

**SOLICITUD PARA LA APROBACIÓN DEL ANTEPROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**

Quevedo, 17 de junio de 2022 Sr. (a)

Ing. Mariela Alexi Díaz Ponce, M.Sc.

COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Presente. -

De mi consideración:

Yo, Carvajal Suárez Dúval Ricardo, aspirante a graduación de la Carrera de Ingeniería en sistemas, solicito a usted, de la manera más respetuosa, se sirva disponer el trámite para la aprobación del Anteproyecto de trabajo de Titulación, con el nombre de **“LIBRERÍA JAVASCRIPT PARA DETECTAR ERRORES EN LA ESCRITURA DE LOS CASOS DE USO ESCRITOS EN UN LENGUAJE DE SÍMBOLOS”**, el cual cuenta con el auspicio del Ing. Gleiston Ciceron Guerrero Ulloa, M.Sc., quien conjuntamente firma esta solicitud.

Atentamente,

.....

Carvajal Suárez Dúval Ricardo

070638894-9

.....

Ing. Gleiston Ciceron Guerrero Ulloa, MDS

AUSPICIO ACADÉMICO

ESTRUCTURA Y FORMATO PARA LA PRESENTACION DEL ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Formulario de Datos Generales:

Fecha de presentación	17 de junio de 2022
------------------------------	---------------------

Datos del aspirante:		
Primer Apellido:	Segundo Apellido:	
Carvajal	Suárez	
Primer nombre:	Segundo Nombre:	
Duval	Ricardo	
Cédula de Identidad:	070638894-9	
Unidad Académica:	Facultad de Ciencias de la Ingeniería	
Carrera:	Ingeniería en Sistemas	
Dirección Domiciliaria:	Ciudad:	
Ferrovial 8va este y ceibos	Machala	
Correo electrónico:	duval.carvajal2017@uteq.edu.ec	
Teléfono Convenci(Propio/ Familiar/ Amigo)	072980-874	
Celulares:	0993927886	

Docente Auspiciante:		
Apellidos:	Nombres:	
Guerrero Ulloa	Gleiston Ciceron	
Título académico de mayor nivel:	Máster en Desarrollo de Software	
Teléfono:	093 99 961 8561	
Correo Electronico:	gguerrero@uteq.edu.ec	

1. TITULO

LIBRERÍA JAVASCRIPT PARA DETECTAR ERRORES EN LA ESCRITURA DE LOS CASOS DE USO ESCRITOS EN UN LENGUAJE DE SÍMBOLOS

2. INTRODUCCIÓN

Los sistemas informáticos se están volviendo cada vez más indispensable en todos los aspectos de la vida cotidiana. Por ende, los desarrolladores de software buscan disminuir el tiempo que toma desarrollar diferentes tipos de aplicaciones (Panthi, Tripathi y Mohapatra 2022). Para la construcción de una aplicación informática se necesitan aplicar varios conceptos técnicos para su correcto funcionamiento (Chen y col. 2022). Al igual que el plano de un edificio se detallando las principales características físicas del terreno, columnas, puertas, ventanas, etc. Se necesita documentar con precisión el comportamiento que deben tener todos los artefactos de un software y de ser necesario que sean reutilizables (Hamdi, Ghannem y Kessentini 2022).

Unified Modeling Language (UML) con su traducción al español Lenguaje Unificado de Modelado, se utiliza específicamente en la industria del software para especificar, visualizar, construir y documentos los artefactos de un sistema de software (Bergström y col. 2022). UML se encuentra definido oficialmente por el *Object Management Group* (OMG) con su traducción al español Grupo de Administración de Objetos (Omg 2009). Algunos investigadores han propuesto que la mejor forma de generar modelos UML es a partir de modelos estáticos como los diagramas de casos de uso y diagramas de clases (Jahan, Abad y Far 2021).

Los diagramas de casos de uso representan al sistema mediante los usuarios (actores) y sus requisitos (casos de uso). La información de cada caso de uso detalla las condiciones previas, precondiciones y secuencia de eventos. Además, incluye la secuencia alternativa de eventos en caso de excepciones o condiciones específicas y las postcondiciones que se deben tomar en cuenta al momento de estar utilizando el software (Iqbal y col. 2020). Existe la forma de comprimir globalmente los requisitos de un sistema, una de las herramientas más populares para poder realizarlo son los diagramas de clases (Abdelnabi, Maatuk y Hagal 2021).

