



**Instituto Politécnico Nacional
Unidad Profesional Interdisciplinaria de
Ingeniería campus Zacatecas**

**Área de ubicación para el desarrollo del
trabajo**

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Línea de investigación

Desarrollo de Aplicaciones

Título del proyecto de Trabajo Terminal

GPS en 2D y 3D de la UPIIZ

Presenta(n):

Ana Paulina López Cazares
Miguel Ángel González Gallegos

Director:

ISC. Efraín Arredondo Morales



Zacatecas, Zacatecas a 19 de Septiembre de 2022

Índices

Índice de contenido

| | |
|--|----|
| Descripción del proyecto..... | 2 |
| Objetivo general del proyecto. | 2 |
| Objetivos particulares del proyecto..... | 2 |
| Marco metodológico. | 3 |
| Cronograma de actividades. | 9 |
| Bibliografía. | 16 |
| Firmas..... | 16 |
| Autorización..... | 17 |

Índice de tablas

| | |
|---|---|
| Tabla 1 Comparacion de características entre la metodología tradicional y la metodología ágil | 3 |
| Tabla 2 Fases de cascada..... | 5 |
| Tabla 3 Comparativa entre las ventajas y desventajas de la metodología de cascada y la metodología incremental..... | 7 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 Desarrollo incremental..... | 4 |
| Figura 2 El modelo en cascada..... | 7 |
| Figura 3 Desarrollo incremental..... | 8 |
| Figura 4 Fases de Anteproyecto. | 9 |
| Figura 5 Fases de requerimientos y análisis | 10 |
| Figura 6 Fases de diseño. | 11 |
| Figura 7 Exposición de TT1 | 11 |
| Figura 8 Fase de implementación, Fase de pruebas y Fase de mantenimiento | 12 |
| Figura 9 Fase de requerimientos y analisis con las nuevas modificaciones..... | 15 |

| | |
|--|----|
| Figura 10 Sistema de colores para el cronograma..... | 15 |
| Figura 11 Corrección de la fase de anteproyecto, versión 2 del cronograma | 15 |
| Figura 12 Corrección de la fase de requerimientos y análisis, versión 2 del cronograma. | 15 |
| Figura 13 Corrección de la fase de diseño, en la versión 2 del cronograma. | 15 |

Índice de gráficas

| CONTROL DE VERSIONES | | | | | |
|----------------------|-----------------------|---------|--|--------|-----------|
| Autor(es) | Fecha de modificación | Versión | Descripción del cambio | Revisó | Estado |
| APLC, MAGG | 18/08/22 | 1.0 | Creación del Documento | EAM | Pendiente |
| APLC, MAGG | 23/08/22 | 1.0 | Corrección | EAM | Pendiente |
| APLC, MAGG | 25/08/22 | 1.0 | Validación del documento | EAM | Validado |
| APLC, MAGG | 19/09/22 | 1.1 | Se agregaron actividades faltantes en el cronograma que eran las revisiones y validación del SRS | EAM | Pendiente |
| APLC, MAGG | 26/09/22 | 1.1 | Corrección en el cronograma se modificó la actividad de “análisis de base de datos” a “investigación de bases de datos” | EAM | Pendiente |
| APLC, MAGG | 30/09/22 | 1.1 | Corrección en las actividades del inicio, se puso primero la actividad de desarrollo de la idea y después las actividades relacionadas al desarrollo del documento para anteproyecto | EAM | Pendiente |
| APLC, MAGG | 3/10/22 | 1.1 | Se agregan colores al cronograma para mejor entendimiento | EAM | Pendiente |
| APLC, MAGG | 10/10/22 | 1.1 | Se renombran algunas actividades | EAM | Validado |

Descripción del proyecto.

Se desea realizar una aplicación que ayude a los alumnos de nuevo ingreso como gente externa a localizar las diferentes áreas internas de los edificios de la UPIIZ, de esta forma puedan ubicar lugares como psicología, finanzas, algún cubículo de docente, algún área de administración, entre otros, de manera simple.

La aplicación se podrá usar tanto en móvil como en web. Esta aplicación contara con dos diferentes tipos de vista, una vista 2D que se asemejara a un croquis donde se indicara la posición de los edificios y de igual forma se representaran así las áreas internas de cada edificio; y la vista 3D que se asemejara a un recorrido. De esta forma se espera poder orientar al usuario entre las diferentes áreas internas de cada edificio.

Objetivo general del proyecto.

Resolver la problemática de la desorientación de la población de la UPIIZ como de las personas que visitan la institución, mediante una herramienta de localización, la cual ayudara a ubicar las diferentes áreas tanto fuera de los edificios como dentro de los mismos para facilitar la llegada a los lugares deseados mediante el uso de las tecnologías para proporciona la mejo

Objetivos particulares del proyecto.

