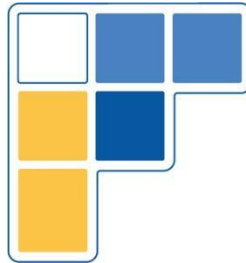


UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ

Universidad del Estado



Facultad de Ingeniería



PRIMER INFORME DE AVANCE

“Proyecto IV”

Autores: Angel Alarcón
Mathiu Orellana
Curso: Proyecto IV
Profesor: Diego Aracena

Arica, 20 de Octubre 2025

1 Tabla de Contenido

2. Detectando el problema	3
2.1 Contexto	3
2.2 Problema	3
2.3 Soluciones presentadas	4
3 Objetivos	5
3.1 Objetivo General	5
3.2 Objetivos Específicos	5
4 Desarrollo del proyecto	6
4.1 Planificación Cronológica	6
4.2 Metodología Aplicada	6
4.3 Documentando Requerimientos	7
4.3.1 Requerimientos de Alto Nivel	7
4.3.2 Requerimientos funcionales y no funcionales	8
4.3.3 Características Principales del Proyecto	9
4.4 Modelo de contexto	10
4.5 Diagrama de casos de uso	11
4.6 Realizando BPMN	17
4.7 Prototipo del proyecto	21
4.8 Herramientas a Utilizar	26
6 Conclusión	28

2. Detectando el problema

El Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (DIEE) enfrenta el desafío de digitalizar y presentar los resultados de una serie de sensores aplicados en el deporte de tiro con arco, el propósito de estos sensores es el de calcular tanto la velocidad como la dirección del viento, y en conjunto con una cámara digitalizar los tiros que se realizan en la diana. Esta información es tratada por un primer software recolector de datos para el cálculo de la posición de la flecha y el puntaje obtenido de este tiro.

Debido a esto se acudió al Departamento de Ingeniería Civil en Computación e Informática (DICI) buscando desarrollar un sistema capaz de almacenar datos de tiro y presentar en una diana virtual los resultados del tiro más reciente a través de dispositivos móviles, además de la implementación de un locutor de voz TTS para indicar información como del resultado del tiro como también de los valores obtenidos por el/los sensores.

2.1 Contexto

La facultad de educación y humanidades cuenta con diversas actividades deportivas en las cuales se encuentra el deporte de Tiro con Arco. En este deporte entra mucho en juego la posición estática del tirador, y la vista de su puntuación, cosa que debido a la lejanía de la diana, el deportista debe de concurrir a diversos elementos de visión, lo que causa que la continuidad de la posición del tirador se rompa y debe de reiniciar cada vez que vuelva a disparar.

2.2 Problema

Actualmente, los deportistas de tiro con arco deben de revisar el puntaje obtenido de manera manual utilizando un catalejo, este proceso se debe de hacer cada vez que se dispara una flecha, por lo cual pierden tiempo y además pierden la posición de preparación de disparo, lo que afecta en su puntería y en su rendimiento.

2.3 Soluciones presentadas

Se planificaron dos soluciones diferentes que tienen diversas características entre ellas pero las cuales ambas debían tener funcionalidades claves de este proyecto. La funcionalidad clave es crear un sistema que permita recolectar los datos de cada deportista, esta aplicación debe actualizarse en tiempo real y con cada flecha impactada en la diana, estos datos deben ser mencionados con un locutor de voz “TTS”, y también se debe de implementar diversos gráficos en los registros históricos de los deportistas con el fin de monitorear el rendimiento de estos.

Una de las soluciones planteadas fue crear una aplicación, la cual permite que el entrenador pueda gestionar y acceder a las estadísticas de un deportista, a través de un dispositivo móvil o Tablet el cual cuente con el sistema operativo “Android”.

Otra solución fue crear y alojar un sistema el cual sea permitido el ingreso a través de la mayoría de navegadores webs, logrando que cualquier persona pueda acceder a través de su navegador de teléfono móvil o dispositivo electrónico, este sistema es más libre para los dispositivos pero menos portable para los usuarios.

Se organizó una reunión con el cliente para conversar sobre las soluciones planteadas y se decidió realizar una aplicación dedicada para los dispositivos móviles con sistemas operativos android.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Planificar una aplicación móvil integral a través de diversas etapas (tales como modelado de requerimientos, procesos, entre otros.), mediante una metodología estructurada, con el fin de resolver el problema presentado por el cliente.

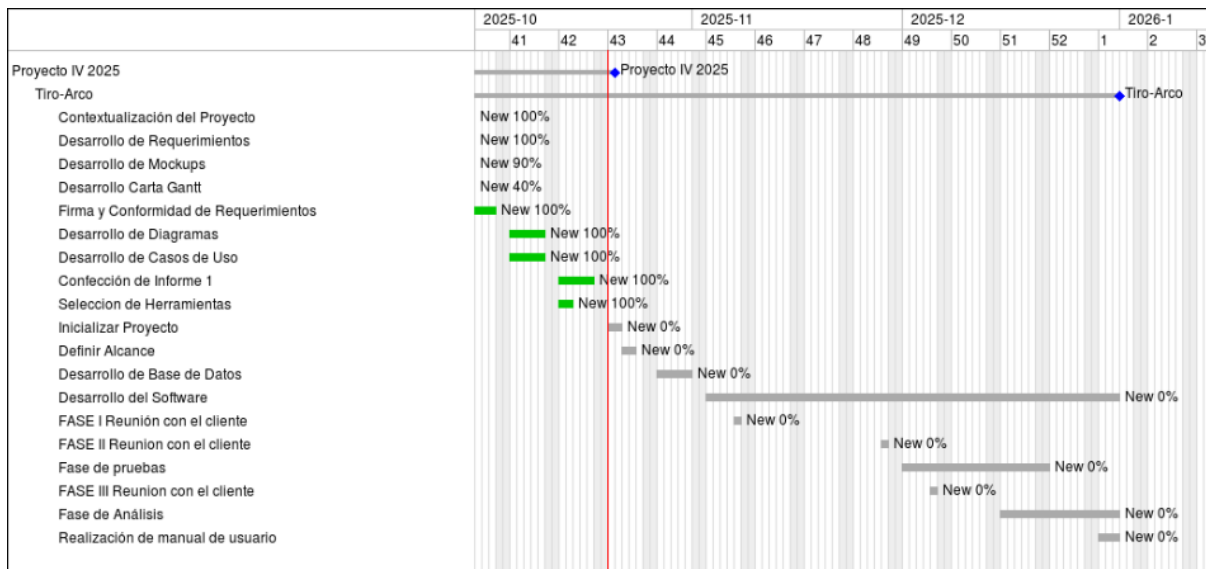
3.2 Objetivos Específicos

- Planificar y definir el alcance del proyecto junto a sus objetivos, y también el cronograma de este a través de una carta Gantt.
- Analizar y diseñar los modelos de requisitos y procesos, adjuntando el maquetado realizado del sistema a través de Mockups.
- Validar la planificación realizada con el cliente.