En UML los diagramas de clases representan la estructura estática de los objetos y sus po-

sibles conexiones dentro del software. Se lo utiliza para ilustrar el punto de vista estático, exponiendo un conjunto de clases, interfaces y relaciones (Abu-Dalbouh y Alateyah 2020). Se lo desarrolla durante la fase de elaboración y se perfecciona posteriormente en la fase de construcción (Omg 2009), representando el modelo del dominio del sistema. Además, es uno de los diagramas más útiles en UML, ya que trazan claramente la estructura de un sistema concreto al modelar sus clases, atributos, operaciones y relaciones entre clases (Abu-Dalbouh y Alateyah 2020).

En la herramienta TDDT4IoTS (Ulloa y col. s.f.) es posible escribir las descripciones de los casos de uso usando un lenguaje de símbolos, pero es necesario verificar si los casos de uso están escritos de manera correcta. Este trabajo tiene como idea, desarrollar una librería escrita en el lenguaje de programación JavaScript denominada **Armadillo.js**. Armadillo permitirá interpretar las descripciones de los casos de uso extendidos, escritos en un lenguaje de símbolos usado por la herramienta TDDT4IoTS. Finalmente se obtiene como resultado la estructura de un diagrama de clases pertinente a la información obtenida por los casos de uso de forma automática.

3. PROBLEMATIZACIÓN

Con el aumento en la complejidad de los productos de software los desarrolladores de sistemas informáticos han encontrado la manera de mejorar el desarrollo de software, mediante el uso del modelado UML (Jahan, Abad y Far 2021). El modelado de software permite a los desarrolladores comprender todo el diseño de software, obteniendo como resultado una visión general del sistema y una herramienta de comunicación con otros desarrolladores (Moyano y col. 2022).

Para empezar con el modelado de un software se necesitan los requisitos planteados por el cliente. Un estudio reveló que el 95 % de los documentos de requisitos de un sistema estaban redactados en algún tipo de lenguaje natural (Jahan, Abad y Far 2021). Todos los requisitos planteados son plasmados en casos de uso, siendo la herramienta de modelado más habitualmente utilizada para representar las especificaciones del software (Hamza y Hammad 2021). Estos casos de uso permiten analizar más a fondo de forma privada las necesidades del cliente. Sin embargo, al realizar esto suelen surgir confusiones entre el cliente y el desarrollador, debido a que los casos de uso podrían ser modificados, detallando características técnicas del

software que el cliente no logrará comprender.

El desacuerdo que existe entre el cliente y el desarrollador podría llevar a resultados poco favorables para ambos. Las descripciones de los casos de uso modificados por el desarrollador podrán ser útiles para construir uno de los diagramas más populares del modelado UML como lo es el diagrama de clases (Abdelnabi, Maatuk y Hagal 2021). Pero, para el cliente los casos de uso no tendrán sentido lógico respecto a las condiciones previas dictadas por él.

TDDT4IoTS es una herramienta que usa un lenguaje de símbolos para escribir las descripciones de los casos de uso, permitiendo detallar datos técnicos sobre las clases, interfaces, métodos, etc. que formaran parte del sistema informático a desarrollar. Esta herramienta no cuenta con algún mecanismo que permita notificar si se está utilizando de manera correcta los símbolos respectivos. Además, solo permite generar una estructura JSON del diagrama de clases personalizada, sin tomar en cuenta la posibilidad de generar una estructura que pueda ser comprendida por otras herramientas que realizan el modelado con UML.

Sería importante proveer a los desarrolladores de software o usuarios que utilicen la herramienta TDDT4IoTS, una tecnología que permita detectar los errores cometidos al momento de usar el lenguaje de símbolos para crear los casos de uso extendidos. Además, sería interesante generar una estructura del diagrama de clases pertinente a los casos de uso y pueda ser utilizado por otras herramientas de modelado UML.

4. JUSTIFICACIÓN

Los requisitos planteados por el cliente no siempre estarán claros desde el principio (Iqbal y col. 2020). Al momento de comenzar la fase de desarrollo de un sistema informático, pueden surgir problemas que deberán ser resueltos de diferentes formas a las que fueron planteadas al inicio. Existen herramientas que permiten crear los diagramas de casos de uso transmitiendo de forma gráfica los requisitos que se deben ejecutar, pero no detallan toda la información requerida por un solo caso de uso (Abdelnabi, Maatuk y Hagal 2021).

