



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

NOVIEMBRE 2020 – MAYO 2021

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA PRUEBA PRÁCTICA

INGENIERÍA EN SISTEMAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS

TEMA:
ANÁLISIS DE APLICACIONES WEB UTILIZANDO PYTHON
PARA EL DESARROLLO DEL LADO DEL BACKEND EN
INSTITUCIONES PÚBLICAS

AUTOR:
BRYAN ALAIN ONOFRE AVILA

TUTOR:
ING. HARRY SALTOS

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2021

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día y en vista de cómo avanza la tecnología y su influencia dentro de las instituciones públicas, estas han adoptado el desarrollo de aplicaciones web para poder afrontar los procesos que realizan de una forma virtual, y así agilizar los procesos que se efectúan de forma presencial, día a día estas instituciones buscan métodos más factibles de cómo mejorar sus aplicativos webs, en optimización de procesos y rapidez de carga, para así poder satisfacer las peticiones realizadas por parte de sus usuarios y mejor así su experiencia con la interacción de las aplicaciones y su rápida respuesta.

Para el desarrollo de aplicaciones webs siempre hay que tener presente dos componentes el lado del front-end y el back-end, uno representa la parte gráfica de la página y el otro la parte lógica, el uso del back-end dentro de los aplicativos webs juega un papel importante ya que es el medio por el cual se establece las conexiones con los servidores, además de enviar peticiones al servidor y recibir los resultados del mismo. La empresa Mobile Marketing Association define en su portal web lo siguiente:

“El Backend, también conocido como CMS o Backoffice, es la parte de la app que el usuario final no puede ver. Su función es acceder a la información que se solicita, a través de la app, para luego combinarla y devolverla al usuario final.” (MMA, 2016)

El desarrollo de aplicaciones webs utilizando el lenguaje de programación Python permite que las aplicaciones web tengan una mejor respuesta en cuanto al recibimiento de miles de peticiones y la forma de recuperación de datos, además de su fácil codificación gracias a sus

framework disponibles para optimizar el tiempo de desarrollo, además de que se puede ejecutar de lado del servidor.

Siguiendo la línea de investigación de mi carrera la cual hace referencia a los Sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación, por lo cual se presenta este caso de estudio con el objetivo de demostrar una nueva forma de desarrollar aplicativos webs de una forma fácil y rápida. Además de la aplicación de la sublínea de investigación que hace referencia a las “Empresas e instituciones públicas y privadas”, la cual me he basado en las instituciones públicas del Ecuador.

2. DESARROLLO

El concepto de aplicación web apareció en los años de 1987 con el lanzamiento del primer desarrollo de una aplicación web llamada “Perl” por el programador Larry Wall, pero no fue hasta los años de 1995 gracias al programador Rasmus Lerdorf quien fue el crear del código de programación PHP donde se inició el desarrollo de las aplicaciones webs que hoy en día conocemos como los es Facebook, Google, Wikipedia entre otros.

Las aplicaciones webs cada día se están volviendo el método más óptimo para que las instituciones públicas puedan gestionar sus procesos mediante la web, gracias a los conceptos de aplicativos webs que se centran en el rápido acceso y respuesta de los servidores y el almacenamiento en la nube, hacen que la implementación de estos aplicativos sean una respuesta para los desarrolladores de hoy en día que buscan el descubrimiento de nuevos lenguajes de programación y framework que ayude al desarrollo de estos aplicativos de una manera más fácil.

Hoy por hoy el desarrollo de aplicaciones webs de lado del back-end dice mucho sobre el rendimiento de una página web, ya que de este depende la parte logia de toda la página, además de la comunicación entre el servidor y el aplicativo.

Arjonilla define como *“Backend es parte del desarrollo web que se encarga de que toda la lógica de una página web funcione. Se trata del conjunto de acciones que pasan en una web pero que no vemos como, por ejemplo, la comunicación con el servidor”*

(Arjonilla, 2016)

El propósito del presente Caso de Estudio está encaminado a demostrar una alternativa que ofrece el lenguaje de programación Python con el framework más conocido, Django para el desarrollo fácil y rápido del back-end para el desarrollo de aplicativos webs para las instituciones públicas del Ecuador.

