**¿QUÉ ES WEB?**

Según Dr. Marino (Latorre Ariño, 2018) web es:

“WEB también World Wide Web o www, es un conjunto de documentos en la web interconectados por enlaces de hipertexto, disponible en Internet que se pueden comunicar empleando las diferentes tecnologías digitales. Se entiende por “hipertexto” la mezcla de textos, gráficos y archivos de todo tipo, en un mismo documento Web no es sinónimo de Internet; Internet es la red de redes donde reside toda la información, siendo un entorno de aprendizaje abierto más allá de las instituciones educativas formales de hoy en día. La web es un subconjunto de Internet que es donde se contiene la información a la que se puede acceder haciendo uso de cualquiera de los navegadores que se encuentran hoy en día en el mercado. Tanto el correo electrónico como facebook, twitter, wikis, blogs, juegos, etc. forman parte de esta Internet, pero no forman parte de la web”.

Otra definición según (significados.com, 2018) acerca de web es que:

“Se designa como ‘la web’ al sistema de gestión de información más popular para la trasmisión de datos a través de internet. La web es el diminutivo de world wide web o www cuyas tecnologías para su funcionamiento (HTML, URL, HTTP) fueron desarrolladas en el año 1990 por Tim Berners Lee. Para usar la web es necesario tener acceso a internet y un navegador web, por la cual se solicita una página dinámica llamada también página web.”.

Entonces tenemos que en esencia la web es una red de acceso a nivel mundial a la cual se puede acceder través del Internet, esta se suele conformar de diferentes páginas que están interconectadas ofreciendo de esta forma un contenido tanto dinámico ya sean videos, presentaciones y además del contenido textual. Estas webs se programan en el lenguaje HTML lo cual hace que su codificación sea entendible para todos.

**¿QUÉ ES HTML?**

Según (mdnwebdocs-bot, 2019) es:

“HTML, que significa Lenguaje de Marcado para Hipertextos (HyperText Markup Language) es el elemento de construcción más básico de una página web y se usa para crear y representar visualmente una página web. Determina el contenido de la página web, pero no su funcionalidad. Otras tecnologías distintas de HTML son usadas generalmente para 38 describir la apariencia/presentación de una página web (CSS) o su funcionalidad (JavaScript).”.

Se define a HTML como el elemento más básico de una página web, este determina su contenido, pero no su funcionalidad o su presentación.

**¿QUÉ ES CSS?**

Según (Monteiro, 2001) es:

“CSS, es una tecnología que nos permite crear páginas web de una manera más exacta. Gracias a las CSS somos mucho más dueños de los resultados finales de la página, pudiendo hacer muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como incluir márgenes, tipos de letra, fondos, colores... CSS son las siglas de Cascading Style Sheets, en español Hojas de estilo en Cascada.”. Se define a CSS como una tecnología para crear páginas web mucho más personalizadas puesto que ayudan a modificar el documento HTML creado.

**¿QUÉ ES JAVASCRIPT?**

Según (Creasick, 2019) es:

“JavaScript es un lenguaje de programación que te permite realizar actividades complejas en una página web — cada vez más una página web hace más cosas que sólo mostrar información estática — como mostrar actualizaciones de contenido en el momento, interactuar con mapas, animaciones gráficas 2D/3D etc. — puedes estar seguro que JavaScript está involucrado. Es la tercera capa del pastel de los estándares en las tecnologías para la web, dos de las cuales son (HTML y CSS).”. 39 Se define a JavaScript como un lenguaje de programación, el cual permite realizar diferentes actividades complejas dentro de una página web, para poder mostrar diferentes contenidos. Continuando con los términos que se debe de comprender tenemos la palabra gestión, puesto que este aplicativo necesita ser administrado o gestionado, es importante tener conocimiento sólido sobre lo que significa.

**¿QUÉ ES GESTIÓN?**

Según el sitio web (significados.com, 2017) gestión es:

“Gestión es la acción y el efecto de gestionar y administrar. De una forma más específica, una gestión es una diligencia, entendida como un trámite necesario para conseguir algo o resolver un asunto, habitualmente de carácter administrativo o que conlleva documentación. Gestión es también un conjunto de acciones u operaciones relacionadas con la administración y dirección de una organización.”