Toda la información de un caso de uso detalla las condiciones previas, precondiciones y secuencia de eventos que deberá seguir un sistema informático (Iqbal y col. 2020). Es decir, toda esa información permitirá generar otros tipos de diagramas usando el modelado UML. Sin embargo, las herramientas existentes hasta el momento permiten generar varios tipos de diagramas UML, pero es necesario para poder crearlos o modificarlos, construirlos por

separado y de manera manual.

Una solución para mejorar el rendimiento de los desarrolladores es utilizar un lenguaje para la escritura de los casos de uso que permita escribir toda la información necesaria de un caso de uso y al mismo tiempo permita detallar información técnica del sistema informático. Se podrá obtener todo lo necesario para crear un diagrama de casos de uso y generar de forma automática la estructura del diagrama de clases pertinente a los datos técnicos detallados con la ayuda del lenguaje de símbolos usando por la herramienta TDDT4IoTS.

Para los usuarios de la herramienta TDDT4IoTS será muy beneficioso contar con una librería que le permita interpretar para detectar si la escritura de la información es correcta. Además, el producto final de este trabajo permitirá modificar los casos de uso y al mismo tiempo poder hacerlo con los datos técnicos referentes al diagrama de clases, tratando de reducir el tiempo en el refinamiento de modelos del software. Finalmente se puede mencionar que no se ha encontrado aplicaciones o algún tipo de software que permita escribir los casos de uso, haciendo posible la generación de otros tipos de diagramas.

5. FORMULACIÓN

¿Es posible detectar los errores de escritura en los casos de uso extendidos, escritos en el lenguaje de símbolos utilizado en la herramienta TDDT4IoTS para generar un diagrama de clases?

5.1. Sistematización

1. ¿Qué formatos de archivos permitirá a otras herramientas de modelado modificar los diagramas de clases generados por la librería propuesta?
2. ¿Se puede notificar al desarrollador sobre la incorrecta escritura de los casos de uso redactados con el lenguaje de símbolos?
3. ¿Cómo determinar el nivel de efectividad del producto de este proyecto de investigación respecto a la generación del diagrama de clases?

6. OBJETIVOS

La problematización de este proyecto ha llevado a plantearse los siguientes objetivos.

6.1. Objetivo principal

Desarrollar una librería JavaScript que interprete los casos de uso escritos con el lenguaje de símbolos usado en la herramienta TDDT4IoTS, detectando los errores de escritura para generar un diagrama de clases.

6.2. Objetivos específicos

1. Generar un formato de archivo JSON y XML para que otras herramientas de modelado puedan modificar los diagramas de clases generados por la librería propuesta.
2. Diseñar e implementar una manera de retroalimentar a los usuarios de TDDT4IoTS sobre la incorrecta escritura de los casos de uso redactados con el lenguaje de símbolos.
3. Evaluar la librería JavaScript propuesta, con la elaboración de diagramas de clases a partir de casos de uso extendidos correspondientes a requisitos de sistemas de información.

7. ESQUEMA REFERENCIAL DEL MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se expondrán los trabajos relacionados con el presentado en este documento que se han identificado en la literatura, y que demuestran que el trabajo propuesto en este documento aporta algo. Además, se contextualiza el trabajo y define los términos novedosos y de poco dominio para los investigadores y para la comunidad.

7.1. Marco Referencial

Lenguaje de restricciones de objetos para la generación de código a partir de modelos de actividad. UML(Unified Modeling Language) es un lenguaje que utiliza el diagrama de actividad para modelar el flujo de trabajo y el flujo de objetos en un sistema (Maessen y Shen 2000). UML no es un lenguaje totalmente formal, su semántica no está totalmente formalizada ocasionando un escenario donde la presentación precisa del modelo es difícil.

Por lo tanto, siempre que se utilicen diagramas de actividades, o cualquier diagrama UML, para la generación de código, se recomienda complementarlo con lenguajes de especificación como el lenguaje de restricciones de objetos OCL (Object Constraint Language) (Sunitha y Samuel 2018).

Desarrollo de módulos de software generativo para el diseño orientado al dominio con un lenguaje específico de dominio basado en anotaciones. En la terminología del diseño orientado a objetos (Eshuis 2021), un módulo de dominio es un paquete. Los actuales marcos de software DDD (Object-oriented domain-driven design) han utilizado una forma simple de DSL(Domain-specific language) interno para construir el modelo de dominio y utilizar este modelo como entrada para generar un prototipo de software. El DSL interno que utilizan se conoce más formalmente como lenguaje específico del dominio basado en anotaciones (aDSL) (Le, Dang y Nguyen 2020).

