístico, selección del año 2017 y visualización de la información de E-commerce en el Ecuador | |
| Validación: El cliente web ingresa a la pestaña despliegue estadístico, selecciona el año 2017 y visualiza información de E-commerce en el Ecuador correspondiente a ese año. | |
| <i>Nota.</i> Historia de usuario. | |

Tabla 9*Historia de Usuario 3*

| Historia de Usuario | |
|---|----------------------------|
| N°: 3 | Usuario: Cliente Web |
| Nombre Historia: Despliegue estadístico 2018 | |
| Prioridad en negocio: Media | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Iteración asignada: 2 | |
| Programador responsable: Autores | |
| Descripción: Ingreso a la pestaña despliegue estadístico, selección del año 2018 y visualización de la información de E-commerce en el Ecuador | |
| Validación: El cliente web ingresa a la pestaña despliegue estadístico, selecciona el año 2018 y visualiza información de E-commerce en el Ecuador correspondiente a ese año. | |
| <i>Nota.</i> Historia de usuario. | |

Tabla 10*Historia de Usuario 4*

| Historia de Usuario | |
|--|----------------------------|
| N°: 4 | Usuario: Cliente Web |
| Nombre Historia: Despliegue estadístico 2019-2020 | |
| Prioridad en negocio: Media | Riesgo en desarrollo: Baja |
| Iteración asignada: 2 | |
| Programador responsable: Autores | |
| Descripción: Ingreso a la pestaña despliegue estadístico, selección de los años 2019-2020 y visualización de la información de E-commerce en el Ecuador | |
| Validación: El cliente web ingresa a la pestaña despliegue estadístico, selecciona los años 2019-2020 y visualiza información de E-commerce en el Ecuador correspondiente a esos años. | |
| <i>Nota.</i> Historia de usuario. | |

Tabla 11*Historia de Usuario 5*

| Historia de Usuario | |
|---|----------------------------|
| N°: 5 | Usuario: Cliente Web |
| Nombre Historia: API GraphQL | |
| Prioridad en negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Alto |
| Iteración asignada: 3 | |
| Programador responsable: Autores | |
| Descripción: Ingreso a la pestaña API, selección de GraphQL, e ingreso de datos segmentados y obtención de resultados correspondientes. | |
| Validación: El cliente web ingresa a la pestaña API, selecciona GraphQL, ingresa los datos segmentados a consultar y obtiene los resultados únicamente de dichos datos. | |
| <i>Nota.</i> Historia de usuario. | |

Tabla 12*Historia de Usuario 6*

| Historia de Usuario | |
|--|----------------------------|
| N°: 6 | Usuario: Desarrollador |
| Nombre Historia: API REST | |
| Prioridad en negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Alto |
| Iteración asignada: 3 | |
| Programador responsable: Autores | |
| Descripción: Ingreso a la pestaña análisis REST vs GraphQL, selecciona los datos a consultar datos y obtiene todos los datos correspondientes | |
| Validación: El cliente web ingresa a la pestaña API, selecciona REST, selecciona datos a consultar () y obtiene todos los datos correspondientes, sin segmentar. | |
| <i>Nota.</i> Historia de usuario. | |

Tabla 13*Historia de Usuario 7*

| Historia de Usuario | |
|--|-----------------------------|
| N°: 7 | Usuario: Cliente Web |
| Nombre Historia: Análisis REST vs GraphQL 2017 | |
| Prioridad en negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Media |
| Iteración asignada: 4 | |
| Programador responsable: Autores | |
| Descripción: Ingreso a la pestaña análisis REST vs GraphQL, selección del año 2017 y visualización de la información sobre el análisis del tiempo de respuesta con los datos de ese año. | |

Historia de Usuario

Validación: El cliente web ingresa a la pestaña despliegue estadístico, selecciona el año 2017 y visualiza información de tiempo de respuesta API GraphQL vs API REST correspondiente al análisis de los datos de ese año.

Nota. Historia de usuario.

Tabla 14*Historia de Usuario 8*

Historia de Usuario

N°: 8

Usuario: Cliente Web

Nombre Historia: Análisis REST vs GraphQL 2018

Prioridad en negocio: Alta

Riesgo en desarrollo: Media

Iteración asignada: 4

Programador responsable: Autores

Descripción: Ingreso a la pestaña análisis REST vs GraphQL, selección del año 2018 y visualización de la información sobre el análisis del tiempo de respuesta con los datos de ese año

Validación: El cliente web ingresa a la pestaña despliegue estadístico, selecciona el año 2018 y visualiza información de tiempo de respuesta API GraphQL vs API REST correspondiente al análisis de los datos de ese año.

Nota. Historia de usuario.

Tabla 15*Historia de Usuario 9*

Historia de Usuario

N°: 9

Usuario: Cliente Web

Nombre Historia: Análisis REST vs GraphQL 2019-2020

Prioridad en negocio: Alta

Riesgo en desarrollo: Media

| |
|---------------------|
| Historia de Usuario |
|---------------------|

Iteración asignada: 4

Programador responsable: Autores

Descripción: Ingreso a la pestaña análisis REST vs GraphQL, selección de los años 2019 y 2020, y visualización de la información sobre el análisis del tiempo de respuesta con los datos de esos años

Validación: El cliente web ingresa a la pestaña despliegue estadístico, selecciona los años 2019 y 2020, y visualiza información de tiempo de respuesta API GraphQL vs API REST correspondiente al análisis de los datos de esos años.

Nota. Historia de usuario.

Tabla 16

Historia de Usuario 10

| |
|---------------------|
| Historia de Usuario |
|---------------------|

N°: 10

Usuario: Cliente Web

Nombre Historia: Contacto

Prioridad en negocio: Baja

Riesgo en desarrollo: Baja

Iteración asignada: 5

Programador responsable: Autores

Descripción: Ingreso a la pestaña Contacto y visualización de la información sobre los autores/desarrollares

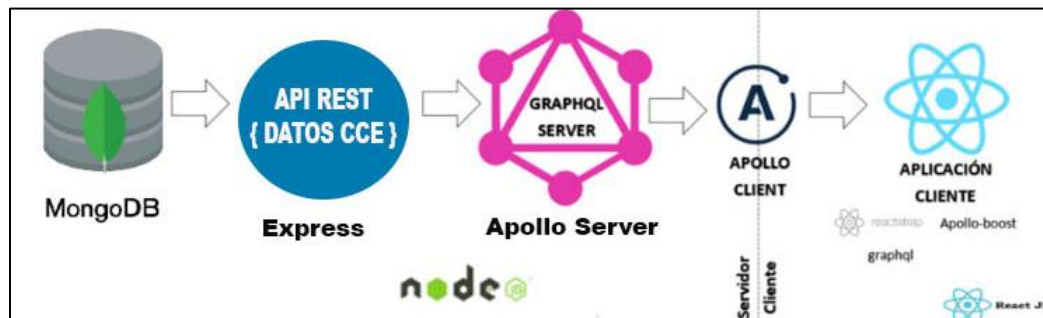
Validación: El cliente web ingresa a la pestaña contacto, visualiza la información de los autores, la cual incluye una breve descripción de la experiencia profesional y los datos de contacto de los mismos.

Nota. Historia de usuario.

4.3.2.4 Diagrama de arquitectura.

Figura 12

Diagrama de arquitectura

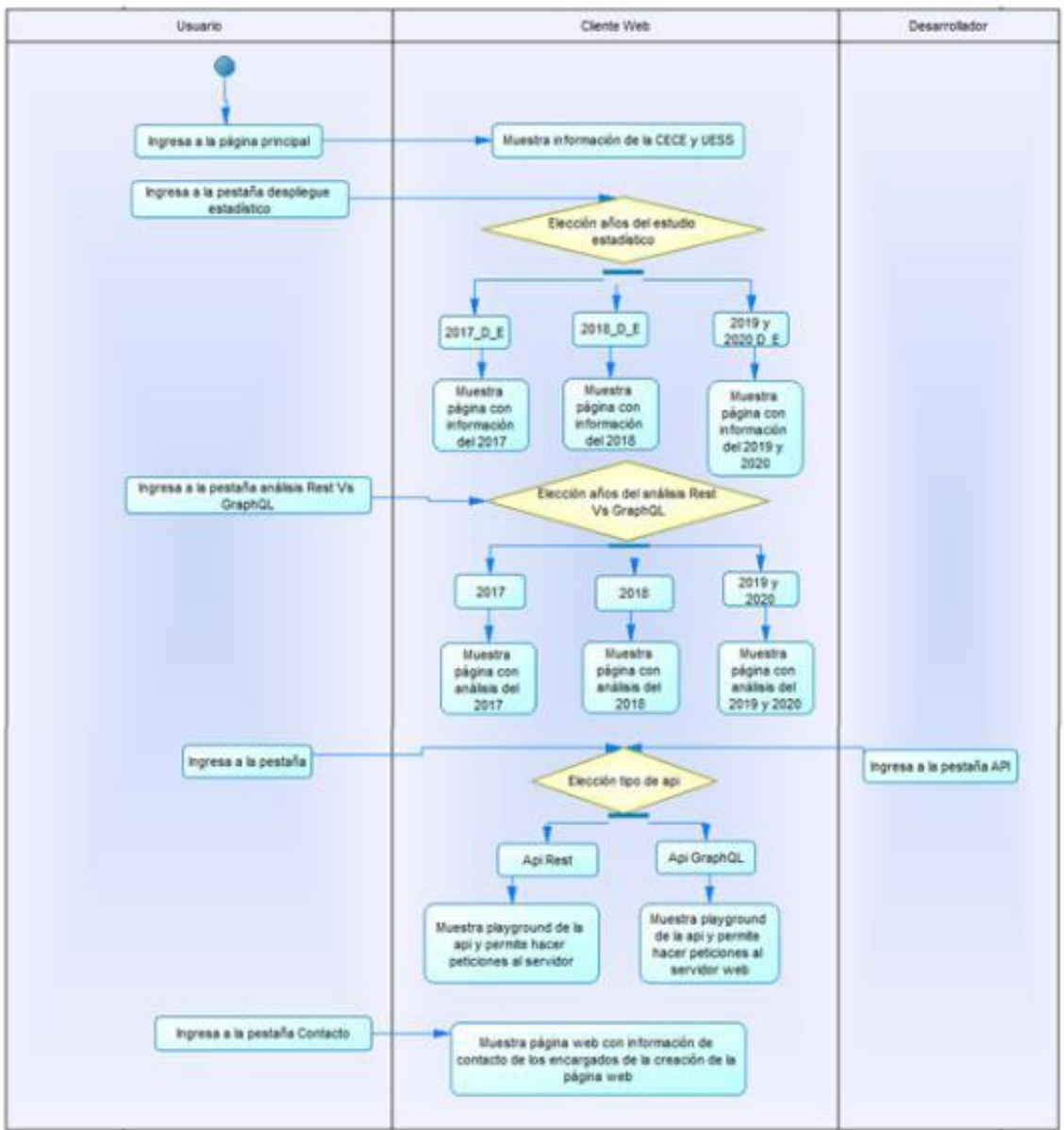


Nota. Detalle de la arquitectura o estructura de la aplicación.

4.3.2.5 Diagrama de funcionamiento.

Figura 13

Diagrama de funcionamiento

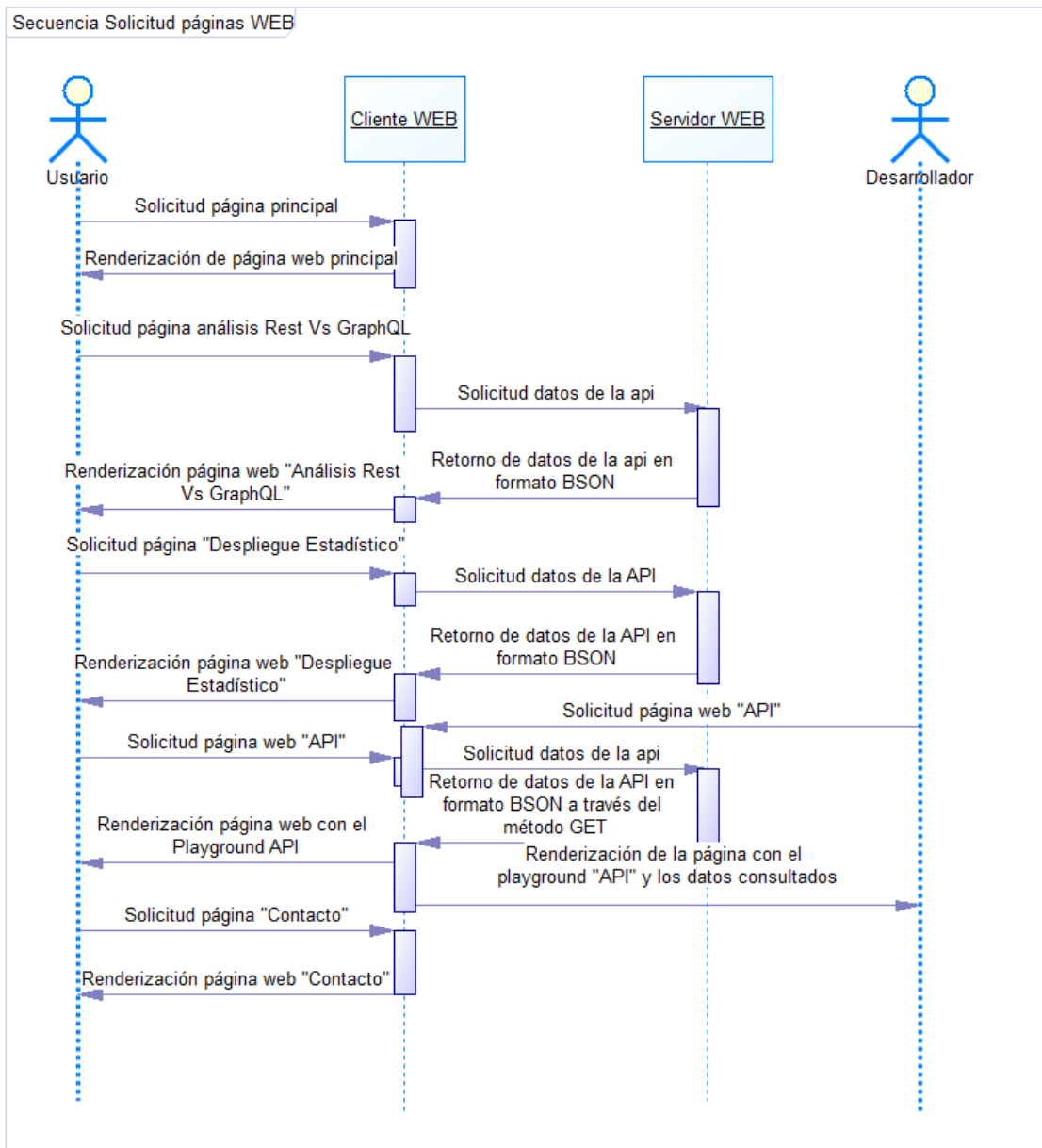


Nota. Detalle de los flujos de navegación de la aplicación.

4.3.2.6 Diagrama de secuencias.

Figura 14

Diagrama de secuencias



Nota. Detalle de las interacciones producidas dentro de la aplicación.

4.3.3 Pila del sprint o Sprint Backlog

4.3.3.1 Sprint Backlog unificado.

Tabla 17

Sprint Backlog unificado

| Sprint Backlog | | | |
|--|-----------|-------------|-------------|
| Producto: Envoltorio | Pendiente | En progreso | Finalizado |
| API GraphQL | | | |
| N° Sprint: 1 | | | Historia 1 |
| Objetivo del Sprint: Página principal | | | |
| N° Sprint: 2 | | | Historia 2 |
| Objetivo del Sprint: Despliegue estadístico | | | Historia 3 |
| | | | Historia 4 |
| N° Sprint: 3 | | | Historia 5 |
| Objetivo del Sprint: API | | | Historia 6 |
| N° Sprint: 4 | | | Historia 7 |
| Objetivo del Sprint: Análisis REST vs GraphQL | | | Historia 8 |
| | | | Historia 9 |
| N° Sprint: 5 | | | Historia 10 |
| Objetivo del Sprint: Contacto | | | |

Nota. Detalle del Sprint (iteraciones) Backlog del Proyecto en la etapa final de desarrollo.

4.3.3.2 Diagrama de BDD.

Figura 15

Diagrama de BDD

Año 2017

| 2017 | |
|--|-------------|
| P1_Pais | <Undefined> |
| P2_Edad | <Undefined> |
| P2_1_Edad_Rangos | <Undefined> |
| P3_Genero | <Undefined> |
| P4_Nivel_Educativo | <Undefined> |
| P5_Ocupacion | <Undefined> |
| P6_Ingreso | <Undefined> |
| P7_Estrato | <Undefined> |
| Nivel_Socio_Economico_Sumado | <Undefined> |
| Nivel_Socio_Economico_Total_Rangos | <Undefined> |
| P8_Zona_De_Residencia | <Undefined> |
| Variable_Clasificacion_Compra_No_Compra | <Undefined> |
| P9_Frecuencia_Uso_Internet | <Undefined> |
| P10_Revisar_Enviar_Correo | <Undefined> |
| P10_Leer_Noticias | <Undefined> |
| P10_Buscar_Informacion_Direcciones | <Undefined> |
| P10_Entretenimiento | <Undefined> |
| P10_Transacciones_Bancarias | <Undefined> |
| P10_Informacion_Productos | <Undefined> |
| P10_Comprar_Productos_Servicios | <Undefined> |
| P10_A_Prefiero_Ver_Lo_Que_Compro | <Undefined> |
| P10_A_Miedo_Entregar_Informacion_ | <Undefined> |
| Personal | |
| P10_A_Desconfianza_En_Forma_De_Pago | <Undefined> |
| P10_A_Miedo_Ser_Estafado_Enganiado | <Undefined> |
| P10_A_Desconfio_Informacion_De_ | <Undefined> |
| Vendedores | |
| P10_A_Prefiero_Hablar_Con_Vendedor | <Undefined> |
| P10_A_Dificultad_Para_Recibir_Pedido | <Undefined> |
| P10_A_Costo_De_Envio | <Undefined> |
| P10_A_Lo_He_Intentado_Sin_Exito | <Undefined> |
| P10_A_Malas_Referencias | <Undefined> |
| P10_A_Otras_Razones | <Undefined> |
| P10_A_Otra_Razon_Posible_Para_No_Comprar | <Undefined> |
| P10_A_Total_Prefiero_Ver_Lo_Que_Compro | <Undefined> |
| P10_A_Total_Miedo_Entregar_Informacion_ | <Undefined> |
| Personal | |
| P10_A_Total_Desconfianza_Forma_De_Pago | <Undefined> |
| P10_A_Total_Miedo_Ser_Estafado_Enganiado | <Undefined> |
| P10_B_RMC1_Mas_Informacion_De_Como_ | <Undefined> |
| Comprar | |
| P10_B_RMC2_Contar_Con_Garantia_ | <Undefined> |
| Devolucion_Cambio | |
| P10_B_RMC3_Garantia_Confidencialidad_De_ | <Undefined> |
| Informacion | |
| P10_B_RMC4_Atencion_Al_Cliente_Durante_ | <Undefined> |
| La_Compra | |
| P10_B_RMC5_Asistencia_Durante_El_Proceso | <Undefined> |
| P10_B_RMC6_Tutoriales_O_Induccion_Para_ | <Undefined> |
| Comprar | |
| P10_B_RMC7_Mayor_Variabilidad_De_Ofertas | <Undefined> |
| P10_B_RMC8_Puntualidad_De_Entrega | <Undefined> |
| P10_B_RMC9_Bajos_Costos_De_Envio | <Undefined> |
| P10_B_RMC10_Otras | <Undefined> |
| P10_B_Otra_Razon_Posible_Para_Comprar | <Undefined> |
| P10_B_TotalRMC1_Mas_Informacion_De_Como_ | <Undefined> |
| Comprar | |
| P10_B_TotalRMC2_Contar_Con_Garantia_ | <Undefined> |
| Devolucion_Cambio | |
| P10_B_TotalRMC3_Garantia_ | <Undefined> |
| Confidencialidad_De_Informacion | |
| P10_B_TotalRMC4_Atencion_Al_Cliente_ | <Undefined> |
| Durante_La_Compra | |
| P12_A_Frecuencia_Compra_Productos_ | <Undefined> |
| Tiendas_Ecuatorianas | |
| P12_B_Frecuencia_Compra_Productos_ | <Undefined> |
| Tiendas_Internacionales | |
| P12_C_Frecuencia_Compra_Servicios_ | <Undefined> |
| Tiendas_Ecuatorianas | |

| | |
|---|-------------|
| P18_Pc_Conveniencia | <Undefined> |
| P19_Medio_De_Pago_Preferido | <Undefined> |
| P19_Medio_De_Pago_Otros | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Productos_Personales_Amazon | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Ebay | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Fabricante | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Aliexpress | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Particulares | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Otros | <Undefined> |
| P20_Otro_Portal_Internacional_Para_Productos_Personales_Otros_Abierta | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Deprati | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Comandato | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Credeconom | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Claro | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Linio | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Otros | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_No_Compro | <Undefined> |
| P21_Otro_Portal_Nacional_Para_Productos_Personales_Abierta | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Amazon | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Ebay | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Fabricante | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Aliexpress | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Particulares | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Otros | <Undefined> |
| P22_Otro_Portal_Internacional_Para_Productos_No_Personales_Abierta | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Deprati | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Comandato | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Credenocom | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Claro | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Movistar | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Disensa | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Dominos | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Telepizza | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Linio | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Otros | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_No_Compro | <Undefined> |
| P23_Otro_Portal_Nacional_Para_Productos_No_Personales_Abierta | <Undefined> |
| P24_Portales_Int_Para_Servicios_Despegar | <Undefined> |
| P24_Portales_Int_Para_Servicios_Tripadvisor | <Undefined> |

