

En el presente documento se muestra la descripción completa del comportamiento del sistema: Aprendizaje automático de lengua de señas colombiana

Especificación de requisitos de software

CIS2210CP03

Cristian Javier Da Cámara Sousa
Kenneth David Leonel Triana
Juan Pablo Ortiz Rubio
Camilo Andrés Sandoval Guayambuco

Noviembre de 2022

Tabla de contenido

1. Introducción	2
2. Descripción general	3
2.1 Perspectiva del producto	3
2.2 Características del producto	3
2.3 Interfaces del sistema	9
3. Funciones del producto	9
3.1 Requisitos funcionales	9
3.2 Requisitos no funcionales	10
3.2.1 Suposiciones y dependencias	10
3.3 Historias de usuario	11
3.4 Características de usuario	14

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 BPMN Captura de nueva seña	4
Ilustración 2 BPMN Traducción de la seña	5
Ilustración 3 BPMN Visualizar estadísticas por seña	6
Ilustración 4 BPMN Entrenamiento del modelo Parte 1	7
Ilustración 5 BPMN Entrenamiento del modelo Parte 2	8
Ilustración 6 Precedencia de requisitos funcionales	10

Lista de tablas

Tabla 1 Interfaces del Sistema	9
Tabla 2 Requisitos funcionales	9
Tabla 3 Requisitos no funcionales	10
Tabla 4 Usuarios del sistema	11
Tabla 5 Especificación de historia de usuario número 1	11
Tabla 6 Especificación de historia de usuario número 2	12
Tabla 7 Especificación de historia de usuario número 3	12
Tabla 8 Especificación de historia de usuario número 4	12
Tabla 9 Especificación de historia de usuario número 5	13
Tabla 10 Especificación de historia de usuario número 6	13
Tabla 11 Especificación de historia de usuario número 7	13
Tabla 12 Especificación de historia de usuario número 8	13
Tabla 13 Especificación de historia de usuario número 9	14
Tabla 14 Características del usuario final	14
Tabla 15 Características del desarrollador del sistema	14

1. Introducción

El documento es dirigido para desarrolladores, empresas que se enfoquen en el desarrollo, con el fin de que detallen a profundidad cada uno de los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema, que mediante el procesamiento de imágenes junto con la construcción de una red neuronal utilizando técnicas de aprendizaje de máquina se pueda entrenar el conjunto de de señas para su correcto funcionamiento, que es el reconocimiento de la seña ejecutada al utilizar librerías como lo es *Mediapipe* para el reconocimiento de la(s) mano(s) (Estas serán detectadas mediante coordenadas) ayudando a segmentar, analizar y procesar mejor cada seña.

El objetivo del documento es proveer la información valiosa del proceso realizado para su continuación, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la comunidad sorda en la sociedad de Colombia, se describirá las características que posee el sistema, las restricciones de uso, junto con los requisitos para poder ejecutar y usar el producto, todo con el fin de aclarar de manera directa los objetivos y funciones que debe cumplir, para llegar a su meta que es el reconocimiento de la seña realizada en la pantalla y que se muestre la traducción de la seña con opción de reproducirla por voz, también mencionando otras funcionalidades como lo es la captura de nuevas y entrenamiento del modelo, esto con el propósito de extender el léxico del sistema, creando un producto abierto a personal externas que estén motivadas a mejorar y desarrollar nuevos productos que amorticen la escasez de instrumentos para la agrupación de sordos de Colombia.

2. Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

Debido a que existen distintas aplicaciones dentro del área de software relacionado con la traducción del lenguaje de señas de distintos países, se podría pensar que nuestra propuesta sería un reemplazo o una extensión a un sistema ya existente, sin embargo, actualmente en Colombia al existir pocos estudios y aplicaciones tecnológicas para el lenguaje de señas, los cuales solo son aplicados en el ámbito educativo y no con el propósito de hacer un sistema o aplicación que perdure en el tiempo.

Teniendo en cuenta lo anterior, nuestra propuesta busca que el sistema sirva para emplearse en la vida real y la cotidianidad de las personas, sistema para que pueda ser continuado y complementado para ayudar a la población con discapacidad auditiva, por lo que, nuestro sistema se podría clasificar como un producto nuevo e independiente.