Modelado para la localización de características en modelos de software: tanto la generación de código y los modelos interpretados. Evaluando LDA (Latent Dirichlet Allocation), cada caso de estudio utiliza un tipo diferente de modelos de software: modelos de software para la generación de código, y modelos de software para interpretación. El primer caso de estudio pertenece a un líder mundial en fabricación de trenes, construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles. Una empresa que formaliza los productos fabricados en modelos de software utilizando un lenguaje específico de dominio DSL. Los modelos de software se utilizan para generar el firmware que controla sus trenes (Pérez y col. 2021).

El segundo estudio de caso pertenece a un videojuego comercial, Kromaia, que utiliza modelos de software para razonar sobre el sistema, realizar validaciones y definir el contenido del juego, como los jefes, los mundos y los objetivos. En Kromaia los modelos de software se utilizan para la interpretación. Así, el contenido definido en los modelos se lee e interpreta cuando se lanza el juego (sin alterar el código fuente del videojuego). El videojuego se ha lanzado en todo el mundo en dos plataformas diferentes (PlayStation 4 y STEAM) y en 8 idiomas diferentes. (Pérez y col. 2021).

7.2. Marco Contextual

En esta sección, se describe el entorno de trabajo investigativo realizado a este proyecto. Este marco complementa al resto de los referentes, que sirven de marco a una investigación.

7.2.1. Metodología ágil

Esta metodología consta de 5 fases. Aparentemente agrupan fases que estén relacionadas al desarrollo de un sistema, desde el análisis de requisitos hasta su debido mantenimiento. Esta última es muy olvidada por los investigadores, y es de mucho interés en la vida de desarrollo. En la figura 1 se pueden observar las fases que se deberían implementar.



Figura 1: Fases de la metodología.

7.2.1.1. Descripción general de la metodología Las principales razones del uso de una metodología ágil es el uso de un ciclo de desarrollo iterativo e incremental para la ejecución de este proyecto son:

- Entregas frecuentes y continuas de forma que puede disponer de una funcionalidad básica en un tiempo mínimo y a partir de ahí un incremento y mejora continua del sistema.
- Previsible inestabilidad de requisitos. Es posible que el sistema incorpora más funcionalidades de las inicialmente identificadas
- Es posible que durante la ejecución del proyecto se altere el orden en el que se desean recibir los módulos.

7.2.1.2. Roles El equipo de esta metodología está conformado por 2 roles, Director de proyecto (DP) y el Desarrollador de Sistemas (DS). Todos los miembros de un equipo de desarrollo tienen diferentes roles en la gestión y supervisión de los proyectos. Todos los roles son necesarios para que el proceso funcione eficientemente.

- **Director de proyecto (DP):** Se encarga de administrar el proceso del proyecto, su planificación, coordinación con el analista y realizar un seguimiento e informes del progreso del proyecto, en términos de calidad, costo y plazos de entrega. El DP es la interfaz principal entre el propietario del producto y el analista de desarrollo de software.
- **Desarrollador de Sistemas (DS):** El desarrollador hace el trabajo. Debe tener la capacidad de organizarse y completar una característica centrada en el cliente. Las principales funciones son:
 - Comprometerse al inicio de cada módulo y desarrollar todas las funcionalidades en el tiempo determinado.
 - Son responsables de entregar un producto a cada término de un módulo.
 - Definir el desarrollo del sistema.

7.2.1.3. Fases

1. **Búsqueda de aplicativos relacionados:** Buscar aplicativos que realicen procesos similares al que se está desarrollando. Se deberán especificar varios criterios sobre sus funcionalidades, ventajas y desventajas, vulnerabilidades, versiones, etc.
2. **Modelamiento:** En esta sección se empezaría a realizar el análisis de requisitos funcionales y no funcionales con los que debe contar el producto final.
3. **Desarrollo del código:** Se debe empezar con toda la programación del sistema, es decir la escritura de todo el código usando las estructuras necesarios que permitan cumplir con todos los requisitos planteados en la fase anterior.
4. **Pruebas unitarias:** Con todo el desarrollo del producto finalizado, se empieza una fase de pruebas unitarias. Se deben buscar los posibles escenarios a ocurrir al momento de

utilizar el sistema, verificando si la información de entrada y salida es la correcta o incorrecta.

5. **Evaluación con sistemas de información reales:** Finalmente se pueden utilizar estudios de caso reales que puedan ser aplicados sobre el producto final.

7.3. Marco Conceptual

En esta sección, se detalla los modelos teóricos, conceptos, argumentos o definiciones que se han desarrollado o investigado en relación con el tema en particular.