| | |
|---|-------------|
| P18_Po_Conveniencia | <Undefined> |
| P19_Medio_De_Pago_Preferido | <Undefined> |
| P19_Medio_De_Pago_Otros | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Productos_Personales_Amazon | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Ebay | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Fabricante | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Aliexpress | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Particulares | <Undefined> |
| P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Otros | <Undefined> |
| P20_Otro_Portal_Internacional_Para_Productos_Personales_Otros_Abierta | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Deprati | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Comandato | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Credeconom | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Claro | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Linio | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Otros | <Undefined> |
| P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_No_Compro | <Undefined> |
| P21_Otro_Portal_Nacional_Para_Productos_Personales_Abierta | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Amazon | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Ebay | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Fabricante | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Aliexpress | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Particulares | <Undefined> |
| P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Otros | <Undefined> |
| P22_Otro_Portal_Internacional_Para_Productos_No_Personales_Abierta | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Deprati | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Comandato | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Credenocom | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Claro | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Movistar | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Disensa | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Dominos | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Telepizza | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Linio | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Otros | <Undefined> |
| P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_No_Compro | <Undefined> |
| P23_Otro_Portal_Nacional_Para_Productos_No_Personales_Abierta | <Undefined> |
| P24_Portales_Int_Para_Servicios_Despegar | <Undefined> |
| P24_Portales_Int_Para_Servicios_Tripadvisor | <Undefined> |

| | |
|--|-------------|
| P24_Portales_Int_Para_Servicios_Atrapalo | <Undefined> |
| P24_Portales_Int_Para_Servicios_Booking | <Undefined> |
| P24_Portales_Int_Para_Servicios_Latam | <Undefined> |
| P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_ | <Undefined> |
| Cinemark | |
| P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_ | <Undefined> |
| Supercines | |
| P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_ | <Undefined> |
| Ticketshow | |
| P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_ | <Undefined> |
| Otros | |
| P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_ | <Undefined> |
| No_Compro | |
| P24_Otro_Portal_Nacional_Para_Servicios | <Undefined> |
| P25_Porcentaje_De_Compras_Online_Online | <Undefined> |
| P25_Porcentaje_De_Compras_Online_Offline | <Undefined> |
| P26_ED1_Me_Ayuda_A_Realizar_Mis_Compras_ | <Undefined> |
| Mas_Eficiente | |
| P26_ED2_Es_Mas_Rapido_Que_Una_Tienda_ | <Undefined> |
| fisica | |
| P26_ED3_Es_Mas_Util_Que_Una_Tienda_ | <Undefined> |
| Fisica | |
| P26_ED4_Me_Permite_Hacer_Mejor_Mis_ | <Undefined> |
| Compras | |
| P26_ED5_Es_Muy_Valorado_Por_Mi | <Undefined> |
| P26_ED6_Es_Mas_Ventajoso_Para_Hacer_Mis_ | <Undefined> |
| Compras | |
| P26_EE1_Aprender_A_Usar_Internet_Para_ | <Undefined> |
| Compras_Es_Facil_Para_Mi | |
| P26_EE2_Es_Facil_de_Usar_Para_Hacer_Mis_ | <Undefined> |
| Compras | |
| P26_EE3_Comprar_Online_No_Requiere_ | <Undefined> |
| Demasiado_Esfuerzo | |
| P26_EE4_Comprar_Online_Es_Claro_Y_ | <Undefined> |
| Comprendible_Para_Mi | |
| P26_SI1_Personas_Cercanas_Piensan_Yo_ | <Undefined> |
| Deberia_Usar_Ecommerce | |
| P26_SI2_La_Gente_Como_Yo_Compra_Online | <Undefined> |
| P26_SI3_Personas_Que_Valoro_Prefieren_ | <Undefined> |
| Comprar_Online | |
| P26_SI4_Mis_Amigos_me_Animam_A_Comprar_ | <Undefined> |
| Online | |
| P26_FC1_Tengo_El_Control_Del_Proceso_De_ | <Undefined> |
| Compra_Online | |
| P26_FC2_Tengo_Recursos_Para_Comprar_ | <Undefined> |
| Online | |
| P26_FC3_Tengo_Las_Habilidades_Para_ | <Undefined> |
| Comprar_Online | |
| P26_FC4_Puedo_Comprar_Online_Aun_Si_ | <Undefined> |
| Nadie_Me_Ayuda | |
| P26_FC5_Puedo_Comprar_Bien_Online_Por_ | <Undefined> |
| Mi_Cuenta | |
| P26_FC6_Cuando_Compro_Alguien_Me_Ayuda | <Undefined> |
| P26_FC7_Comprar_Online_Es_Compatible_ | <Undefined> |
| Con_Otros_Sistemas | |
| P26_ACT1_Comprar_Online_Me_Gusta | <Undefined> |
| P26_ACT2_Comprar_Online_Es_Buena_Idea | <Undefined> |
| P26_ACT3_Mi_Opinion_del_Ecommerce_Es_ | <Undefined> |
| Positiva | |
| P26_ACT4_Prefiero_Comprar_Online_Que_En_ | <Undefined> |
| La_Tienda_Fisica | |
| P26_MH1_Comprar_Online_Es_Divertido | <Undefined> |
| P26_MH2_Comprar_Online_Es_Agradable | <Undefined> |
| P26_MH3_Comprar_Online_Es_Entretenido | <Undefined> |
| P26_HB1_Comprar_Online_Es_Un_Habito_ | <Undefined> |
| Para_Mi | |
| P26_HB2_Soy_Adicto_A_Comprar_Online | <Undefined> |
| ,P26_HB3_Debo_Usar_Internet_Para_Comprar | <Undefined> |
| P26_SP1_No_Me_Preocupa_Entregar_ | <Undefined> |
| Informacion_Para_Comprar_Online | |
| P26_SP2_Siento_Que_Es_Seguro_Comprar_ | <Undefined> |
| Online | |
| P26_SP3_Proporcionar_Info_Tdc_Es_ | <Undefined> |
| Arriesgado | |

| | |
|---|-------------|
| P26_SP4_Comprar_Online_Es_Mas_Arriesgado | <Undefined> |
| P26_CP1_Los_Ecommerce_Son_De_Confianza | <Undefined> |
| P26_CP2_Los_Ecommerce_Cumplen_Sus_Promesas | <Undefined> |
| P26_CP3_Las_Tiendas_Online_No_Son_Oportunistas | <Undefined> |
| P26_CP4_Ofrecen_Buen_Servicio | <Undefined> |
| P26_CP5_Confio_En_Las_Tiendas_Online | <Undefined> |
| P26_CP6_Confio_Trabajan_Correctamente | <Undefined> |
| P26_CP7_Creo_Que_La_Tecnologia_Que_Usan_Es_Adecuada | <Undefined> |
| P26_CP8_Confio_En_Que_Funcionan_Correctamente | <Undefined> |
| P26_INT1_Intentaria_Comprar_Online | <Undefined> |
| P26_INT2_Es_Probable_Que_Compre_Online | <Undefined> |
| P26_INT3_Comprare_Online | <Undefined> |
| P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Calzado | <Undefined> |
| P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Accesorios_Vestir | <Undefined> |
| P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Cosmeticos | <Undefined> |
| P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Otros | <Undefined> |
| P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Otro | <Undefined> |
| P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Ningunos | <Undefined> |
| P27_Otros_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Abierta | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Celulares | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Computacion | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Electronicos | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Libros | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Hogar | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Medicamentos | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Supermercado | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Juguetes | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Otros | <Undefined> |
| P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Ninguno | <Undefined> |
| P28_Otro_Producto_No_Personal_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Abierta | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Delivery | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Pasajes | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Hoteles | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Tiquetes | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Salud_Atencion | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Seguro_Vida | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Seg_Exequiales | <Undefined> |
| P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Ninguno | <Undefined> |
| P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Favorable | <Undefined> |
| P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Util | <Undefined> |
| P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Beneficiosa | <Undefined> |

| | |
|--|-------------|
| P30_Calificacion_Experiencia_De_ | <Undefined> |
| Comercio_Electronico_Satisfactoria | |
| P30_Calificacion_Experiencia_De_ | <Undefined> |
| Comercio_Electronico_Placentera | |
| P30_Calificacion_Experiencia_De_ | <Undefined> |
| Comercio_Electronico_Buena | |
| P31_Info_Lunes_A_Mierc | <Undefined> |
| P31_Info_Jueve_Y_Vier | <Undefined> |
| P31_Fines_De_Semana | <Undefined> |
| P28_ED_Expectativa_Desempenio_Total | <Undefined> |
| P28_EE_Expectativa_Esfuerzo_Total | <Undefined> |
| P28_SC_Influencia_Social_Total | <Undefined> |
| P28_FC_Condiciones_Facilitadoras_Total | <Undefined> |
| P28_ACT_Actitudes_Total | <Undefined> |
| P28_MH_Motivacion_Hedonica_Total | <Undefined> |
| P28_HB_Habito_Total | <Undefined> |
| P28_SP_Seguridad_Percibida_Total | <Undefined> |
| P28_CP_Confianza_Percibida_Total | <Undefined> |
| P28_INT_Intencion_Total | <Undefined> |

Año 2018

| 2018 | |
|--|-------------|
| P1_Pais | <Undefined> |
| P2_Edad | <Undefined> |
| P2A_Edad_Rangos | <Undefined> |
| P3_Genero | <Undefined> |
| P4_Nivel_Educativo | <Undefined> |
| P5_Ocupacion | <Undefined> |
| P6_Ingreso | <Undefined> |
| P7_Estrato | <Undefined> |
| P6_P7_NSE_Total | <Undefined> |
| P8_Zona_Res | <Undefined> |
| P10A_Correo | <Undefined> |
| P10B_Noticias | <Undefined> |
| P10C_Direcciones | <Undefined> |
| P10D_Entretenimiento | <Undefined> |
| P10E_Pagos | <Undefined> |
| P10F_Informacion | <Undefined> |
| P10G_Comprar | <Undefined> |
| P11A_A1_Prefiero_ver_lo_que_compro | <Undefined> |
| P11A_A2_Miedo_a_entregar_mi_informacion_ | <Undefined> |
| personal | |
| P11A_A3_Desconfianza_en_la_forma_de_pago | <Undefined> |
| P11A_A4_Miedo_a_ser_estafado_enganiado | <Undefined> |
| P11A_A5_Desconfio_de_la_informacion_que_ | <Undefined> |
| ofrecen_las_tiendas_vendedores_en_linea | |
| P11A_A6_Desconocimiento_falta_de_ | <Undefined> |
| informacion | |
| P11A_A7_Prefiero_hablar_con_un_vendedor | <Undefined> |
| P11A_A8_Dificultad_para_recibir_el_ | <Undefined> |
| pedido_que_no_llegue_el_pedido | |
| P11A_A9_Costos_del_envio | <Undefined> |
| P11A_A10_Lo_he_intentado_sin_exito | <Undefined> |
| P11A_A11_Malas_referencias_de_otras_ | <Undefined> |
| personas | |
| P11A_A12_Otra | <Undefined> |
| P11A_A13_Especifique_cual | <Undefined> |
| P11B_B1_Mas_informacion_de_como_ | <Undefined> |
| realizar_las_compras | |
| P11B_B2_Contar_con_garantia_de_ | <Undefined> |
| devolucion_o_cambio | |
| P11B_B3_Si_garantizan_confidencialidad_ | <Undefined> |
| en_la_informacion_suministrada | |
| P11B_B4_Atencion_al_cliente_en_caso_de_ | <Undefined> |
| errores_en_el_proceso_de_compra | |
| P11B_B5_Asistencia_durante_el_proceso_ | <Undefined> |
| de_compra | |
| P11B_B6_Tutoriales_o_induccion_para_ | <Undefined> |
| realizar_la_compra | |
| P11B_B7_Mayor_variedad_de_la_oferta | <Undefined> |
| P11B_B8_Puntualidad_en_la_entrega | <Undefined> |
| P11B_B9_BAJOS_COSTOS_DEL_ENVIO | <Undefined> |
| P11_B10_Otra | <Undefined> |
| P11_Compras | <Undefined> |
| P11_Rec_Compras | <Undefined> |
| P12A_Productos_tiendas_ecuatorianas | <Undefined> |
| P12B_Productos_tiendas_internacionales | <Undefined> |
| P12C_Servicios_en_tiendas_ecuatorianas | <Undefined> |
| P12D_Servicios_en_tiendas_ | <Undefined> |
| internacionales | |
| _P12D_SERVICIOS_EN_TIENDAS_ | <Undefined> |
| INTERNACIONALES | |

| | |
|----------------------------------|-------------|
| P13A_Amigos | <Undefined> |
| P13B_Web | <Undefined> |
| P13C_Opiniones | <Undefined> |
| _P13D_RRSS | <Undefined> |
| P13E_Buscadores | <Undefined> |
| P14_Ir_a_la_tienda_fisica | <Undefined> |
| P15A_Hogar | <Undefined> |
| P15B_Empresa_trabajo | <Undefined> |
| P15C_En_movilidad | <Undefined> |
| P15D_Puntos_de_acceso_publico | <Undefined> |
| P15E_En_las_propias_tiendas | <Undefined> |
| P16B_P1_Ropa | <Undefined> |
| P16B_P2_Calzado | <Undefined> |
| P16B_P3_Accesorios | <Undefined> |
| P16B_P4_Cosmeticos | <Undefined> |
| P16B_NP1_Celulares | <Undefined> |
| P16B_NP2_Computacion | <Undefined> |
| P16B_NP3_Electronicos | <Undefined> |
| P16B_NP4_Libros | <Undefined> |
| P16B_NP5_Medicamentos | <Undefined> |
| P16B_NP6_Juguetes | <Undefined> |
| P16_H1_Supermercado | <Undefined> |
| P16_H2_Mobiliario | <Undefined> |
| P16_H3_Construccion | <Undefined> |
| P16_S1_Pasajes | <Undefined> |
| P16S2_Tiquetes_entradas | <Undefined> |
| P16_S3_Hoteles75. P16_S3_Hoteles | <Undefined> |
| P16S4_Educacion_Online | <Undefined> |
| P16S5_Comida | <Undefined> |
| P17A_Conectarse | <Undefined> |
| P17B_Comprar | <Undefined> |
| P17_1A_APPMarca | <Undefined> |
| P17_1B_WEB | <Undefined> |
| P17_1C_Marketplace | <Undefined> |
| P17_1D_APPTiendas | <Undefined> |
| P18A_C_Facilidad | <Undefined> |
| P18A_C_Comodidad | <Undefined> |
| P18A_C_Rapidez | <Undefined> |
| P18A_C_Seguridad | <Undefined> |
| P18A_C_Conveniencia | <Undefined> |
| P18B_T_Facilidad | <Undefined> |
| P18B_T_Comodidad | <Undefined> |
| P18B_T_Rapidez | <Undefined> |
| P18B_T_Seguridad | <Undefined> |
| P18B_T_Conveniencia | <Undefined> |
| P18C_TV_Facilidad | <Undefined> |
| P18C_TV_Comodidad | <Undefined> |
| P18C_TV_Rapidez | <Undefined> |
| P18C_TV_Seguridad | <Undefined> |
| P18C_TV_Conveniencia | <Undefined> |
| P18C_PORT_Facilidad | <Undefined> |
| P18C_PORT_Rapidez | <Undefined> |
| P18C_PORT_Seguridad | <Undefined> |
| P18C*_PORT_Seguridad | <Undefined> |
| P18C_PORT_Conveniencia | <Undefined> |
| P18PC_Facilidad | <Undefined> |
| P18PC_Comodidad | <Undefined> |
| P18PC_Rapidez | <Undefined> |
| P18PC_Seguridad | <Undefined> |
| P18PC_Conveniencia | <Undefined> |
| P19A_Visa | <Undefined> |

| | |
|---|-------------|
| P19A_Master | <Undefined> |
| P19A_Dinners | <Undefined> |
| P19A_American | <Undefined> |
| P19B_Visa | <Undefined> |
| P19B_Master | <Undefined> |
| P19B_Dinners | <Undefined> |
| P19B_American | <Undefined> |
| P20_BP_Amazon | <Undefined> |
| P20_BP_Ebay | <Undefined> |
| P20_BP_Portal_del_fabricante | <Undefined> |
| P20_BP_Ali_Express | <Undefined> |
| P20_BP_Particulares_Vendedores | <Undefined> |
| P20_BP_Falabella | <Undefined> |
| P20_BP_Mercado_Libre | <Undefined> |
| P20_BP_OLX | <Undefined> |
| P20_BP_Otros | <Undefined> |
| P20_BP_Cual | <Undefined> |
| P21_BP_DePrati | <Undefined> |
| P21_BP_Creditos_Economicos | <Undefined> |
| P21_BP_Linio | <Undefined> |
| P21_BP_Wish_Ecuador | <Undefined> |
| P21_BP_No_compro_en_linea_en_tiendas_ecuatorianas | <Undefined> |
| P21_BP_Otros | <Undefined> |
| P21_Otros_cual | <Undefined> |
| P22_BNP_Amazon | <Undefined> |
| P22_BNP_Ebay | <Undefined> |
| P22_BNP_Portal_del_fabricante | <Undefined> |
| P22_BNP_Ali_Express | <Undefined> |
| P22_BNP_Particulares_Vendedores_independientes | <Undefined> |
| P22_BNP_Sony | <Undefined> |
| P22_BNP_Mercado_Libre | <Undefined> |
| P22_BNP_OLX | <Undefined> |
| P22_BNP_Otros | <Undefined> |
| P22_BNP_Otros_cual | <Undefined> |
| P23_BP_DePrati | <Undefined> |
| P23_BP_Comandato | <Undefined> |
| P23_BP_Creditos_Economicos | <Undefined> |
| P23_BP_Claro | <Undefined> |
| P23_BP_Telefonica_Movistar | <Undefined> |
| P23_BP_Disensa | <Undefined> |
| P23_BP_Linio | <Undefined> |
| P23_BP_Wish_Ecuador | <Undefined> |
| P23_BP_No_compro_en_linea_en_tiendas_ecuatorianas | <Undefined> |
| P23_BP_Otros | <Undefined> |
| P23_Otro_Cual | <Undefined> |
| P24_Serv_Despegar | <Undefined> |
| P24_Serv_Tripadvisor | <Undefined> |
| P24_Serv_Atrapalo | <Undefined> |
| P24_Serv_Booking | <Undefined> |
| P24_Serv_Cinemark | <Undefined> |
| P24_Serv_Supercines | <Undefined> |
| P24_Serv_Ticketshow | <Undefined> |
| P24_Serv_Latam_Airlines | <Undefined> |
| P24_Serv_Domicilios | <Undefined> |
| P24_Serv_No_compro_en_linea_en_tiendas_ecuatorianas | <Undefined> |
| P24_Serv_Otros | <Undefined> |
| P24_Serv_Otros_Cual | <Undefined> |

| | |
|--|-------------|
| P24_1_ENV_DHL | <Undefined> |
| P24_1_ENV_FedEx | <Undefined> |
| P24_1_ENV_SERVIENTREGA | <Undefined> |
| P24_1_ENV_Laarcourier | <Undefined> |
| P24_1_ENV_UPS | <Undefined> |
| P24_1_ENV_TNT | <Undefined> |
| P24_1_ENV_Probox | <Undefined> |
| P24_1_ENV_Correos_del_Ecuador | <Undefined> |
| P24_1_ENV_Otros | <Undefined> |
| P25_Abandono | <Undefined> |
| P25A_Problemas | <Undefined> |
| P25A_Precio | <Undefined> |
| P25A_Dudas | <Undefined> |
| P25A_No_respuesta | <Undefined> |
| P25A_Tiempo_de_entrega | <Undefined> |
| P25A_Mas_facil_personalmente | <Undefined> |
| P25A_Complicado | <Undefined> |
| ED1_Me_ayuda_a_realizar_mis_compras_de_ forma_mas_eficiente | <Undefined> |
| ED2_ Es_mas_rapido_que_en_ una_tienda_ fisica | <Undefined> |
| ED3_ Es_mas_util_para_hacer_mis_compras_ que_ una_tienda_fisica | <Undefined> |
| ED4_ Me_permite_hacer_mejor_mis_compras | <Undefined> |
| EE2_ En_general_internet_es_facil_de_ usar_para_hacer_mis_compras | <Undefined> |
| EE3_ Comprar_un_producto_a_traves_de_ internet_no_requiere_demasiado_esfuerzo_ mental | <Undefined> |
| EE4_ Realizar_compras_en_linea_es_claro_ y_comprendible_para_mi | <Undefined> |
| SI1_ Las_personas_que_son_importantes_ para_mi_piensan_que_yo_deberia_realizar_ mis_compras_en_linea | <Undefined> |
| SI2_ Yo_pienso_que_la_gente_como_yo_ tambien_hace_sus_compras_en_linea | <Undefined> |
| SI4_ Mis_amigos_familiares_y_colegas_me_ animan_a_comprar_por_internet | <Undefined> |
| CF3_ Tengo_las_habilidades_necesarias_ para_compras_por_internet | <Undefined> |
| CF4_ Yo_puedo_comprar_por_internet_aun_ si_no_hay_nadie_cerca_que_pueda_ayudarme | <Undefined> |
| CF5_ Yo_pueda_comprar_razonablemente_ bien_en_internet_por_mi_cuenta | <Undefined> |
| CF6_ Cuando_compro_por_Internet_hay_ alguien_que_me_puede_ayudar_si_tengo_ problemas_para_hacerlo | <Undefined> |
| CF7_ Comprar_o_hacer_transacciones_por_ Internet_es_algo_que_me_gusta | <Undefined> |
| MH1_ Utilizar_internet_para_hacer_mis_ compras_es_divertido | <Undefined> |
| MH1_ Utilizar_internet_para_hacer_mis_ compras_es_agradable | <Undefined> |
| HB2_ El_uso_de_Internet_para_comprar_se_ ha_convertido_en_ una_habito_para_mi | <Undefined> |
| SP1_ No_me_preocupa_que_la_informacion_ que_proporcione_la_hora_de_comprar_por_ Internet_pueda_ser_utilizada_por_otras_ personas | <Undefined> |
| SP2_ Siento_es_seguro_comprar_por_ Internet | <Undefined> |

| | |
|---|-------------|
| SP3_En_general_proporcionar_informacion_sobre_tarjetas_de_credito_en_los_sitios_Web_es_mas_arriesgado_que_una_compra_personal | <Undefined> |
| CP1_En_general_las_tiendas_en_linea_son_dignas_de_confianza | <Undefined> |
| CP2_En_general_las_tiendas_en_linea_cumplen_sus_promesas_y_acuerdos | <Undefined> |
| CP4_En_general_las_tiendas_en_linea_ofrecen_buen_servicio | <Undefined> |
| CP6_Confio_en_que_las_tiendas_en_linea_hacen_su_trabajo_correctamente | <Undefined> |
| CP7_Mi_opinion_general_del_comercio_electronico_es_positiva | <Undefined> |
| CP8_Prefiero_comprar_en_Internet_que_en_una_tienda_fisica | <Undefined> |
| P27_Precios_mas_bajos | <Undefined> |
| P27_Promociones_o_beneficios_adicionales | <Undefined> |
| P27_Acumular_puntos_para_compras_futuras | <Undefined> |
| P27_Trato_privilegiado | <Undefined> |
| P28_Uber | <Undefined> |
| P28_Cabify | <Undefined> |
| P28_Easy_Taxi | <Undefined> |
| P28_Sweet_Coffee | <Undefined> |
| P28_KFC | <Undefined> |
| P28_Wendys | <Undefined> |
| P28_Mc_Donalds | <Undefined> |
| P29_Lunes_a_Miercoles | <Undefined> |
| P29_Jueves_y_Viernes | <Undefined> |
| P29_Fin_de_Semana_feriado | <Undefined> |
| P30_Conveniencia | <Undefined> |
| P30_Ahorro_de_tiempo | <Undefined> |
| P30_Ahorro_de_esfuerzo | <Undefined> |
| P30_Rapidez | <Undefined> |
| P30_Comodidad | <Undefined> |
| P30_Satisfaccion_de_la_compra | <Undefined> |
| P30_Confiabilidad | <Undefined> |