4 Desarrollo del proyecto

4.1 Planificación Cronológica

La planificación del proyecto se determinó a través de una carta gantt, en la cual se tiene agendado como fecha de inicio del proyecto la primera semana de Septiembre, y finalizará la última semana de Diciembre.



4.2 Metodología Aplicada

Para poder gestionar y ejecutar el proyecto, se adoptó la metodología Kanban, la cual es un enfoque que se centra en el flujo de trabajo visual. Esto permite una gestión ágil y flexible de las tareas.

La manera de implementación es a través de un tablero digital realizado en el software "Trello", en donde se pueden asignar y gestionar las tareas a realizar.

4.3 Documentando Requerimientos

4.3.1 Requerimientos de Alto Nivel

Debido al problema presentado, se definió una lista de requerimientos de alto nivel la cual define las necesidades claves del cliente, esta lista de requerimientos es la siguiente:

RAL 1): Actualización Visual Inmediata: El deportista y Entrenador deben poder ver de manera gráfica el resultado compuesto por el puntaje y la ubicación, junto a los datos del viento (velocidad y dirección), de cada tiro en una diana virtual en un dispositivo móvil, evitando el uso de un catalejo.

RAL 2): Feedback Audible Inmediato: El deportista debe poder escuchar el resultado del último tiro junto a la demás recopilación de datos de los sensores (Dirección del viento, velocidad del viento, puntaje y posición de la flecha), a través de un locutor de voz (TTS), con el fin de no depender solamente de la visión.

RAL 3): Disponibilidad de los Datos: El sistema debe poder recibir y procesar la información del tiro (posición, puntaje, dirección del viento, velocidad del viento), que le envía el software recolector de datos.

RAL 4): Seguimiento del Rendimiento: El sistema debe poder almacenar los datos históricos de cada deportista para poder ser analizado por el mismo o por el entrenador.

RAL 5): Personalización de la Sesión: El sistema debe permitir que el entrenador pueda identificar y seleccionar qué deportista realizará la sesión de entrenamiento actual con el fin de que sus datos históricos se guarden correctamente.

RAL 6): El software recolector de datos existente debe ser mejorado (o en el caso refactorizado) para asegurar que la integración funcione de manera correcta junto a la aplicación móvil.

4.3.2 Requerimientos funcionales y no funcionales

Los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto fueron definidos acorde a los requerimientos de alto nivel los cuales fueron definidos con anterioridad, estos requerimientos fueron definidos junto con el cliente del proyecto con el fin de que sea acorde a las necesidades propuestas.

Requisitos funcionales

Nº	Descripción	Prioridad
RF1	El sistema debe recibir la información proveniente de un programa recolector de datos.	Alta
RF2	El sistema debe ser capaz de mostrar la información recibida en tiempo real por medio de dispositivos móviles.	Alta
RF3	El sistema debe guardar la información histórica de la sesión de tiro.	Media
RF4	El sistema debe ser capaz de seleccionar al deportista que está llevando a cabo el entrenamiento.	Media
RF5	El sistema debe implementar un TTS para mencionar los resultados del tiro más reciente.	Alta
RF6	El sistema debe mostrar los resultados del tiro más reciente en una diana virtual.	Alta
RF7	Optimizar o Refactorizar el programa recolector de datos.	Baja

Requisitos no funcionales

Nº	Descripción
RnF1	El sistema debe presentar una interfaz amigable para el usuario.
RnF2	Los colores de la diana virtual deben representar los de una diana real
RnF3	El lugar donde cayo la flecha debe ser representado por un punto de color claramente visible.

Importante: Se debe priorizar la fase de desarrollo de la aplicación para dispositivos móviles y tablets.

4.3.3 Características Principales del Proyecto

La definición de los requerimientos de alto nivel, requerimientos funcionales y no funcionales permitió estructurar al proyecto de la siguiente manera:

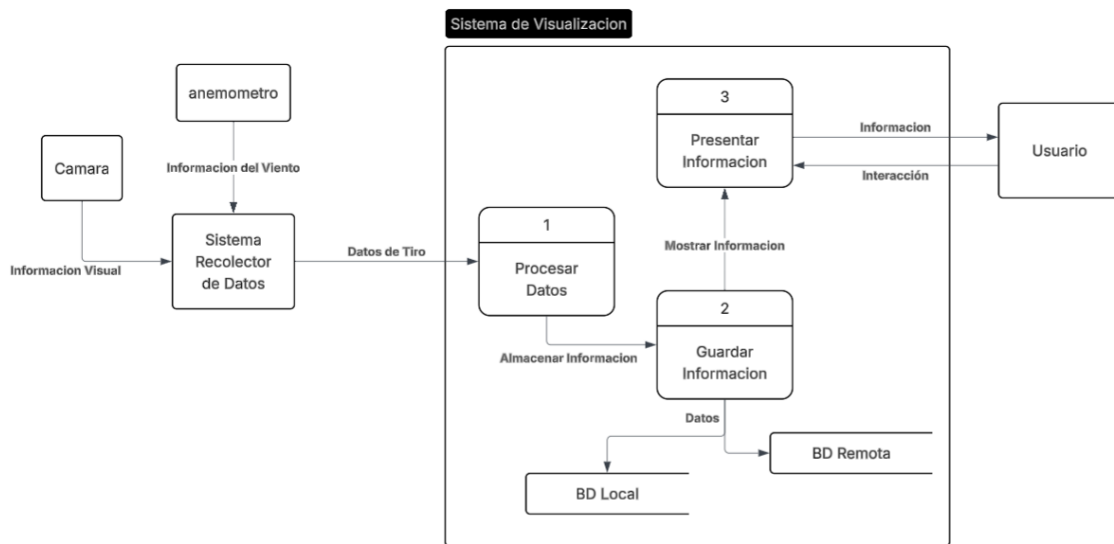
C1: Módulo de retroalimentación en tiempo real: Componente central de la aplicación orientado al atleta y al entrenador, tiene como objetivo principal presentar y anunciar el resultado de cada disparo de manera inmediata.