A nivel nacional las aplicaciones de las instituciones públicas son las más criticadas por su ineficiencia al momento de cargar datos o hacer alguna petición, ya sea por saturaciones en sus servidores o por motivo de no contar con un buen desarrollo de la capa de control y modelamiento.

Las aplicaciones web que se pueden mencionar de las instituciones públicas del Ecuador tenemos las siguientes:

- “Digitalización de formularios de trámites en línea”, este aplicativo se puede encontrar en el portal www.gob.ec, y sirve para emplear la firma electrónica para trámites en línea utilizando mecanismos de autenticación. Este aplicativo está desarrollado a través del lenguaje de programación web Java Script.
- El ministerio de educación cuenta con un aplicativo web llamada “Carmenta”, este aplicativo ayuda al docente cargar lista de sus estudiantes por curso y asignarle su nota académica, este aplicativo está desarrollado en Java.
- El servicio de rentas internas SRI, cuenta con el aplicativo SRI en línea, el cual sirve para *“soporte contable en el desarrollo de la actividad económica de las personas naturales no obligadas a llevar contabilidad que pertenecen al régimen general.”* (Servicio de Rentas Internas, 2016), está desarrollado en con el framework angular de JavaScript.

- Sistema Jurídico, es un sistema de administración de casos jurídicos del Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público, desarrollado por María Fernanda Echeverría, el lenguaje de programación es PHP.
- Portal de Consulta de Títulos de la SENESCYT, es una aplicación web en la cual se puede realizar búsquedas de los títulos de 3er nivel de los ecuatorianos, está desarrollado en lenguaje de programación ASP.NET

Las Universidades han contado con aplicativos webs durante mucho tiempo, pero por motivo de la pandemia y las clases virtuales las aplicaciones virtuales han sido la clave para la comunicación de los estudiantes y sus alumnos, pero al ser todos los procesos de forma online significa más peticiones a los servidores y más procesamiento de datos, lo que ocasiona saturaciones y pérdida de información al enviar datos al servidor.

La línea de investigación de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática, en la cual se ajusta este Caso de estudio es la siguiente: “Sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación”, y su sub línea “Empresas e instituciones públicas y privadas”

Las preguntas de reflexión para determinar la problemática de la investigación son las siguientes:

- ¿Comparación del lenguaje de programación web tradicional de las instituciones públicas con Python?
- ¿Es factible el uso de Python con el framework Django para el desarrollo del back-end de las aplicaciones web?

Según Sergio Lujan Mora en su libro de Programación de aplicaciones web define como aplicación web lo siguiente:

“Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones”. (Luan Mora, 2002).

Las aplicaciones web están diseñadas por tres niveles principales.

- Primer nivel: La vista, que es la que interactúa el usuario,
- Segundo nivel: Modelamiento que es el encargado del procesamiento de datos,
- Tercer nivel: Encargado proporcionar los datos

El Python Es un lenguaje de programación interpretado cuya metodología de programación está guiado a una sintaxis de código legible, este lenguaje está considerado como uno de los lenguajes que se adapta a diversos paradigmas de programación como lo es Orientado a objeto, procedural, declarativo, funcional, entre otros, además es considerado multiplataforma ya que tiene la capacidad de ser ejecutado en cualquier sistema operativo.

Raúl González Duque define al lenguaje Python como:

“Un lenguaje interpretado o de script es aquel que se ejecuta utilizando un programa intermedio llamado intérprete, en lugar de compilar el código a lenguaje máquina que pueda comprender y ejecutar directamente una computadora (lenguajes compilados).”

(González Duque, 2014)

Según Carbonnelle en su página web analiza la popularidad de lenguaje de programación analizando cuántas veces se busca un tutorial en el motor de búsqueda de Google, gracias a esta estadística la página muestra las tendencias de todos los lenguajes programación, la plataforma está basada en la sabiduría colectiva mostrando el índice de popularidad de dichos lenguajes

Rank	Change	Language	Share	Trend
1		Python	30.17 %	-0.2 %
2		Java	17.18 %	-1.2 %
3		JavaScript	8.21 %	+0.2 %
4		C#	6.76 %	-0.6 %
5	↑	C/C++	6.71 %	+0.8 %
6	↓	PHP	6.13 %	+0.0 %
7		R	3.81 %	+0.0 %

Figura 2: *PopularitY of Programming*

Fuente: (Carbonnelle, 2021)

El uso de Framework dentro del desarrollo web es muy común ya que estos agiliza en el proceso de desarrollo de un aplicativo web, dando como ventaja la optimización de código, la velocidad en que se desarrolla, mejora la colaboración entre las personas que interactúan con el proyecto y tiene una gran forma de organización, el uso de estos Framework ayuda al desarrollo ya que normaliza la forma de llevar a cabo un proyecto, por ejemplo todos los integrantes de un proyecto sabrán lo que deben hacer sin la necesidad de tener que socializar el código simplemente analizando la estructura para entender que se desea desarrollar.