- Facilitar la visita a los distintos espacios dentro de los edificios de la UPIIZ.
- Indicar la ubicación sobre las diferentes áreas que existen dentro de la institución.
- Brindar una herramienta de apoyo a los visitantes o alumnos que estén en la UPIIZ para localizar áreas dentro de los edificios con mayor facilidad.
- Disminuir los tiempos de traslado al conocer la ubicación exacta de un espacio requerido
- Minimizar la desorientación de las personas al brindar una herramienta de apoyo que ayude a mostrar su ubicación dentro de la institución.

Marco metodológico.

Una metodología es un modelo sistemático que ayuda a planificar y controlar el proceso de desarrollo de un proyecto. Sigue una serie de procesos y técnicas para poder idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad hasta el cumplimiento del objetivo. (Maida & Pacienza, 2015)

El uso de una metodología al momento de realizar un proyecto ayuda para optimizar el proceso y producción del software guía en la planificación y desarrollo, y define que hacer durante todo el tiempo de desarrollo del proyecto. De esta forma ayuda a determinar los pasos a seguir y como se deben de estar ejecutando para finalizar una tarea o proceso en base a una metodología elegida. (Maida & Pacienza, 2015)

- **Metodología tradicional**

Estas metodologías suelen ser conocidas también como metodologías pesadas, la cual se centra en llevar una documentación detallada desde la fase inicial del proyecto, por ello se enfoca en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que esta todo detallado se comienza el ciclo de desarrollo del proyecto. (Maida & Pacienza, 2015)

Es poco flexible, por lo que suelen tener un alto coste al implementar un cambio, por ello no es recomendable su uso cuando los requisitos del proyecto pueden ir variando a lo largo de su desarrollo; en esos casos es recomendable usar una metodología ágil. (Maida & Pacienza, 2015)

- **Metodología ágil**

Surge ante la poca flexibilidad de cambio que brindan las metodologías tradicionales, se basa en dos aspectos fundamentales:

- Retrasar las decisiones
- Planificación adaptativa

Suelen seguir un proceso incremental, donde los ciclos de entrega y reuniones son frecuentes, de la misma forma se le considera una metodología cooperativa ya que, a

lo largo de todo el proceso se están realizando reuniones con el cliente y los desarrolladores, teniendo una comunicación muy fina. (Maida & Pacienza, 2015)

A diferencia de las tradicionales esta es adaptativa, ya que puede permitir cambios a último momento en el desarrollo. Pone como prioridad la capacidad de respuesta a un cambio que el seguimiento estricto de un plan. (Maida & Pacienza, 2015)

En la tabla 1 se muestra una comparativa entre los dos grupos de metodologías:

Tabla 1

Comparación de características entre la metodología tradicional y la metodología ágil.

| Metodología Tradicional | Metodología Ágil |
|---|---|
| Mucha documentación | Poca documentación |
| Pocos ciclos de entrega | Varios ciclos de entrega o avances |
| El cliente interactúa poco con el equipo de desarrollo o mediante las reuniones | El cliente es parte del proceso de desarrollo |
| Los procesos son más definidos y controlados | Los procesos son menos controlados |
| No son tan flexibles al realizar un cambio | Tienen flexibilidad ante los cambios |

Fuente: Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). Metodologías de desarrollo de software. Buenos Aires: UCA.

Existen diferentes metodologías tradicionales entre las cuales se encuentran:

- **Incremental**

Permite construir el diseño en etapas incrementales, en cada etapa se agrega una funcionalidad del proyecto. Por cada etapa se debe tener requerimientos, diseño,

codificación, pruebas y entrega. En comparación con la metodología de cascada, permite entregar un producto más rápido. (Sommerville, 2011)

Por cada incremento que se realice se implementan funciones que necesita el cliente. En los primeros incrementos se suele trabajar la parte más importante del proyecto, por lo que el cliente puede evaluar el desarrollo del sistema en una etapa relativamente temprana y verificar si la entrega cumple con lo que se requiere, en caso contrario el incremento actual se debe modificar. (Sommerville, 2011)

Desde una vista administrativa la metodología cuenta con dos problemas:

- El proceso no es visible. Al desarrollarse rápidamente resulta poco efectivo realizar documentos para reflejar la versión de cada sistema
- La estructura del sistema tiende a degradarse con los nuevos incrementos.