C2: Módulo de gestión de deportistas y sesiones: Componente que permite administrar la gestión del atleta en la sesión activa y almacenar su progreso histórico.

C3: Módulo de Interoperabilidad y Captura de datos: Componente que permite establecer una conexión entre el software existente y permite gestionar la recepción de datos.

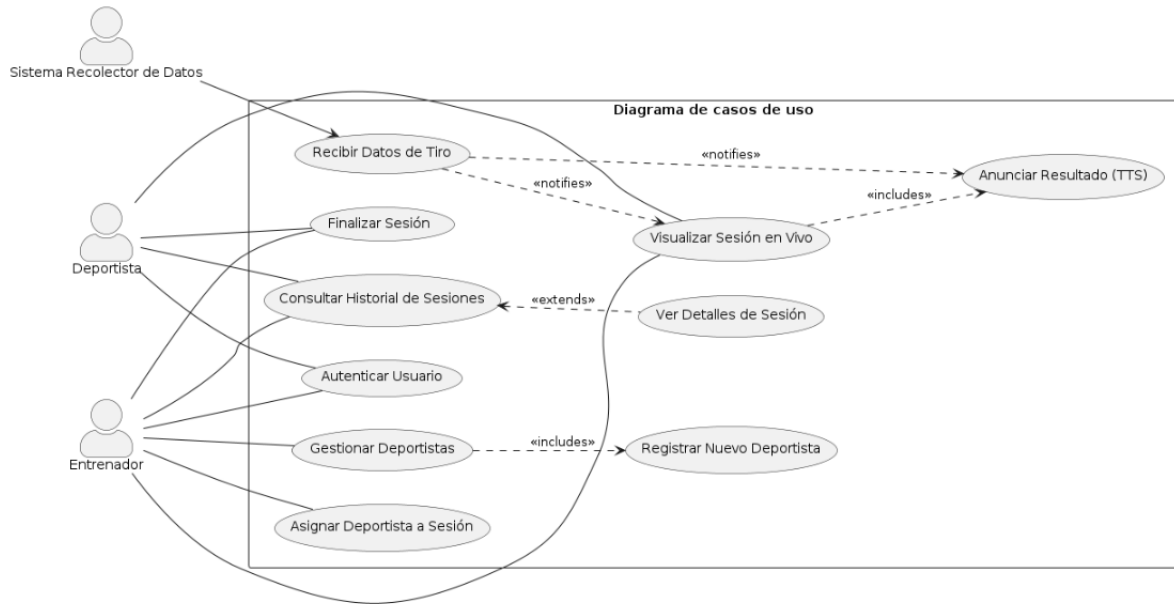
4.4 Modelo de contexto

Los siguientes diagramas de contexto y nivel 1 describen los límites y subprocessos del sistema principal.



4.5 Diagrama de casos de uso

Con la información definida en los procesos anteriores, se pudo construir un diagrama de casos de uso en el cual determinaron 3 actores diferentes, sistema recolector de datos, deportista y entrenador.



Campo	Descripción
ID	UC-01
Título	Asignar deportista a sesión
Actor(es)	Entrenador
Descripción	Permite al entrenador seleccionar un deportista registrado y asignarlo a una diana para iniciar un entrenamiento.
Disparador	El entrenador inicia sesión y accede al apartado de "Asignación".
Precondiciones	El entrenador debe estar autenticado en "Modo entrenador". Deben existir deportistas registrados en el sistema.
Flujo Principal (Éxito)	1. El Entrenador accede al apartado de asignación. 2. El Sistema muestra la lista de deportistas disponibles. 3. El Entrenador selecciona un deportista. 4. El Sistema actualiza el estado del deportista (a "activo" o "en sesión"). 5. El Sistema inicia el proceso de registro de tiros para ese deportista.
Poscondiciones	El deportista seleccionado está activo y su dispositivo móvil se actualiza para mostrar la sesión en vivo.
Flujos Alternativos	

Campo	Descripción
ID	UC-02
Título	Visualizar sesión en vivo
Actor(es)	Deportista (inicia), Sistema Recolector de Datos (provee), Sistema (procesa).
Descripción	Captura, procesa, almacena y presenta la información de un tiro en tiempo real.
Disparador	El deportista dispara una flecha y esta impacta en la diana.
Precondiciones	Un deportista debe estar asignado a la sesión (Ver UC-01).
Flujo Principal	1. El deportista dispara la flecha. 2. El Sistema (Recolector) captura la información del tiro (posición, datos de sensores). 3. El Sistema recibe la información. 4. El Sistema construye la información. 5. El Sistema almacena la nueva información en la base de datos. 6. El Sistema refleja la información en el dispositivo móvil (actualiza diana virtual). 7. El Sistema reproduce la información del tiro (puntaje, viento, etc.) en el locutor TTS. 8. El sistema espera el siguiente disparo, a menos que el entrenador finalice el entrenamiento.
Poscondiciones	El tiro está almacenado y el deportista/entrenador han recibido feedback visual y auditivo.

Flujos Alternativos	Finalización de entrenamiento: 1. El Entrenador decide finalizar el entrenamiento. 2. El Entrenador actualiza el estado del deportista en el sistema. 3. El proceso de registro de tiros termina.
----------------------------	--

Campo	Descripción
ID	UC-03
Título	Registrar Nuevo Deportista
Actor(es)	Entrenador
Descripción	Permite al entrenador dar de alta a un nuevo deportista en el sistema.
Disparador	El entrenador accede al apartado de "Gestión" y selecciona "Añadir Deportista".
Precondiciones	El entrenador debe estar autenticado en "Modo entrenador".
Flujo Principal (Éxito)	1. El Entrenador accede al apartado de gestión. 2. El Sistema muestra un formulario para rellenar. 3. El Entrenador ingresa los datos del nuevo deportista (Usuario, Contraseña, etc.) y confirma. 4. El Sistema comprueba los datos ingresados. 5. El Sistema ingresa los datos del deportista en la base de datos. 6. El Sistema notifica al entrenador que el registro fue exitoso.
Poscondiciones	El nuevo deportista está registrado y puede ser asignado a sesiones.