En una definición dada por el sitio web.” (Definición MX., 2017) gestión es:

“Se denomina gestión al correcto manejo de los recursos de los que dispone una determinada organización, como, por ejemplo, empresas, organismos públicos, organismos no gubernamentales, etc. El término gestión puede abarcar una larga lista de actividades, pero siempre se enfoca en la utilización eficiente de estos recursos, en la medida en que debe maximizarse sus rendimientos.

Entonces decir que la gestión consiste en el manejo correcto, eficaz y eficiente acerca de un trámite que se necesite realizar para llevarlo acabo de la mejor manera posible. 40 Ahora se debe comprender a qué se refiere la planificación micro curricular que es lo que se requiere sistematizar con este aplicativo web.

**¿QUÉ ES PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR?**

Según la (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2017) del Ecuador dice que la planificación micro curricular:

“Es un documento cuyo propósito es desarrollar las unidades de planificación desplegando el currículo en el tercer nivel de concreción; está determinado de acuerdo a los lineamientos previstos por cada institución educativa en el PCI; es de uso interno, por tanto, los formatos propuestos por la autoridad nacional de educación en relación a esta planificación, son referenciales, ya que las instituciones educativas pueden crear sus formatos, tomando en cuenta los elementos esenciales: fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación.”

Según el (Ministerio de Educacion, 2013) del Ecuador la planificación es:

“La planificación es un momento fundamental del proceso pedagógico de aula. No es posible imaginar que un ingeniero o arquitecto construya un proyecto sin un plan detallado de acciones, de igual forma, cuando queremos generar conocimientos significativos en los estudiantes, se debe organizar claramente todos los pasos a seguir para asegurar los mejores resultados”.

Entonces se concluye que la planificación micro curricular para un docente es fundamental para el proceso pedagógico de aula puesto que en ella se pone el proceso o los pasos. 41 Con la planificación micro curricular el docente tiene las pautas necesarias de lo que debe para impartir el conocimiento a los estudiantes.

Este proyecto de titulación se basa en ayudar a los docentes y autoridades al momento de la elaboración, generación y gestión de la planificación de los syllabus y planes analíticos al inicio de cada nuevo semestre, por lo cual es muy importante poder comprender el significado de forma correcta de lo que se puede realizar mediante el aplicativo que se propone.

**¿QUÉ ES SYLLABUS?**

Según el sitio web (Significados, 2018) syllabus es:

“Syllabus es una palabra que deriva del latín sillăbus, que en español significa ‘compendio’, ‘lista’ o ‘sumario’. Como tal, su acepción más generalizada es aquella que alude al programa o esquema de un curso académico. Asimismo, la palabra también es vinculada con el latín eclesiástico en referencia con el Syllabus del papa Pío IX, publicado conjuntamente con la encíclica Quanta cura en 1864, para alertar sobre los principales errores que, desde el punto de vista de la Iglesia católica, se estaban cometiendo en aquella época.

Syllabus en educación

Como syllabus se denomina, en educación, el programa o esquema de un curso. Como tal, el syllabus está compuesto por un calendario de los temas a abordar, un listado de las lecturas, actividades, tareas y objetivos propuestos, así como la explicación del sistema de evaluación que será aplicado. En este sentido, el syllabus es el resumen del curso que se suministra a los estudiantes con la finalidad de que tengan toda la información necesaria para el curso. La aplicación del término syllabus al 42 mundo académico viene dada a través del inglés, que la adaptó del latín con su acepción de ‘compendio’ o ‘sumario’, y que es usual en países como México, Honduras, Perú o Ecuador.”

Entonces como conclusión se define que un syllabus en educación sería un es de las diferentes actividades o temas que se planean abarcar en un curso. A continuación, se conceptualiza un plan analítico o también llamado programa analítico puesto que es otro de los documentos micro curriculares que se puede elaborar y gestionar en el aplicativo web que se va desarrollado.

**¿QUÉ ES PLAN ANALÍTICO?**

Según (Cervantes, 2015) un programa analítico o plan analítico es aquel que da información precisa, esto es una información específica sobre los temas que están de forma general en documentos como el syllabus. Se le denomina analíticos porque aquella persona, que desee tener conocimientos sobre la materia, analiza de forma consciente los distintos temas a estudiar, comprendiendo y reconociendo el orden de las unidades de estudio que forman parte de los contenidos.

Entonces se concluye en el documento que un plan analítico o programa analítico es un desglose de actividades a realizar sobre una materia de la cual se dese obtener conocimientos, para tener un entendimiento completo de aquello.