2.2 Características del producto

El sistema contará con las siguientes características:

- Captura de nueva seña

Inicia el proceso, se revisa si se tiene permiso para utilizar la cámara, en caso de que no se tenga se deberá permitir y procederá a mostrar los componentes de la interfaz, luego el usuario deberá ingresar el nombre de la seña y tomar mínimo un par de fotos, en caso de que oprima el botón de guardar se procederá a validar los datos de la seña, si es válida la información se enviarán esos datos al back-end y terminará el proceso para ser procesados, en caso contrario mostrará un mensaje de error.

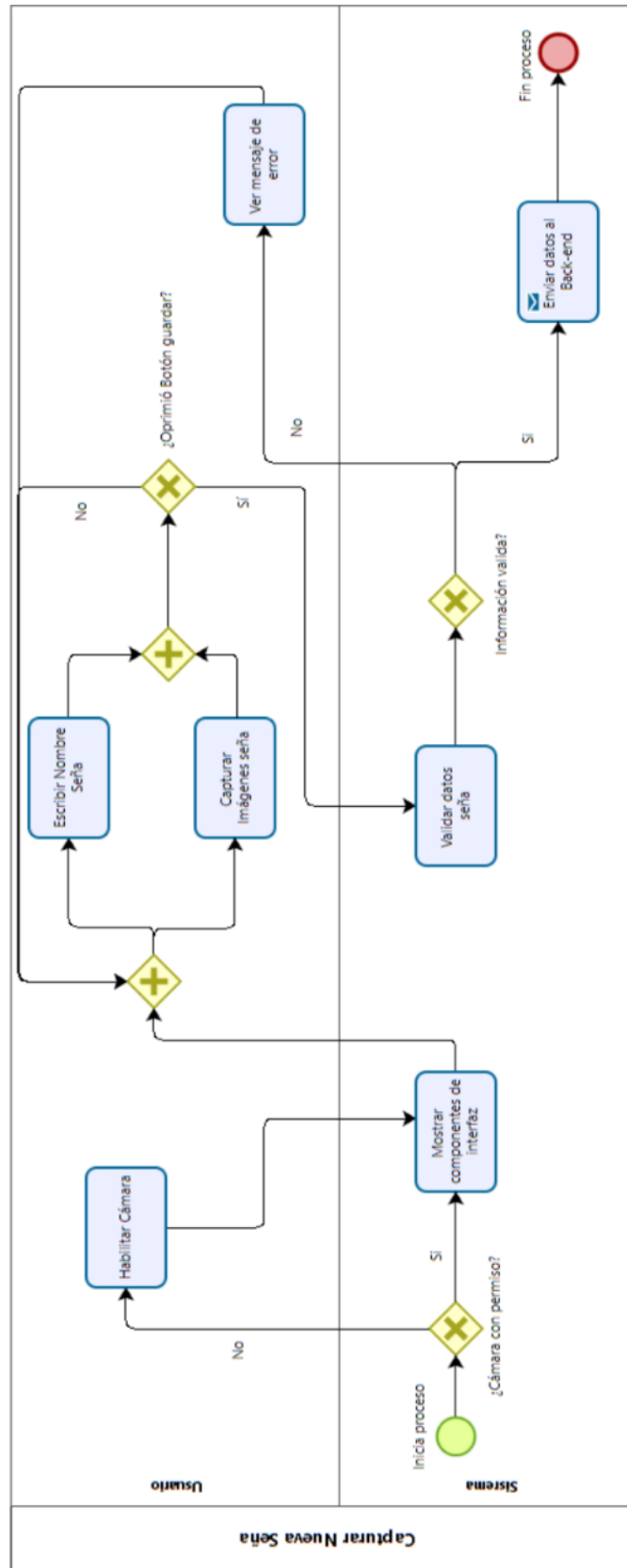


Ilustración 1 BPMN Captura de nueva señá

- Traducción de la seña

El proceso inicia revisando si se tiene permiso para utilizar la cámara, en caso de que no se tenga se debe habilitar, se mostraran los componentes de la interfaz, luego el usuario deberá interactuar con el sistema realizando alguna seña frente a la cámara, se procesaran las coordenadas de las manos, se enviaron estas coordenadas al back-end, en donde esta procesara estas coordenadas y clasificara la seña y devolverá el resultado al front-end, el front-end recibirá la respuesta y mostrara los resultados, si el usuario desea seguir interactuando, podrá realizar una nueva seña frente a la cámara, en caso contrario podría salir del componente y terminara el proceso.