Flujos Alternativos	Error en datos: 1. En el paso 4, el Sistema detecta un error en los datos (ej. usuario ya existe, campos vacíos). 2. El Sistema notifica el error al Entrenador. 3. El Entrenador recepciona el error y puede corregir los datos (vuelve al paso 3).
----------------------------	---

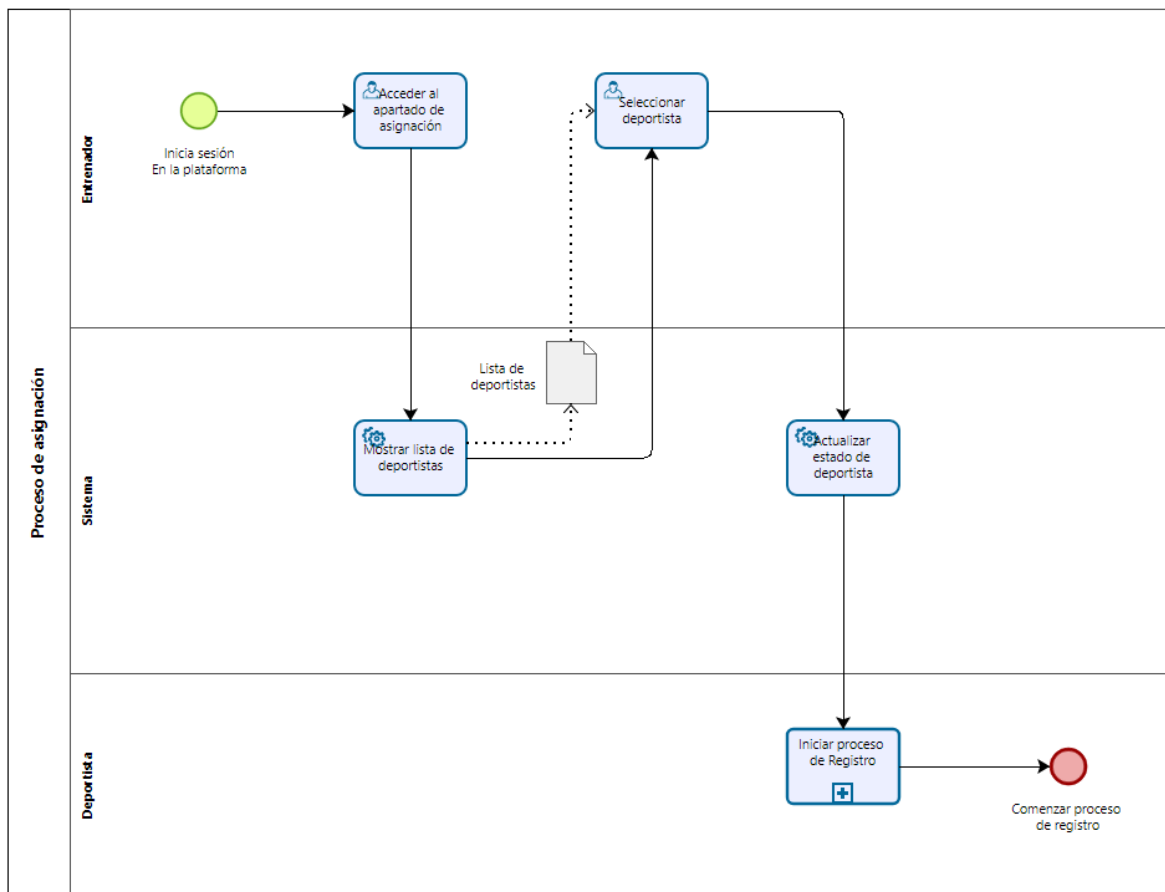
Campo	Descripción
ID	UC-04
Título	Consultar Historial de Sesiones.
Actor(es)	Deportista (principal), Entrenador (secundario).
Descripción	Permite al usuario (Deportista o Entrenador) revisar las sesiones de entrenamiento pasadas y ver los detalles de una sesión específica.
Disparador	El Deportista (o Entrenador) ingresa a la aplicación y selecciona el apartado de "Historial".
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado. Deben existir sesiones históricas para ese deportista.
Flujo Principal (Éxito)	1. El Deportista ingresa al apartado de historial. 2. El Sistema consulta los datos del deportista en la BD y muestra un listado de sesiones resumidas (agrupadas por fecha). 3. El Deportista selecciona una sesión específica. 4. El Sistema solicita y consulta los datos de esa sesión en la BD. 5. El Sistema muestra los datos de la sesión específica (diana con todos los tiros, puntaje total y lista de flechas).

Poscondiciones	El usuario ha consultado su rendimiento en una sesión pasada.
Flujos Alternativos	