De la misma forma en la que se detalló lo que es un plan analítico, es importante definir o conceptualizar el proceso para desarrollar un plan analítico.

Puesto que este proyecto de titulación es para la Universidad de Guayaquil, para que los docentes puedan desarrollar un plan analítico de forma correcta deben de apegarse a los formatos establecidos por el VIFAP, recordando que estos son pilotos y se basan en oficios dirigidos a cada una de las facultades, para nuestro proyecto de tesis se utilizó el formato establecido en el oficio UG-VIFAP-2018-063-C el cual fue dirigido a los decanos de las facultades. Ver Anexo 10.

Uno de los términos empleados en este tema de titulación es el de implantación, por lo cual es importante tener definido el concepto de este.

**¿Qué es la Implantación de un Sistema?**

A continuación, la definición, sobre lo que es implantación de software según (Cornejo, 2014): “La implantación es parte de la implementación, pero no son lo mismo. La implantación es un proceso especial de inserción del sistema en la institución, el cual debe ocurrir en el primer periodo por parte de sus potenciales usuarios. No obstante que la herramienta adquirida o desarrollada es robusta y probada, no es suficiente para su inserción en la organización, pues requiere ser utilizada.”

Un tema importante son las tecnologías con las cuales se realizará el desarrollo de este proyecto de titulación, por lo tanto, también es de importancia conocer acerca de ellas, las cuales son JAVA y Angular.

**¿QUÉ ES JAVA?**

A continuación, se dará a conocer sobre lo que es Java bajo la definición de (Guevara Benites, 2016): “Java es un lenguaje de programación orientado a objetos creado en 1991 y publicado en 1995 por Sun Microsystem (adquirida por Oracle en 2010), con la intención de que los programadores escribieran el código solo una vez y lo ejecutarán en cualquier dispositivo.

Y esto es posible gracias a que Java cuenta con una JVM o Java Virtual Machine que brinda portabilidad al lenguaje, ya que hoy existen JVMs para diferentes arquitecturas para todas las plataformas.

“WORA - write once, run anywhere”

JDK posee un compilador que toma nuestro código Java y valida la sintaxis, si el compilador encuentra algún error en nuestro código nos mostrará un mensaje y si todo está bien el compilador nos creará un archivo con código byte .class, es este archivo el que será ejecutado por la JVM.”

Entonces se define que JAVA es un lenguaje de programación que puede ser ejecutado en cualquier clase de arquitectura de software por la tecnología que este mismo tiene.

**¿QUÉ ES SPRING?**

Una de las tecnologías empleada en este proyecto de titulación es Spring, según (Muradas, 2018) Spring es: “Es el framework más popular para Java empresarial, para crear código de alto rendimiento, liviano y reutilizable. Ya que su finalidad es estandarizar, agilizar, manejar y resolver los problemas que puedan ir surgiendo en el trayecto de la programación.

Debido al aumento de la complejidad que presentan la mayoría de los sistemas web, tanto en temas de seguridad, funcionalidad y gráficas, la comunidad de desarrolladores se vio en la necesidad de diseñar ciertas ayudas, a fin de no tener que repetir código, reduciendo de este modo el tiempo y el espacio para el desarrollo de aplicaciones.”.

Entonces se define a Spring como un framework que ayuda con la complejidad a los diferentes desarrolladores al momento de crear un sistema, ya que ofrece un marco de trabajo que evita reinventar la rueda y permite a los desarrolladores implementar funcionalidades que den solución a las problemáticas del negocio de una forma rápida.

**¿QUÉ ES EL MODELO DE DOMINIO?**

Con la finalidad de representar soluciones a las problemáticas del negocio, en el aplicativo se desarrollarán los diferentes modelos de dominio, como indica (Diaz, 2017):

**Dominio** es la problemática por resolver, sus reglas procesos, sistemas y como opera el negocio.

**Modelo** es como será planteada la solución, mediante la abstracción de los problemas de negocio, en otras palabras, es la especificación formal de una función, estructura, comportamiento que está dado por un contexto y desde un específico punto de vista.

En conclusión, se puede entender que el modelo de dominio hablando en términos de desarrollo de software son todas las clases con sus atributos, métodos y relaciones que permiten representar y dar solución a las problemáticas del negocio.