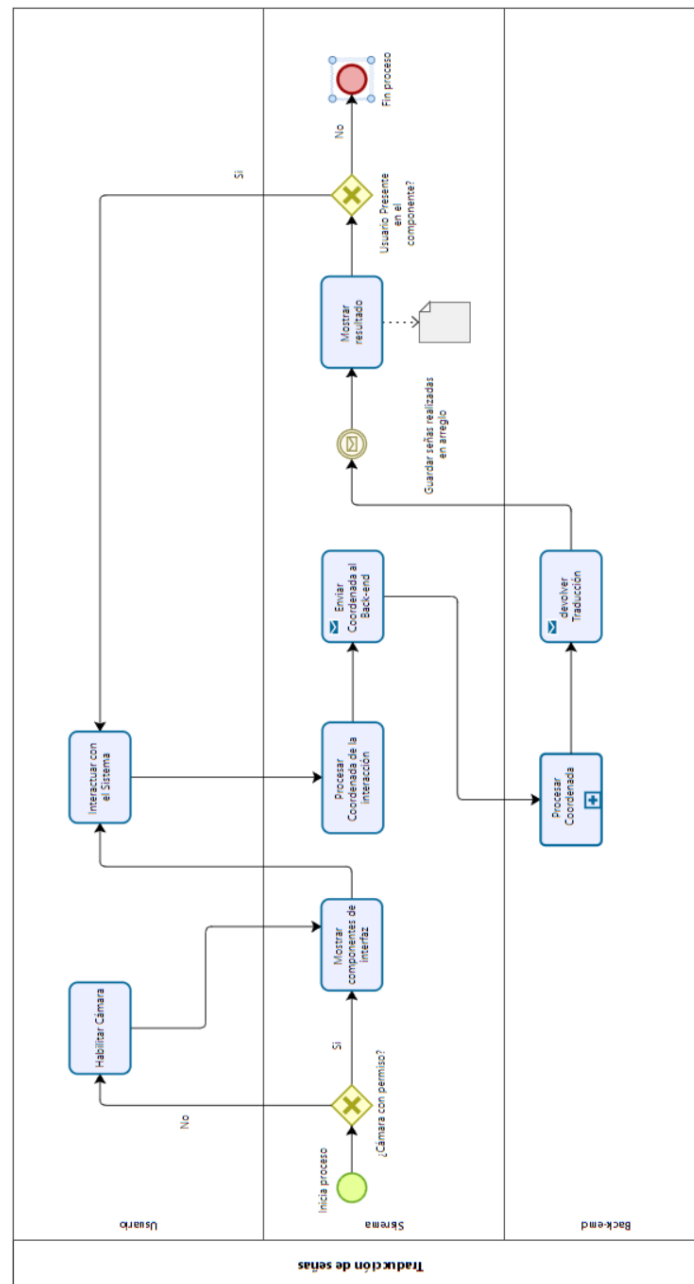


Ilustración 2 BPMN Traducción de la seña

- Visualizar estadísticas por seña

Inicia el proceso una vez el subproceso de traducción haya sido utilizado, en caso de que se oprima el botón de ver estadísticas, este con la información almacenada calculara el promedio de precisión por seña y mostrara un diagrama de barras verticales con esta información.