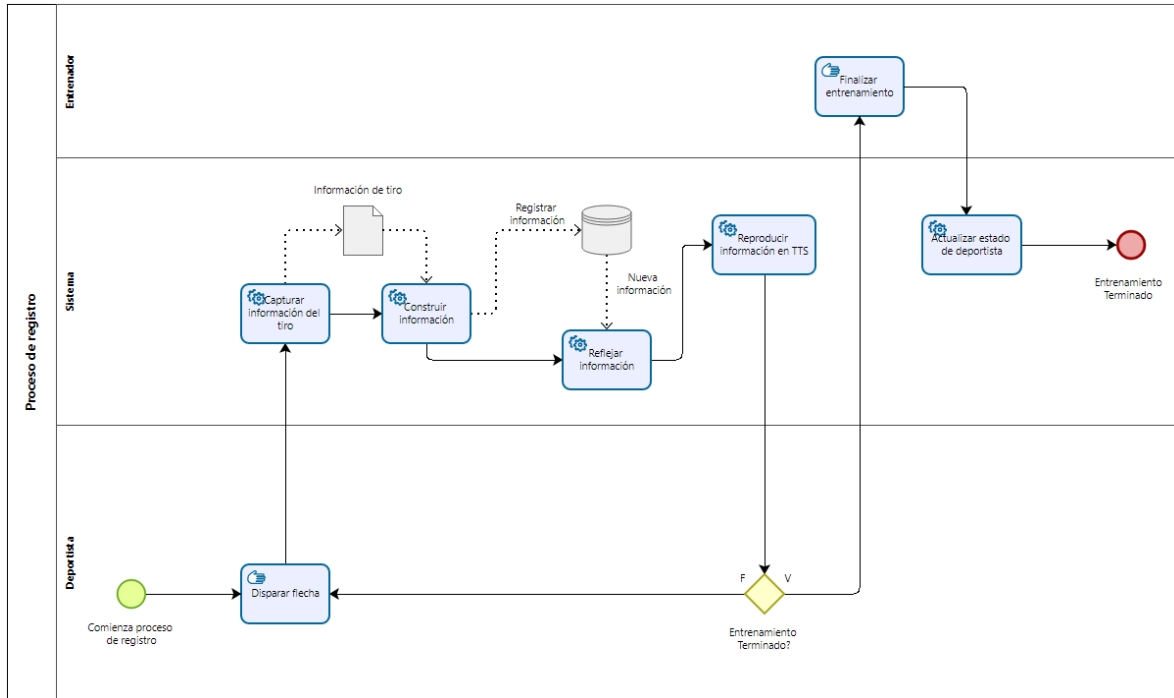
4.6 Realizando BPMN

Se realizaron 4 modelos BPMN en donde se presencian principalmente la interacción del entrenador y los deportistas con el sistema.

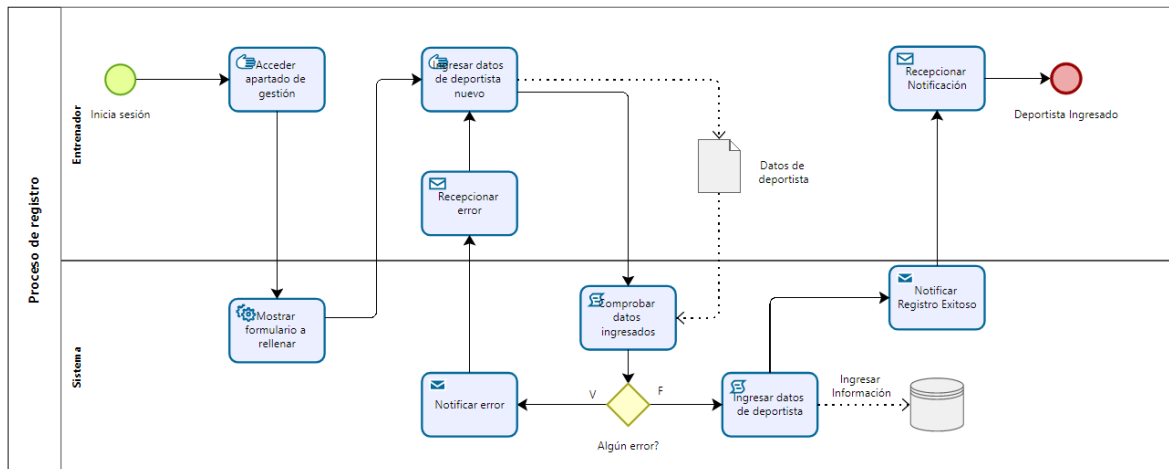
En el primer proceso llamado “Proceso de Asignación”, el entrenador solicita al sistema una lista de deportistas registrados anteriormente y selecciona a uno para poder asignarle la diana que registrará las flechas, esto permitirá iniciar el subproceso llamado “Proceso de Registro”.



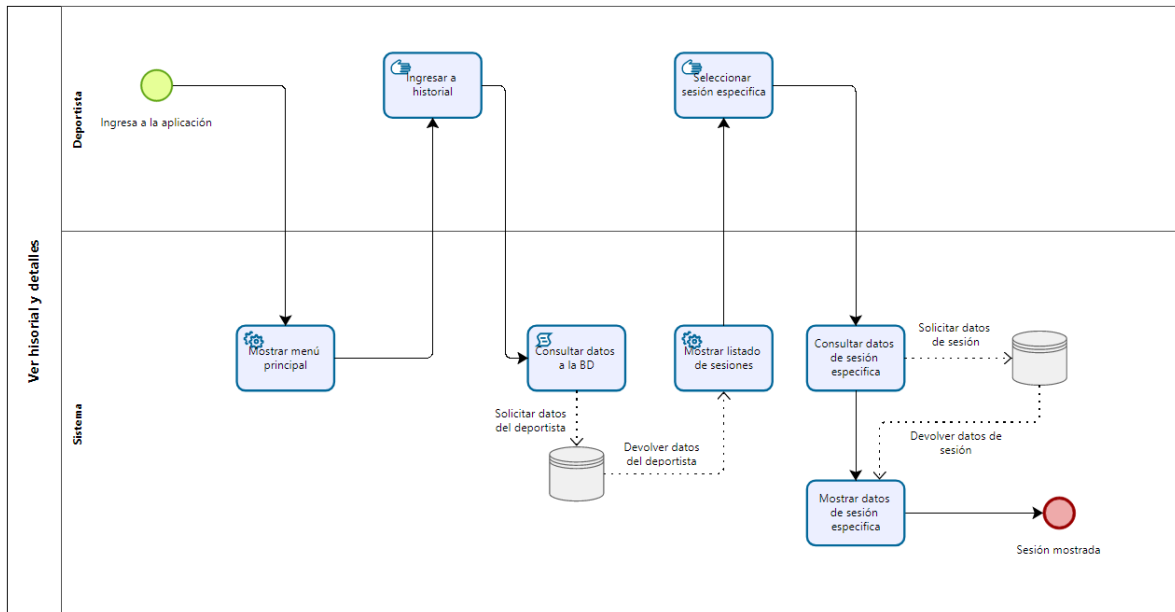
El proceso de registro permite registrar las flechas impactadas en la diana, para esto el deportista dispara la flecha y al impactar el sistema captura la información del tiro, esta información pasa por un proceso de construcción el cual permite generar un archivo legible para la base de datos, luego de construir esa información, es almacenada en la base de datos y se refleja automáticamente en el dispositivo móvil, reproduciendo la información recibida a través del altavoz. Para poder terminar el entrenamiento, el entrenador debe actualizar el estado en el sistema.