**¿QUÉ SON LOS SERVICIOS REST?**

El backend del aplicativo expone sus funcionalidades para que puedan ser usadas por el frontend a través del uso de Servicios REST. Según (Castro, 2018) los servicios Rest son:

“Es aquel servicio web que se basa en recursos. Un recurso es una entidad, la cual se almacena principalmente en un servidor y el cliente solicita el recurso utilizando servicios Web REST (REpresentation State transfer)”.

Se puede concluir que los servicios Rest permite la comunicación con un servidor para poder solicitar los recursos que el cliente llegue a necesitar.

* Las características de un servicio Rest según (Cruz, 2018) son los siguientes:
* Permite listar, crear, leer, actualizar y borrar información
* Para las operaciones mencionadas se necesitan un URL y un método HTTP para accederlas
* Se usa JSON como lenguaje para la comunicación de datos
* Retornar códigos de respuesta HTML, como 200, 201, 404, etc. Con la finalidad de saber el estado y resultado de la petición.

(Cruz, 2018) También indica que los métodos HTTP que se usan son los siguientes:

* GET: para listar o leer recursos.
* POST: para crear un recurso.
* PUT: para actualizar un recurso completamente.
* PATCH: para actualizar un recurso parcialmente.
* DELETE: para eliminar un recurso.

Otra tecnología empleada en este proyecto de titulación es Angular, según (Robles, 2018) Angular es:

**¿QUÉ ES ANGULAR?**

“Angular es un framework de desarrollo para JavaScript creado por Google. La finalidad de Angular es facilitarnos el desarrollo de aplicaciones web SPA (web de una sola página, en la cual la navegación entre secciones y páginas de la aplicación, así como la carga de datos, se realiza de manera dinámica) y además darnos herramientas para trabajar con los elementos de una web de una manera más sencilla y óptima.

Otro propósito que tiene Angular es la separación completa entre el front-end y el back-end en una aplicación web.”.

Entonces se concluye que Angular es un framework que ayuda a una mejor separación del front-end y el back-end mientras se realiza una aplicación web, haciendo el trabajo de desarrollo de manera óptima.

**¿QUÉ SON PRUEBAS UNITARIAS?**

(ApiumHub, 2017) Indica que las pruebas unitarias: “Son trozos de código diseñados para comprobar que el código principal está funcionando como se esperaba. Pequeñas pruebas creadas específicamente para cubrir todos los requisitos del código y verificar sus resultados.”

Se puede concluir que las pruebas unitarias permiten automatizar el proceso de realizar pruebas manuales a través de la codificación de las pruebas, que verifican porciones de código específicas para validar si cumplen o no con los requisitos del negocio.

Los beneficios de realizar pruebas unitarias según (Corral Gonzáles, 2016) son:

* El conjunto de pruebas unitarias proporciona una constante retroalimentación de que todos los componentes continúan funcionando.
* Las pruebas unitarias actúan como documentación que no queda obsoleta.
* El software es propenso a estar mejor diseñado, es decir, menos acoplado y más fácil de mantener, ya que el desarrollador es libre de hacer decisiones de diseño y refactorizar en cualquier momento con la confianza de que el software todavía funciona.
* El tiempo de depuración se reduce.

Existen diferentes liberarías para desarrollar pruebas unitarias, al utilizar Java la más conocida es JUnit, nos indica que (Rouse, 2014):

“Es un marco de código abierto diseñado para escribir y ejecutar pruebas en lenguaje de programación java. Permite escribir y probar código de forma rápida y sencilla, construyendo suites de prueba incrementales para medir el progreso y detectar efectos secundarios no deseados”.

Se concluye que JUnit es ideal para el aplicativo ya que permite desarrollar las pruebas unitarias de forma rápida y sencilla en código Java.

**¿QUÉ SON PRUEBAS DE CARGA?**

Según (Guía Digital, 2014), las pruebas de carga consisten en: “Simular una carga de trabajo similar y superior a la que tendrá un sitio cuando esté funcionando, con el fin de detectar si el software instalado cumple con los requerimientos de muchos usuarios simultáneos y también si el hardware es capaz de soportar la cantidad de visitas esperadas”.

Por lo tanto, las pruebas de carga permiten medir el desempeño y comportamiento de un sistema cuando este es sometido a una alta concurrencia de usuarios. Esto con la finalidad de conocer los límites del sistema y poder mejorarlos.