Año 2019 - 2020

| 2019-2020 | |
|---|-------------|
| P1_Pais | <Undefined> |
| P1_1_Ciudad_en_Ecuador | <Undefined> |
| P1_2_Otra_Ciudad | <Undefined> |
| P2_Genero | <Undefined> |
| P3_Edad | <Undefined> |
| P4_Nivel_Educativo | <Undefined> |
| P5_Zona_de_Residencia | <Undefined> |
| P6_Relacion_de_Trabajo | <Undefined> |
| P6_1_Tipo_de_Relacion | <Undefined> |
| P6_1_Otros | <Undefined> |
| P7_Ingreso_Mensual_dolares | <Undefined> |
| P8_Estrato | <Undefined> |
| P9_Frecuencia_Uso_Internet | <Undefined> |
| P10_Revisar_enviar_correos | <Undefined> |
| P10_Leer_noticias | <Undefined> |
| P10_Buscar_direcciones | <Undefined> |
| P10_Uso_RRSS | <Undefined> |
| P10_Whatsapp | <Undefined> |
| P10_Entretencion | <Undefined> |
| P10_Pagos_Transacciones_bancarias | <Undefined> |
| P10_Buscar_informacion_de_productos | <Undefined> |
| P10_Buscar_informacion_de_servicios | <Undefined> |
| P10_Comprar_productos_servicios | <Undefined> |
| P11_1_1_Prefiero_ver_lo_que_compro | <Undefined> |
| P11_1_2_Miedo_a_entregar_mi_informacion_personal | <Undefined> |
| P11_1_3_Desconfianza_en_la_forma_de_pago | <Undefined> |
| P11_1_4_Miedo_a_ser_estafado_enganiado | <Undefined> |
| P11_1_5_Desconfio_de_la_informacion_que_ofrecen_las_tiendas_vendedores_en_linea | <Undefined> |
| P11_1_6_Desconocimiento_falta_de_informacion | <Undefined> |
| P11_1_7_Prefiero_hablar_con_un_vendedor | <Undefined> |
| P11_1_8_Dificultad_para_recibir_el_pedido_que_no_llegue_el_pedido | <Undefined> |
| P11_1_9_Costos_del_envio | <Undefined> |
| P11_1_10_Lo_he_intentado_sin_exito | <Undefined> |
| P11_1_11_Malas_referencias_de_otras_personas | <Undefined> |
| P11_1_12_Otras | <Undefined> |
| P11_1_1_Especifica_otras | <Undefined> |
| P11_2_1_Tener_informacion_guia_tutoriales_de_compra | <Undefined> |
| P11_2_2_Tener_garantias_en_entrega_y_en_el_pago | <Undefined> |
| P11_2_3_Tener_asistencia_y_atencion | <Undefined> |
| P11_2_4_Facilidad_de_pago | <Undefined> |
| P11_2_5_Variiedad_de_formas_de_pago | <Undefined> |
| P11_2_6_Tutoriales_o_induccion_para_realizar_la_compra | <Undefined> |
| P11_2_7_Tener_variedad_de_la_oferta | <Undefined> |
| P11_2_8_Mejor_precio | <Undefined> |
| P11_2_9_Otras | <Undefined> |
| P11_2_1_Especifica_otras | <Undefined> |
| P11_3_1_Ropa_Prendas_de_vestir | <Undefined> |
| P11_3_2_Calzado | <Undefined> |
| P11_3_3_Accesorios_de_vestir | <Undefined> |
| P11_3_4_Cosmeticos_Perfumeria_Belleza | <Undefined> |
| P11_3_5_Celulares | <Undefined> |
| P11_3_6_Computacion | <Undefined> |

| | |
|---|-------------|
| P11_3_7_Electrodomesticos | <Undefined> |
| P11_3_8_Equipos_electronicos | <Undefined> |
| P11_3_9_Peliculas | <Undefined> |
| P11_3_10_Periodicos | <Undefined> |
| P11_3_11_Musica_en_streaming | <Undefined> |
| P11_3_12_Juegos_en_linea | <Undefined> |
| P11_3_13_Libros | <Undefined> |
| P11_3_14_Medicamentos | <Undefined> |
| P11_3_15_Juguetes | <Undefined> |
| P11_3_16_Productos_de_Supermercado | <Undefined> |
| P11_3_17_Mobiliario_y_decoracion_para_el_hogar | <Undefined> |
| P11_3_18_Materiales_de_construccion | <Undefined> |
| P11_3_19_Pasajes | <Undefined> |
| P11_3_20_Tiquetes_entradas_cine_teatro | <Undefined> |
| P11_3_21_Hoteles | <Undefined> |
| P11_3_22_Educacion_cursos_online | <Undefined> |
| P11_3_23_Comida_a_domicilio | <Undefined> |
| P11_4_1_Amigos_familiares | <Undefined> |
| P11_4_2_Informacion_en_Internet | <Undefined> |
| P11_4_3_Blogs_foros_y_opiniones_en_linea | <Undefined> |
| P11_4_4_Buscadores | <Undefined> |
| P11_4_4_Informacion_tienda_fisica | <Undefined> |
| P11_4_5_Comentarios_calificaciones | <Undefined> |
| P11_4_6_RRSS_Facebook_instagram_twitter_otras | <Undefined> |
| P11_4_7_Influencers_lideres_de_opinion | <Undefined> |
| P11_5_1_TDC | <Undefined> |
| P11_5_2_TDB | <Undefined> |
| P11_5_3_Efectivo | <Undefined> |
| P11_5_4_Deposito | <Undefined> |
| P11_5_5_Cheque | <Undefined> |
| P11_5_6_Credito_directo | <Undefined> |
| P11_5_7_Wallet | <Undefined> |
| P11_6_1_En_el_sitio_web_del_comercio | <Undefined> |
| P11_6_2_En_la_aplicacion_del_comercio | <Undefined> |
| P11_6_3_Por_telefono | <Undefined> |
| P11_6_4_Pago_contra_entrega_domicilio_oficina | <Undefined> |
| P11_6_5_Retiro_en_el_local_comercial | <Undefined> |
| P11_6_6_Kioskos | <Undefined> |
| P12_1_Productos_en_tiendas_en_linea_ecuatorianas | <Undefined> |
| P12_2_Productos_en_tiendas_en_linea_internacionales | <Undefined> |
| P12_3_Servicios_en_tiendas_en_linea_ecuatorianas | <Undefined> |
| P12_4_Servicios_en_tiendas_en_linea_internacionales | <Undefined> |
| P13_1_Amigos_Familiares | <Undefined> |
| P13_2_Informacion_en_la_Web | <Undefined> |
| P13_3_Blogs_foros_y_opiniones_en_linea | <Undefined> |
| P13_4_Informacion_RRSS | <Undefined> |
| P13_5_Buscadores | <Undefined> |
| P13_6_La_informacion_tienda_fisica | <Undefined> |
| P15_1_Hogar | <Undefined> |
| P15_2_Lugar_de_trabajo | <Undefined> |
| P15_3_Espacios_publicos | <Undefined> |
| P15_4_En_movimiento | <Undefined> |
| P16_Dias_preferidos_de_compra | <Undefined> |
| P17_1_Ropa | <Undefined> |

| | |
|--|-------------|
| P17_2_Calzado | <Undefined> |
| P17_3_Accesorios_de_vestir | <Undefined> |
| P17_4_Cosmeticos | <Undefined> |
| P17_5_Productos_y_cosmetica_infantil | <Undefined> |
| P17_6_Celulares | <Undefined> |
| P17_7_Computacion | <Undefined> |
| P17_8_Equipos_electronicos | <Undefined> |
| P17_9_Electrodomesticos | <Undefined> |
| P17_10_Articulos_deportivos | <Undefined> |
| P17_11_Periodicos | <Undefined> |
| P17_12_Juegos_en_linea | <Undefined> |
| P17_13_Peliculas | <Undefined> |
| P17_14_Musica_en_streaming | <Undefined> |
| P17_15_Libros | <Undefined> |
| P17_16_Hogar | <Undefined> |
| P17_17_Comida | <Undefined> |
| P17_18_Medicamentos | <Undefined> |
| P17_19_Productos_de_supermercado | <Undefined> |
| P17_20_Juguetes | <Undefined> |
| P17_21_Pasajes | <Undefined> |
| P17_22_Educacion | <Undefined> |
| P17_23_Reserva_hoteles_alojamiento | <Undefined> |
| P17_24_Tiquetes | <Undefined> |
| P17_25_Materiales_de_construccion | <Undefined> |
| P17_26_Productos_y_servicios_para_mascotas | <Undefined> |
| P17_27_Motos | <Undefined> |
| P17_28_Vehiculos | <Undefined> |
| P17_29_Compras_por_suscripcion_musica_juegos_streaming | <Undefined> |
| P17_30_Licores | <Undefined> |
| P17_31_Bebidas | <Undefined> |
| P17_32_Snacks_Golosinas | <Undefined> |
| P17_33_Lacteos_queso_leche_yogurt | <Undefined> |
| P17_34_Otros | <Undefined> |
| P17_1_Paniales | <Undefined> |
| P17_1_Panitos_humedos | <Undefined> |
| P17_1_Cosmeticos_infantiles | <Undefined> |
| P17_1_Shampoo | <Undefined> |
| P17_1_Aceites_para_ninos | <Undefined> |
| P17_1_Tintes | <Undefined> |
| P17_1_Detergentes_de_lavar_la_ropa | <Undefined> |
| P17_1_Suavizantes_de_ropa | <Undefined> |
| P17_1_Limpiadores_para_el_hogar | <Undefined> |
| P17_1_Jabon_de_tocador | <Undefined> |
| P17_1_Alimentos_en_general | <Undefined> |
| P18_Dispositivo_de_Conexion | <Undefined> |
| P18_Dispositivo_de_Compra | <Undefined> |
| P19_1_Compras_APP_de_la_marca | <Undefined> |
| P19_2_Compras_WEB | <Undefined> |
| P19_3_En_portales_varias_marcas | <Undefined> |
| P19_4_APP_varias_marcas | <Undefined> |
| P20_1_Facilidad | <Undefined> |
| P20_2_Comodidad | <Undefined> |
| P20_3_Rapidez | <Undefined> |
| P20_4_Seguridad | <Undefined> |
| P20_5_Conveniencia | <Undefined> |
| P20_6_No_utilizo_este_dispositivo | <Undefined> |
| P21_Medio_de_pago_preferido | <Undefined> |
| P21_1_Otro_medio_de_pago | <Undefined> |
| P22_Preferencia_de_pago_TDC | <Undefined> |

| | |
|--|-------------|
| P23_Preferencia_para_diferir_pago_TDC | <Undefined> |
| P24_1_WEB | <Undefined> |
| P24_2_APP | <Undefined> |
| P24_3_Telefono | <Undefined> |
| P24_4_Contra_entrega | <Undefined> |
| P24_5_Retiro_en_tienda | <Undefined> |
| P24_6_Kioskos | <Undefined> |
| P25_1_Amazon | <Undefined> |
| P25_2_eBay" | <Undefined> |
| P25_3_Wish | <Undefined> |
| P25_4_Ali_Express | <Undefined> |
| P25_5_Target | <Undefined> |
| P25_6_Walmart | <Undefined> |
| P25_7_Falabella | <Undefined> |
| P25_8_GAP | <Undefined> |
| P25_9_Otros | <Undefined> |
| P25_1_Otros | <Undefined> |
| P26_1_De_Pratti | <Undefined> |
| P26_2_The_North_Face_Ecuador | <Undefined> |
| P26_3_Totto_Ecuador | <Undefined> |
| P26_4_ETA_FASHION | <Undefined> |
| P26_5_VASARI | <Undefined> |
| P26_6_FunkyFish | <Undefined> |
| P26_7_No_compro_en_linea_en_tiendas_nacionales | <Undefined> |
| P26_8_Otros | <Undefined> |
| P26_1_Otros | <Undefined> |
| P27_1_Amazon | <Undefined> |
| P27_2_ebay | <Undefined> |
| P27_3_Wish | <Undefined> |
| P27_4_Ali_Express | <Undefined> |
| P27_5_DELL | <Undefined> |
| P27_6_Apple | <Undefined> |
| P27_7_Best_Buy | <Undefined> |
| P27_8_Otros | <Undefined> |
| P27_1_Otros | <Undefined> |
| P28_1_De_Pratti | <Undefined> |
| P28_2_Comandato | <Undefined> |
| P28_3_Creditos_Economicos | <Undefined> |
| P28_4_Claro | <Undefined> |
| P28_5_Movistar | <Undefined> |
| P28_6_PYCCA | <Undefined> |
| P28_7_TiA | <Undefined> |
| P28_8_SONY | <Undefined> |
| P28_9_No_compro_en_linea_en_tiendas_nacionales | <Undefined> |
| P28_10_Otros | <Undefined> |
| P28_1_Otros | <Undefined> |
| P29_1_Despegar | <Undefined> |
| P29_2_Booking | <Undefined> |
| P29_3_Cinemark | <Undefined> |
| P29_4_Supercines | <Undefined> |
| P29_5_Ticketshow | <Undefined> |
| P29_6_Latam | <Undefined> |
| P29_7_Tame | <Undefined> |
| P29_8_Avianca | <Undefined> |
| P29_9_Otros | <Undefined> |
| P29_1_Otros | <Undefined> |
| P30_Ayuda_social | <Undefined> |
| P31_Abandono_de_la_compra | <Undefined> |
| P31_1_1_Problemas_WEB_APP | <Undefined> |

| | |
|---|-------------|
| P31_1_2_Precio_inconsistente | <Undefined> |
| P31_1_3_Dudas_en_la_compra | <Undefined> |
| P31_1_4_No_respuesta_de_consultas | <Undefined> |
| P31_1_5_El_tiempo_de_entrega | <Undefined> |
| P31_1_6_Mas_facil_comprar_personalmente | <Undefined> |
| P31_1_7_El_portal_o_APP_complicada | <Undefined> |
| P32_Motivadores_mas_compras_online | <Undefined> |
| P32_1_Otros_motivadores | <Undefined> |
| P33_1_Uber | <Undefined> |
| P33_2_Cabify | <Undefined> |
| P33_3_Sweet_y_Coffee | <Undefined> |
| P33_4_Mc_Donalds | <Undefined> |
| P33_5_Tipti | <Undefined> |
| P33_6_Rappi | <Undefined> |
| P33_7_Glovo | <Undefined> |
| P33_8_UbertEats | <Undefined> |
| P33_9_SuperEasy | <Undefined> |
| P33_1APPS_valorada_adicional | <Undefined> |
| P34_1_Lunes_a_Miercoles | <Undefined> |
| P34_2_Jueves_y_Viernes | <Undefined> |
| P34_3_Fin_de_Semana_feriado | <Undefined> |
| P35_1_Conveniencia | <Undefined> |
| P35_2_Ahorro_de_tiempo | <Undefined> |
| P35_3_Ahorro_de_esfuerzo | <Undefined> |
| P35_4_Rapidez | <Undefined> |
| P35_5_Comodidad | <Undefined> |
| P35_6_Satisfaccion_de_la_compra | <Undefined> |
| P35_7_Confiabilidad | <Undefined> |
| P35_8_Productos | <Undefined> |
| P36_Referido_UYES | <Undefined> |

Nota. Detalle de la estructura lógica de la base de datos.

Dirección del repositorio en Github: <https://github.com/JoseLuisMise/DiagramasCCE>

4.3.3.3 Diagrama de clases.

Figura 16

Diagrama de clases

Año 2017

| 2017 | |
|---|-------|
| + P1_Pais | : int |
| + P2_Edad | : int |
| + P2_1_Edad_Rangos | : int |
| + P3_Genero | : int |
| + P4_Nivel_Educativo | : int |
| + P5_Ocupacion | : int |
| + P6_Ingreso | : int |
| + P7_Estrato | : int |
| + Nivel_Socio_Economico_Sumado | : int |
| + Nivel_Socio_Economico_Total_Rangos | : int |
| + P8_Zona_De_Residencia | : int |
| + Variable_Clasificacion_Compra_No_Compra | : int |
| + P9_Frecuencia_Uso_Internet | : int |
| + P10_Revisar_Enviar_Correo | : int |
| + P10_Leer_Noticias | : int |
| + P10_Buscar_Informacion_Direcciones | : int |
| + P10_Entretenimiento | : int |
| + P10_Transacciones_Bancarias | : int |
| + P10_Informacion_Productos | : int |
| + P10_Comprar_Productos_Servicios | : int |
| + P10_A_Prefiero_Ver_Lo_Que_Compro | : int |
| + P10_A_Miedo_Entregar_Informacion_Personal | : int |
| + P10_A_Desconfianza_En_Forma_De_Pago | : int |
| + P10_A_Miedo_Ser_Estafado_Enganiado | : int |
| + P10_A_Desconfio_Informacion_De_Vendedores | : int |
| + P10_A_Prefiero_Hablar_Con_Vendedor | : int |
| + P10_A_Dificultad_Para_Recibir_Pedido | : int |
| + P10_A_Costo_De_Envio | : int |
| + P10_A_Lo_He_Intentado_Sin_Exito | : int |
| + P10_A_Malas_Referencias | : int |
| + P10_A_Otras_Razones | : int |
| + P10_A_Otra_Razon_Posible_Para_No_Comprar | : int |
| + P10_A_Total_Prefiero_Ver_Lo_Que_Compro | : int |
| + P10_A_Total_Miedo_Entregar_Informacion_Personal | : int |
| + P10_A_Total_Desconfianza_Forma_De_Pago | : int |
| + P10_A_Total_Miedo_Ser_Estafado_Enganiado | : int |
| + P10_B_RMC1_Mas_Informacion_De_Como_Comprar | : int |
| + P10_B_RMC2_Contar_Con_Garantia_Devolucion_Cambio | : int |
| + P10_B_RMC3_Garantia_Confidencialidad_De_Informacion | : int |
| + P10_B_RMC4_Atencion_Al_Cliente_Durante_La_Compra | : int |

| | |
|--|-------|
| + P10_B_RMC5_Asiistencia_Durante_El_Proceso | : int |
| + P10_B_RMC6_Tutoriales_O_Induccion_Para_Comprar | : int |
| + P10_B_RMC7_Mayor_Variedad_De_Ofertas | : int |
| + P10_B_RMC8_Puntualidad_De_Entrega | : int |
| + P10_B_RMC9_Bajos_Costos_De_Envio | : int |
| + P10_B_RMC10_Otras | : int |
| + P10_B_Otra_Razon_Posible_Para_Comprar | : int |
| + P10_B_TotalRMC1_Mas_Informacion_De_Como_Comprar | : int |
| + P10_B_TotalRMC2_Contar_Con_Garantia_Devolucion_Cambio | : int |
| + P10_B_TotalRMC3_Garantia_Confidencialidad_De_Informacion | : int |
| + P10_B_TotalRMC4_Atencion_AI_Cliente_Durante_La_Compra | : int |
| + P12_A_Frecuencia_Compra_Productos_Tiendas_Ecuatorianas | : int |
| + P12_B_Frecuencia_Compra_Productos_Tiendas_Internacionales | : int |
| + P12_C_Frecuencia_Compra_Servicios_Tiendas_Ecuatorianas | : int |
| + P12_D_Frecuencia_Compra_Servicios_Tiendas_Internacionales | : int |
| + P13_Referencias_Amigos_Conocidos_Familiares | : int |
| + P13_Referencias_Informacion_Web | : int |
| + P13_Referencias_Blogs_Foros_Opiniones_Online | : int |
| + P13_Referencias_Info_Redes_Sociales | : int |
| + P13_Referencias_Buscadores | : int |
| + P13_Referencias_Tienda_Fisica | : int |
| + P13_Referencias_Comentarios_Online_Otros_Sobre_Experiencia | : int |
| + P14_Visitar_Tienda_Fisica_Previo_Compra_Online | : int |
| + P15_Lugar_De_Compra_Hogar | : int |
| + P15_Lugar_De_Compra_Empresa_O_Trabajo | : int |
| + P15_Lugar_De_Compra_En_Movilidad | : int |
| + P15_Lugar_De_Compra_Puntos_Publicos | : int |
| + P15_Lugar_De_Compra_En_Las_Tiendas | : int |
| + P16_Pers_Frec_Compra_Ropa | : int |
| + P16_Pers_Frec_Compra_Calzado | : int |
| + P16_Pers_Frec_Compra_Accesorios_De_Vestir | : int |
| + P16_Pers_Frec_Compra_Cosmeticos | : int |
| + P16_No_Pers_Frec_Compra_Celulares | : int |