Como se menciona, logra exponer un avance y funcionalidad del proyecto al cliente en cada termino de etapa, lo que significa también que el software en cada proceso ya tiene un uso operacional real. (Sommerville, 2011)

La siguiente figura muestra el desarrollo incremental según Sommerville

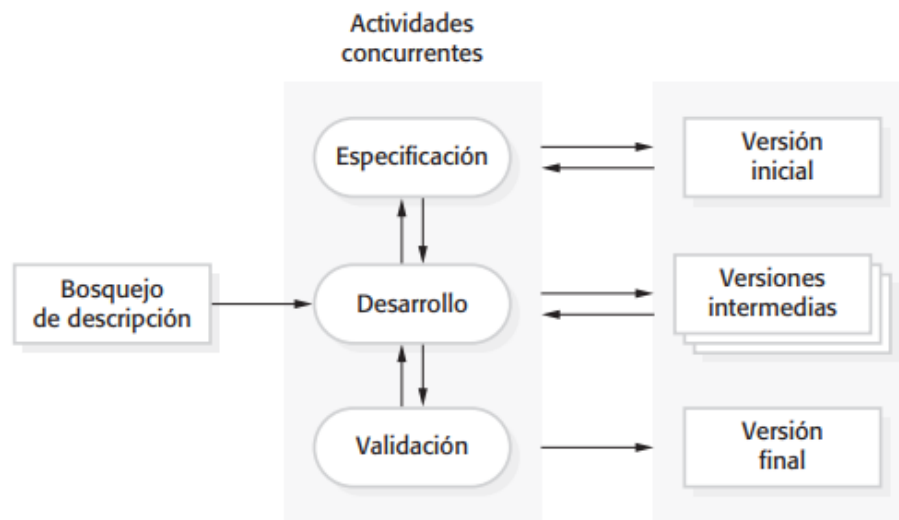


Figura 1: Desarrollo incremental

Fuente: Sommerville. (2011). Ingeniería de Software 9na Edicion. México: PEARSON EDUCACIÓN.

- **Waterfall (Cascada)**

Fue una de las primeras metodologías en orientarse para el desarrollo de software. Su principal característica es que tiene un orden riguroso, no se puede pasar a la siguiente etapa del proceso hasta que la etapa anterior esté terminada. (Barrera & Barrera, 2020) Una desventaja es que los resultados no se pueden ver hasta que el proyecto está muy avanzado, por lo que cualquier cambio provoca que se deba regresar a la fase donde se requiere la corrección. A diferencia de las metodologías ágiles, el cliente no está presente en la mayoría de las etapas por las que pasa el proyecto. (Barrera & Barrera, 2020)

En la siguiente tabla se mencionan las fases de cascada:

Tabla 2

Fases de cascada.

| Fases | Descripción |
|--|---|
| <u>Análisis y definición de requerimientos</u> | En esta fase se definen los servicios, restricciones y metas que el proyecto debe de satisfacer, esto mediante la comunicación con el cliente. Para realizar dicha fase se verán las restricciones y los requisitos que debe de cumplir el proyecto de acuerdo con el requerimiento del cliente. |
| <u>Diseño</u> | Se enfoca en 4 atributos: La estructura de datos, arquitectura de software, detalle procedimental y la visualización de interfaz. Se asignan los requerimientos para el sistema donde se ve la interfaz de la aplicación y como el usuario podrá interactuar con ella. Aquí se estará realizando un diseño de acuerdo con los requerimientos obtenidos en la fase anterior. |

| | |
|-----------------------|---|
| <u>Implementación</u> | Se empieza con el uso de programas para darle diseño al software, donde a su vez se van verificando que cada parte del programa cumpla con lo esperado del proyecto. En dicha fase se empezará a construir los elementos necesarios para poder realizar el proyecto como lo es la programación y el modelado. |
| <u>Pruebas</u> | Se prueba el sistema completo, para asegurar que se cumpla con los requerimientos del software. Cuando se realicen las pruebas, y no se detecten fallas, y se cumpla con lo esperado, el software se liberará al cliente. |
| <u>Mantenimientos</u> | Esta fase en ocasiones suele ser la más larga. Al ponerse en práctica se pueden encontrar errores que no se detectaron en fases anteriores y se ocuparan corregir, o se pueden descubrir nuevos requerimientos que necesita el sistema. |

Fuente: Barrera, J. A., & Barrera, S. A. (2020). Metodologías para el desarrollo de Proyectos. Metodologías de Proyectos. Administración de Empresas, pag. 6

En la figura 2 se visualiza la metodología de cascada según Sommerville, donde las flechas indican como de una fase pasa a la siguiente y de esa a la siguiente.

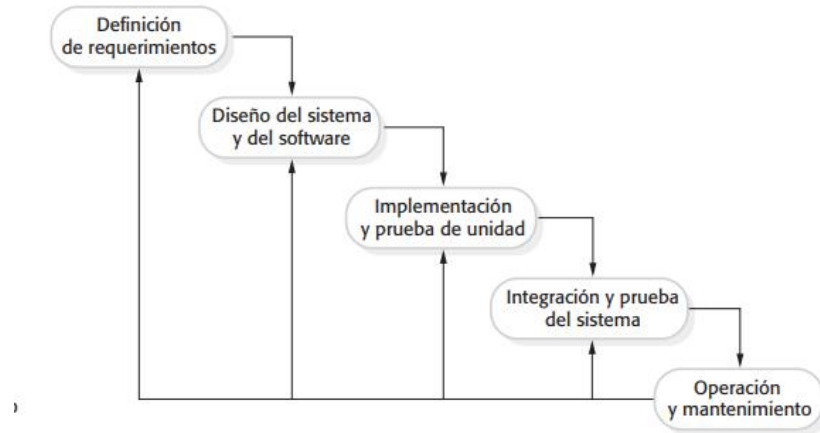


Figura 2: El modelo en cascada

Fuente: Sommerville. (2011). *Ingeniería de Software 9na Edición*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

La siguiente tabla muestra las ventajas y desventajas que tiene la metodología de cascada y la incremental.