Actualmente existen una variad de software para realizar pruebas de carga, entre ellos tenemos JMeter. (Osmosis Latina, 2016) define a JMeter como:

“Una Herramienta de carga para llevar acabo simulaciones sobre cualquier recurso de software. Inicialmente diseñado para pruebas de estrés, actualmente, su arquitectura ha evolucionado para llevar a cabo pruebas en componentes HTTP, base de datos, programas en Perl, Requisiciones FTP y cualquier otro medio. Posee la capacidad de realizar desde una solicitud sencilla hasta secuencias de requisiciones que permiten diagnosticas el comportamiento de una aplicación en condiciones de producción”.

JMeter es una excelente opción para realizar pruebas de carga en el aplicativo ya que permite medir su desempeño por medio de solicitudes a los servicios Rest que expone el aplicativo, ya que estos son componentes HTTP.

Ahora un tema fundamental sobre el que se basa este proyecto de titulación es la de implementar este aplicativo en la nube, para tener una idea clara y precisa sobre él porque se utiliza este tipo de tecnología.

**¿QUÉ ES INVESTIGACIÓN PROYECTIVA?**

Según (Córdoba, 2017) la investigación proyectiva es:

“La investigación proyectiva consiste en encontrar la solución a los problemas prácticos, se ocupa de cómo deberían ser las cosas para alcanzar los fines y funcionar adecuadamente. Consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, para solucionar problemas o necesidades de tipo práctico, ya sea de un grupo social, institución, un área en particular del conocimiento, partiendo de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos 57 explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras.”

Para el desarrollo un aplicativo no solo es importante las tecnologías que se utiliza, si no también es importante llevar una buena gestión del desarrollo, que sea flexible y se adapte las necesidades y condiciones de un proyecto. Por lo tanto, a continuación, se hablará sobre las metodologías agiles y Scrum que es caracterizado por adoptar esta característica. Según (Rosselló Villán, 2018) las metodologías agiles son:

**¿QUÉ SON LAS METODOLOGÍAS AGILES?**

“Las metodologías agiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno. Los proyectos que apuestan por esta metodología consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo los costos e incrementando su productividad.”

Las metodologías agiles son una excelente opción para la gestión de proyectos, ya que otorga rapidez, flexibilidad y adaptabilidad ante los cambios que puedan surgir en un proyecto, permitiendo ahorrar tiempo y costos siempre y cuando sepan cómo adoptar y amoldar la metodología utilizada en base al proyecto.

Las metodologías agiles están compuestas por valores que como indica (Manifiesto Agil, 2001) son:

* Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
* Software funcionando sobre documentación extensiva.
* Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
* Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

Estos valores implican una mayor interacción y colaboración con el cliente, entregas incrementales del producto, ser flexibles y saber adaptarse a los cambios de un 58 proyecto, con la finalidad de satisfacer las necesidades del cliente en los tiempos establecidos.

**¿QUÉ ES SCRUM?**

Una de las principales metodologías que cumplen con las características de una metodología ágil es Scrum, hablaremos de ella a continuación. Según (Drumond, 2017) es:

“Scrum es un marco de trabajo que permite el trabajo colaborativo entre equipos. Al igual que un equipo de rugby cuando entrena para el gran parido, scrum anima a los equipos a aprender a través de las experiencias, a autoorganizarse mientras se trabaja en un problema y a reflexionar sobre sus victorias y derrotas para mejorar continuamente.”

En base a esta definición, se puede concluir que es scrum permite que los equipos puedan trabajar de forma colaborativa apoyándose cada uno de su experiencia y aprendiendo de sus victorias y derrotas, con la finalidad de obtener buenos resultados a la par que se entrega un proyecto de calidad.

En scrum existen diferentes roles que cumplen cada una de las partes involucradas, según (Roche, 2018) son los siguientes:

* Product Owner: Es el encargado de optimizar y maximizar el valor del producto, es la persona encargada de gestionar el flujo de valor del producto. Generalmente es relacionado con el cliente o representante del negocio.
* Scrum Master: Es el encargado de gestionar Scrum y ayudar a eliminar impedimentos que pueden afectar a la entrega del producto. Sera el responsable de velar porque Scrum se lleve adelante, trasmitiendo sus beneficios a la organización facilitando su implementación.
* Equipo de Desarrollo: Son los encargados de desarrollar el producto, auto organizándose y auto gestionándose para conseguir entregar un incremento de software al final del ciclo de desarrollo

**¿QUÉ ES SPRINT?**

Scrum emplea sprints por eso a continuación, se documenta que es sprint según (Menzinsky, López, & Palacio, 2016):

“Es el periodo de tiempo acotado de duración máxima de 4 semanas, durante el que se construye un incremento del producto. El incremento realizado durante el sprint debe estar terminado, esto es: completamente operativo y útil para el cliente, en condiciones de ser desplegado o distribuido.”