| | |
|---|-------|
| + P16_No_Pers_Frec_Compra_Computacion | : int |
| + P16_No_Pers_Frec_Compra_Electronicos | : int |
| + P16_No_Pers_Frec_Compra_Libros | : int |
| + P16_No_Pers_Frec_Compra_Medicamentos | : int |
| + P16_No_Pers_Frec_Compra_Juguetes | : int |
| + P16_Hogar_Frec_Compra_Supermercados | : int |
| + P16_Hogar_Frec_Compra_Hogar_Decoracion | : int |
| + P16_Hogar_Frec_Compra_Construccion | : int |
| + P16_Serv_Frec_Compra_Pasajes | : int |
| + P16_Serv_Frec_Compra_Tiquetes | : int |
| + P16_Serv_Frec_Compra_Hoteles | : int |
| + P16_Serv_Frec_Compra_Educacion_Online | : int |
| + P16_Serv_Frec_Compra_Comida_Rapida | : int |
| + P16_Frec_Compra_Otros | : int |
| + P17_A_Dispositivo_Conexion | : int |
| + P17_B_Dispositivo_Compra | : int |
| + P17_1_Compras_De_Celular_App | : int |
| + P17_2_Compras_De_Celular_Web | : int |
| + P18_Celular_Facilidad | : int |
| + P18_Celular_Comodidad | : int |
| + P18_Celular_Rapidez | : int |
| + P18_Celular_Seguridad | : int |
| + P18_Celular_Conveniencia | : int |
| + P18_Tableta_Facilidad | : int |
| + P18_Tableta_Comodidad | : int |
| + P18_Tableta_Rapidez | : int |
| + P18_Tableta_Seguridad | : int |
| + P18_Tableta_Conveniencia | : int |
| + P18_Tv_Facilidad | : int |
| + P18_Tv_Comodidad | : int |
| + P18_Tv_Rapidez | : int |
| + P18_Tv_Seguridad | : int |
| + P18_Tv_Conveniencia | : int |
| + P18_Portatil_Facilidad | : int |
| + P18_Portatil_Comodidad | : int |
| + P18_Portatil_Rapidez | : int |
| + P18_Portatil_Seguridad: | : int |
| + P18_Portatil_Conveniencia | : int |
| + P18_Pc_Facilidad | : int |
| + P18_Pc_Comodidad | : int |
| + P18_Pc_Rapidez | : int |
| + P18_Pc_Seguridad | : int |
| + P18_Pc_Conveniencia | : int |
| + P19_Medio_De_Pago_Preferido | : int |
| + P19_Medio_De_Pago_Otros | : int |
| + P20_Portales_Internacionales_Productos_Personales_Amazon | : int |
| + P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Ebay | : int |

| | |
|---|-------|
| + P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Fabricante | : int |
| + P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Aliexpress | : int |
| + P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Particulares | : int |
| + P20_Portales_Internacionales_Para_Productos_Personales_Otros | : int |
| + P20_Otro_Portal_Internacional_Para_Productos_Personales_Otros_Abierta | : int |
| + P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Deprati | : int |
| + P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Comandato | : int |
| + P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Credeconom | : int |
| + P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Claro | : int |
| + P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Linio | : int |
| + P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_Otros | : int |
| + P21_Portales_Nacionales_Para_Productos_Personales_No_Compro | : int |
| + P21_Otro_Portal_Nacional_Para_Productos_Personales_Abierta | : int |
| + P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Amazon | : int |
| + P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Ebay | : int |
| + P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Fabricante | : int |
| + P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Aliexpress | : int |
| + P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Particulares | : int |
| + P22_Portales_Int_Para_Productos_No_Personales_Otros | : int |
| + P22_Otro_Portal_Internacional_Para_Productos_No_Personales_Abierta | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Deprati | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Comandato | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Credenocom | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Claro | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Movistar | : int |

| | |
|--|-------|
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Disensa | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Dominos | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Telepizza | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Linio | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_Otros | : int |
| + P23_Portales_Nacionales_Para_Productos_No_Personales_No_Compro | : int |
| + P23_Otro_Portal_Nacional_Para_Productos_No_Personales_Abierta | : int |
| + P24_Portales_Int_Para_Servicios_Despegar | : int |
| + P24_Portales_Int_Para_Servicios_Tripadvisor | : int |
| + P24_Portales_Int_Para_Servicios_Atrapalo | : int |
| + P24_Portales_Int_Para_Servicios_Booking | : int |
| + P24_Portales_Int_Para_Servicios_Latam | : int |
| + P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_Cinemark | : int |
| + P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_Supercines | : int |
| + P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_Ticketshow | : int |
| + P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_Otros | : int |
| + P24_Portales_Nacionales_Para_Servicios_No_Compro | : int |
| + P24_Otro_Portal_Nacional_Para_Servicios | : int |
| + P25_Porcentaje_De_Compras_Online_Online | : int |
| + P25_Porcentaje_De_Compras_Online_Offline | : int |
| + P26_ED1_Me_Ayuda_A_Realizar_Mis_Compras_Mas_Eficiente | : int |
| + P26_ED2_Es_Mas_Rapido_Que_Una_Tienda_fisica | : int |
| + P26_ED3_Es_Mas_Util_Que_Una_Tienda_Fisica | : int |
| + P26_ED4_Me_Permite_Hacer_Mejor_Mis_Compras | : int |
| + P26_ED5_Es_Muy_Valorado_Por_Mi | : int |
| + P26_ED6_Es_Mas_Ventajoso_Para_Hacer_Mis_Compras | : int |
| + P26_EE1_Aprender_A_Usar_Internet_Para_Compras_Es_Facil_Para_Mi | : int |
| + P26_EE2_Es_Facil_de_Usar_Para_Hacer_Mis_Compras | : int |
| + P26_EE3_Comprar_Online_No_Requiere_Demasiado_Esfuerzo | : int |

| | |
|---|-------|
| + P26_EE4_Comprar_Online_Es_Claro_Y_Comprensible_Para_Mi | : int |
| + P26_SI1_Personas_Cercanas_Piensen_Yo_Deberia_Usar_Ecommerce | : int |
| + P26_SI2_La_Gente_Como_Yo_Compra_Online | : int |
| + P26_SI3_Personas_Que_Valoro_Prefieren_Comprar_Online | : int |
| + P26_SI4_Mis_Amigos_me_Animam_A_Comprar_Online | : int |
| + P26_FC1_Tengo_El_Control_Del_Proceso_De_Compra_Online | : int |
| + P26_FC2_Tengo_Recursos_Para_Comprar_Online | : int |
| + P26_FC3_Tengo_Las_Habilidades_Para_Comprar_Online | : int |
| + P26_FC4_Puedo_Comprar_Online_Aun_Si_Nadie_Me_Ayuda | : int |
| + P26_FC5_Puedo_Comprar_Bien_Online_Por_Mi_Cuenta | : int |
| + P26_FC6_Cuando_Compro_Alguien_Me_Ayuda | : int |
| + P26_FC7_Comprar_Online_Es_Compatible_Con_Otros_Sistemas | : int |
| + P26_ACT1_Comprar_Online_Me_Gusta | : int |
| + P26_ACT2_Comprar_Online_Es_Buena_Idea | : int |
| + P26_ACT3_Mi_Opinion_del_Ecommerce_Es_Positiva | : int |
| + P26_ACT4_Prefiero_Comprar_Online_Que_En_La_Tienda_Fisica | : int |
| + P26_MH1_Comprar_Online_Es_Divertido | : int |
| + P26_MH2_Comprar_Online_Es_Agradable | : int |
| + P26_MH3_Comprar_Online_Es_Entretenido | : int |
| + P26_HB1_Comprar_Online_Es_Un_Habito_Para_Mi | : int |
| + P26_HB2_Soy_Adicto_A_Comprar_Online | : int |
| + P26_HB3_Debo_Usar_Internet_Para_Comprar | : int |
| + P26_SP1_No_Me_Preocupa_Entregar_Informacion_Para_Comprar_Online | : int |
| + P26_SP2_Siento_Que_Es_Seguro_Comprar_Online | : int |
| + P26_SP3_Proporcionar_Info_Tdc_Es_Arriesgado | : int |
| + P26_SP4_Comprar_Online_Es_Mas_Arriesgado | : int |
| + P26_CP1_Los_Ecommerce_Son_De_Confianza | : int |
| + P26_CP2_Los_Ecommerce_Cumplen_Sus_Promesas | : int |
| + P26_CP3_Las_Tiendas_Online_No_Son_Oportunistas | : int |
| + P26_CP4_Ofrecen_Buen_Servicio | : int |
| + P26_CP5_Confio_En_Las_Tiendas_Online | : int |
| + P26_CP6_Confio_Trabajan_Correctamente | : int |

| | |
|---|-------|
| + P26_INT1_Intentaria_Comprar_Online | : int |
| + P26_INT2_Es_Probable_Que_Compre_Online | : int |
| + P26_INT3_Comprare_Online | : int |
| + P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Calzado | : int |
| + P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Accesorios_Vestir | : int |
| + P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Cosmeticos | : int |
| + P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Otros | : int |
| + P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Otro | : int |
| + P27_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Ningunos | : int |
| + P27_Otros_Productos_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Abierta | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Celulares | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Computacion | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Electronicos | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Libros | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Hogar | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Medicamentos | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Supermercado | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Juguetes | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Otros | : int |
| + P28_Productos_No_Personales_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Ninguno | : int |
| + P28_Otro_Producto_No_Personal_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Abierta | : int |
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Delivery | : int |
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Pasajes | : int |
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Hoteles | : int |
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Tiquetes | : int |
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Salud_Atencion | : int |

| | |
|--|-------|
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Seguro_Vida | : int |
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Seg_Exequiales | : int |
| + P29_Servicios_Para_Comprar_A_Futuro_Online_Ninguno | : int |
| + P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Favorable | : int |
| + P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Util | : int |
| + P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Beneficiosa | : int |
| + P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Satisfactoria | : int |
| + P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Placentera | : int |
| + P30_Calificacion_Experiencia_De_Comercio_Electronico_Buena | : int |
| + P31_Info_Lunes_A_Mierc | : int |
| + P31_Info_Jueve_Y_Vier | : int |
| + P31_Fines_De_Semana | : int |
| + P26_ED_Expectativa_Desempenio_Total | : int |
| + P26_EE_Expectativa_Esfuerzo_Total | : int |
| + P26_SC_Influencia_Social_Total | : int |
| + P26_FC_Condiciones_Facilitadoras_Total | : int |
| + P26_ACT_Actitudes_Total | : int |
| + P26_MH_Motivacion_Hedonica_Total | : int |
| + P26_HB_Habito_Total | : int |
| + P26_SP_Seguridad_Percibida_Total | : int |
| + P26_CP_Confianza_Percibida_Total | : int |
| + P26_INT_Intencion_Total | : int |
| + obtenerPreguntas () | : int |
| + obtenerFrecuenciaUsolInternet () | : int |
| + obtenerMotivoNoCompra () | : int |
| + obtenerCompraNoCompra () | : int |
| + obtenerMotivacionCompra () | : int |

Año 2018

| 2018 | |
|---|-------|
| + P1_Pais | : int |
| + P2_Edad | : int |
| + P2A_Edad_Rangos | : int |
| + P3_Genero | : int |
| + P4_Nivel_Educativo | : int |
| + P5_Ocupacion | : int |
| + P6_Ingreso | : int |
| + P7_Estrato | : int |
| + P6_P7_NSE_Total | : int |
| + P8_Zona_Res | : int |
| + P10A_Correo | : int |
| + P10B_Noticias | : int |
| + P10C_Direcciones | : int |
| + P10D_Entretenimiento | : int |
| + P10E_Pagos | : int |
| + P10F_Informacion | : int |
| + P10G_Comprar | : int |
| + P11A_A1_Prefiero_ver_lo_que_compro | : int |
| + P11A_A2_Miedo_a_entregar_mi_informacion_personal | : int |
| + P11A_A3_Desconfianza_en_la_forma_de_pago | : int |
| + P11A_A4_Miedo_a_ser_estafado_enganiado | : int |
| + P11A_A5_Desconfio_de_la_informacion_que_ofrecen_las_tiendas_vendedores_en_linea | : int |
| + P11A_A6_Desconocimiento_falta_de_informacion | : int |
| + P11A_A7_Prefiero_hablar_con_un_vendedor | : int |
| + P11A_A8_Dificultad_para_recibir_el_pedido_que_no_llegue_el_pedido | : int |
| + P11A_A9_Costos_del_envio | : int |
| + P11A_A10_Lo_he_intentado_sin_exito | : int |
| + P11A_A11_Malas_referencias_de_otras_personas | : int |
| + P11A_A12_Otra | : int |
| + P11A_A13_Especifique_cual | : int |
| + P11B_B1_Mas_informacion_de_como_realizar_las_compras | : int |
| + P11B_B2_Contar_con_garantia_de_devolucion_o_cambio | : int |
| + P11B_B3_Si_garantizan_confidencialidad_en_la_informacion_suministrada | : int |
| + P11B_B4_Atencion_al_cliente_en_caso_de_errores_en_el_proceso_de_compra | : int |
| + P11B_B5_Asistencia_durante_el_proceso_de_compra | : int |
| + P11B_B6_Tutoriales_o_induccion_para_realizar_la_compra | : int |
| + P11B_B7_Mayor_variedad_de_la_oferta | : int |
| + P11B_B8_Puntualidad_en_la_entrega | : int |

| | |
|--|-------|
| + P11B_B9_BAJOS_COSTOS_DEL_ENVIO | : int |
| + P11_B10_Otra | : int |
| + P11_Compras | : int |
| + P11_Rec_Compras | : int |
| + P12A_Productos_tiendas_ecuatorianas | : int |
| + P12B_Productos_tiendas_internacionales | : int |
| + P12C_Servicios_en_tiendas_ecuatorianas | : int |
| + P12D_Servicios_en_tiendas_internacionales | : int |
| + _P12D_SERVICIOS_EN_TIENDAS_INTERNACIONALES | : int |
| + P13A_Amigos | : int |
| + P13B_Web | : int |
| + P13C_Opiniones | : int |
| + _P13D_RRSS | : int |
| + P13E_Buscadores | : int |
| + P14_Ir_a_la_tienda_fisica | : int |
| + P15A_Hogar | : int |
| + P15B_Empresa_trabajo | : int |
| + P15C_En_movilidad | : int |
| + P15D_Puntos_de_acceso_publico | : int |
| + P15E_En_las_propias_tiendas | : int |
| + P16B_P1_Ropa | : int |
| + P16B_P2_Calzado | : int |
| + P16B_P3_Accesorios | : int |
| + P16B_P4_Cosmeticos | : int |
| + P16B_NP1_Celulares | : int |
| + P16B_NP2_Computacion | : int |
| + P16B_NP3_Electronicos | : int |
| + P16B_NP4_Libros | : int |
| + P16B_NP5_Medicamentos | : int |
| + P16B_NP6_Juguetes | : int |
| + P16_H1_Supermercado | : int |
| + P16_H2_Mobiliario | : int |
| + P16_H3_Construccion | : int |
| + P16_S1_Pasajes | : int |
| + P16S2_Tiquetes_entradas | : int |
| + P16_S3_Hoteles75. P16_S3_Hoteles | : int |
| + P16S4_Educacion_Online | : int |
| + P16S5_Comida | : int |
| + P17A_Conectarse | : int |
| + P17B_Comprar | : int |
| + P17_1A_APPMarca | : int |
| + P17_1B_WEB | : int |
| + P17_1C_Marketplace | : int |
| + P17_1D_APPTiendas | : int |
| + P18A_C_Facilidad | : int |
| + P18A_C_Comodidad | : int |
| + P18A_C_Rapidez | : int |
| + P18A_C_Seguridad | : int |
| + P18A_C_Conveniencia | : int |

| | |
|---|-------|
| + P18B_T_Facilidad | : int |
| + P18B_T_Comodidad | : int |
| + P18B_T_Rapidez | : int |
| + P18B_T_Seguridad | : int |
| + P18B_T_Conveniencia | : int |
| + P18C_TV_Facilidad | : int |
| + P18C_TV_Comodidad | : int |
| + P18C_TV_Rapidez | : int |
| + P18C_TV_Seguridad | : int |
| + P18C_TV_Conveniencia | : int |
| + P18C_PORT_Facilidad | : int |
| + P18C_PORT_Rapidez | : int |
| + P18C_PORT_Seguridad | : int |
| + P18C* PORT_Seguridad | : int |
| + P18C_PORT_Conveniencia | : int |
| + P18PC_Facilidad | : int |
| + P18PC_Comodidad | : int |
| + P18PC_Rapidez | : int |
| + P18PC_Seguridad | : int |
| + P18PC_Conveniencia | : int |
| + P19A_Visa | : int |
| + P19A_Master | : int |
| + P19A_Dinners | : int |
| + P19A_American | : int |
| + P19B_Visa | : int |
| + P19B_Master | : int |
| + P19B_Dinners | : int |
| + P19B_American | : int |
| + P20_BP_Amazon | : int |
| + P20_BP_Ebay | : int |
| + P20_BP_Portal_del_fabricante | : int |
| + P20_BP_Ali_Express | : int |
| + P20_BP_Particulares_Vendedores | : int |
| + P20_BP_Falabella | : int |
| + P20_BP_Mercado_Libre | : int |
| + P20_BP_OLX | : int |
| + P20_BP_Otros | : int |
| + P20_BP_Cual | : int |
| + P21_BP_DePrati | : int |
| + P21_BP_Creditos_Economicos | : int |
| + P21_BP_Linio | : int |
| + P21_BP_Wish_Ecuador | : int |
| + P21_BP_No_compro_en_linea_en_tiendas_ecuatorianas | : int |
| + P21_BP_Otros | : int |
| + P21_Otros_cual | : int |
| + P22_BNP_Amazon | : int |
| + P22_BNP_Ebay | : int |
| + P22_BNP_Portal_del_fabricante | : int |
| + P22_BNP_Ali_Express | : int |
| + P22_BNP_Particulares_Vendedores | : int |

| | |
|--|-------|
| + P22_BNP_Sony | : int |
| + P22_BNP_Mercado_Libre | : int |
| + P22_BNP_OLX | : int |
| + P22_BNP_Otros | : int |
| + P22_BNP_Otros_cual | : int |
| + P23_BP_DePrati | : int |
| + P23_BP_Comandato | : int |
| + P23_BP_Creditos_Economicos | : int |
| + P23_BP_Claro | : int |
| + P23_BP_Telefonica_Movistar | : int |
| + P23_BP_Disensa | : int |
| + P23_BP_Linio | : int |
| + P23_BP_Wish_Ecuador | : int |
| + P23_BP_No_compro_en_linea_en_tiendas_ecuatorianas | : int |
| + P23_BP_Otros | : int |
| + P23_Otro_Cual | : int |
| + P24_Serv_Despegar | : int |
| + P24_Serv_Tripadvisor | : int |
| + P24_Serv_Atrapalo | : int |
| + P24_Serv_Booking | : int |
| + P24_Serv_Cinemark | : int |
| + P24_Serv_Supercines | : int |
| + P24_Serv_Ticketshow | : int |
| + P24_Serv_Latam_Airlines | : int |
| + P24_Serv_Domicilios | : int |
| + P24_Serv_No_compro_en_linea_en_tiendas_ecuatorianas | : int |
| + P24_Serv_Otros | : int |
| + P24_Serv_Otros_Cual | : int |
| + P24_1_ENV_DHL | : int |
| + P24_1_ENV_FedEx | : int |
| + P24_1_ENV_SERVIENTREGA | : int |
| + P24_1_ENV_Laarcourier | : int |
| + P24_1_ENV_UPS | : int |
| + P24_1_ENV_TNT | : int |
| + P24_1_ENV_Probox | : int |
| + P24_1_ENV_Correos_del_Ecuador | : int |
| + P24_1_ENV_Otros | : int |
| + P25_Abandono | : int |
| + P25A_Problemas | : int |
| + P25A_Precio | : int |
| + P25A_Dudas | : int |
| + P25A_No_respuesta | : int |
| + P25A_Tiempo_de_entrega | : int |
| + P25A_Mas_facil_personalmente | : int |
| + P25A_Complicado | : int |
| + ED1_Me_ayuda_a_realizar_mis_compras_de_forma_mas_eficiente | : int |
| + ED2_Es_mas_rapido_que_en_una_tienda_fisica | : int |
| + ED3 Es mas util para hacer mis compras | : int |

| | |
|---|-------|
| + ED4 Me permite hacer mejor mis compras | : int |
| + EE2 En general internet es facil de usar para hacer mis compras | : int |
| + EE3 Comprar un producto a traves de internet no requiere demasiado esfuerzo mental | : int |
| + EE4 Realizar compras en linea es claro y comprensible para mi | : int |
| + SI1 Las personas que son importantes para mi piensan que yo deberia realizar mis compras en linea | : int |
| + SI2 Yo pienso que la gente como yo tambien hace sus compras en linea | : int |
| + SI4 Mis amigos familiares y colegas me animan a comprar por internet | : int |
| + CF3 Tengo las habilidades necesarias para compras por internet | : int |
| + CF4 Yo puedo comprar por internet aun si no hay nadie cerca que pueda ayudarme | : int |
| + CF5 Yo pueda comprar razonablemente bien en internet por mi cuenta | : int |
| + CF6 Cuando compro por Internet hay alguien que me puede ayudar si tengo problemas para hacerlo | : int |
| + CF7 Comprar o hacer transacciones por Internet es algo que me gusta | : int |
| + MH1 Utilizar internet para hacer mis compras es divertido | : int |
| + MH1 Utilizar internet para hacer mis compras es agradable | : int |
| + HB2 El uso de Internet para comprar se ha convertido en una habito para mi | : int |
| + SP1 No me preocupa que la informacion que proporcione la hora de comprar por Internet pueda ser utilizada por otras personas | : int |
| + SP2 Siento es seguro comprar por Internet | : int |
| + SP3 En general proporcionar informacion sobre tarjetas de credito en los sitios Web es mas arriesgado que una compra personal | : int |
| + CP1 En general las tiendas en linea son dignas de confianza | : int |
| + CP2 En general las tiendas en linea cumplen sus promesas y acuerdos | : int |
| + CP4 En general las tiendas en linea ofrecen buen servicio | : int |
| + CP6 Confio en que las tiendas en linea hacen su trabajo correctamente | : int |
| + CP7 Mi opinion general del comercio electronico es positiva | : int |

| | |
|---|-------|
| + CP8_Prefiero_comprar_en_Internet_que_en_una_tienda_fisica | : int |
| + P27_Precios_mas_bajos | : int |
| + P27_Promociones_o_beneficios_adicionales | : int |
| + P27_Acumular_puntos_para_compras_futuras | : int |
| + P27_Trato_privilegiado | : int |
| + P28_Uber | : int |
| + P28_Cabify | : int |
| + P28_Easy_Taxi | : int |
| + P28_Sweet_Coffee | : int |
| + P28_KFC | : int |
| + P28_Wendys | : int |
| + P28_Mc_Donalds | : int |
| + P29_Lunes_a_Miercoles | : int |
| + P29_Jueves_y_Viernes | : int |
| + P29_Fin_de_Semana_feriado | : int |
| + P30_Conveniencia | : int |
| + P30_Ahorro_de_tiempo | : int |
| + P30_Ahorro_de_esfuerzo | : int |
| + P30_Rapidez | : int |
| + P30_Comodidad | : int |
| + P30_Satisfaccion_de_la_compra | : int |
| + P30_Confiabilidad | : int |
| + obtenerPreguntas2018 () | : int |
| + obtenerFrecuenciaUsolInternet2018 () | : int |
| + obtenerMotivoNoCompra2018 () | : int |
| + obtenerCompraNoCompra2018 () | : int |
| + obtenerMotivacionCompra2018 () | : int |