Tabla 3

Comparativa entre las ventajas y desventajas de la metodología de cascada y la metodología incremental.

| | Cascada | Incremental |
|-----------------|--|--|
| <u>Ventajas</u> | <ul style="list-style-type: none"> - Las fases están bien definidas - El equipo se centra en la fase en la que se encuentra - Modelo fácil de administrar - Desarrollo de planificación sencilla | <ul style="list-style-type: none"> - El proyecto se mejora de forma progresiva - El cliente puede ir visualizando el avance y funcionamiento del proyecto al término de cada interacción - Las partes más importantes del sistema son entregadas primero. |

| | | |
|--------------------|---|---|
| <u>Desventajas</u> | <ul style="list-style-type: none"> - Si ocurre un error se tiene que regresar a la fase donde se encuentra y volver a realizar las fases necesarias - El cliente no vera un avance del proyecto hasta las últimas fases | <ul style="list-style-type: none"> - Requiere mucha planeación - Se ocupa tener las metas claras en cada incremento |
|--------------------|---|---|

Fuente: Barrera, J. A., & Barrera, S. A. (2020). Metodologías para el desarrollo de Proyectos. *Metodologías de Proyectos. Administración de Empresas*, 6, 12.

Con el análisis de las metodologías, se decide trabajar con una de cascada. Inicialmente se pensó trabajar con una incremental, pero de acuerdo al desarrollo que requiere, el primer incremento debería cumplir con un módulo funcional para satisfacer uno de los objetivos, motivo por el que se creyó no habría suficiente tiempo para realizar el primer incremento. Por otro lado, la metodología de cascada es más fácil de entender y mejor estructurada, lo que permite un trabajo más organizado al trabajar fase por fase los avances del proyecto y se puede tener mejor control sobre los tiempos de ejecución de cada fase.

Cronograma de actividades.

Las actividades del cronograma se dividen entre las fases de la metodología de cascada (análisis y requerimientos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento) y actividades de solicitudes y exposiciones (anteproyecto y exposición de TT1). Como se puede observar en la siguiente figura

| Actividades | inicio esperado | final esperado |
|--|-----------------|----------------|
| Anteproyecto | 16/02/22 | 10/06/22 |
| Fase de requerimientos y análisis | 29/08/22 | 14/10/22 |
| Fase de diseño de sistema | 20/10/22 | 16/11/22 |
| Exposición de TT1 | 22/11/22 | 15/12/22 |
| TT2 | 30/01/23 | |
| Fase de implementación | 30/01/23 | 21/04/23 |
| Fase de pruebas | 21/04/23 | 18/05/23 |
| Fase de mantenimiento | 18/05/23 | 18/05/23 |

Figura 3: Fases de actividades

Fuente: Elaboracion propia.

Cada fase cuenta con actividades internas que se deben de completar antes de pasar a la siguiente. El cronograma inicia con la fase de anteproyecto, dentro de ella se encuentran las actividades que se realizaron desde febrero del año 2022 con la solicitud del anteproyecto y las revisiones para su autorización. Una vez que es aceptada en la tercera revisión se pasa al apartado de TT1, que inicia el 15 de agosto, donde se investiga el tipo de metodología y se trabaja la elaboración del cronograma, esta fase termina con la entrega del marco metodológico y cronograma. Estas actividades se pueden observar en la figura 4:

| Actividades | inicio esperado | final esperado |
|--|-----------------|----------------|
| Anteproyecto | 16/02/22 | 10/06/22 |
| Solicitud del anteproyecto | 16/02/22 | 22/02/22 |
| Elaboración de la solicitud de trabajo | 16/02/22 | 17/02/22 |
| Encuesta de aceptación | 16/05/22 | 30/05/22 |
| Elaboración de la encuesta | 16/05/22 | 19/05/22 |
| Junta de validación | 20/05/22 | 20/05/22 |
| Distribución de la encuesta | 23/05/22 | 27/05/22 |
| Junta de equipo con el director | 30/05/22 | 30/05/22 |
| Investigación sobre aplicaciones similares para analizar | 31/05/22 | 01/06/22 |
| Elaboración de la idea del anteproyecto | - | - |
| Revisiones | 17/02/22 | 10/06/22 |
| Elaboración de la propuesta de trabajo | 17/02/22 | 22/03/22 |
| Primera Revisión | 22/03/22 | 31/03/22 |
| Correcciones de la primera revisión | 31/03/22 | 26/04/22 |
| Segunda revisión | 27/04/22 | 11/05/22 |
| Correcciones de la segunda revisión | 11/05/22 | 26/05/22 |
| Tercera revisión | 26/05/22 | 10/06/22 |
| TT1 | 15/08/22 | 15/12/22 |
| Planeación | 15/08/22 | 25/08/22 |
| Investigación de las metodologías | 15/08/22 | 16/08/22 |
| Junta de equipo con el director | 16/08/22 | 16/08/22 |
| Se escogió la metodología | 17/08/22 | 17/08/22 |
| Junta de equipo con el director | 17/08/22 | 17/08/22 |
| Elaboración del documento referente a las metodologías | 18/08/22 | 25/08/22 |
| Elaboración del cronograma | 18/08/22 | 25/08/22 |
| Junta de equipo con el director | 25/08/22 | 25/08/22 |
| Entrega de documentos (metodología y cronograma) | 29/08/22 | 29/08/22 |