Se puede concluir que un Sprint es un periodo corto de tiempo, en donde se desarrollara un conjunto de funcionalidades que una vez finalizado el sprint representaran para el cliente opciones completamente operativas y útiles para su negocio. Es por ello que se dice que un sprint es el incremento de un producto.

**¿QUÉ ES UNA HISTORIA DE USUARIO?**

Según (Tenstep, 2018) las historias de usuarios son:

“Las historias de usuario, son pequeñas descripciones de los requerimientos de un cliente. Su utilización es común cuando se aplica marcos de entornos agiles como Scrum. Al redactar las historias de usuario de debe tener en cuenta el encargado, la funcionalidad y el resultado esperado en una frase corta.”

Básicamente una historia de usuario es un requerimiento del cliente, que permite de forma rápida describir la necesidad que tiene sin la necesidad de tener que elaborar grandes cantidades de documentos formales y tampoco requerir demasiado tiempo para su administración y así poder centrarse en responder rápidamente a las necesidades del cliente.

(Martin, 2017) Indica que las historias de usuario deben de cumplir con las siguientes características:

Independientes entre sí, con la finalidad de poder llevar a cabo en el orden que más convenga según las prioridades que establezca el producto owner.

Negociables con el product owner para establecer los límites adecuados, la parte de conversación de una historia es esencial.

Valor para el usuario, el PARA es fundamental. La funcionalidad siempre se debe de entender y la tiene que entender todo el equipo de desarrollado.

Estimable, es decir, el equipo de desarrollo que la vaya a realizar debe de ser capaz de estimar el esfuerzo que significa realizarlo.

Small, de un tamaño que el equipo de desarrollo pueda asumir en un sprint.

Testeable con la finalidad de poder confirmar que esta correctamente implementada. Es decir que cumple con los criterios de aceptación.

Descriptibles, utilizando la técnica del Como, Quiero y Para.

**¿QUÉ ES TRELLO?**

Para la gestión y aplicación de Scrum se pueden utilizar diferentes herramientas de software que existen actualmente, una de ellas es Trello, a continuación, veremos qué es y porque es una buena opción según (Gestron, 2016).

“Se trata de un gestor de proyectos online que permitirá aclarar las rutinas de trabajo, priorizar, generar avisos de citas y muchas otras opciones que harán que organizar un proyecto no sea una odisea. Ofrece un tablero muy sencillo e intuitivo de utilizar. Es ideal para aplicar Scrum o Kanban, esto dependiendo de las necesidades del proyecto. Trello Se adapta muy bien a ellos. Permite trabajar en equipo de forma instantánea y en tiempo real, sin costos.”

Trello es una aplicación web, que facilita el trabajo de gestionar scrum. Una excelente herramienta para que el equipo pueda colaborar en tiempo real y conocer de primera mano cuales son las tareas o historias de usuarios de cada uno. Una gran ventaja es que no se requiere de pagos iniciales e incluso posee una capa gratuita que permite trabajar con Trello sin tener que realizar algún tipo de gasto. Es sencillo, intuitivo y fácil de usar.

**NORMA ISO 9162**

Todo software debe de ser medido y evaluado en relación con sus aspectos de calidad como producto, es por ello que existe la norma ISO 9126. (Borbón Ardila, 2014) Nos indica lo siguiente:

“La norma ISO 9126 permite especificar y evaluar la calidad del software desde diferentes criterios asociados con adquisición, requerimientos, desarrollo, uso, evaluación, soporte mantenimiento, aseguramiento de calidad y auditoria de software.”

La norma ISO 9216 sigue un modelo en base a los diferentes criterios para poder realizar una correcta evaluación de calidad del software.

Como indica (De Los Santos, 2018) el modelo está basado en 6 factores que se subdividen en 21 parámetros de calidad, que son los siguientes:

**Funcionalidad**

* Idoneidad: Capacidad que tiene el software para ofrecer las funcionalidades que cumplan con las tareas y objetivos especificados por el usuario.
* Precisión: Capacidad para hacer procesos y poder entregar los resultados solicitados por el usuario de forma precisa y como es esperada.
* Interoperabilidad: Capacidad que tiene el software para poder interactuar con uno o más sistemas.
* Seguridad: Capacidad del software para proteger la información y los datos para que usuarios no autorizados no puedan acceder a ellos, así como también es la capacidad de los usuarios autorizados puedan acceder a sus respectivos datos.