7.3.1. JSON

Javascript Object Notation (JSON) es un formato ligero de intercambio de datos. Consisten en asociación de nombres y valores. A pesar de ser independiente del lenguaje de programación, es admitido en una gran cantidad de lenguajes de programación. Se basa en un subconjunto del Estándar de lenguaje de programación JavaScript (Bourhis, Reutter y Vrgoč [2020](#)).

7.3.2. XML

Es un lenguaje de marcado similar a HTML. Significa Extensible Markup Language y pertenece a la especificación W3C como lenguaje de marcado de propósito general. Esto significa que, a diferencia de otros lenguajes de marcado, XML no está predefinido, por lo que debe definir su propio marcado. El objetivo principal del lenguaje es compartir datos entre diferentes sistemas, como Internet (Khalili [2021](#)).

7.3.3. Compiladores

Están diseñados para traducir un fragmento de código escrito en un de lenguaje de programación a lenguaje de máquina que es, el que puede entender la computadora. El compilador analiza el código fuente en busca de errores antes de la traducción. Si se detecta un error, el compilador notificar al autor del código para que pueda arreglarlo.. Además, los compiladores modernos o entornos de desarrollo (IDE), puede sugerir soluciones para algunos tipos de errores usando métodos de corrección de errores (Alwabel [2021](#)).

7.3.4. Lenguajes de modelado

Representan una serie de requisitos basados en la construcción de elementos visuales para definir estructuras y comportamientos que tendrán los sistemas computarizados. UML (Lenguaje Unificado de Modelado) a través del mecanismo de perfilado, se han basado históricamente en notaciones gráficas. UML mediante el mecanismo de perfiles, maximiza la comprensión humana y facilita la comunicación entre las partes interesadas como son el cliente y desarrollador (Addazi y Ciccozzi 2021).

También existen lenguajes de modelado personalizados para distintas áreas, como por ejemplo en (Fonseca y col. 2021) proponen un lenguaje de modelado conceptual multinivel al denominan ML2 (Lenguaje de Modelado Multinivel). El lenguaje está orientado al modelado conceptual multinivel (de dominio) y pretende cubrir un amplio conjunto de dominios multiniveles. En el diseño de ML2 sigue un enfoque basado en principios, definiendo su sintaxis abstracta para reflejar una teoría formal para el modelado multinivel que se fue desarrollado previamente.

8. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto se tomarán en cuenta la ejecución de varias etapas, aplicando el Modelo de Prototipado para desarrollar un prototipo de la aplicación web que utilice el producto final de esta investigación. A continuación, se describe el enfoque metodológico correspondiente a cada una de las fases.

8.1. Búsqueda de aplicativos relacionados

En esta fase se analizaron varias aplicaciones web que cuentan con la funcionalidad de generar diagramas de clases mediante la escritura de texto. Entre las aplicaciones analizadas se encuentran:

- **yuml:** Es una aplicación web que permite crear diagramas UML mediante la escritura por comandos en texto plano. Se puede destacar que esta herramienta no permite decidir la ubicación o lugar de un elemento gráfico ya que busca la mejor distribución según el diagrama generado (<https://yuml.me/>)

- **mermaid:** Es una herramienta de gráficos y diagramas basada en JavaScript que utiliza definiciones de texto inspiradas en Markdown y un renderizador para crear y modificar diagramas complejos. El propósito principal de Mermaid es ayudar a que la documentación se ponga al día con el desarrollo. También se destaca que la aplicación no permite modificar en tiempo real los diagramas generados (<https://mermaid.live/>).
- **ditaa:** Es una pequeña utilidad de línea de comandos escrita en Java, que puede convertir diagramas dibujados con arte ascii ('dibujos' que contienen caracteres que se asemejan a líneas como | / -), en gráficos de mapa de bits adecuados. También se destaca que la aplicación no permite modificar en tiempo real los diagramas generados (<http://ditaa.sourceforge.net/>).

8.2. Modelamiento

En esta etapa se pretende modelar la funcionalidad que tendrán todos los métodos y funciones necesarias para identificar cada símbolo y poder interpretar todo el texto para generar la estructura del diagrama de clases. Todo el archivo JavaScript estará conformado por estructuras de datos apuntando a la programación orientada a objetos.