Dentro del mundo de Python existen muchos Framework que ayudan al desarrollo de un aplicativo de lado del back-end como lo es, Pyramid, Flask, Bottle, y entre los más conocidos Django, cada uno con características diferentes y para cada proyecto de desarrollo.

FRAMEWORK	CARACTERÍSTICA
Pyramid	<p>Aplicaciones con inicio rápido</p> <p>Desarrollado y manejo de API</p> <p>Desarrollo de aplicaciones web grandes, como un CMS o un KMS</p>
Flask	<p>Fácil de aprender</p> <p>Creación de prototipos de forma rápida</p> <p>Manejo de buenas prácticas de desarrollo</p> <p>Desarrollo de aplicaciones independiente</p>
Bottle	<p>Desarrollo con flexibilidad</p> <p>Crear de API web</p> <p>Desarrollo de proyectos realmente simple</p>
Django	<p>Desarrollo de API de base de datos robusta.</p> <p>Sistema extensible de plantillas basado en etiquetas</p> <p>Crear de API web</p> <p>Creación de prototipos de forma rápida</p>

Tabla 1: *Tipos de Framework para Python*
Elaborado por: Bryan Alain Onofre Avila

“Django es un framework web de Python de alto nivel que fomenta el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático. Creado por desarrolladores experimentados, se encarga de gran parte de la molestia del desarrollo web, por lo que puede concentrarse en escribir su aplicación sin necesidad de reinventar la rueda. Es gratis y de código abierto.” (Django Software Foundation, 2015)

Dentro de las características de este framework las más importante son las siguientes:

- **Rapidez:** Gracias a su generación de código la mayor parte de la estructura de una aplicación web ayuda a los desarrolladores a culminar sus trabajos en un corto tiempo.
- **Seguro:** Además de la generación de código Django ofrecen muchas opciones de seguridad para evitar los errores comunes que existen al momento de programar desde cero.
- **Escalable:** gracias a su gran adaptabilidad las aplicaciones desarrolladas con Django ofrecen un gran rendimiento al manejar grandes cantidades de usuarios conectados de forma simultánea.

Django maneja una estructura denominada MTV (Model Template View) que hace referencia también a la estructura MVC (Modelo Vista Controlador) lo que ayuda a las aplicaciones webs sea funcionales, mantenibles y escalables

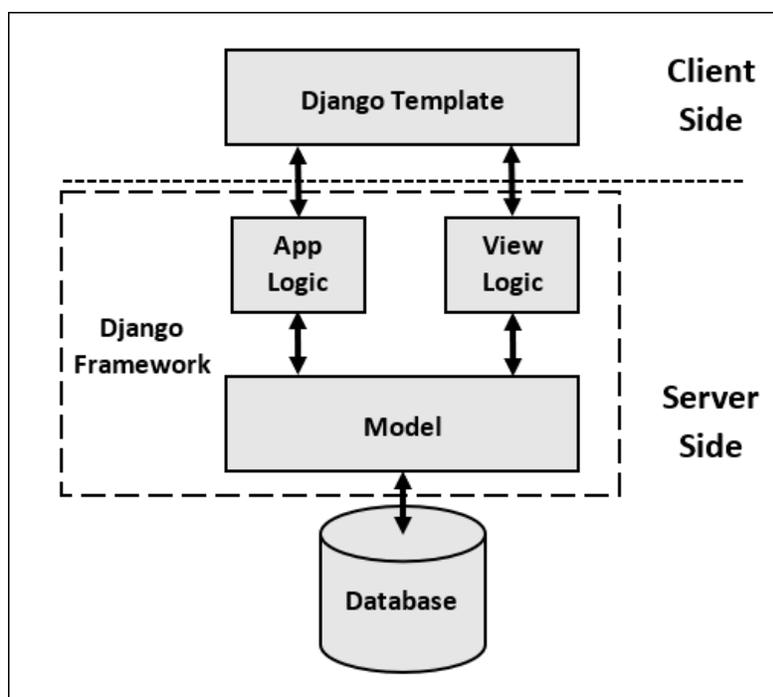


Figura 2: Estructura MTV
Fuente: (djangobook, 2020)

“Model” o “Modelo” en español, es la capa encargada de todo el acceso a las bases de datos, dicha capa contiene todo lo relacionado como línea de conexiones, referencia de datos y validaciones.