“Proceso de registro” permite que un entrenador pueda registrar un nuevo deportista, para esto el entrenador deberá acceder al apartado de gestión brindado por el sistema y se mostrará un formulario que deberá rellenar. Una vez rellenado, el sistema comprobará los datos ingresados y si es que hay algún error será notificado, de no haber ningún problema, el sistema ingresará los datos a la base de datos y notificará al entrenador que se ha registrado un nuevo deportista exitosamente.



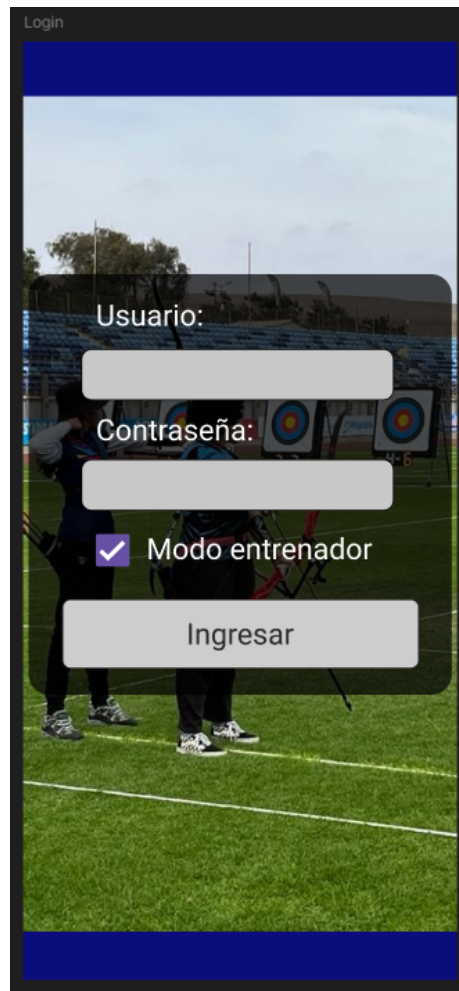
El deportista podrá revisar su historial de sesiones realizadas junto a sus detalles, para esto se realizó el proceso de “Ver historial y detalles”, en donde el deportista ingresará a la aplicación y se dirigirá al apartado de historial, el sistema buscará toda la información del deportista en la base de datos y mostrará todas las sesiones resumidas. Para poder ver a detalles se deberá elegir una sesión y el sistema buscará toda la información de la sesión específica.



4.7 Prototipo del proyecto

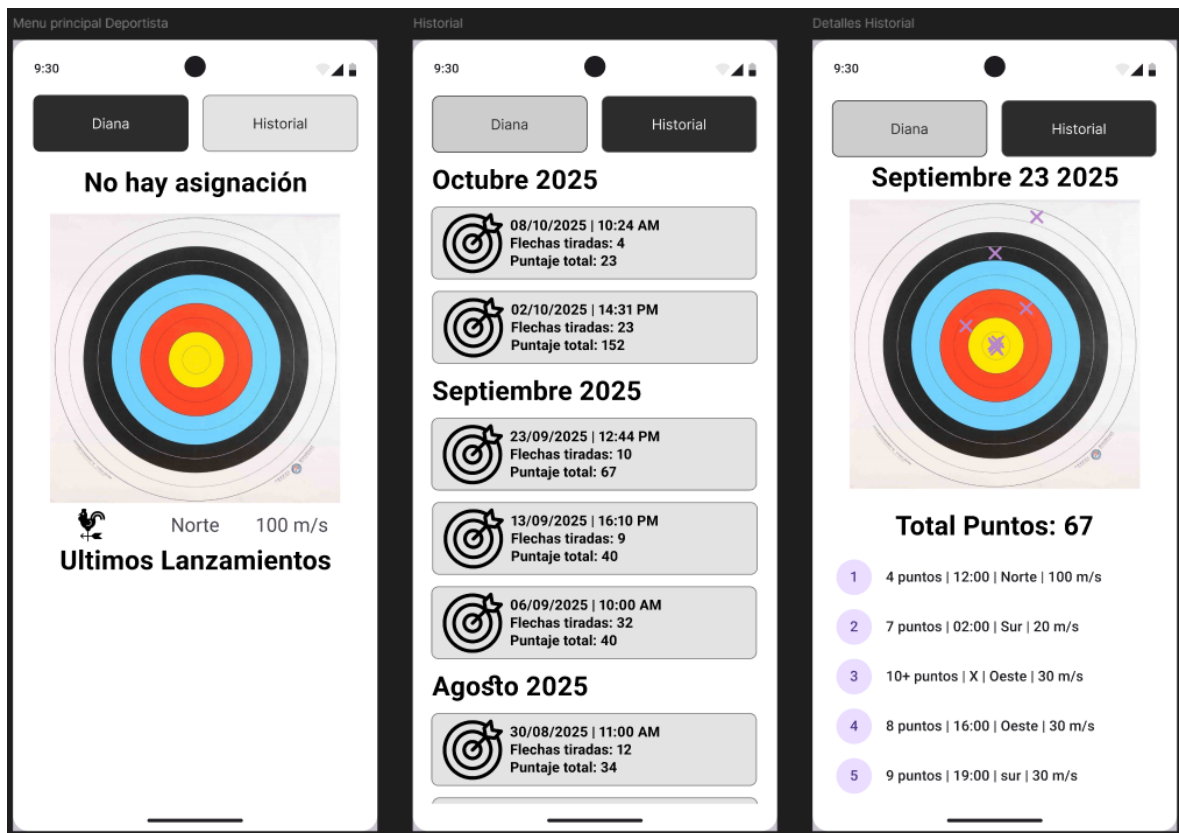
El prototipo del proyecto fue realizado en el sistema web “Figma”, el cual permite realizar diferentes prototipos visuales de manera colaborativa y además permite realizar simulaciones funcionales.

El primer prototipo es el apartado de “Login”, en donde el usuario deberá ingresar sus credenciales, los entrenadores deberán seleccionar la casilla la cual permitirá ingresar al apartado con privilegios.