**Fiabilidad**

* Madurez: Es la capacidad del software para evitar fallas cuando se encuentra ante un error. Ejemplo, la forma como el software advierte al usuario cuando no encuentra espacio suficiente en el disco duro donde se almacena la información.
* Tolerancia a fallos: Corresponde a la capacidad que tiene el software para mantener su correcto funcionamiento en caso de errores.
* Capacidad de recuperación: Capacidad del software para recuperar los datos directamente afectados en caso de fallo y de reestablecer su correcto funcionamiento.

**Usabilidad**

* Entendimiento: Capacidad del software que permite al usuario entender si el software es el correcto, adecuado y como puede ser este utilizado para tareas en particulares.
* Facilidad de aprendizaje: Corresponde a la curva de aprendizaje que se requiere para aprender del uso del software. Se puede considerar la documentación.
* Operabilidad: Corresponde a los atributos del software que están relacionados con el esfuerzo de los usuarios para operar y controlar el software.
* Atractividad: Capacidad del software para ser atractivo ante el usuario. Eficiencia • Utilización de recursos: Capacidad del software para saber usar los recursos adecuados cuando el software ejecuta una funcionalidad bajo determinadas condiciones.
* Comportamiento en el tiempo: Corresponde a los atributos del software relacionados con los tiempos de respuesta y procesamiento, así como el rendimiento en condiciones específicas.

**Mantenibilidad**

* Analizabilidad: Capacidad del software relacionado con el esfuerzo necesario para poder medir y diagnosticar deficiencias, fallas o partes modificas.
* Cambiabilidad: Capacidad que tiene el software para cambiar o ser modificado en el tiempo y que este pueda ser implementado.
* Estabilidad: La forma en que el software evita efectos inesperados debido a modificaciones en el mismo.
* Pruebabilidad: Capacidad del software que permite realizar pruebas a las modificaciones o inclusión de nuevas funcionalidades sin poner en riesgo los datos.

**Portabilidad**

* Adaptabilidad: Capacidad del software para adaptarse a diferentes entornos sin que implique reacciones negativas ante el cambio. Aquí se incluye el escalamiento horizontal o vertical.
* Facilidad de instalación: La facilidad del software para ser instalado en un entorno especifico o para el usuario final.
* Coexistencia: Capacidad del software para poder coexistir con otros sistemas, así como la forma y facilidad para compartir recursos con ellos.
* Intercambiabilidad: Capacidad del software para ser reemplazado por otro software del mismo tipo y con el mismo objetivo. Puede ser reemplazar el software por otra versión más actualizada.

**FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

**Constitución del Ecuador**

**Sección Octava Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales**

**Art. 385**.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, Innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

**Título VII, Capitulo Primero, Sección Octava**

**Art. 386.-** El sistema comprenderá programas, políticas, recursos, acciones, e incorporará a instituciones del Estado, universidades y escuelas politécnicas, institutos de investigación públicos y privados, empresas públicas y privadas, 64 organismos no gubernamentales y personas naturales o jurídicas, en tanto realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y aquellas ligadas a los saberes ancestrales.

El Estado, a través del organismo competente, coordinará el sistema, establecerá los objetivos y políticas, de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, con la participación de los actores que lo conforman.

**Art. 387.-** Será responsabilidad del Estado:

1. Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
2. Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica.
3. Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.
4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente.
5. Reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley.

**Art. 388.-** El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, y la difusión del conocimiento. Un porcentaje de estos recursos se destinará a financiar proyectos mediante fondos concursables. Las organizaciones que reciban fondos públicos estarán sujetas a la rendición de cuentas y al control estatal respectivo.

La fundamentación legal para los estudios según la nueva ley de educación superior se refleja en los artículos.

**DECRETO PRESIDENCIAL 1014 SOBRE EL USO DEL SOFTWARE LIBRE**

**Art. 1.-** Establecer como política pública para las entidades de administración Pública central la utilización del Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

**Art. 2.-** Se entiende por software libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan el acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas. Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

* Utilización de programa con cualquier propósito de uso común.
* Distribución de copias sin restricción alguna.
* Estudio y modificación de programa (Requisito: código fuente disponible)
* Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible.