"Template" o “Plantilla” en español, es la capa encargada de la presentación del aplicativo o página web, en pocas palabras contiene todas las estructuras del HTML.

"View" o “Vista” en español, es la capa encargada de la parte lógica de negocios, esta capa es la encargada de permitir el acceso a la capa “Model” y la cual delegar que “Template” se ejecuta en una determinada ruta, es pocas palabras esta capa es la encargada de hacer la conexión de la capa Model y la capa Template.

Los entornos virtuales sirven para el desarrollo de diferentes aplicaciones web con versiones de Python de forma aislada a la que está instalada de forma local, lo que permite la instalación de diferentes complementos o módulos con diferentes versiones.

Python es un lenguaje muy importante dentro del desarrollo de software, aplicaciones web, creación de algoritmos, etc. Además de ser un lenguaje open source y capaz de llevar cualquier desarrollo de cualquier tipo de proyecto como el desarrollo web con un enfoque de lado del backend.

Cómo lenguaje de programación es una herramienta muy poderosa al implementar bibliotecas realmente completas además del uso de framework para poder crear proyectos complejos de una

forma fácil, el uso Django es muy recomendable para el desarrollo del backend ya que permite tener un Stack de desarrollo completo.

La metodología de investigación que se utilizó en este caso de estudio, es el método explicativo, el cual permite que la investigación se base en una investigación en literatura fundamentadas en revistas, páginas web, libros, entre otros, además del uso del recurso de investigación denominada entrevistas en profundidad, la cual se fundamenta en la información brindada por personas que están relacionadas de forma directa con el tema que se está desarrollando.

Se han realizado entrevistas a desarrolladores, donde he tomado en cuenta como institución pública al GAD Municipal de Alfredo Baquerizo Moreno, el Consejo de la Judicatura de Babahoyo, el Ecu 911 de Babahoyo y la Universidad Técnica de Babahoyo, siendo esta última institución la cual me ha respondido de una forma positiva, el resto de instituciones me han logrado decir que por motivo de confidencialidad no me pueden ayudar respondiendo las preguntas acerca de las aplicaciones web que utilizan, el lenguaje empleado, y ciertas preguntas relacionadas al tema.

Además de comentar que muchas de las aplicaciones web que se usan no son desarrolladas por dichas instituciones, sino que desde planta central son los encargados de la producción de cada una de las aplicaciones web y estos son enviados a las diferentes instituciones para ser utilizados.

Por lo que he optado guiar este caso de estudio con las respuestas dadas por el Departamento de Sistemas de la Universidad Técnica de Babahoyo.

La Universidad Técnica de Babahoyo (UTB) cuenta con varias facultades y con un gran personal administrativo, todo esto ha influido para el desarrollo de un aplicativo web que ayuden a controlar todos los procesos que se realizan tanto administrativos como académicos.

El sistema de más concurrencia de uso de la universidad es el Sistema Académico Integral, es un aplicativo que integra todos los procesos académicos como lo es la matriculación, la generación de documentos y certificados, revisión de notas académicas, horarios, procesos de vinculación, internado, titulación y más procesos fundamentales para los alumnos, además de contar con tipos de usuarios, donde estudiantes, docentes y personal administrativo puede acceder al sistema cada uno con características diferentes.

Para fortalecer este caso de estudio, se ha entrevistado al Ingeniero José Mejía, desarrollador, miembro del departamento de sistemas de la UTB, ha respondido a las siguientes preguntas:

- **¿En su lugar de trabajo qué procesos realizan las aplicaciones webs que más usan?**

“El sistema académico Integral es el que más se usa en la UTB, porque están integrados todos los procesos de acceso, gestión académica y graduación de la UTB.”