Figura 4: Fases de Anteproyecto

Fuente: Elaboracion propia.

Finalizando las actividades de Anteproyecto, se da inicio a la primera fase de la metodología: Fase de requerimientos y análisis. Aquí se levantarán los requerimientos de usuario y del software, en base a los objetivos particulares planteados, a su vez que se realizarán investigaciones necesarias para el desarrollo del proyecto.

Se estará teniendo juntas con el cliente y equipo para ir validando los requerimientos y las investigaciones que se estén realizando. Este proceso se espera iniciar el 29 de agosto y terminar el 20 de octubre, como se observa en la figura 5:

| Actividades | inicio esperado | final esperado |
|--|-----------------|----------------|
| Fase de requerimientos y análisis | 29/08/22 | 20/10/22 |
| Levantamiento de requerimientos | 29/08/22 | 21/09/22 |
| Requerimientos del usuario (junta con cliente) | 29/08/22 | 29/08/22 |
| Como funcionara la herramienta | 29/08/22 | 29/08/22 |
| Verificación equipo | 30/08/22 | 02/09/22 |
| Junta de verificación cliente | 01/09/22 | 01/09/22 |
| Correcciones y observaciones (desglosar y complementar) | 02/09/22 | 07/09/22 |
| Junta de validación | 08/09/22 | 08/09/22 |
| Requerimientos del software (equipo) | 09/09/22 | 16/09/22 |
| Investigación sobre los diferentes requerimientos | 16/09/22 | 14/10/22 |
| Identificar los requerimientos críticos | 16/09/22 | 21/09/22 |
| Requerimientos de los modelos | 16/09/22 | 16/09/22 |
| Requerimientos de la base de datos | 19/09/22 | 19/09/22 |
| Investigacion de las características de dispositivos mobiles de gama media alt | 21/09/22 | 21/09/22 |
| Junta de equipo con el director | 22/09/22 | 22/09/22 |
| Corrección y complementación | 22/09/22 | 27/09/22 |
| Junta de validación | 28/09/22 | 28/09/22 |
| Junta de equipo con el director | 28/09/22 | 28/09/22 |
| Investigación de las medidas del instituto | 29/09/22 | 03/10/22 |
| Solicitar la ubicación de los cubos de los docentes y sus horarios | 29/09/22 | 03/10/22 |
| matiz de trazabilidad | 29/09/22 | 05/10/22 |
| Junta de equipo con el director | 06/10/22 | 06/10/22 |
| Plan de riesgos | 07/10/22 | 07/10/22 |
| Investigar los tipos de riegos | 07/10/22 | 12/10/22 |
| Documentacion y análisis | 07/10/22 | 12/10/22 |
| Junta de equipo con el director | 13/10/22 | 13/10/22 |
| Corrección y complementación | 14/10/22 | 19/10/22 |
| Junta de validación | 20/10/22 | 20/10/22 |

Figura 5: Fases de requerimientos y análisis

Fuente: Elaboracion propia.

Fase de diseño, inicia con el término de la anterior. Se estará diseñando de acuerdo a los requerimientos obtenidos, el cómo será la interacción de la interfaz con los usuarios de acuerdo al diseño que se plantee. Las actividades se pueden visualizar en la figura 6:

| Actividades | inicio esperado | final esperado |
|---|-----------------|----------------|
| Fase de diseño de sistema | 20/10/22 | 16/11/22 |
| Diseño de alto nivel | 20/10/22 | 20/10/22 |
| Junta de equipo con el director | 20/10/22 | 20/10/22 |
| Definir las interacciones externas con el sistema | 20/10/22 | 20/10/22 |
| Definir porque medio podremos interactuar | 20/10/22 | 25/10/22 |
| Diseñar la arquitectura del sistema | 20/10/22 | 20/10/22 |
| Investigar los tipos de diagramas UML | 21/10/22 | 26/10/22 |
| Elaboración del UML correspondiente | 21/10/22 | 26/10/22 |
| Identificar los objetos principales en el sistema | 21/10/22 | 26/10/22 |
| Junta de equipo con el director | 27/10/22 | 27/10/22 |
| Análisis y entendimiento de las interfaces | 28/10/22 | 28/10/22 |
| Desarrollar modelos de diseño | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Especificar interfaces | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Crear bocetos (no detallados) | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Mediante un modelo interactivo (como será su uso) | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Usar modelos abstractos | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Interfaz de usuario | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Mostrar las diferentes vistas | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Interacción entre las interfaces | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 28/10/22 | 03/11/22 |
| De la base de datos | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Identificar los elementos | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 28/10/22 | 03/11/22 |
| apartado web | 28/10/22 | 03/11/22 |
| diseñar el apartado web | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Interacción entre bocetos | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 28/10/22 | 02/11/22 |
| Junta de equipo con el director | 03/11/22 | 03/11/22 |
| Diseño de detalles | 04/11/22 | 03/11/22 |
| Definir los detalles de la interfaz | 04/11/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 04/11/22 | 03/11/22 |
| Definir los detalles de la base de datos | 04/11/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 04/11/22 | 03/11/22 |
| Diagrama del código en base al posible funcionamiento | 04/11/22 | 03/11/22 |
| Documentar | 04/11/22 | 03/11/22 |
| Junta de equipo con el director | 10/11/22 | 10/11/22 |

Figura 6: Fases de diseño

Fuente: Elaboracion propia.

Terminando la fase de diseño, seguimos con actividades referentes a la presentación de TT1 donde se elabora y prepara la presentación para exponer el 13 de diciembre del 2022. Como se ve en la Figura 7:

| Actividades | inicio esperado | final esperado |
|--|-----------------|----------------|
| Exposición de TT1 | 11/11/22 | 06/12/22 |
| Elaboración del reporte | 14/11/22 | 18/11/22 |
| entrega para validacion | 21/11/22 | 21/11/22 |
| Observaciones | 22/11/22 | 25/11/22 |
| entrega final del reporte | 28/11/22 | 28/11/22 |
| Elaboración y preparación para la presentación | 28/11/22 | 05/12/22 |
| presentación del TT | 06/12/22 | 06/12/22 |

Figura 7: Exposición de TT1

Fuente: Elaboracion propia.

En 30 de enero del 2023, se dará inicio a las últimas fases de la metodología. En estas fases se empieza a programar y modelar los elementos necesarios para el proyecto. El 21 de abril se planea empezar a realizar las pruebas para verificar el funcionamiento del programa como se ve en la figura 8:

| Actividades | inicio esperado | final esperado |
|--|-----------------|----------------|
| TT2 | 30/01/23 | |
| Fase de implementación | 30/01/23 | 21/04/23 |
| Seguir en base a los objetivos | 31/01/23 | 06/02/23 |
| Modelado | 06/02/23 | 08/02/23 |
| Creación del modelo en Blender en base a las dimensiones de la UPIIZ | 08/02/23 | 16/02/23 |
| Texturizado del modelo en Blender | 16/02/23 | 24/02/23 |
| Exportación a Unity | 24/02/23 | 27/02/23 |
| Exportación de los modelos | 27/02/23 | 03/03/23 |
| Colocación de los modelos referentes a sus lugares de la UPIIZ | 03/03/23 | 08/03/23 |
| Programación de la interacción | 08/03/23 | 14/03/23 |
| Creación de la base de datos | 14/03/23 | 15/03/23 |
| Implementación de los puntos | 15/03/23 | 21/03/23 |
| Implementar mapeo | 21/03/23 | 27/03/23 |
| Colocar los puntos referentes con sus datos de la base de datos | 27/03/23 | 29/03/23 |
| Creación de la línea de seguimiento | 29/03/23 | 04/04/23 |
| Calcular la distancia y tiempo estimado | 04/04/23 | 06/04/23 |
| Fase de pruebas | 21/04/23 | 18/05/23 |
| Pruebas unitarias | 21/04/23 | 27/04/23 |
| Pruebas de integración y funcionales | 27/04/23 | 10/05/23 |
| Pruebas de aceptación | | |
| Fase de mantenimiento | 18/05/23 | 18/05/23 |
| Hablar con el equipo para ver el mantenimiento a futuro del software | | |
| Creación del manual | 06/12/22 | 05/12/22 |

Figura 8: Fase de implementación, Fase de pruebas y Fase de mantenimiento

Fuente: Elaboracion propia.

Se contempla trabajar de lunes a viernes un promedio de 4h al día. Se estará llevando un registro de las horas trabajadas por día para la realización de cada actividad.

El cronograma se modificó en las fases de anteproyecto, requerimiento y diseño, aparte de agregarle colores a las actividades para marcar de manera visual las actividades ya terminadas, actividades en proceso, actividades en espera y actividades en desfase.