**Art. 3.-** Las entidades de la administración pública central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para este tipo de software**.**

**Art. 4.-** Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de software libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo de seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

**Art. 5.-** Tanto para software libre como software propietario, siempre y cuando se satisfagan los requerimientos.

**Art. 6.-** La subsecretaría de Informática como órgano regulador y ejecutor de las políticas y proyectos informáticos en las entidades de Gobierno Central deberá realizar el control y seguimiento de este Decreto.

**Art. 7.-** Encargue de la ejecución de este decreto los señores Ministros Coordinadores y el señor Secretario General de la Administración Pública y Comunicación.

**Derechos de propiedad intelectual Ley de propiedad intelectual**

**Título preliminar**

**Art.1.** El Estado reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley, las Decisiones de la Comisión de la Comunidad Andina y los convenios internacionales vigentes en el Ecuador. La propiedad intelectual comprende:

1. Los derechos de autor y derechos conexos.
2. Las obtenciones vegetales.

**Art. 10.** El derecho de autor protege también la forma de expresión mediante la cual las ideas del autor son descritas, explicadas, ilustradas o incorporadas a las obras.

Las ideas contenidas en las obras, los procedimientos, métodos de operación o conceptos matemáticos en sí; los sistemas o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial; y, Las disposiciones legales y reglamentarias, las resoluciones judiciales y los actos, acuerdos, deliberaciones y dictámenes de los organismos públicos, así como sus traducciones oficiales.

**Sección V**

**Disposiciones Especiales Sobre Ciertas Obras**

**Parágrafo Primero Del software de código cerrado y bases de datos**

**Art. 131.-** Protección de software. - El software se protege como obra literaria. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea como código fuente; es decir, en forma legible por el ser humano; o como código objeto; es decir, en forma legible por máquina, ya sea sistemas operativos o sistemas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa. Se excluye de esta protección las formas estándar de desarrollo de software.

**Art. 132.-** Adaptaciones necesarias para la utilización de software.- Sin perjuicio de los derechos morales del autor, el titular de los derechos sobre el software, o el propietario u otro usuario legítimo de un ejemplar del software, podrá realizar las adaptaciones necesarias para la utilización del mismo, de acuerdo con sus necesidades, siempre que ello no implique su utilización con fines comerciales.

**Art. 133.-** Titulares de derechos. - Es titular de los derechos sobre un software el productor, esto es, la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se presumirá titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual. Dicho titular está además autorizado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre su divulgación. El productor tiene el derecho exclusivo de impedir que terceras personas realicen sin su consentimiento versiones sucesivas del software y software derivado del mismo.

Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor.

**Art. 134.-** Actividades permitidas sin autorización.- Se permite las actividades relativas a un software de lícita circulación, sin que se requiera autorización del autor o titular, ni pago de valor alguno, en los siguientes casos:

1. La copia, transformación o adaptación del software que sea necesaria para la utilización del software por parte del propietario u otro usuario legítimo de un ejemplar del mismo;
2. La copia del software por parte del propietario u otro usuario legítimo de un ejemplar del mismo que sea con fines de seguridad y archivo, es decir, destinada exclusivamente a sustituir la copia legítimamente obtenida, cuando esta ya no pueda utilizarse por daño o pérdida;
3. Las actividades de ingeniería inversa sobre una copia legítimamente obtenida de un software que se realicen con el único propósito de lograr la compatibilidad operativa entre programas o para fines de investigación y educativos;
4. Las actividades que se realicen sobre una copia legítimamente obtenida de un software con el único propósito de probar, investigar o corregir su funcionamiento o la seguridad del mismo u otros programas, de la red o del computador sobre el que se aplica; y,
5. La utilización de software con fines de demostración a la clientela en los establecimientos comerciales en que se expongan o vendan o reparen equipos o programas computacionales, siempre que se realice en el propio local o de la sección del establecimiento destinadas a dichos objetos y en condiciones que eviten su difusión al exterior.

**Art. 31.-** No se considerará que exista arrendamiento de un programa de ordenador cuando éste no sea el objeto esencial de dicho contrato. Se considerará que el programa es el objeto esencial cuando la funcionalidad del objeto materia del contrato, dependa directamente del programa de ordenador suministrado con dicho objeto; como cuando se arrienda un ordenador con programas de ordenador instalados previamente.