8.3. Desarrollo del código

La tercera etapa se dedicará al desarrollo de la librería utilizando el lenguaje de programación JavaScript. Todo el código será escrito en un solo archivo con extensión de tipo .js teniendo como ventaja poder ser vinculado dentro de cualquier archivo HTML que dese utilizar los métodos necesarios para obtener la estructura de todo el diagrama de clases en formato JSON.

La estructura podrá ser utilizada por cualquier herramienta de dibujo externa que permita visualizar el diagrama de clases de la forma tradicional con todos sus componentes. A continuación, se enlista los componentes que podrán ser generados por la librería:

- Entidades
- Interfaces
- Enumeradores

- Atributos
- Métodos
- Constructores de clases
- Relaciones

8.4. Pruebas unitarias

En esta fase se pretende realizar todas las pruebas posibles a las funciones que se realizaron en la fase anterior, ingresando algunos textos utilizando los símbolos esperando los valores que devuelva la librería. Algunos de los textos que serán ingresados son los siguientes:

- `Create an user *(user %.username=String, .password=String, .status=Status, .user type=UserType, .person=Tutor%) object`
- `*(TutorDAO &id=Int [/Save/=Tutor{.tutor=Tutor}])s the tutor data in the database. *;(TutorDAO)<<*(tutor);`
- `*(UserDAO &-id=Int [/Save/=User{.user=User}])s the user data in the database. *;(UserDAO)<<*(User);`
- `This use case ends when the system displays the *(@Login) login Interface. *;(Login)<<*(UserDAO);`

8.5. Evaluación con sistemas de información reales

Se utilizaran estudios de caso con sistemas de información reales para crear las descripciones de los casos de uso extendidos de forma natural. Luego se implementaron los símbolos como se crea conveniente, dependiendo de los requisitos ingresados en el texto. Finalmente se utilizara la librería para observar como devuelve el texto nuevamente en forma natural adicional la estructura del diagrama de clases.

8.6. Modelo de prototipado

El Modelo de Prototipado se aplica cuando la información detallada relacionada a requerimientos de entrada y salida del sistema no está disponible. En este modelo se asume que tal

vez no todos los requerimientos son conocidos en el inicio del desarrollo del sistema. Se usa generalmente cuando un sistema no existe, o en caso de un largo y complejo sistema, cuando no hay procesos manuales para determinar los requerimientos. Los pasos que se ejecutan en el modelo de prototipado son:

1. **Obtención y análisis de requisitos:** es el punto de partida del modelo. El usuario es entrevistado para conocer los requisitos del sistema.
2. **Diseño rápido:** teniendo claro todos los requisitos, se procede a crear un diseño rápido y preliminar incluyendo solo los aspectos más importantes
3. **Construir el prototipo:** se trabaja con la información tomada por el diseño rápido y crear el prototipo de la aplicación.
4. **Evaluación de usuarios:** el sistema es presentado a varios usuarios para evaluar y verificar sus puntos fuertes y débiles Se reciben comentarios y sugerencias que serán analizadas por los desarrolladores.
5. **Reajuste del prototipo:** el prototipo actual debe reajustarse según los nuevos requerimientos, es decir que, se debe crear un nuevo prototipo con la información adicional proporcionada por los usuarios evaluados. Este nuevo prototipo será reevaluado justo como el anterior. Este proceso se repite hasta que se cumplan todos los requerimientos especificados por el usuario. Cuando el usuario esté satisfecho con el resultado, se desarrollará un sistema final basado en el prototipo final.
6. **Implementación y mantenimiento:** Una vez que se tenga listo el sistema, ya estará listo para ser desplegado a producción. El sistema se somete a un mantenimiento de rutina para minimizar el tiempo de inactividad y evitar fallas a gran escala.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	23/05/2022	19/06/2022	20/06/2022	24/07/2022	25/07/2022	21/08/2022	22/08/2022	18/09/2022	22/07/2022	06/11/2022
Búsqueda de aplicativos relacionados										
Modelamiento										
Desarrollo del código										
Pruebas unitarias										
Evaluación con sistemas de información reales										

Figura 2: Cronograma de actividades.