Blanco -> Ya se realizo (concluyo)

Amarrillo -> Falta realizarse (demora, retrasada)

Naranja -> Es lo que continua (Esta en tiempo)

Verde -> Se esta trabajando (Desarrollo)

Rojo -> Peligro >:v

Figura 9: Sistema de colores para el cronograma

Fuente: Elaboracion propia.

En la fase de anteproyecto, se sacó la actividad de “elaboración de idea” y se puso al inicio antes de iniciar la fase de anteproyecto. Se agregó una actividad padre: “Registro de Anteproyecto” que se le puso como hijos las actividades solicitud de trabajo y solicitud de anteproyecto.

| Actividades | Producto | Descripción diferencia de tiempo | inicio esperado | final esperado |
|--|---|----------------------------------|-----------------|----------------|
| Planteamiento del anteproyecto | Idea del proyecto | | 31/01/22 | 16/02/22 |
| Anteproyecto | | | 16/02/22 | 22/09/22 |
| Registro de anteproyecto | Minuta, solicitud de trabajo, registro de | | 16/02/22 | 16/02/22 |
| Solicitud del anteproyecto | | | 16/02/22 | 16/02/22 |
| Solicitud de trabajo | | | 16/02/22 | 16/02/22 |
| Junta de validación | | | 16/02/22 | 16/02/22 |
| Encuesta de aceptación | Resultados de la encuesta | | 16/05/22 | 30/05/22 |
| Elaboración de la encuesta | Encuesta | | 16/05/22 | 19/05/22 |
| Junta de validación | | | 20/05/22 | 20/05/22 |
| Distribución de la encuesta | | | 23/05/22 | 27/05/22 |
| Junta de equipo con el director | | | 30/05/22 | 30/05/22 |
| Investigación sobre aplicaciones similares para analiz | Creacion del estado del arte (docume | | 31/05/22 | 01/06/22 |
| Revisiones | | | 17/02/22 | 10/06/22 |
| Elaboración de la propuesta de trabajo | Documento Anteproyecto (1ra version) | | 17/02/22 | 22/03/22 |
| Primera Revisión | | | 22/03/22 | 31/03/22 |
| Correcciones de la primera revisión | Documento Anteproyecto (2ra version) | | 31/03/22 | 26/04/22 |
| Segunda revisión | | | 27/04/22 | 11/05/22 |
| Correcciones de la segunda revisión | Documento Anteproyecto (3ra version) | | 11/05/22 | 26/05/22 |
| Tercera revisión | Validacion del anteproyecto | | 26/05/22 | 10/06/22 |
| TT1 | | | 15/08/22 | 15/12/22 |
| Planeación | | | 15/08/22 | 25/08/22 |
| Investigación de las metodologías | Documento de comparación entre metodol | | 15/08/22 | 16/08/22 |
| Junta de equipo con el director | Minuta 00 | | 16/08/22 | 16/08/22 |
| Se escogió la metodología | | | 17/08/22 | 17/08/22 |
| Junta de equipo con el director | Minuta 01 | | 17/08/22 | 17/08/22 |
| Elaboración del documento referente a las metodologías | Documento de metodología y plan de proy | | 18/08/22 | 25/08/22 |
| Elaboración del cronograma | Cronograma | | 18/08/22 | 25/08/22 |
| Junta de equipo con el director | Minuta 02 | | 25/08/22 | 25/08/22 |
| Entrega de documentos (metodología y cronograma) | | | 29/08/22 | 29/08/22 |

Figura 10: Corrección de la fase de anteproyecto, versión 2 del cronograma

Fuente: Elaboracion propia.

En la Fase de requerimientos se replantearon actividades ya que faltaban las actividades de elaboración del SRS, como la revisión y validación del SRS. Algunas actividades se

englobaron en una sola para dejar el mismo tiempo estipulado que se había dejado en la primera versión del cronograma.