(Mejia, 2021)

Dada la respuesta podemos observar que la UTB maneja un aplicativo web, el cual se encuentra distribuido por módulos todos los procesos que se realizan como lo es la matriculación de los estudiantes, la carga de horario, notas, documentos, ficha de información, proceso de titulación, vinculación, etc. Todo esto distribuido por tipos de usuario.

- **¿Las aplicaciones webs que utiliza su institución con qué lenguaje de programación están desarrollados, y por qué están desarrollados en dicho lenguaje?**

“El lenguaje que se utiliza en el desarrollo PHP, es utilizado por la facilidad de sus instrucciones y el soporte que existe a nivel web porque es Open Source” (Mejia, 2021).

- **¿Suelen colgarse las aplicaciones webs al recibir grandes cantidades de peticiones a los servidores, por qué?**

“En ciertas ocasiones en procesos que demandan fuerte cantidad de procesamiento, pero con la nueva tecnología implementada en el data center y una reingeniería que se realizará es decir optimización de procesos y desarrollo mejorará grandemente el rendimiento de la aplicación” (Mejia, 2021).

Con referencia a las respuestas del ingeniero José Mejía podemos observar que en ciertas ocasiones el sistema presenta fallas de rendimiento cuando es saturado por peticiones los servidores, muchos de estos errores son producto de los dispositivos que se encuentra en el Data Center.

- **¿Las aplicaciones web que utilizan están desarrolladas a nivel de 3 capas, describa los procesos de cada capa que utiliza el aplicativo?**

En este apartado se tenía que especificar la estructura de desarrollo del aplicativo que utiliza esta destitución pública, dado los problemas en cuanto a la privacidad del desarrollo del aplicativo el ingeniero Mejía supo decir que no nos podría brindar más información por motivo de seguridad.

En esta pregunta debemos suponer que el aplicativo se encuentra desarrollado con la arquitectura normalizada de 3 capas.

- **¿Cree usted que se pueda adaptar aquellos aplicativos webs que utilizan con otro lenguaje de programación para mejorar los procesos?**

“Se podría, pero al migrar a otro lenguaje de programación el desarrollo es total, los procesos se mantienen iguales, solo se realiza la optimización de ciertos procesos”

(Mejia, 2021).

Una vez analizadas las preguntas que se hicieron en la entrevista se tiene un análisis de las preguntas que hacen referencia al lenguaje programación en que están desarrolladas la aplicación, la posibilidad de migrar del lenguaje que se utiliza a otro tipo de lenguaje de desarrollo web, y la de optimización de procesos en cuanto el rendimiento del aplicativo.

Para lo cual debemos analizar las ventajas y desventajas que tienen PHP con comparación al lenguaje a implementar “Python” con su framework Django.

Comparaciones de PHP con Python

PHP es un lenguaje de programación de procesamiento de hipertexto que se ejecuta del lado del servidor, es utilizado para el desarrollo de páginas dinámicas o aplicaciones web, es aplicable en casi todos los servidores web y ejecutable en los principales S.O.

PHP cuenta con las siguientes características

- El lenguaje PHP es de código abierto.
- El lenguaje PHP es compatible con diferentes servidores como lo es IIS de Microsoft y el servidor Apache.
- El lenguaje PHP tiene un margen de aprendizaje alto.
- El lenguaje PHP se puede ejecutar en muchas plataformas como o es Windows, Linux, Mac OS, entre otros.

Otros Sistemas conocidos a nivel nacional es QUIPUX, una aplicación web, desarrollado por la Subsecretaría de Gobierno Electrónico y Registro Civil, en los actuales momentos este aplicativo es parte del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información MINTEL. El lenguaje de programación de este aplicativo es PHP.

“Quipux permite registro, control, flujo, organización y trazabilidad de los documentos digitales y/o físicos que se envían y reciben en una institución. Esto lo logra mediante la creación de memorandos, oficios, circulares, resoluciones y/o acuerdos más todas las funcionalidades que impliquen comunicación formal dentro y fuera de la institución.” (web.gestiondocumental.gob.ec, 2019).