Fecha/actividad	Inicio	Finalización
Búsqueda de aplicativos relacionados	23-05-2022	19-06-2022
Investigar aplicaciones que cuenten con funcionalidades similares al proyecto a desarrollar.	23-05-2022	29-05-2022
Analizar criterios básicos de las tecnologías encontradas como por ejemplo: (funcionalidades, ventajas y desventajas, vulnerabilidades, versiones, etc.)	31-05-2022	19-06-2022
Modelamiento	20-06-2022	24-07-2022
Análisis de los requisitos funcionales	20-06-2022	11-07-2022
Análisis de los requisitos no funcionales	11-07-2022	24-07-2022
Desarrollo del código	25-07-2022	21-08-2022
Crear métodos y funciones que verifiquen los símbolos usados por la herramienta TDDT4IoTs	25-07-2022	31-07-2022
Crear la estructura JSON y XML del diagrama de clases que será retornado como respuesta de la librería	01-08-2022	21-08-2022
Pruebas unitarias	22-08-2022	18-09-2022
Crear los textos con los símbolos que serán utilizados como textos de entrada	22-08-2022	31-08-2022
Comparar la información de respuesta que debió generar la librería con la que genero	01-09-2022	18-09-2022
Evaluación con sistemas de información reales	19-09-2022	06-11-2022

Cuadro 1: Cronograma detallado por fecha de lo que se pretende realizar.

10. RESULTADOS ESPERADOS

- Para poder utilizar la información generada por la librería se organizaran todos los datos obtenidos por el texto ingresando especificando las funcionalidades que tendrá el software mediante las descripciones de los casos de uso extendidos, se utilizaran dos formatos de archivos como lo son: JSON Y XML. Estas estructuras deberán permitir modificar el diagrama de clases con otras librerías de desarrollo para crear diferentes tipos de diagramas como por ejemplo: jsUML, JointJS, Rappid etc.
- Diseñar una manera de retroalimentar a los usuarios de TDDT4IoTs mediante mensajes de alerta con diferentes tipos de estado identificados por varios colores. Cada mensaje mencionara los errores detectados en la escritura de los casos de uso.
- Al momento de contar con todos los objetivos específicos planteados para este proyecto, se realizaran casos de uso sobre sistemas de información demostrando la generación

de su respectivo diagrama de clases dependiendo de las descripciones ingresadas por el analista.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Abdelnabi, Esra A., Abdelsalam M. Maatuk y Mohammed Hagal (mayo de 2021). “Generating UML Class Diagram from Natural Language Requirements: A Survey of Approaches and Techniques”. En: *2021 IEEE 1st International Maghreb Meeting of the Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering, MI-STA 2021 - Proceedings*, pp. 288-293. DOI: [10.1109/MI-STA52233.2021.9464433](https://doi.org/10.1109/MI-STA52233.2021.9464433).
- Abu-Dalbouh, Hussain Mohammad y Sulaiman Abdullah Alateyah (2020). “An extension to UML for the modeling of web based bus reservation system”. En: *Journal of Computer Science* 16 (7), pp. 825-837. ISSN: 15526607. DOI: [10.3844/JCSSP.2020.825.837](https://doi.org/10.3844/JCSSP.2020.825.837).
- Addazi, Lorenzo y Federico Ciccozzi (mayo de 2021). “Blended graphical and textual modeling for UML profiles: A proof-of-concept implementation and experiment”. En: *Journal of Systems and Software* 175. ISSN: 01641212. DOI: [10.1016/J.JSS.2021.110912](https://doi.org/10.1016/J.JSS.2021.110912).
- Alwabel, Abdulelah (2021). “CoEdit: A novel error correction mechanism in compilers using spelling correction algorithms”. En: *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. ISSN: 22131248. DOI: [10.1016/J.JKSUCI.2021.02.010](https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2021.02.010).
- Bergström, Gustav y col. (octubre de 2022). “Evaluating the layout quality of UML class diagrams using machine learning”. En: *Journal of Systems and Software*, p. 111413. ISSN: 01641212. DOI: [10.1016/J.JSS.2022.111413](https://doi.org/10.1016/J.JSS.2022.111413).
- Bourhis, Pierre, Juan L. Reutter y Domagoj Vrgoč (marzo de 2020). “JSON: Data model and query languages”. En: *Information Systems* 89. ISSN: 03064379. DOI: [10.1016/J.IS.2019.101478](https://doi.org/10.1016/J.IS.2019.101478).
- Chen, Fangwei y col. (noviembre de 2022). “Automatically recognizing the semantic elements from UML class diagram images”. En: *Journal of Systems and Software* 193, p. 111431. ISSN: 01641212. DOI: [10.1016/J.JSS.2022.111431](https://doi.org/10.1016/J.JSS.2022.111431). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0164121222001340>.