Año 2019 – 2020

| 2019-2020 | |
|---|-------|
| + P1_Pais | : int |
| + P1_1_Ciudad_en_Ecuador | : int |
| + P1_2_Otra_Ciudad | : int |
| + P2_Genero | : int |
| + P3_Edad | : int |
| + P4_Nivel_Educativo | : int |
| + P5_Zona_de_Residencia | : int |
| + P6_Relacion_de_Trabajo | : int |
| + P6_1_Tipo_de_Relacion | : int |
| + P6_1_Otros | : int |
| + P7_Ingreso_Mensual_dolares | : int |
| + P8_Estrato | : int |
| + P9_Frecuencia_Uso_Internet | : int |
| + P10_Revisar_enviar_correos | : int |
| + P10_Leer_noticias | : int |
| + P10_Buscar_direcciones | : int |
| + P10_Uso_RRSS | : int |
| + P10_Whatsapp | : int |
| + P10_Entretenimiento | : int |
| + P10_Pagos_Transacciones_bancarias | : int |
| + P10_Buscar_informacion_de_productos | : int |
| + P10_Buscar_informacion_de_servicios | : int |
| + P10_Comprar_productos_servicios | : int |
| + P11_1_1_Prefiero_ver_lo_que_compro | : int |
| + P11_1_2_Miedo_a_entregar_mi_informacion_personal | : int |
| + P11_1_3_Desconfianza_en_la_forma_de_pago | : int |
| + P11_1_4_Miedo_a_ser_estafado_enganiado | : int |
| + P11_1_5_Desconfio_de_la_informacion_que_ofrecen_las_tiendas_vendedores_en_linea | : int |
| + P11_1_6_Desconocimiento_falta_de_informacion | : int |
| + P11_1_7_Prefiero_hablar_con_un_vendedor | : int |
| + P11_1_8_Dificultad_para_recibir_el_pedido_que_no_llegue_el_pedido | : int |
| + P11_1_9_Costos_del_envio | : int |
| + P11_1_10_Lo_he_intentado_sin_exito | : int |
| + P11_1_11_Malas_referencias_de_otras_personas | : int |
| + P11_1_12_Otras | : int |
| + P11_1_1_Especifica_otras | : int |
| + P11_2_1_Tener_Informacion_guia_tutoriales_de_compra | : int |
| + P11_2_2_Tener_garantias_en_entrega_y_en_el_pago | : int |
| + P11_2_3_Tener_asistencia_y_atencion | : int |
| + P11_2_4_Facilidad_de_pago | : int |
| + P11_2_5_Variedad_de_formas_de_pago | : int |

| | |
|--|-------|
| + P11_2_6_Tutoriales_o_induccion_para_realizar_la_compra | : int |
| + P11_2_7_Tener_variedad_de_la_oferta | : int |
| + P11_2_8_Mejor_precio | : int |
| + P11_2_9_Otras | : int |
| + P11_2_1_Especifica_otras | : int |
| + P11_3_1_Ropa_Prendas_de_vestir | : int |
| + P11_3_2_Calzado | : int |
| + P11_3_3_Accesorios_de_vestir | : int |
| + P11_3_4_Cosmeticos_Perfumeria_Belleza | : int |
| + P11_3_5_Celulares | : int |
| + P11_3_6_Computacion | : int |
| + P11_3_7_Electrodomesticos | : int |
| + P11_3_8_Equipos_electronicos | : int |
| + P11_3_9_Peliculas | : int |
| + P11_3_10_Periodicos | : int |
| + P11_3_11_Musica_en_streaming | : int |
| + P11_3_12_Juegos_en_linea | : int |
| + P11_3_13_Libros | : int |
| + P11_3_14_Medicamentos | : int |
| + P11_3_15_Juguetes | : int |
| + P11_3_16_Productos_de_Supermercado | : int |
| + P11_3_17_Mobiliario_y_decoracion_para_el_hogar | : int |
| + P11_3_18_Materiales_de_construccion | : int |
| + P11_3_19_Pasajes | : int |
| + P11_3_20_Tiquetes_entradas_cine_teatro | : int |
| + P11_3_21_Hoteles | : int |
| + P11_3_22_Educacion_cursos_online | : int |
| + P11_3_23_Comida_a_domicilio | : int |
| + P11_4_1_Amigos_familiares | : int |
| + P11_4_2_Informacion_en_Internet | : int |
| + P11_4_3_Blogs_foros_y_opiniones_en_linea | : int |
| + P11_4_4_Buscadores | : int |
| + P11_4_4_Informacion_tienda_fisica | : int |
| + P11_4_5_Comentarios_calificaciones | : int |
| + P11_4_6_RRSS_Facebook_instagram_twitter_otras | : int |
| + P11_4_7_Influencers_lideres_de_opinion | : int |
| + P11_5_1_TDC | : int |
| + P11_5_2_TDB | : int |
| + P11_5_3_Efectivo | : int |
| + P11_5_4_Deposito | : int |
| + P11_5_5_Cheque | : int |
| + P11_5_6_Credito_directo | : int |
| + P11_5_7_Wallet | : int |
| + P11_6_1_En_el_sitio_web_del_comercio | : int |
| + P11_6_2_En_la_aplicacion_del_comercio | : int |
| + P11_6_3_Por_telefono | : int |

| | |
|---|-------|
| + P11_6_4_Pago_contra_entrega_domicilio_oficina | : int |
| + P11_6_5_Retiro_en_el_local_comercial | : int |
| + P11_6_6_Kioskos | : int |
| + P12_1_Productos_en_tiendas_en_linea_ecuatorianas | : int |
| + P12_2_Productos_en_tiendas_en_linea_internacionales | : int |
| + P12_3_Servicios_en_tiendas_en_linea_ecuatorianas | : int |
| + P12_4_Servicios_en_tiendas_en_linea_internacionales | : int |
| + P13_1_Amigos_Familiares | : int |
| + P13_2_Informacion_en_la_Web | : int |
| + P13_3_Blogs_foros_y_opiniones_en_linea | : int |
| + P13_4_Informacion_RRSS | : int |
| + P13_5_Buscadores | : int |
| + P13_6_La_informacion_tienda_fisica | : int |
| + P15_1_Hogar | : int |
| + P15_2_Lugar_de_trabajo | : int |
| + P15_3_Espacios_publicos | : int |
| + P15_4_En_movimiento | : int |
| + P16_Dias_preferidos_de_compra | : int |
| + P17_1_Ropa | : int |
| + P17_2_Calzado | : int |
| + P17_3_Accesorios_de_vestir | : int |
| + P17_4_Cosmeticos | : int |
| + P17_5_Productos_y_cosmetica_infantil | : int |
| + P17_6_Celulares | : int |
| + P17_7_Computacion | : int |
| + P17_8_Equipos_electronicos | : int |
| + P17_9_Electrodomesticos | : int |
| + P17_10_Articulos_deportivos | : int |
| + P17_11_Periodicos | : int |
| + P17_12_Juegos_en_linea | : int |
| + P17_13_Peliculas | : int |
| + P17_14_Musica_en_streaming | : int |
| + P17_15_Libros | : int |
| + P17_16_Hogar | : int |
| + P17_17_Comida | : int |
| + P17_18_Medicamentos | : int |
| + P17_19_Productos_de_supermercado | : int |
| + P17_20_Juquetes | : int |
| + P17_21_Pasajes | : int |
| + P17_22_Educacion | : int |
| + P17_23_Reserva_hoteles_alojamiento | : int |
| + P17_24_Tiquetes | : int |
| + P17_25_Materiales_de_construccion | : int |
| + P17_26_Productos_y_servicios_para_mascotas | : int |

| | |
|--|-------|
| + P17_27_Motos | : int |
| + P17_28_Vehiculos | : int |
| + P17_29_Compras_por_suscripcion_musica_juegos_streaming | : int |
| + P17_30_Licores | : int |
| + P17_31_Bebidas | : int |
| + P17_32_Snacks_Golosinas | : int |
| + P17_33_Lacteos_queso_leche_yogurt | : int |
| + P17_34_Otros | : int |
| + P17_1_Paniales | : int |
| + P17_1_Panitos_humedos | : int |
| + P17_1_Cosmeticos_infantiles | : int |
| + P17_1_Shampoo | : int |
| + P17_1_Aceites_para_ninos | : int |
| + P17_1_Tintes | : int |
| + P17_1_Detergentes_de_lavar_la_ropa | : int |
| + P17_1_Suavizantes_de_ropa | : int |
| + P17_1_Limpiadores_para_el_hogar | : int |
| + P17_1_Jabon_de_tocador | : int |
| + P17_1_Alimentos_en_general | : int |
| + P18_Dispositivo_de_Conexion | : int |
| + P18_Dispositivo_de_Compra | : int |
| + P19_1_Compras_APP_de_la_marca | : int |
| + P19_2_Compras_WEB | : int |
| + P19_3_En_portales_varias_marcas | : int |
| + P19_4_APP_varias_marcas | : int |
| + P20_1_Facilidad | : int |
| + P20_2_Comodidad | : int |
| + P20_3_Rapidez | : int |
| + P20_4_Seguridad | : int |
| + P20_5_Conveniencia | : int |
| + P20_6_No_utilizo_este_dispositivo | : int |
| + P21_Medio_de_pago_preferido | : int |
| + P21_1_Otro_medio_de_pago | : int |
| + P22_Preferencia_de_pago_TDC | : int |
| + P23_Preferencia_para_diferir_pago_TDC | : int |
| + P24_1_WEB | : int |
| + P24_2_APP | : int |
| + P24_3_Telefono | : int |
| + P24_4_Contra_entrega | : int |
| + P24_5_Retiro_en_tienda | : int |
| + P24_6_Kioskos | : int |
| + P25_1_Amazon | : int |
| + P25_2_eBay | : int |
| + P25_3_Wish | : int |
| + P25_4_Ali_Express | : int |
| + P25_5_Target | : int |
| + P25_6_Walmart | : int |
| + P25_7_Falabella | : int |
| + P25_8_GAP | : int |
| + P25_9_Otros | : int |
| + P25_10_Otros | : int |

| | |
|--|-------|
| + P25_1_Otros | : int |
| + P26_1_De_Pratti | : int |
| + P26_2_The_North_Face_Ecuador | : int |
| + P26_3_Totto_Ecuador | : int |
| + P26_4_ETA_FASHION | : int |
| + P26_5_VASARI | : int |
| + P26_6_FunkyFish | : int |
| + P26_7_No_compro_en_linea_en_tiendas_nacionales | : int |
| + P26_8_Otros | : int |
| + P26_1_Otros | : int |
| + P27_1_Amazon | : int |
| + P27_2_ebay | : int |
| + P27_3_Wish | : int |
| + P27_4_Ali_Express | : int |
| + P27_5_DELL | : int |
| + P27_6_Apple | : int |
| + P27_7_Best_Buy | : int |
| + P27_8_Otros | : int |
| + P27_1_Otros | : int |
| + P28_1_De_Pratti | : int |
| + P28_2_Comandato | : int |
| + P28_3_Creditos_Economicos | : int |
| + P28_4_Claro | : int |
| + P28_5_Movistar | : int |
| + P28_6_PYCCA | : int |
| + P28_7_TiA | : int |
| + P28_8_SONY | : int |
| + P28_9_No_compro_en_linea_en_tiendas_nacionales | : int |
| + P28_10_Otros | : int |
| + P28_1_Otros | : int |
| + P29_1_Despegar | : int |
| + P29_2_Booking | : int |
| + P29_3_Cinemark | : int |
| + P29_4_Supercines | : int |
| + P29_5_Ticketshow | : int |
| + P29_6_Latam | : int |
| + P29_7_Tame | : int |
| + P29_8_Avianca | : int |
| + P29_9_Otros | : int |
| + P29_1_Otros | : int |
| + P30_Ayuda_social | : int |
| + P31_Abandono_de_la_compra | : int |
| + P31_1_1_Problemas_WEB_APP | : int |
| + P31_1_2_Precio_inconsistente | : int |
| + P31_1_3_Dudas_en_la_compra | : int |
| + P31_1_4_No_respuesta_de_consultas | : int |
| + P31_1_5_El_tiempo_de_entrega | : int |
| + P31_1_6_Mas_facil_comprar_personalmente | : int |
| + P31_1_7_El_portal_o_APP_complicada | : int |

| | |
|--|-------|
| + P32_Motivadores_mas_compras_online | : int |
| + P32_1_Otros_motivadores | : int |
| + P33_1_Uber | : int |
| + P33_2_Cabify | : int |
| + P33_3_Sweet_y_Coffee | : int |
| + P33_4_Mc_Donalds | : int |
| + P33_5_Tipti | : int |
| + P33_6_Rappi | : int |
| + P33_7_Glovo | : int |
| + P33_8_UbertEats | : int |
| + P33_9_SuperEasy | : int |
| + P33_1APPS_valorada_adicional | : int |
| + P34_1_Lunes_a_Miercoles | : int |
| + P34_2_Jueves_y_Viernes | : int |
| + P34_3_Fin_de_Semana_feriado | : int |
| + P35_1_Conveniencia | : int |
| + P35_2_Ahorro_de_tiempo | : int |
| + P35_3_Ahorro_de_esfuerzo | : int |
| + P35_4_Rapidez | : int |
| + P35_5_Comodidad | : int |
| + P35_6_Satisfaccion_de_la_compra | : int |
| + P35_7_Confiabilidad | : int |
| + P35_8_Productos | : int |
| + P36_Referido_UEES | : int |
| + obtenerPreguntas2020 () | : int |
| + obtenerFrecuenciaUsolInternet2020 () | : int |
| + obtenerMotivoNoCompra2020 () | : int |
| + obtenerCompraNoCompra2020 () | : int |
| + obtenerMotivacionCompra2020 () | : int |

Nota. Detalle de la estructura de las clases de la aplicación.

Dirección del repositorio en Github: <https://github.com/JoseLuisMise/DiagramasCCE>

4.3.3.4 Diseño de Interfaz

Figura 17

Índex



Nota. Pantalla Índex.

Figura 18

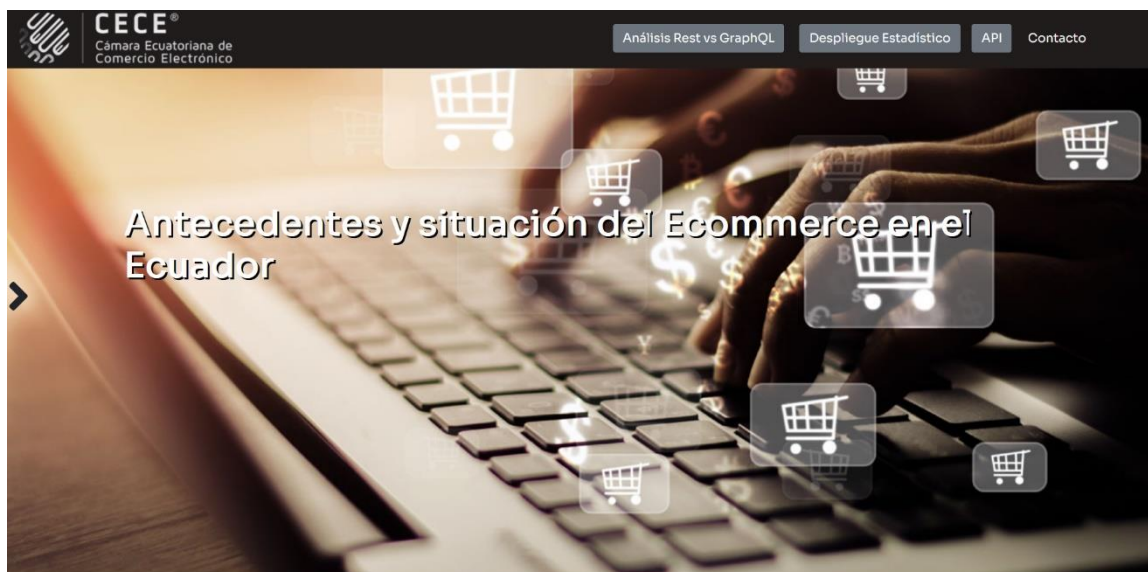
Análisis REST vs GraphQL



Nota. Pantalla Análisis REST vs GraphQL.

Figura 19

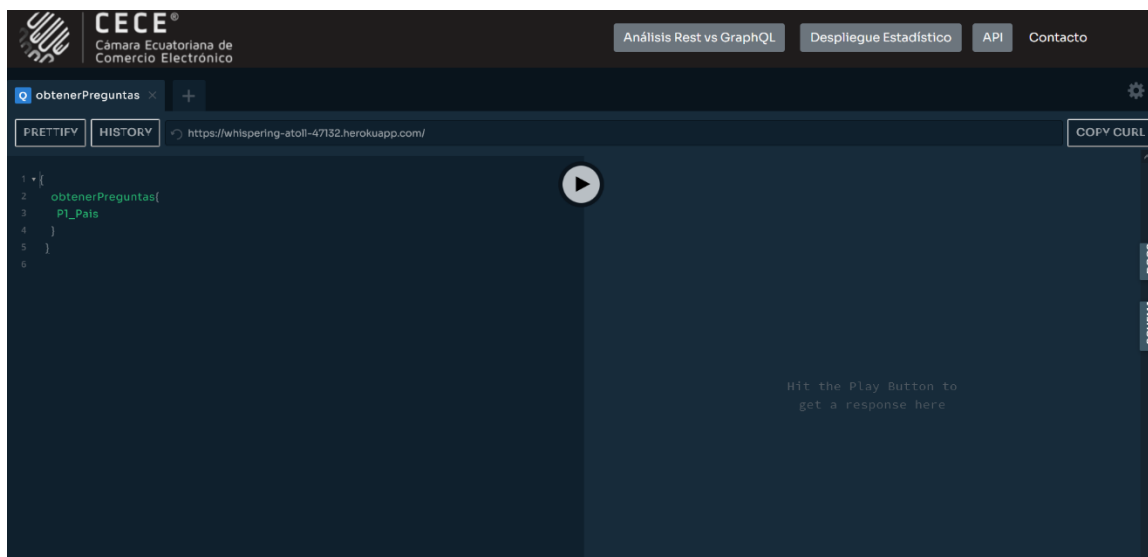
Despliegue estadístico



Nota. Pantalla Despliegue estadístico.

Figura 20

Playground API GraphQL



Nota. Pantalla API GraphQL.

Figura 21

Playground API REST

Endpoints Api Rest

Endpoint: <https://salty-fjord-38974.herokuapp.com/>

```
{\"PrefieroVerLoQueCompro\":1191,\"MiedoEntregarInfPer\":1200,\"DesconfianzaFormaDePago\":1225,\"MiedoSerEstafadoEngañado\":1213}
```

Nota. Pantalla API REST.