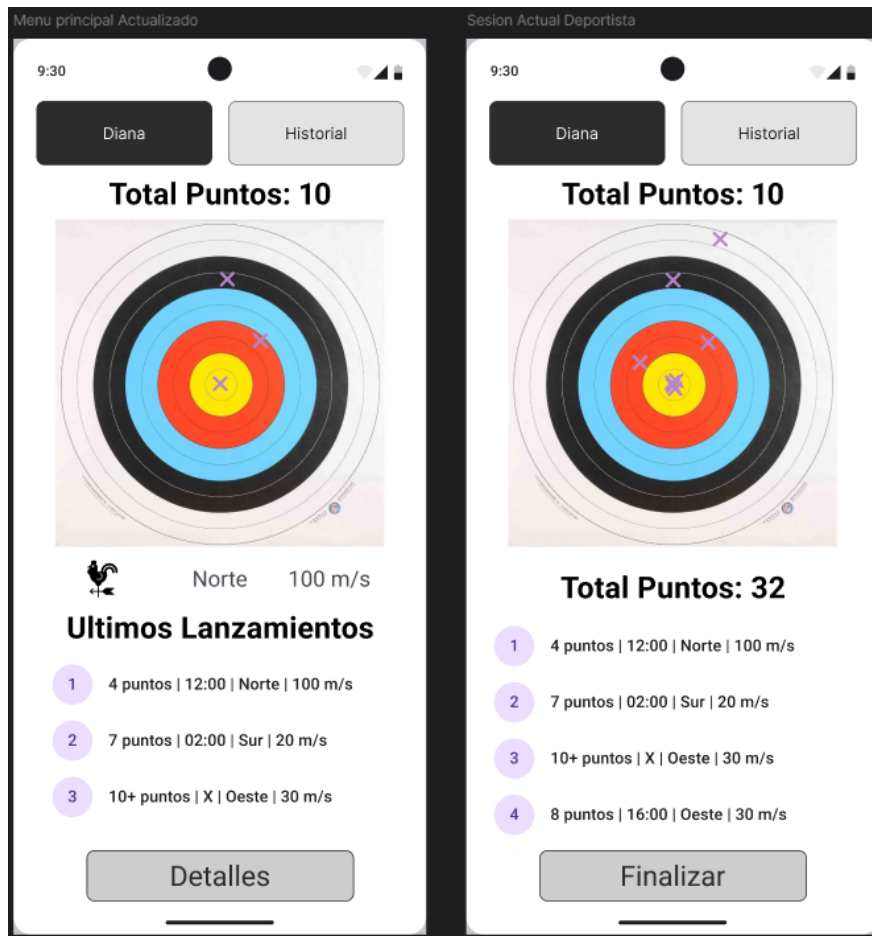


Cuando un usuario entra como deportista, se mostrará la ventana del menú principal, el cual se compone de dos botones (Diana e Historial), y la diana notificando la espera de asignación por parte del entrenador.

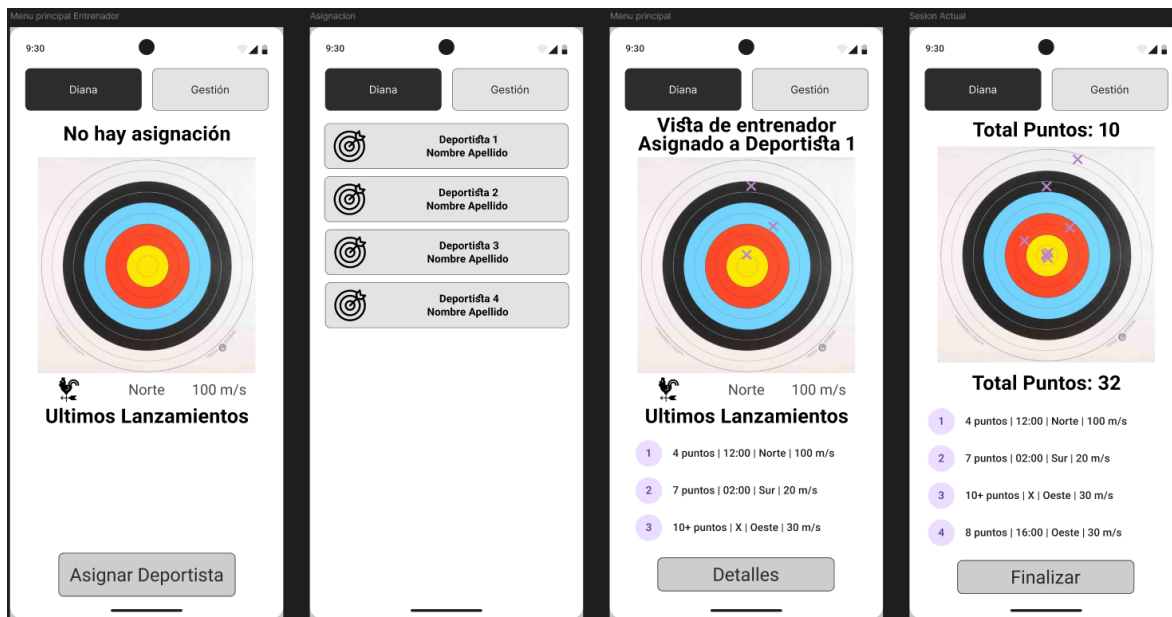
El deportista podrá ver su historial de sesiones en una lista y divididos por meses, si se selecciona una sesión en específico, se mostrará la ventana de detalles, la cual consta de la diana junto a los disparos realizados, y una tabla de las flechas registradas en orden, junto a su puntaje, dirección y datos del viento.