A comparar	Python	PHP
Sintaxis	Fácil y comprensible.	Una gama extensa de nomenclatura y forma de desarrollo.
Uso del lenguaje	Es aplicable en diversos.	Es aplicable solo al desarrollo web.
Lectura	Maneja un apartado por sangría muy estricta, lo que lo hace muy entendible.	Usa la forma tradicional de codificación con una dirección clásica.
Aprendizaje	Es recomendable su aprendizaje a largo plazo.	Su aprendizaje es muy básico y es fácil el comienzo con el mismo.
Comunidad	Su comunidad cada día va en aumento.	Al ser conocido es muy apoyado por los desarrolladores.
Framework	Cuenta con pocos framework y están en constante mejoramiento gracias a la comunidad. Django, Flask, Pyramid, Bottle.	El uso de marco de trabajo con una estructura establecida y maduros. Laravel, Fast-free.
Apogeo	Es muy utilizado en la IA, análisis de datos y en la comunidad científica.	Cuenta con traducción para escoger para el desarrollo de aplicaciones webs.

*Tabla 2: Comparación de lenguaje de programación web
Elaborado por: Bryan Alain Onofre Avila*

3. CONCLUSIONES

Se puede concluir este caso de estudio diciendo que la implementación de Python como lenguaje para desarrollar aplicaciones web básicas y sumamente compleja es muy factible a largo plazo siempre y cuando los proyectos que se realicen sean escalables, esté en constante mejoramiento y se implementen módulos o funciones con regularidad.

El uso de Python con el framework Django es la opción más factible para el desarrollo de aplicaciones web básicas y complejas de una forma rápida, gracias a la creación de toda la estructura del backend de una aplicación web, sólo basta con crear un proyecto con los comandos Django para que tengamos la estructura completa en la cual vamos a editar y programar sobre ellas facilitando así todo el proceso de codificación.

Las migraciones de aplicaciones web desarrolladas con el lenguaje de programación Python son recomendables para aplicaciones web donde sus sistemas necesite un cambio en cuanto a la optimización de código haciendo que estas aplicaciones web tengan un peso considerable, además de todas las ventajas descritas en el desarrollo del presente caso de estudio.

Las instituciones públicas del Ecuador necesitan aplicaciones web desarrolladas en un lenguaje de programación óptimo para brindar un buen servicio a los usuarios, la implementación de Python con Django optimiza el tiempo de desarrollo del backend haciendo más corto el tiempo de producción del aplicativo, a la vez de que la estructura de Django cuenta con características de seguridad de datos para salvaguardar la integridad de los mismos.

4. REFERENCIAS

Páginas web

ARJONILLA, R. (2016). *BackEnd*. Obtenido de <https://rafarjonilla.com/que-es/backend/>

CARBONNELLE, P. (marzo de 2021). *PYPL*. Obtenido de Popularidad del lenguaje de programación: <https://pypl.github.io/PYPL.html>

DJANGO SOFTWARE FOUNDATION. (2015). *Conoce a Django*. Obtenido de Django: <https://www.djangoproject.com>

DJANGOBOOK. (2020). *La estructura de Django*. Obtenido de <https://djangobook.com/mdj2-django-structure>

MMA. (6 de junio de 2016). Mobile Marketing Association. Obtenido de All you need to know regarding Backend: <https://www.mmaglobal.com/news/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-backend-all-you-need-know-regarding-backend>

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS. (30 de Julio de 2016). SRI y Yo. Obtenido de SRI y Yo en línea: <https://www.sri.gob.ec/web/guest/sri-y-yo>

WEB.GESTIONDOCUMENTAL.GOB.EC. (2019). Obtenido de Plataforma informática de Gestión Documental oficial de la República del Ecuador: <https://web.gestiondocumental.gob.ec/que-es-quipux>

Libros

GONZÁLEZ DUQUE, R. (2014). *Python para todos*. Granada: Autoedición.

LUAN MORA, S. (2002). *rua.ua.es*. Obtenido de Programacion de sistemas web:
[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16995/1/sergio_lujan-
programacion_de_aplicaciones_web.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16995/1/sergio_lujan-programacion_de_aplicaciones_web.pdf)

Entrevista

MEJIA, J. (15 de 03 de 2021). Preguntas sobre la forma de desarrollo de aplicaciones webs.
(B. A. Onofre Avila, Entrevistador)

- 5) ¿Cree usted que se pueda adaptar aquellos aplicativos webs que utilizan con otro lenguaje de programación para mejorar los procesos?