Figura 22

Contacto

CECE®
Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico

Análisis Rest vs GraphQL Despliegue Estadístico API Contacto



José Luis Mise Pasaña
Nacionalidad: Ecuatoriana
Formación profesional: Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales graduado en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Posgrado en Ingeniería en software en Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Catedrático Universitario en la Carrera de Computación, Redes y Telecomunicaciones Asignaturas: Mantenimiento de Hardware I, Mantenimiento de Hardware II, Seguridad Informática, Software I, Software II, Paquetes Informáticos en la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Contacto
Correo Electrónico: joseluismisp@gmail.com - jlmise@espe.edu.ec
Teléfono móvil: 0998679276
Teléfono fijo: 032729637



José Rubén Caiza Caizabano
Nacionalidad: Ecuatoriana
Formación profesional: Ingeniero En Sistemas e Informática graduado en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Tecnólogo en Aviónica (Electrónica de Aviones) del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico. Posgrado en Ingeniería en software en Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Catedrático Universitario en la Carrera de Computación, Redes y Telecomunicaciones Asignaturas: Sistemas Operativos I, Estructura de datos, Proyecto Integrador II, Mantenimiento de Hardware I, Elementos y mantenimiento del PC, Fundamentos de Tics en la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Contacto
Correo Electrónico: joseru82@hotmail.com - jrcaiza@espe.edu.ec
Teléfono móvil: 0984552122
Teléfono fijo: 032801452

@2021 Datos públicos de Ecommerce en Ecuador

Nota. Pantalla Contacto.

4.4. Pruebas del envoltorio API GraphQL

Los casos de prueba son generados a partir de dos tipos de pruebas: Unitarias y E2E las mismas que abarcan pruebas de funcionalidad y rendimiento como el funcionamiento en distintos navegadores, renderización de componentes, validación de datos ingresados en el navegador, mediciones de obtención de datos de api, mediciones de funcionalidad y rapidez entre componentes, etc.

Tabla 18

Casos de pruebas

| Id | Caso de Prueba | Descripción | Escenario de prueba | Fecha | Área Funcional / Sub proceso | Funcionalidad / Característica | Datos / Acciones de | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Estado | Última Fecha de Estado | Observaciones |
|-----|----------------|--|--|-----------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|---|--|--------|------------------------|---------------|
| CP1 | 1 | Validar página funciona en Google Chrome | Página web www.datospublico-secommerce-ecuador.com | 28/5/2021 | | Abrir aplicativo | | Apertura correcta en el navegador Google Chrome | La página se abre exitosamente en un navegador Google Chrome | Pasado | 28/5/2021 | N/A |

| Id | Caso de Prueba | Descripción | Escenario de prueba | Fecha | Área Funcional / Sub proceso | Funcionalidad / Característica | Datos / Acciones de Entrada | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Estado | Última Fecha de Estado | Observaciones |
|-----|----------------|--|---|-----------|------------------------------|--------------------------------|---|--|--------------------|--------|------------------------|---------------|
| CP2 | 2 | Validar página funciona en Mozilla Firefox | Página web www.datospublico seccommerce-ecuador.com | 28/5/2021 | | Abrir aplicativo | Apertura correcta en el navegador Mozilla Firefox | La página se abre exitosamente en un navegador Mozilla Firefox | Pasado | | 28/5/2021 | N/A |
| CP3 | 3 | Validar página funciona en Microsoft Edge | Página web www.datospublico seccommerce-ecuador.com | 28/5/2021 | | Abrir aplicativo | Apertura correcta en el navegador Microsoft Edge | La página se abre exitosamente en un navegador Microsoft Edge | Pasado | | 28/5/2021 | N/A |
| CP4 | 4 | La página tiene diseño adaptado a dispositivos móviles | Página web www.datospublico seccommerce-ecuador.com | 28/5/2021 | | Abrir aplicativo | Apertura correcta en dispositivos móviles | La página se abre exitosamente en dispositivos móviles | Pasado | | 28/5/2021 | N/A |

| CP5 | Id | Caso de Prueba | Descripción | Escenario de prueba | Fecha | Área Funcional / Sub proceso | Funcionalidad / Característica | Datos / Acciones de | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Estado | Última Fecha de Estado | Observaciones |
|-----|----|----------------|---|--|-----------|------------------------------|--|---------------------|--|---|--------|------------------------|---------------|
| | 5 | | La página muestra en una gráfica de barras el tiempo transcurrido de la petición de la API REST y GraphQL al servidor web | Página web www.datospublico-secommerce-ecuador.com EndPoint: datospublicosecommerce-ecuador.com/rest VsGraphQL | 28/5/2021 | | Renderización de página web y obtención de datos | | Renderización de página web con gráfica estadística de los tiempos de espera de solicitud de API | La página web es o renderizada exitosamente con los valores de espera | Pasado | 28/5/2021 | N/A |

| Id | Caso de Prueba | Descripción | Escenario de prueba | Fecha | Área Funcional / Sub proceso | Funcionalidad / Característica | Datos / Acciones de Entrada | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Estado | Última Fecha de Estado | Observaciones |
|-----|----------------|--|--|-----------|------------------------------|--|-----------------------------|---|---|--------|------------------------|---------------|
| CP6 | 6 | Validación de renderizado y obtención de datos de la API de la sección Estadístico | Página web www.datospublico-secommerce.com EndPoint: datospublicosecommerce.com/despliegueEstadisticas | 28/5/2021 | | Renderización de página web y obtención de datos | | Renderización de página web con gráficas estadísticas de los datos de frecuencia de uso de internet, motivo de compra, motivaciones de compra, porcentaje de personas que no realizan comercio electrónico. | La página web es o renderizada exitosamente con las gráficas y valores obtenidos del servidor | Pasado | 28/5/2021 | N/A |

| CP7 | Id | Caso de Prueba | Descripción | Escenario de prueba | Fecha | Área Funcional / Sub proceso | Funcionalidad / Característica | Datos / Acciones de Entrada | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Estado | Última Fecha de Estado | Observaciones |
|-----|----|----------------|--|---|-----------|------------------------------|--|-----------------------------|--|---|--------|------------------------|---------------|
| | | 7 | Validación de funcionalidad de página web, obtención y visualización de datos del playground de la API GraphQL | Página web www.datospublico seccommerce-ecuador.com EndPoint: datospublicoseco mmerce-ecuador.com/api | 28/5/2021 | | Renderización de página web y obtención de datos | Objeto JSON | Renderización de página web con los datos obtenidos del servidor web a través de la API GraphQL en un tiempo estimado corto presentados en un formato JSON | La página web es o renderizada exitosamente con los valores del servidor web en un formato JSON | Pasado | 28/5/2021 | N/A |

| CP8 | Id | Caso de Prueba | Descripción | Escenario de prueba | Fecha | Área Funcional / Sub proceso | Funcionalidad / Característica | Datos / Acciones de Entrada | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Estado | Última Fecha de Estado | Observaciones |
|-----|----|----------------|---|--|-----------|------------------------------|--|---|---|--------------------|-----------|------------------------|---------------|
| | | 8 | Validación de funcionalidad de página web, obtención y visualización de datos del playground de la API REST | Página web www.datospublico.com y secommerce-ecuador.com EndPoint: datospublicoseco.commerce-ecuador.com/apiRest | 28/5/2021 | | Renderización de página web y obtención de datos | Renderización de página web con los datos obtenidos del servidor web a través de la API REST en un tiempo estimado corto presentados en un formato JSON | La página web es o renderizada exitosamente con los valores del servidor web en un formato JSON | Pasado | 28/5/2021 | N/A | |

| Id | Caso de Prueba | Descripción | Escenario de prueba | Fecha | Área Funcional / Sub proceso | Funcionalidad / Característica | Datos / Acciones de Entrada | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Estado | Última Fecha de Estado | Observaciones |
|-----------|-----------------------|--|--|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------|-------------------------------|----------------------|
| CP9 | 9 | Validar página para la visualización de datos del contacto de los desarrolladores | Página web www.datospublico secommerce- ecuador.com EndPoint: datospublicoseco mmerce- ecuador.com/cont acto | 28/5/2021 | | Renderizació n de página web | | Renderización de la página web | La página web se renderiza correctamente | Pasado | 28/5/2021 | N/A |
| CP10 | 10 | Validar página para la visualización de datos de la Cámara de Comercio y la Universidad Espiritu Santo | Página web www.datospublico secommerce- ecuador.com EndPoint: datospublicoseco mmerce- ecuador.com/ | 28/5/2021 | | Renderizació n de página web | | Renderización de la página web | La página web se renderiza correctamente | Pasado | 28/5/2021 | N/A |

Nota. Cabe mencionar que, para la ejecución de las pruebas aquí presentadas, se recurrió a la plataforma Jest.

4.4.1 Pruebas unitarias y de integración

Las pruebas unitarias con Jest son un tipo de pruebas de fragmentos de código, para su utilización fue necesario importar un módulo llamado “Jest” el cual cuenta con el método test que tiene un callback y el retorno del primer método es el que verifica que se cumpla la función y adicionalmente mide el tiempo de respuesta del método.

Prueba unitaria de renderización del componente Index.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/

Figura 23

Prueba unitaria 1

```
PASS src/pages/index.test.js (6.329 s)
  ✓ renders content (56 ms)

Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:       1 passed, 1 total
Snapshots:  0 total
Time:        10.211 s
Ran all test suites.

Watch Usage: Press w to show more.[]
```

Nota. Prueba unitaria de renderización del componente Index.js.

Prueba unitaria de renderización del componente Api.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/api

Figura 24

Prueba unitaria 2

```

RUNS src/pages/api.test.js
Test Suites: 1 passed, 1 of 3 total
Tests:      1 passed, 1 total
Snapshots:  0 total
Time:       10 s, estimated 12 s

```

Nota. Prueba unitaria de renderización del componente Api.js.

Prueba unitaria de renderización del componente DespliegueEstadisticas.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/despliegueEstadisticas

Figura 25

Prueba unitaria 3

```

PASS src/pages/despliegueEstadisticas.test.js (9.298 s)
A worker process has failed to exit gracefully and has been force exited. This is likely caused by tests leaking due to improper teardown. Try running with --detectOpenHandles to find leaks.
Test Suites: 4 passed, 4 total
Tests:      4 passed, 4 total
Snapshots:  0 total
Time:       15.858 s

```

Nota. Prueba unitaria de renderización del componente DespliegueEstadisticas.js. .

Prueba unitaria de renderización del componente RestVsGraphQL.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/restVsGraphQL

Figura 26

Prueba unitaria 4

```

PASS src/pages/restVsGraphQL.test.js (5.859 s)
  ● Console

  console.log
    Tiempo de finalización GraphQL en ms: 0ms

      at RestVsGraphQL (src/pages/restVsGraphQL.js:34:17)

  console.log

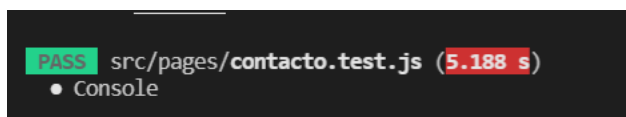
```

Nota. Prueba unitaria de renderización del componente RestVsGraphQL.js.

Prueba unitaria de renderización del componente contacto.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/contacto

Figura 27

Prueba unitaria 5



Nota. Prueba unitaria de renderización del componente contacto.js.

4.4.2 Pruebas E2E

Prueba E2E de renderización del componente Index.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/

Figura 28

Prueba E2E 1

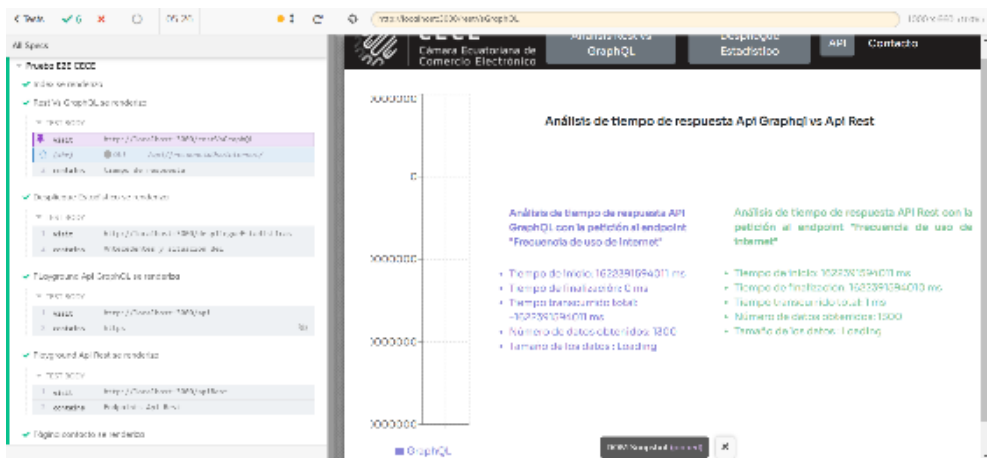


Nota. Prueba unitaria de renderización del componente Index.js.

Prueba E2E de renderización del componente RestVsGraphQL.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/restVsGraphQL

Figura 29

Prueba E2E 2



Nota. Prueba E2E de renderización del componente RestVsGraphQL.js.

Prueba E2E de renderización del componente DespliegueEstadistico.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/despliegueEstadisticas

Figura 30

Prueba E2E 3



Nota. Prueba E2E de renderización del componente DespliegueEstadistico.js.

Prueba E2E de renderización del componente Api.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/api

Figura 31

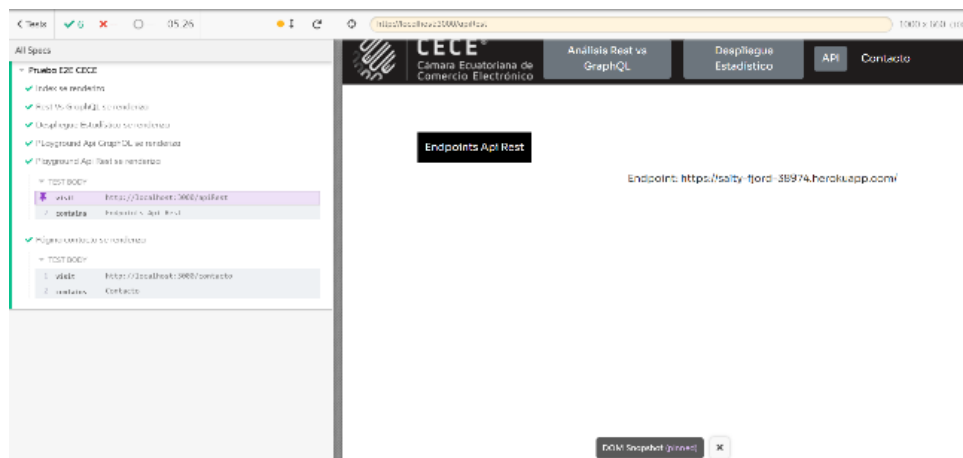
Prueba E2E 4

Nota. Prueba E2E de renderización del componente Api.js

Prueba E2E de renderización del componente Api.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/api

Figura 32

Prueba E2E 5

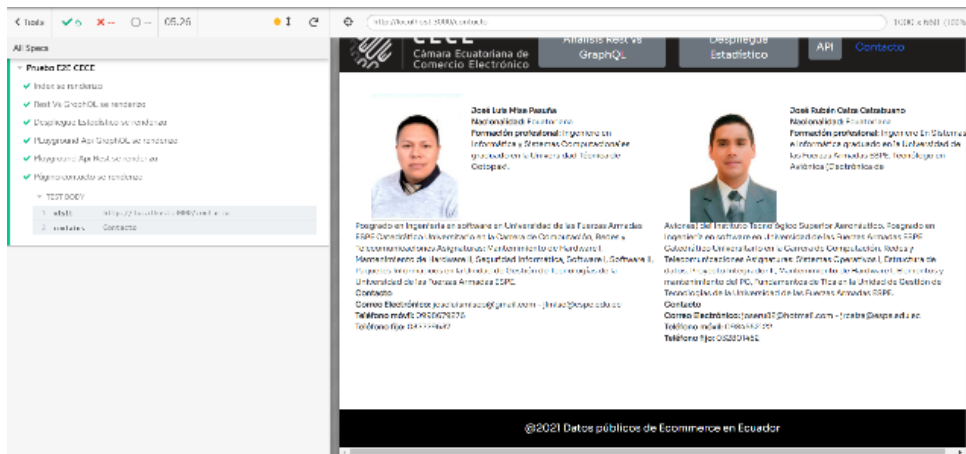


Nota. Prueba E2E de renderización del componente Api.js.

Prueba E2E de renderización del componente Contacto.js que se muestra en el EndPoint www.datospublicosecommerce-ecuador.com/contacto

Figura 33

Prueba E2E 6



Nota. Prueba E2E de renderización del componente Contacto.js.

4.4.3 Pruebas de interfaz de usuario

Índex

Figura 34

Prueba IU 1



Nota. Prueba IU del Índex.

Análisis REST Vs GraphQL

Figura 35

Prueba IU 2



Nota. Prueba IU del Análisis REST Vs GraphQL.

Despliegue Estadístico

Figura 36

Prueba IU 3

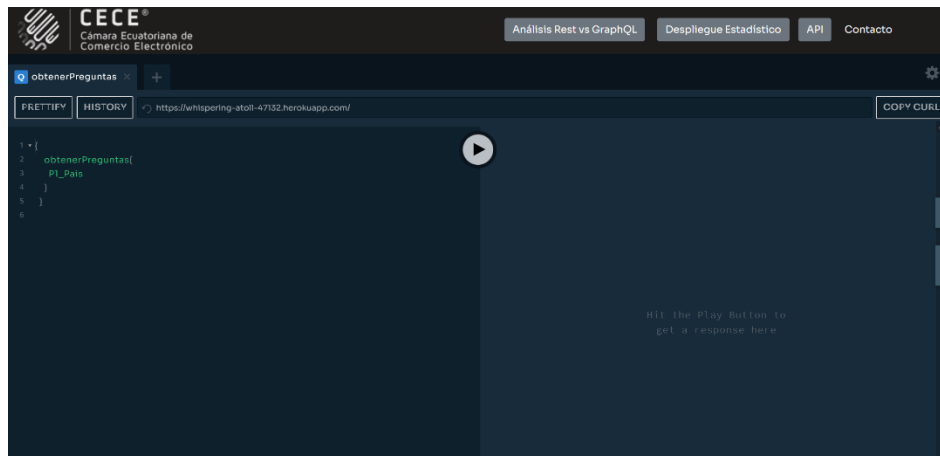


Nota. Prueba IU del Despliegue Estadístico.

Playground API GraphQL

Figura 37

Prueba IU 4

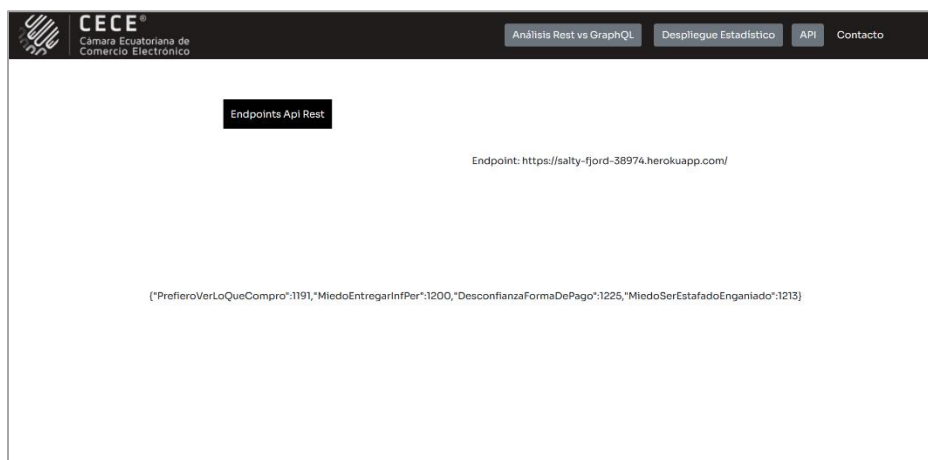


Nota. Prueba IU del Playground API GraphQL.

Playground API REST

Figura 38

Prueba IU 5




Nota. Prueba IU del Playground API REST.

Contacto


Figura 39

Prueba IU 6



CECE®
 Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico


[Análisis Rest vs GraphQL](#)
[Despliegue Estadístico](#)
[API](#)
[Contacto](#)



José Luis Miso Pasuña
Nacionalidad: Ecuatoriana
Formación profesional: Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales graduado en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Posgrado en Ingeniería en software en Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Catedrático Universitario en la Carrera de Computación, Redes y Telecomunicaciones Asignaturas: Mantenimiento de Hardware I, Mantenimiento de Hardware II, Seguridad Informática, Software I, Software II, Paquetes Informáticos en la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Contacto
 Correo Electrónico: joseluismisep@gmail.com - jlmise@espe.edu.ec
 Teléfono móvil: 0998679276
 Teléfono fijo: 032729637



José Rubén Caiza Caizabano
Nacionalidad: Ecuatoriana
Formación profesional: Ingeniero En Sistemas e Informática graduado en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Tecnólogo en Aviónica (Electrónica de

Aviones) del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico. Posgrado en Ingeniería en software en Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Catedrático Universitario en la Carrera de Computación, Redes y Telecomunicaciones Asignaturas: Sistemas Operativos I, Estructura de datos, Proyecto Integrador II, Mantenimiento de Hardware I, Elementos y mantenimiento del PC, Fundamentos de Tics en la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Contacto
 Correo Electrónico: joseru82@hotmail.com - jrcaiza@espe.edu.ec
 Teléfono móvil: 0984552122
 Teléfono fijo: 032801452

@2021 Datos públicos de Ecommerce en Ecuador

Nota. Prueba IU del Contacto.

Capítulo V

5. Evaluación

5.1. Evaluación de la propuesta

En este apartado se evalúa la eficiencia de desempeño de la arquitectura propuesta mediante un modelo de calidad externa de software establecido en dos variables de calidad ajustadas a la norma ISO/IEC 25023. Para medir el modelo se comparó la eficiencia de acceso a datos del API-REST y el API-GraphQL (wrapper) mediante la ejecución de un experimento de laboratorio.