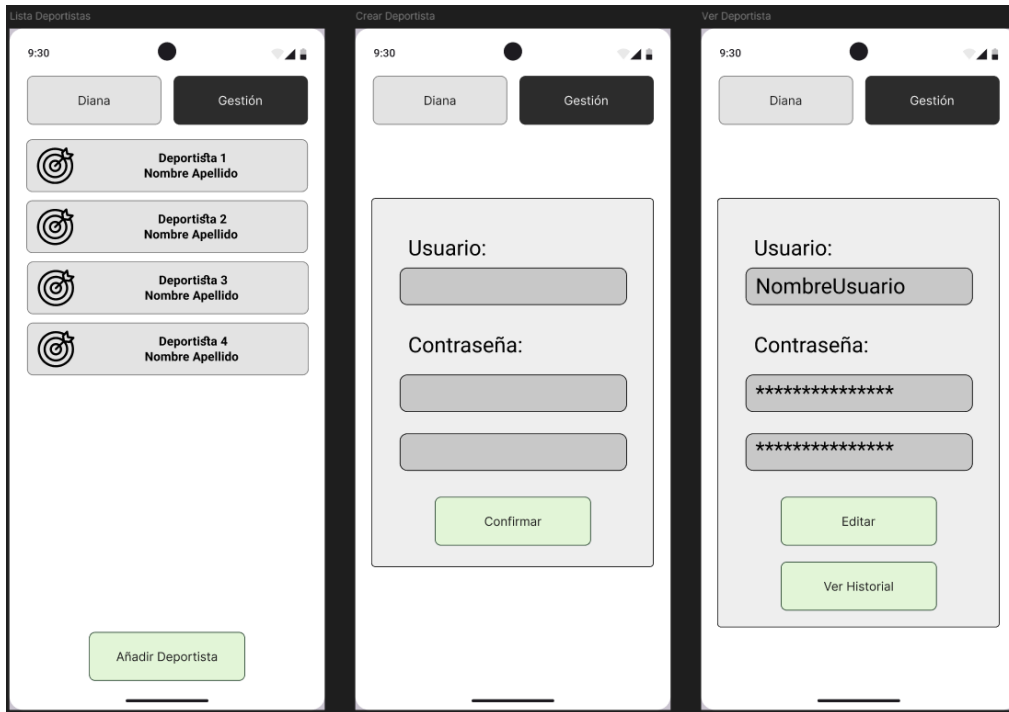
Cuando el entrenador asigne al deportista para poder entrenar, la ventana del deportista se actualizará y mostrará gráficamente, y en una lista las últimas 3 fechas que se han impactado en la diana, debajo se encuentra un botón que al ser presionado, se mostrará una ventana que mostrará todas las flechas que se han disparado en la sesión de entrenamiento, junto al botón que permite finalizar la sesión.



Al ingresar en el modo entrenador se mostrará un menú principal que permitirá asignar un deportista a la diana. Una vez asignado, el entrenador podrá ver la información de la sesión en tiempo real junto a los últimos 3 lanzamientos, al presionar en detalles, se podrán ver todos los disparos y también podrá finalizar la sesión.



En el apartado de gestión, el entrenador podrá ver una lista de deportistas registrados, debajo se encuentra un botón el cual permite dirigirse al apartado de crear usuario nuevo. Si es seleccionado un deportista existente de la lista, se mostrarán sus detalles y se podrá ver su historial de sesiones.



4.8 Herramientas a Utilizar

Las herramientas que serán utilizadas en este proyecto son las siguientes:

- **Organización del proyecto:** Para la organización del proyecto se utilizará **Redmine**, el cual es una herramienta de gestión de proyectos y seguimiento de incidencias de código abierto. Ofrece funcionalidades como gestión de tareas, control de versiones, seguimiento de tiempo y gestión de recursos, lo que facilita la planificación y ejecución de proyectos. Además, permite la colaboración entre equipos, soporta múltiples proyectos y cuenta con un sistema de notificaciones y foros para discusiones. Es altamente personalizable e integrable con otras herramientas a través de plugins.
- **Gestión de proyecto:** Para la gestión del proyecto se utilizará **YouTrack** debido a que la metodología que se aplicará en este proyecto es Kanban, lo que significa que es necesario un tablero digital, es por esto que Trello es una opción ideal ya que permite aplicar la metodología kanban de una manera intuitiva, gestionar y asignar tareas de forma ágil y flexible, y además es gratuita.
- **Diseño y prototipado:** Para la fase de prototipado se utilizará **Figma**, esta permite crear prototipos visuales y mockups, la elección de este software fue determinada debido a que se puede utilizar de manera colaborativa con el equipo y además tiene un servicio gratuito.
- **Desarrollo de la aplicación:** Para el desarrollo de la aplicación se decidió utilizar **Flutter** el cual es un framework elaborado por Google que permite construir aplicaciones nativas de alto rendimiento y además es de código abierto. Consta de diversas características destacables como el desarrollo rápido gracias a la función Hot Reload, la cual permite reflejar cambios de manera instantánea, también contiene bibliotecas gratuitas para implementar la funcionalidad TTS en el sistema.
- **Backend y Base de Datos:** Para la base de datos junto al backend se utilizará **Supabase**, este software permite escuchar a la base de datos en tiempo real, lo que permite el reflejo de los tiros de manera instantánea, funciona a través de base de datos PostgreSQL, y además es gratuita.

- **Desarrollo y Almacenamiento de Documentación:** Se utilizará **Google Drive** el cual es una plataforma de almacenamiento en la nube que permite guardar, compartir y colaborar en archivos de manera eficiente. Es ideal para trabajar en equipo, ya que facilita el acceso a los archivos desde cualquier dispositivo con conexión a internet y tiene opciones de control de permisos y versiones de los documentos.

- **Versionado y Almacenamiento de Código:** Para el versionado y almacenamiento de código se utilizará **GitHub**, el cual es una plataforma de desarrollo colaborativo que permite a los programadores alojar, gestionar y controlar versiones de proyectos de software. Se basa en Git, un sistema de control de versiones distribuido que facilita el seguimiento de cambios en el código fuente a lo largo del tiempo, permitiendo que varios desarrolladores trabajen en paralelo sin perder el historial de modificaciones.

6 Conclusión

El presente informe estableció con éxito las bases fundamentales para el desarrollo del proyecto, se identificó el problema que es la interrupción del rendimiento que sufren los deportistas al tener que verificar manualmente sus puntajes y se acordó una solución de software y almacenamiento de datos, además, se logró proponer las funcionalidades principales del proyecto, así como mostrar el funcionamiento de los casos de uso y como estos cumplen con la principal problemática propuesta por el cliente.

Se hace necesario el proceso de investigación de Flutter y supabase para de esta forma dar comienzo al desarrollo de la solución de software a la brevedad. Esto con el objetivo de optimizar el tiempo y alcanzar la refactorización del programa recolector de datos el cual a de conectar el sistema a implementar.