- Eshuis, Rik (febrero de 2021). “Feature-oriented engineering of declarative artifact-centric process models”. En: *Information Systems* 96. ISSN: 03064379. DOI: [10.1016/J.IS.2020.101644](https://doi.org/10.1016/J.IS.2020.101644).
- Fonseca, Claudenir M. y col. (julio de 2021). “Multi-level conceptual modeling: Theory, language and application”. En: *Data and Knowledge Engineering* 134. ISSN: 0169023X. DOI: [10.1016/J.DATAK.2021.101894](https://doi.org/10.1016/J.DATAK.2021.101894).
- Hamdi, Mohamed Salah, Adnane Ghannem y Marouane Kessentini (marzo de 2022). “Requirements traceability recovery for the purpose of software reuse: an interactive genetic algorithm approach”. En: *Innovations in Systems and Software Engineering* 18 (1), pp. 193-213. ISSN: 16145054. DOI: [10.1007/S11334-021-00418-2](https://doi.org/10.1007/S11334-021-00418-2).
- Hamza, Zahra Abdulkarim y Mustafa Hammad (2021). “Analyzing UML use cases to generate test sequences”. En: *International Journal of Computing and Digital Systems* 10 (1), pp. 125-134. ISSN: 2210142X. DOI: [10.12785/IJCDS/100112](https://doi.org/10.12785/IJCDS/100112).
- Iqbal, Saqib y col. (2020). “Extending UML use case diagrams to represent non-interactive functional requirements”. En: *E-Informatica Software Engineering Journal* 14 (1), pp. 97-115. ISSN: 20844840. DOI: [10.37190/E-INF200104](https://doi.org/10.37190/E-INF200104).
- Jahan, Munima, Zahra Shakeri Hossein Abad y Behrouz Far (septiembre de 2021). “Generating Sequence Diagram from Natural Language Requirements”. En: *Proceedings of the IEEE International Conference on Requirements Engineering* 2021-September, pp. 39-48. ISSN: 23326441. DOI: [10.1109/REW53955.2021.00012](https://doi.org/10.1109/REW53955.2021.00012).
- Khalili, Alireza (enero de 2021). “An XML-based approach for geo-semantic data exchange from BIM to VR applications”. En: *Automation in Construction* 121. ISSN: 09265805. DOI: [10.1016/J.AUTCON.2020.103425](https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2020.103425).
- Le, Duc Minh, Duc Hanh Dang y Viet Ha Nguyen (abril de 2020). “Generative software module development for domain-driven design with annotation-based domain specific language”. En: *Information and Software Technology* 120. ISSN: 09505849. DOI: [10.1016/J.INFSOF.2019.106239](https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2019.106239).
- Maessen, Jan-Willem y Xiaowei Shen (2000). *Improving the Java Memory Model Using CRF*.
- Moyano, Cielo González y col. (diciembre de 2022). “Uses of business process modeling in agile software development projects”. En: *Information and Software Technology* 152,

- p. 107028. ISSN: 0950-5849. DOI: [10.1016/J.INFSOF.2022.107028](https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2022.107028). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950584922001483>.
- Omg (2009). “An OMG ® Unified Modeling Language ® Publication OMG ® Unified Modeling Language ® (OMG UML ®) OMG Document Number: Date”. En: URL: <https://www.omg.org/spec/UML/20161101/PrimitiveTypes.xmi>.
- Panthi, Vikas, Aprna Tripathi y Durga Prasad Mohapatra (agosto de 2022). “Software validation based on prioritization using concurrent activity diagram”. En: *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*. ISSN: 09764348. DOI: [10.1007/S13198-021-01551-8](https://doi.org/10.1007/S13198-021-01551-8).
- Pérez, Francisca y col. (diciembre de 2021). “Topic modeling for feature location in software models: Studying both code generation and interpreted models”. En: *Information and Software Technology* 140. ISSN: 09505849. DOI: [10.1016/J.INFSOF.2021.106676](https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2021.106676).
- Sunitha, E. V. y Philip Samuel (noviembre de 2018). “Object constraint language for code generation from activity models”. En: *Information and Software Technology* 103, pp. 92-111. ISSN: 09505849. DOI: [10.1016/J.INFSOF.2018.06.010](https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2018.06.010).
- Ulloa, G. Guerrero y col. (s.f.). *Test-Driven Development Tool for IoT-based System*. URL: <https://aplicaciones.uteq.edu.ec/tddt4iots/>.

.....
Firma de responsabilidad del Estudiante

Carvajal Suárez Dúval Ricardo

CC.: 070638894-9

.....
Firma de responsabilidad del Docente

Auspiciante

Ing. Gleiston Ciceron Guerrero Ulloa, MDS

CC.: 091353175-2