5.2. Modelo de calidad

Se seleccionó la característica de la norma ISO 25000 “Eficiencia del desempeño” puesto que es necesario medir el desempeño del api REST y GraphQL para su posterior comparación. La característica “Eficiencia del desempeño” cuenta con dos subcaracterísticas siendo “Comportamiento temporal” la medición del tiempo medio de respuesta del api y “Utilización de recursos” la utilización media del procesador el cual describe el porcentaje de recursos que son necesarios para llevar a cabo la ejecución de solicitud al api. El porcentaje de la característica del modelo de calidad que se dio cumplimiento es del 100% y el de las subcaracterísticas es del 50% respectivamente.

5.3. Medida del modelo de calidad

La medida del modelo de calidad fue realizado a través de la ejecución de un experimento de laboratorio. Se analizó la eficiencia del desempeño siguiendo las indicaciones establecidas en la norma ISO 25000 y partiendo del resultado de experimentación de dos variables. La primera es el tiempo de respuesta del api al

realizar una petición del tipo consulta. La segunda variable es el rendimiento cuantificado por el número de tareas ejecutadas en una unidad de tiempo. Conocer el resultado de medición de las dos variables permite ordenarlas mediante una jerarquía, siendo el número uno el más eficiente y el último número el menos eficiente.

5.3.1 Experimento

En esta sección se reporta el experimento realizado basado en la guía de (Wohlin et al., 2012).

5.3.1.1 Objetivo de investigación

El objetivo de investigación del experimento es comparar la eficiencia entre las API-REST y API-GraphQL (wrapper) de los datos abiertos del E-commerce de la Cámara Ecuatoriana de Comercio.

5.3.1.2 Alcance

Consiste en evaluar la calidad externa de las API's: REST y GraphQL, para compararlas usando la característica de eficiencia y subcaracterísticas de: comportamiento en el tiempo, utilización de recursos (CPU) y capacidad.

5.3.1.3 Hipótesis

En esta sección, comenzamos definiendo las siguientes preguntas de investigación que contestará el experimento:

- RQ1: ¿La tecnología en que se desarrolla las APIs afecta la calidad externa del software?
- RQ2: ¿La API desarrollada en GraphQL incrementan la eficiencia de la calidad externa al API-REST?

Luego, planteamos las siguientes hipótesis del experimento:

- H_0 (Hipótesis nula): No existe diferencia en el resultado de la calidad externa de las APIs desarrolladas con REST o GraphQL.
- H_1 (Hipótesis alternativa): Existe diferencia de la calidad externa entre la API desarrollada con GraphQL, con respecto a la desarrollada con REST.

Cabe mencionar que la hipótesis H_1 , está directamente relacionada con la hipótesis general del estudio

5.3.1.4 Diseño

El diseño del experimento se basa en la construcción de un método empírico para exponer datos abiertos de E-commerce, aplicando el método de Wohlin en el cual se realiza 4 casos de uso de consultas (select) de datos con un alcance de hasta 2 niveles de relación en la consulta de datos. La ejecución de los casos de uso se realiza con las siguientes cantidades: 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 300000 registros con diez repeticiones, en cada API (REST y GraphQL). Se tomará el tiempo de respuesta desde que se ejecuta la petición hasta el momento en que se recibe la respuesta, y también se evaluará la utilización de recursos, mediante la toma de velocidad de procesamiento del CPU.

5.3.1.5 Ejecución

La ejecución de las APIs REST y GraphQL en experimento está desarrollado de la siguiente manera:

- La primera es un EndPoint específico mediante una consulta compuesta relacionada al caso de uso del experimento a la cual llamaremos Wrapper (REST – GraphQL).
- La segunda son diferentes EndPoints para su consumo la cual se denominará API- REST.

Las APIs se encuentran implementadas en un ordenador de forma local con las siguientes características:

- Sistema Operativo Linux Ubuntu 3.14.0
- Vcpu 1 núcleo
- Memoria RAM 2 GB
- Disco Duro 30gb

5.3.1.6 Análisis de resultados

Los datos obtenidos como resultado de la jerarquización de las arquitecturas en cuanto al *BackEnd* empleado son de interés, ya que es evidente que el aplicativo que cumpla con esta función marca significativamente la eficiencia de la arquitectura. Con la ayuda de la figura 48, se puede identificar la aplicación del api GraphQL como el *BackEnd* que más favorece a la eficiencia de desempeño de las arquitecturas.

Figura 40

Resultados de BackEnd

| Arquitectura | CU-01 | | CU-02 | | CU-03 | | CU-04 | | Puntuación Total |
|--------------------------|---------------------|------------|---------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------------|
| | Tiempo de Respuesta | Puntuación | Tiempo de Respuesta | Puntuación | Rendimiento | Puntuación | Rendimiento | Puntuación | |
| Api GraphQL | 7113,8911 | 9 | 897,8643 | 9 | 1,456 | 9 | 4,27878 | 10 | 36 |
| Api Rest | 15027,5226 | 7 | 6595,7221 | 7 | 1,0663 | 7 | 0,7245 | 6 | 27 |
| Wrapper Api Rest-GraphQL | 22205,5259 | 6 | 7493,5865 | 6 | 0,8454 | 5 | 0,6071 | 5 | 22 |

Nota. Evidencia de los resultados del experimento tomando en cuenta las variables de tiempo de respuesta y desempeño.

5.3.1.6.1 Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos se empleará el programa SPSS que nos permite generar matrices de correlación de Pearson, los cuales nos permitirá observar el grado de relación lineal que contiene cada variable, también se usará un análisis discriminante el que permite observar diferencias significativas entre las tecnologías aplicadas en la experimentación, aplicando el estadístico de Lambda de Wilks.

5.3.1.6.2 Tiempo de Respuesta

La variable tiempo de respuesta, según la norma ISO/IEC 25023, se mide desde que se ejecuta la instrucción hasta que finaliza la misma y se presenta el resultado. El valor de la medición es incremental así que el que menor tiempo registre es que cuenta con mejor arquitectura, en el cual se ha dispuesto 5 casos por año siendo estos el 2017, 2018, 2020.

5.3.1.6.2.1 Caso de Uso CU-01

Este caso de uso se diseñó para hacer una consulta a la tabla *preguntas2017*, *preguntas2018*, *preguntas2020* de la base de datos no relacional. Esta acción se ejecutó con diferentes cantidades de registros por cada una de las arquitecturas a evaluar en este caso presentamos el primer nivel de consulta siendo este los datos globales de preguntas realizadas en la encuesta acerca del comercio electrónico realizado en los años 2017, 2018, 2019 y 2020. Cada ejecución fue repetida 10 veces, se contabilizó el tiempo que tardó la consulta y se promediaron, de lo que resultaron 18

tiempos, mostrados de forma ordenada en la tabla 19, se puede apreciar el tiempo en promedio que tardó cada corrida por arquitectura y cantidad de registros a consultar.

Tabla 19

Caso de uso CU-01

| CU-01 | Arquitectura 1 | Arquitectura 2 | Arquitectura 3 |
|-----------------|----------------|----------------------------|--------------------------|
| # de datos | Api REST | Api GraphQL(Apollo Server) | Wrapper (REST + GraphQL) |
| 10 | 4.981,4331 | 2.012,6965 | 7118.0000 |
| 100 | 6.937,0527 | 10.351,2771 | 16.537,8169 |
| 1000 | 8.401,2710 | 12.262,4505 | 21.675,0374 |
| 10000 | 11.399,8534 | 8.710,2970 | 20.110,1503 |
| 100000 | 18.483,0179 | 3.380,3218 | 21.863,3397 |
| 300000 | 39.962,5077 | 5.966,3039 | 45.928,8116 |
| Promedio | 15.027,5226 | 7.113,8911 | 22.205,5259 |

Nota. Los datos tabulados corresponden al tiempo de respuesta (expresados en milisegundos) de las arquitecturas.

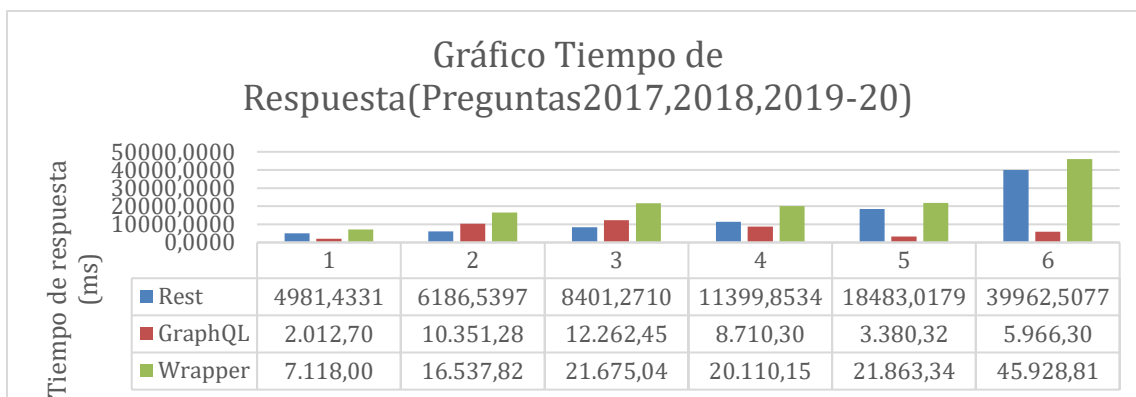
Obtenidos los 18 mediciones, se procedió a promediar los resultados por arquitectura lo que permitió la comparación. Para este primer caso de uso, la arquitectura que obtuvo el menor tiempo de respuesta es la conformada por el api GraphQL, con un valor de 7332,8161 milisegundos.

El comportamiento del tiempo de respuesta estuvo relacionado con el *BackEnd* de la arquitectura, como se puede apreciar en la figura 40, las ejecuciones con el api GraphQL, resultaron ser las más rápidas, por lo tanto, con mayor eficiencia. En cambio, en el caso de las arquitecturas cuyo *BackEnd* es REST, los tiempos de respuesta son los más altos con una brecha significativa, lo que se interpreta que son las menos

eficientes. Es de acotar que el grupo de arquitectura, en el que existe el wrapper de REST vs GraphQL se muestra más tiempo de respuesta consecuencia de la suma de la respuesta de la arquitectura REST.

Figura 41

Tiempo de respuesta promedio por arquitectura, CU-01



Nota. Grafico de la variable tiempo de respuesta con los ejes y representando el tiempo de respuesta y el eje x representando el volumen de datos.

Figura 42

Matriz de Correlación 1

| | | Correlaciones | | | | | |
|-----------------------|------------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| | | RestValorDatos | RestTareasPorSegundo | WrapValorDatos | WrapTareasPorSegundo | GraphValorDatos | GraphTareasPorSegundo |
| RestValorDatos | Correlación de Pearson | 1 | -,906* | -,167 | ,320 | -,286 | ,703 |
| | Sig. (bilateral) | | ,013 | ,752 | ,537 | ,583 | ,119 |
| | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| RestTareasPorSegundo | Correlación de Pearson | -,906* | 1 | -,248 | ,082 | ,078 | -,793 |
| | Sig. (bilateral) | ,013 | | ,635 | ,877 | ,883 | ,060 |
| | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| WrapValorDatos | Correlación de Pearson | -,167 | -,248 | 1 | -,980** | ,373 | ,386 |
| | Sig. (bilateral) | ,752 | ,635 | | ,001 | ,466 | ,450 |
| | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| WrapTareasPorSegundo | Correlación de Pearson | ,320 | ,082 | -,980** | 1 | -,411 | -,276 |
| | Sig. (bilateral) | ,537 | ,877 | ,001 | | ,419 | ,597 |
| | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| GraphValorDatos | Correlación de Pearson | -,286 | ,078 | ,373 | -,411 | 1 | -,419 |
| | Sig. (bilateral) | ,583 | ,883 | ,466 | ,419 | | ,409 |
| | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| GraphTareasPorSegundo | Correlación de Pearson | ,703 | -,793 | ,386 | -,276 | -,419 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,119 | ,060 | ,450 | ,597 | ,409 | |
| | N | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).
 **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. La tabla indica la correlación de Pearson entre cada una de las variables de tiempo de respuesta y rendimiento tanto de la arquitectura con api rest, graphQL y el wrapper siendo una correlación lineal positiva la que tenga un valor mayor de cero.

En los resultados de la figura 42, se observa que la API GraphQL Valor Datos que representa la variable de tiempo de ejecución y el Wrapper API REST GraphQL de la variable de ejecución tienen una correlación lineal positiva de 0.373. La variable de rendimiento del api GraphQL y del api REST tienen una correlación lineal positiva de 0.78.

Figura 43

Prueba de Medias Grupos Comportamiento Temporal - CPU

| | | Prueba de Igualdad de Medias de Grupos | | | | |
|---------|-----------------|---|---------------------|-----------------|-------------|------|
| Efecto | | Valor | F | gl de hipótesis | gl de error | Sig. |
| Graph | Lambda de Wilks | ,265 | 13,860 ^b | 1,000 | 5,000 | ,014 |
| Rest | Lambda de Wilks | ,244 | 15,465 ^b | 1,000 | 5,000 | ,011 |
| Wrapper | Lambda de Wilks | ,156 | 27,087 ^b | 1,000 | 5,000 | ,003 |

a. Diseño : Intersección

Diseño intra-sujetos: Rest.Graph.Wrapper

b. Estadístico exacto

Nota. Tabla que indica el resultado de la prueba de igualdad de medias de Grupos que indica los valores de Lambda de Wilks siendo el valor más aproximado a cero un indicador positivo.

Como se puede observar en la figura 43, el nivel de significancia del wrapper API REST-GraphQL es del 0.003, siendo este el más bajo, lo que se concluye que existe diferencias entre los grupos y se puede determinar que la tecnología GraphQL tiene una gran ventaja entre las otras. Del mismo modo en temas de rendimiento de CPU, podemos observar que el valor 0.011 de CPU REST es menor al p-valor (0.05).

5.3.1.6.2.2 Caso de Uso CU-02

Se obtuvieron los datos de la consulta de la tabla frecuencia_uso_internet, motivo_no_compra, compra_no_compra, motivacion_compra de los años 2017, 2018, 2019 – 2020 y además fueron contabilizados; esta acción se ejecutó con diferentes cantidades de registros por cada una de las arquitecturas a evaluar siendo estos (10,100,1000,100000,300000). Cada ejecución se repitió en diez oportunidades, se contabilizó el tiempo que tardó la consulta y se promediaron, de lo que obtuvo 18 tiempos, mostrados de forma ordenada en la tabla 21, donde se puede apreciar el

tiempo que se tarda en promedio la ejecución por arquitectura y cantidad de registros a consultar.

Tabla 20

Caso de uso CU-02

| CU-02 | Arquitectura 1 | Arquitectura 2 | Arquitectura 3 |
|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| # De datos | Api REST | Api GraphQL(Apollo Server) | Wrapper (REST + GraphQL) |
| 10 | 6595,722197 | 897,8643867 | 7493,586583 |
| Promedio | 6595,722197 | 897,8643867 | 7493,586583 |

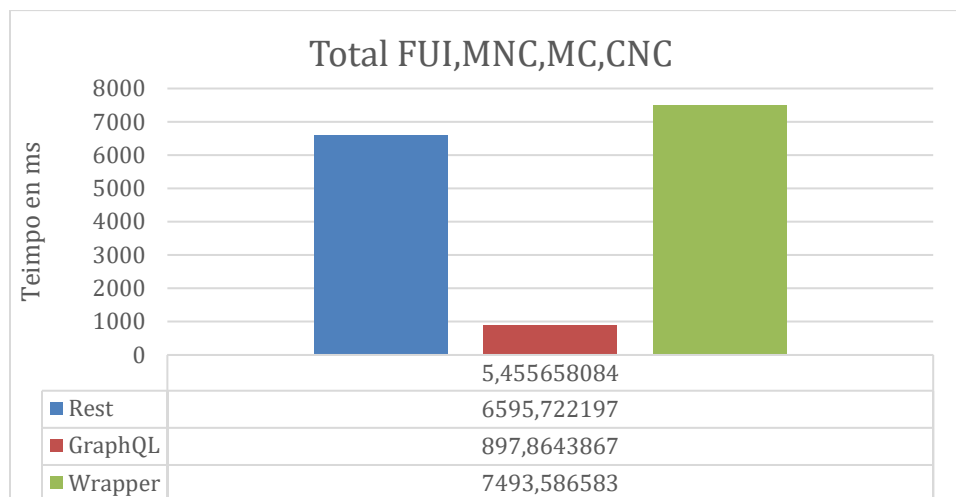
Nota. Los datos tabulados corresponden al tiempo de respuesta (expresados en milisegundos) de las arquitecturas.

En este caso se trató de la misma forma que el anterior, obtenidos los 3 tiempos, se procedió a promediar los resultados por arquitectura lo que permite la comparación. Nuevamente, la arquitectura que obtuvo el menor tiempo de respuesta es la del api GraphQL con un valor de 897,8643867 milisegundos, según la definición de esta variable, esta combinación de aplicativos tiene un buen desempeño y en la jerarquización realizada obtuvo la mayor puntuación.

El tiempo de respuesta, tuvo el mismo comportamiento que el caso de uso anterior de esta fase del experimento, su tendencia estuvo relacionada con el *BackEnd* de la arquitectura, como lo que muestra la figura 43. Las ejecuciones del api GraphQL fueron las más rápidas.

Figura 44

Tiempo de respuesta promedio por arquitectura, CU-02



Nota. La gráfica muestra en el eje y el tiempo en milisegundos de respuesta siendo el pico 7493.586583 y el eje x muestra los diferentes apis medidos siendo estos el Rest, GraphQL y el wrapper Rest – GraphQL.

5.3.1.6.3 Rendimiento

La variable rendimiento, según la norma ISO/IEC 25023, se calcula considerando una cantidad de tareas ejecutadas, por unidad de tiempo. Para efecto de esta investigación, se cuenta una tarea por cada inserción de un registro en la base de datos, acciones que son contabilizadas y divididas por el tiempo en que se ejecutaron estas tareas.

5.3.1.6.3.1 Caso de Uso CU-03

En la ejecución de este caso de uso en cada corrida se insertaron en la base de datos una cantidad predeterminada de datos (preguntas) y se midió el tiempo en que

esto se ejecutó, y luego se calculó el cociente entre ambas variables. Con este esquema se obtuvieron 18 valores del rendimiento, que se presentan en la tabla 22.

Tabla 21

Caso de uso CU-03

| CU-03 | Arquitectura 1 | Arquitectura 2 | Arquitectura 3 |
|-------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------------|
| # De datos | Api REST | Api GraphQL(Apollo Server) | Wrapper (REST + GraphQL) |
| 10 | 2,0074 | 0,5277 | 1,4048 |
| 100 | 1,6164 | 0,8837 | 0,6046 |
| 1000 | 1,1190 | 0,7558 | 0,4613 |
| 10000 | 0,7248 | 1,9339 | 0,468 |
| 100000 | 0,5410 | 2,9585 | 0,4573 |
| 300000 | 0,3889 | 1,6761 | 1,6761 |
| Promedio | 1,0663 | 1,4560 | 0,8454 |

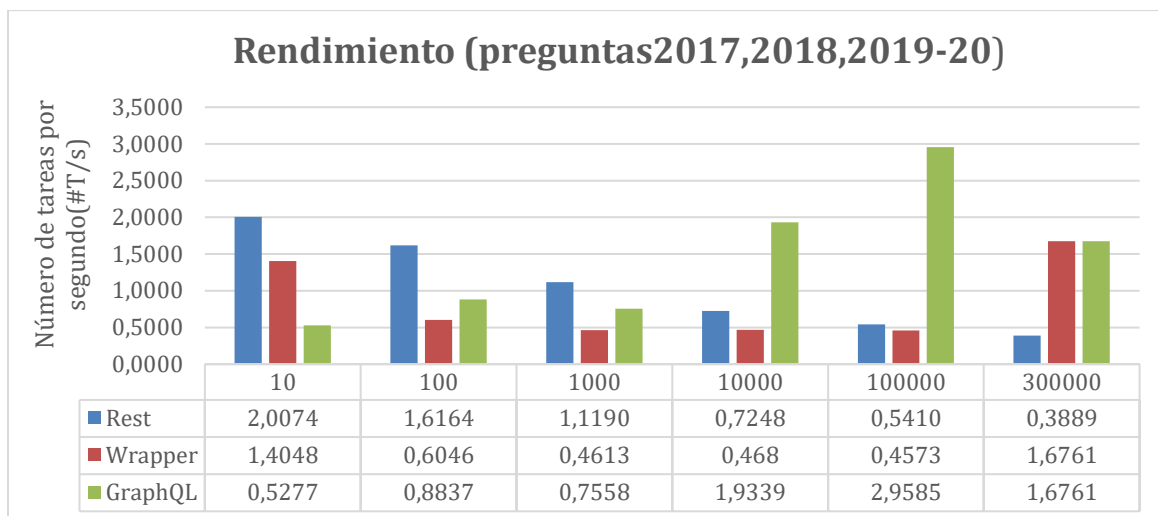
Nota. Los datos tabulados corresponden al rendimiento (expresados en tareas/segundo) de las arquitecturas.

Con la finalidad de establecer la comparación entre las arquitecturas se determinó el rendimiento promedio de cada una de ellas, de lo que resultó que el api GraphQL demostró un mejor rendimiento con la ejecución de 1,4560 tareas/segundo, en este contexto de pruebas.

Las ejecuciones con el api GraphQL como *BackEnd*, obtuvieron el mejor rendimiento. En cambio, en el caso de las arquitecturas cuyo *BackEnd* REST registraron el menor rendimiento. En la figura 44 se muestran los rendimientos promedios calculados y el comportamiento del rendimiento por arquitectura para este tercer caso de uso, el cual estuvo relacionado con el *BackEnd* de la arquitectura.

Figura 45

Rendimiento promedio por arquitectura, CU-03



Nota. La figura indica los resultados de la variable rendimiento de las preguntas de los años 2017, 2018, 2019 y 2020 siendo el eje y el número de tareas por segundo en ejecución y el eje x el volumen de los datos que se expuso a evaluación.