| Actividades | Producto | Descripción diferencia de tiempo | inicio esperado | final esperado |
|---|--|-------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Fase de requerimientos y análisis | | | 29/08/22 | 20/10/22 |
| Levantamiento de requerimientos | Se inicio despues dado al cambio de fechas | | 29/08/22 | 21/09/22 |
| Requerimientos del usuario (junta con cliente) | Minuta 00 cliente | | 01/09/22 | 01/09/22 |
| Como funcionará la herramienta | Documento de requerimientos | | 02/09/22 | 02/09/22 |
| Junta de verificación cliente | | | 08/09/22 | 08/09/22 |
| Verificación equipo | Minuta 03 | | 08/09/22 | 08/09/22 |
| Requerimientos funcionales y no funcionales (equipo) | Documento con los requerimientos | | 09/09/22 | 16/09/22 |
| Elaboración del SRS | SRS | | 01/09/22 | 21/09/22 |
| Junta de equipo con el director, verificación del SRS | Minuta 04 | | 15/09/22 | 15/09/22 |
| Investigación de los tipos de base de datos | Documento | | 19/09/22 | 19/09/22 |
| Junta de equipo con el director | Minuta 05 | | 22/09/22 | 22/09/22 |
| Corrección y complementación | | | 22/09/22 | 27/09/22 |
| Junta de revisión del SRS | Minuta 06 | Se cancelo la junta c | 29/09/22 | 29/09/22 |
| Junta de equipo para validación del SRS | | | 29/09/22 | 29/09/22 |
| Investigación de las medidas del instituto | Planos del politecnico | | 29/09/22 | 03/10/22 |
| Solicitar la ubicación de los cubos de los docentes | Planos del politecnico | | 29/09/22 | 03/10/22 |
| Matriz de trazabilidad (Objetivos y Requerimientos) | Matriz (objetivos y requerimientos) | | 29/09/22 | 20/10/22 |
| Junta de equipo con el director | Minuta 07 | | 06/10/22 | 06/10/22 |
| Plan de riesgos | | | 07/10/22 | 12/10/22 |
| Investigar los tipos de riesgos | | | 07/10/22 | 12/10/22 |
| Documentación y análisis | Creación del documento de plan de riesg | | 07/10/22 | 12/10/22 |
| Junta de equipo con el director | Minuta 03 | | 13/10/22 | 13/10/22 |
| Corrección y complementación | Corrección del documento plan de riesg | | 14/10/22 | 19/10/22 |
| Junta de validación | Minuta 03 | | 20/10/22 | 20/10/22 |

Figura 11: Corrección de la fase de requerimientos y análisis, versión 2 del cronograma

Fuente: Elaboración propia.

En la fase de diseño las actividades relacionadas al diseño se agruparon en una la actividad de “interfaz de usuario”, se acomodaron las fechas ajustándose a la fecha de entrega del reporte. Esto para acordar las fechas para añadir actividades faltantes como la creación del documento del plan de pruebas, terminar la matriz de trazabilidad y la creación del reporte final.

| Actividades | Producto | Descripción diferencia de tiempo | inicio esperado | final esperado |
|---|---|--------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Fase de diseño de sistema | | | 20/10/22 | 16/11/22 |
| Diseño de alto nivel | | | 20/10/22 | 20/10/22 |
| Junta de Equipo | | | 20/10/22 | 20/10/22 |
| Base de Datos | | | 20/10/22 | 26/10/22 |
| Definir características de la base de datos | | | 20/10/22 | 26/10/22 |
| Herramientas para la base de datos | Diseño de como sera el sistema | | 20/10/22 | 26/10/22 |
| Diseño de la arquitectura del sistema | | | 26/10/22 | 26/10/22 |
| Investigación de los diferentes diagramas UML | Investigación de los diagramas UML a util | | 26/10/22 | 31/10/22 |
| Primeros bocetos de diagramas UML | | | 26/10/22 | 31/10/22 |
| Elaboración de diagramas correspondientes | | | 26/10/22 | 31/10/22 |
| Diseño de la base de datos | Diseño de base de d | Actividad realizada el fin de semana | 28/10/22 | 03/11/22 |
| Junta de equipo | | | 03/11/22 | 03/11/22 |
| Corrección y mejora de los diagramas UML | | | 03/11/22 | 10/11/22 |
| Objetos principales del sistema | | | 03/11/22 | 10/11/22 |
| Junta de equipo | | | 10/11/22 | 10/11/22 |
| Boceto de las interfaces | | | 10/11/22 | 17/11/22 |
| Interfaz de usuario | | | 10/11/22 | 17/11/22 |
| Interacción entre las interfaces | | | 10/11/22 | 18/11/22 |
| Junta de equipo | | | 10/11/22 | 19/11/22 |
| Plan de pruebas | | | 10/11/22 | 20/11/22 |
| Matriz de trazabilidad | | | 10/11/22 | 21/11/22 |
| Reporte | | | 10/11/22 | 22/11/22 |
| Junta de equipo | | | 17/11/22 | 23/11/22 |

Figura 12: Corrección de la fase de diseño, en la versión 2 del cronograma

Fuente: Elaboración propia.

Las otras fases se quedaron igual a la primera versión del cronograma.

Bibliografía.

Barrera, J. A., & Barrera, S. A. (2020). Metodologías para el desarrollo de Proyectos. *Metodologías de Proyectos. Administración de Empresas*, 5-6, 12.

Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. Buenos Aires: UCA.

Sommerville. (2011). *Ingeniería de Software 9na Edición*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Firmas.

En esta sección se mostrarán los nombres y las firmas de los alumnos responsables del desarrollo del proyecto de Trabajo Terminal.

Ana Paulina López Cazares

Miguel Ángel Gonzáles Gallegos

Alumno 1.

Alumno 2.

Autorización.

Por medio del presente autorizo la impresión y distribución del marco metodológico y cronograma de actividades, toda vez que lo he leído, comprendido en su totalidad, y estar de acuerdo con su desarrollo.

Atentamente;



Efraín Morales Arredondo

Nombre y firma del director del proyecto de TT