5.3.1.6.3.2 Caso de Uso CU-04

En la ejecución de este caso de uso se obtuvieron los datos de la consulta de la tabla frecuencia_uso_internet, motivo_no_compra, compra_no_compra, motivacion_compra de los años 2017, 2018, 2019 – 2020 y además fueron contabilizados; midiendo el tiempo en que esta acción se ejecutó con diferentes cantidades de registros por cada una de las arquitecturas a evaluar siendo estos (10,100,1000,100000,300000). Luego se calculó el cociente entre ambas variables. Con este esquema se obtuvieron 18 valores del rendimiento que se presentan en la tabla 23.

Tabla 22*Caso de uso CU-04*

| CU-03 | Arquitectura 1 | Arquitectura 2 | Arquitectura 3 |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| # De Datos | Api REST | Api GraphQL(Apollo Server) | Wrapper (REST + GraphQL) |
| FUI(4) | 2,1834 | 8,6755 | 1,7444 |
| MNC(4) | 0,3123 | 1,1777 | 0,2469 |
| MC(8) | 0,1987 | 1,5540 | 0,1761 |
| CNC(2) | 0,1091 | 0,1940 | 0,0698 |
| Total(FUI,MNC,MC,CNC)18 | 2,0268 | 16,9237 | 1,8100 |
| Promedio | 0,7245 | 5,7050 | 0,8094 |

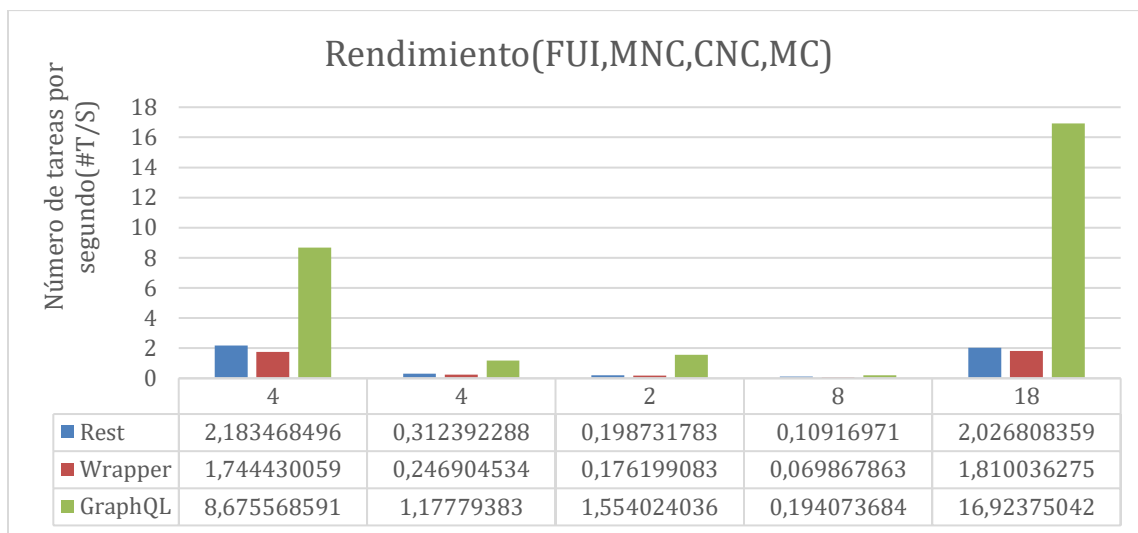
Nota. Los datos tabulados corresponden al rendimiento (expresados en tareas/segundo) de las arquitecturas.

Con la finalidad de establecer la comparación entre las arquitecturas se determinó el rendimiento promedio de cada una de ellas, de lo que resultó que el api GraphQL demostró un mejor rendimiento con la ejecución de 4,27878 tareas/segundo, en este contexto de pruebas.

Las ejecuciones con el api GraphQL como *BackEnd*, obtuvieron el mejor rendimiento. En cambio, en el caso de las arquitecturas cuyo *BackEnd* REST registraron el menor rendimiento. En la figura 45 se muestran los rendimientos promedios calculados y el comportamiento del rendimiento por arquitectura para este tercer caso de uso, el cual estuvo relacionado con el *BackEnd* de la arquitectura.

Figura 46

Rendimiento promedio por arquitectura, CU-04



Nota. La figura indica la variable de rendimiento de la interpretación de resultados de la base de datos siendo estos la frecuencia de uso de internet, motivo de compra, compra o no compra y motivación de compra. El eje Y indica el número de tareas por segundo que se ejecutan y el eje X indica los ítems de FUI, MNC, etc de las api Rest, GraphQL y el wrapper Rest – GraphQL con el volumen de datos de los mismos.

Figura 47

Matriz de Correlación 2

Correlaciones

| | | RestValorDat os | RestTareasP orSegundo | WrapValorDat os | WrapTareasP orSegundo | GraphValorD atos | GraphTareas PorSegundo |
|---------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| RestValorDatos | Correlación de Pearson | 1 | -,783 | ,985 [*] | -,790 | ,903 | -,807 |
| | Sig. (bilateral) | | ,217 | ,015 | ,210 | ,097 | ,193 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| RestTareasPorSegundo | Correlación de Pearson | -,783 | 1 | -,693 | 1,000 ^{**} | -,510 | ,994 ^{**} |
| | Sig. (bilateral) | ,217 | | ,307 | ,000 | ,490 | ,006 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| WrapValorDatos | Correlación de Pearson | ,985 [*] | -,693 | 1 | -,702 | ,963 [*] | -,734 |
| | Sig. (bilateral) | ,015 | ,307 | | ,298 | ,037 | ,266 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| WrapTareasPorSegundo | Correlación de Pearson | -,790 | 1,000 ^{**} | -,702 | 1 | -,523 | ,995 ^{**} |
| | Sig. (bilateral) | ,210 | ,000 | ,298 | | ,477 | ,005 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| GraphValorDatos | Correlación de Pearson | ,903 | -,510 | ,963 [*] | -,523 | 1 | -,574 |
| | Sig. (bilateral) | ,097 | ,490 | ,037 | ,477 | | ,426 |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| GraphTareasPorSegund o | Correlación de Pearson | -,807 | ,994 ^{**} | -,734 | ,995 ^{**} | -,574 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,193 | ,006 | ,266 | ,005 | ,426 | |
| | N | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).
 **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. La tabla indica la correlación de Pearson entre cada una de las variables de tiempo de respuesta y rendimiento tanto de la arquitectura con api rest, graphQL y el wrapper siendo una correlación lineal positiva la que tenga un valor mayor de cero.

En los resultados de la matriz de correlación de la figura 47, el api REST y Wrapper REST-GraphQL tienen una correlación lineal positiva de 1. El Api Graphql y Api REST tienen una correlación lineal positiva de 0.994.

Figura 48

Prueba de Igualdad de Medias de Grupos Capacidad - CPU

Prueba de igualdad de medias de Grupos

| Efecto | | Valor | F | gl de hipótesis | gl de error | Sig. |
|---------|-----------------|-------|---------------------|-----------------|-------------|------|
| GraphQL | Lambda de Wilks | ,265 | 13,860 ^b | 1,000 | 5,000 | ,014 |
| | Sig. Exacto | | | | | |
| Wrapper | Lambda de Wilks | ,156 | 27,087 ^b | 1,000 | 5,000 | ,003 |
| | Sig. Exacto | | | | | |
| Rest | Lambda de Wilks | ,334 | 5,972 ^b | 1,000 | 3,000 | ,092 |
| | Sig. Exacto | | | | | |

- a. Diseño: Intersección
 Diseño intra-sujetos: Wrapper, GraphQL, Rest
- b. Estadístico exacto

Nota. Tabla que indica el resultado de la prueba de igualdad de medias de Grupos que indica los valores de Lambda de Wilks siendo el valor más aproximado a cero un indicador positivo.

Como se pueda observar en la figura 48, el nivel de significancia del Wrapper Api GraphQL-REST es del 0.003, siendo este el más bajo, lo que se concluye que existe diferencias entre los grupos y se puede determinar que la tecnología de Wrapper GrapQL-REST tiene una ventaja entre las otras. Del mismo modo en temas de rendimiento de CPU, podemos observar que el valor 0.092 de CPU REST es menor al p-valor (0.05).

5.4. Evaluación de resultados del modelo de calidad

En esta sección se analizarán los resultados del experimento para la comprobación del nivel de eficiencia de cada arquitectura y conocer si se da cumplimiento a las hipótesis planteadas

5.4.1 Eficiencia del desempeño

Para efecto de la investigación bajo el marco de la norma ISO/IEC 25023, la eficiencia del desempeño de las arquitecturas sometidas a evaluación se estima a través de las variables analizadas en la sección 5.1. El orden resultante se muestra en la tabla 24.

Tabla 23

Jerarquización de las arquitecturas según la eficiencia

| POSICIÓN EN LA JERARQUIZACIÓN FINAL | ARQUITECTURA |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1 | Api 2 GraphQL |
| 2 | Api 1 REST |
| 3 | Api 3 Wrapper (REST GraphQL) |

Nota. La tabla indica el orden de jerarquización de las arquitecturas siendo 1 el más eficiente y 3 el menos eficiente.

5.4.2 Pruebas de hipótesis

En este estudio, para la prueba de hipótesis se tomó los promedios calculados en los casos de uso del laboratorio experimental, con la finalidad de compararlos para evaluar la viabilidad de cada uno de los planteamientos.

- Para Hipótesis Nula (H_0):

Todas las arquitecturas orientadas a microservicios, utilizando el lenguaje de consultas GraphQL, tienen la misma eficiencia.

Se considera válida esta hipótesis si todos los promedios de las variables de eficiencia son iguales, es decir, $H_0: \mu_{ij} = \mu_{ij}$; donde i es el caso de uso y j la arquitectura evaluada. Considerando, los resultados expuestos en cada caso de uso, que se resumen en la figura 48, es evidente que no se cumple lo planteado en la hipótesis, de hecho, el hallazgo es que $\mu_{ij} \neq \mu_{ij}$, para toda i y j . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis H_0 .

- Para Hipótesis Alternativa (H_1):

Es posible desarrollar una arquitectura orientada a microservicios, utilizando el lenguaje de consultas GraphQL, que sea más eficiente que otras.

Se considera válida esta hipótesis si existen un promedio que indique que una de las arquitecturas es más eficiente que el resto de las evaluadas, $H_1: \mu_{ij} > \mu_{ij}$; donde i es el caso de uso y j la arquitectura evaluada. Considerando los resultados expuestos en cada caso de uso,

que se resumen en la figura 30, es posible identificar cual arquitectura fue más eficiente ante la prueba aplicada, esto comparando los promedios obtenidos. Por lo tanto, se acepta la hipótesis H_1 .

5.4.3 Corroboración de resultados

Para corroborar los resultados obtenidos, se procedió a analizar otros estudios previos que se relacionan con la comparación de apis el cual generó las siguientes conclusiones:

- Debido a que el estilo REST cuenta con un mecanismo incorporado de caché, ofrecerá una velocidad mayor al momento de responder peticiones comunes frente a una API creada con la tecnología GraphQL.
 - Debido al nivel de granularidad que pueden tener las peticiones realizadas con GraphQL, las API creadas con esta tecnología parecen obtener mayor ventaja en relación con las métricas de underfetching y overfetching.
 - Los resultados obtenidos parecen indicar que REST ofrece en general una mejor velocidad de respuesta que GraphQL (llamadas atómicas).
 - Los resultados obtenidos parecen evidenciar que GraphQL maneja con mayor eficiencia el recurso memoria, cuando se le compara con REST.
- (Guillén et al., 2018)

Así, a pesar de que, en algunos elementos o características, estos dos estudios se contradicen, en otros de gran envergadura, coinciden, por lo que no solo se validan

los datos obtenidos, sino que también, se confirma la superioridad de API GraphQL sobre API REST.

Capítulo VI

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

- Mediante el marco teórico establecido, se logró realizar un laboratorio experimental controlado para comprobar si la arquitectura de software construida con GraphQL es eficiente. La realización del experimento se la realizó con la metodológica de la guía de (Wohlin et al., 2003) & (Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M., Regnell, B., 2012), y para medir eficiencia nos basamos en las métricas de calidad externa de la normativa internacional ISO / IEC 25023: 2016.
- El uso del marco de trabajo SCRUM sirvió como una guía metodológica para el desarrollo ágil, ya que al hacerlo por iteraciones o Sprints, ayudó a alcanzar los objetivos de los requerimientos de forma rápida y eficiente en la implementación del envoltorio GraphQL del API REST de datos abiertos del E-commerce de la Cámara de Comercio del Ecuador.
- El estudio de las Normas ISO/IEC 25000, ayudó a entender la estructura y los procesos aplicados en las arquitecturas de software, del mismo exponer datos abiertos eficiente de E-commerce de la Cámara Ecuatoriana de Comercio Electrónico.
- Con el laboratorio experimental diseñado en este trabajo y el análisis estadístico se logró establecer, luego de comparar las APIs REST y GraphQL que exponen los datos públicos del E-commerce, se pudo evaluar que la arquitectura de software más eficiente a nivel de BackEnd es la arquitectura basada en el API-GraphQL (wrapper) que envolvió al API-REST. Los lenguajes de programación utilizados

fueron javascript con la librería Apollo Server para la gestión de consulta de datos con GraphQL. La combinación de ambas herramientas alcanzó una correlación positiva de la evaluación luego de ejecutar 4 casos de uso, y así se pudo aceptar la hipótesis alternativa que menciona: es posible desarrollar una arquitectura orientada a microservicios, utilizando el lenguaje de consultas GraphQL, que sea más eficiente que otras.

- En la validación de la arquitectura de software utilizando el Wrapper API GraphQL, se pudo ejecutar el proceso de evaluación de calidad, donde se evaluó dos variables, el tiempo de respuesta: 897,8643867 milisegundos lo cual se considera excelente y la variable de rendimiento: 0.003 mientras más bajo mejor de acuerdo a la consideración en lambda de Wilks, lo que evidencia que el envoltorio del API GraphQL al exponer datos abiertos mejora la eficiencia y el desempeño al realizar las consultas.

6.2. Recomendaciones

- En primera instancia, se recomienda el uso de los envoltorios API GraphQL, ya que como se ha comprobado, al consumir datos, posee muchas ventajas frente al API REST, por tal razón se posiciona como la mejor opción en la actualidad.
- Considerando el alcance de la presente investigación es recomendable para futuros trabajos, evaluar los demás criterios de calidad enmarcados en la ISO/IEC 25023, que no son medidos en esta oportunidad, de tal manera de que sean complementarios en sus análisis.
- En este estudio se configuraron 3 arquitecturas con aplicativos asociados a 1 lenguaje que es compatible con la herramienta GraphQL y que registran mayor

demanda de uso por las comunidades de programadores, este lenguaje es: JavaScript, por lo tanto, se recomienda realizar ensayos con otras opciones, manteniendo un ambiente de pruebas de controlado.

- Además, se recomienda aplicar este tipo de envoltorios em diferentes ámbitos, no solo para el E-commerce, como es este el caso, sino a nivel empresarial, comercial, etc., y así beneficiarse de las bondades de este servicio web.
- Dada la metodología de prueba de software utilizada, uno de los aspectos que permita la validación de los experimentos es tener un ambiente controlado, y esto se caracteriza por el hecho de que permita registrar los eventos que se presenta durante la ejecución de las pruebas para su posterior análisis, por ello se recomienda, el esquema presentado por Wohilin et al. (2012), para la ejecución y control de las fases de experimentales de los aplicativos.
- Este proyecto contribuye a la generación de oportunidades de investigación con datos reales y que profesionales pueden usar la herramienta desarrollada para el consumo de datos abiertos de fácil acceso.

Bibliografía

- Alija, A. (2021). *Productos de datos con GraphQL*. Recuperado el 15 de Marzo de 2021. Tomado de <https://datos.gob.es/es/blog/productos-de-datos-con-graphql>
- Amazon Web Services. (2021). *¿Qué son los microservicios? | AWS*. Recuperado el 21 de Marzo de 2021. Tomado de <https://aws.amazon.com/es/microservices/>
- Armanda, F., Jiménez, H., Rene, E., & Jurado, O. (2010). *Guía para la aplicación de métricas para determinar la calidad de un sistema de software*. Recuperado el 20 de Mayo de 2021. Tomado de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2194/1/CD-2950.pdf>
- Barra, P., Espinoza, R., & Arriagada María. (2017). *Normas ISO 9126 - 25000*. Recuperado el 03 de Abril de 2021. Tomado de <https://www.slideshare.net/MaLoretoArriagada/normas-iso-9126-25000>
- Callejas, M., Alarcón, A., & Álvarez, A. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *ENTRAMADO*, 13(1), 236–250.
- Cristiá, M. (2008). *Introducción a la Arquitectura de Software*. Recuperado el 06 de Abril de 2021. Tomado de https://www.researchgate.net/publication/251932352_Introduccion_a_la_Arquitectura_de_Software
- Deloitte. (2021). *Por qué GraphQL sigue siendo tendencia en lugar de consultas con REST*. Recuperado el 06 de Abril de 2021. Tomado de <https://www2.deloitte.com/es/es/blog/todo-tecnologia/2021/graphql-sigue-siendo-tendencia-consultas-con-REST.html>
- IONOS. (2020). *Application Programming Interface (API): cómo se comunican las aplicaciones*. Recuperado el 08 de Abril de 2021. Tomado de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/application->

programming-interface-api/

ISO. (2016). *ISO/IEC 25023:2016*.

ISO 25000. (2021). *NORMAS ISO 25000*. Recuperado el 13 de Mayo de 2021. Tomado de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

ISO25000. (2021). *ISO/IEC 25010*. Recuperado el 18 de Mayo de 2021. Tomado de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/19-iso-iec-25010>

Lee, B. (2016). *Leaving technical preview | GraphQL*. Recuperado el 22 de Mayo de 2021. Tomado de <https://graphql.org/blog/production-ready/>

Real, X., Mancero, T., Rosero, D., & Imbaquingo, D. (2020). Web Services REST: una revolución en la forma de acceso a datos. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información, E32*, 41–49.

Recalde, C. (2019). *Análisis comparativo entre los estándares orientado a servicios web Soap, REST y GraphQL* [PUCE]. Recuperado el 05 de Junio de 2021. Tomado de [https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1897/1/RECALDE SOLANO CRISTHIAN ANDRÉS.pdf](https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1897/1/RECALDE%20SOLANO%20CRISTHIAN%20ANDRÉS.pdf)

Red Hat. (2021a). *¿Qué es una API?* Recuperado el 10 de Junio de 2021. Tomado de <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

Red Hat. (2021b). *El concepto de GraphQL*. Recuperado el 12 de Junio de 2021. Tomado de <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-is-graphql>

RedHat. (2021). *¿Qué es la arquitectura orientada a los servicios?* Recuperado el 10 de Abril de 2021. Recuperado el 15 de Junio de 2021. Tomado de de <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-service-oriented-architecture>

Rodríguez, C. (2015). *¿Qué es E-commerce o comercio electrónico? - Marketing DigitalMarketing Digital*. Recuperado el 22 de Junio de 2021. Tomado de <https://marketingdigital.bsm.upf.edu/e-commerce-comercio-electronico/>

- Rodríguez, K. (2020). *Desarrollo de un envoltorio del Api-REST de Mendeley con GraphQL*. Recuperado el 28 de Junio de 2021. Tomado de [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10292/2/04 ISC 546 TRABAJO GRADO.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10292/2/04_ISC_546_TRABAJO_GRADO.pdf)
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía Scrum*. Recuperado el 06 de Julio de 2021. Tomado de <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Servicio Nacional de Derechos Intelectuales. (2016). *Expertos informáticos promueven el uso del software libre en Ecuador*. Recuperado el 15 de Julio de 2021. Tomado de <https://www.derechosintelectuales.gob.ec/expertos-informaticos-promueven-el-uso-del-software-libre-en-ecuador/>
- Uniandes. (2021). *Arquitectura REST Grupo de Construcción de Sw*. Recuperado el 20 de Julio de 2021. Tomado de <http://www.xfront.com/REST-Web-Services.html>
- Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. (2021). *Modelo de Arquitectura de Software*. Recuperado el 24 de Julio de 2021. Tomado de http://academicos.azc.uam.mx/jfg/diapositivas/adsi/Unidad_10.pdf
- urbeCOM. (2015). *Facebook, la red social más importante para el comercio electrónico - Blog de comercio electrónico, Ecommerce y Marketing Online*. Recuperado el 02 de Agosto de 2021. Tomado de <https://www.urbecom.com/blog/facebook-red-social-mas-importante-para-tu-crear-tu-tienda-online/>
- UTEG - Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. (2020). *El auge del comercio electrónico en el Ecuador*. Recuperado el 06 de Agosto de 2021. Tomado de <https://www.uteg.edu.ec/el-auge-del-comercio-electronico-en-el-ecuador/>
- Vargas, A., Sánchez, D., Valdez, A., Bernechea, M., Castillo, N., & Reinaldo, C. (2013, June). Evaluación de la calidad de la Información extraída por wrappers, de un sitio web. *XV Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación*. Recuperado

- el 17 de Agosto de 2021. Tomado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27136>
- Wittern, E., Cha, A., & Laredo, J. A. (2018). Generating GraphQL-wrappers for REST(-like) APIs. *Lecture Notes in Computer Science*. Recuperado el 21 de Agosto de 2021. Tomado de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91662-0_5
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M., Regnell, B., W. (2012). *Experimentation in Software Engineering*. Springer Berlin Heidelberg.
- Wohlin, C., Höst, M., & Henningsson, K. (2003). Empirical Research Methods in Software Engineering. In *Empirical Methods and Studies in Software Engineering*. Springer Berlin Heidelberg.
- Yuber, P. (2019). *Comercio electrónico Ventajas y Desventajas* [Universidad Cooperativa de Colombia]. Recuperado el 24 de Agosto de 2021. Tomado de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16999/3/2019_Comercio_electronico_ventajas.pdf