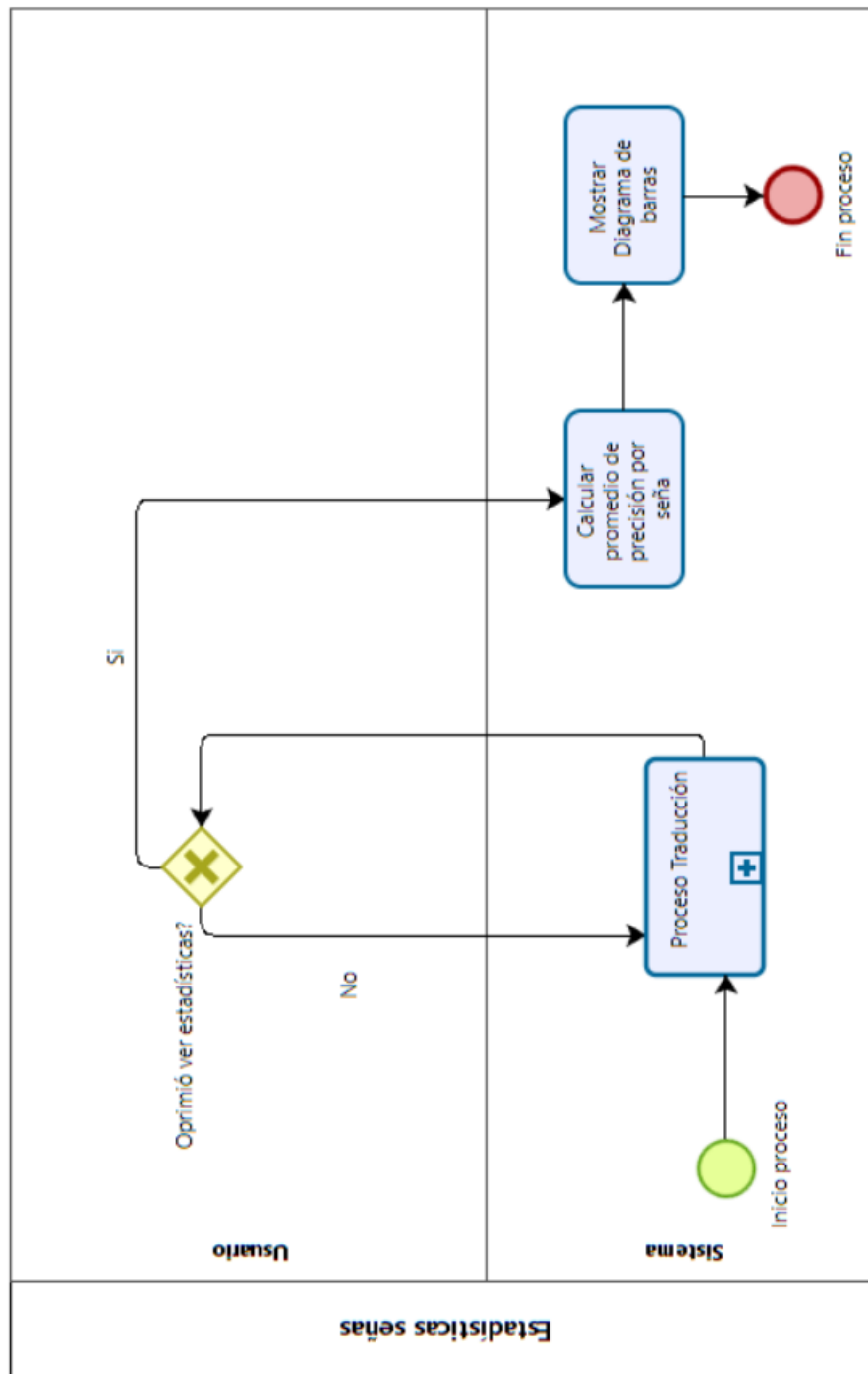


Ilustración 3 BPMN Visualizar estadísticas por seña

- Entrenamiento del modelo

Inicia el proceso en el front-end donde consulta al back-end, para saber si existen señas por ser entrenadas, en caso de que, si existan señas por entrenar, el back-end le notifica al frond-end, en este caso se habilitara el botón de entrenamiento, luego el usuario procederá a oprimir el botón de entrenamiento, por lo que este le notificara al back-end debería empezar a entrenar el modelo con las señas nuevas.

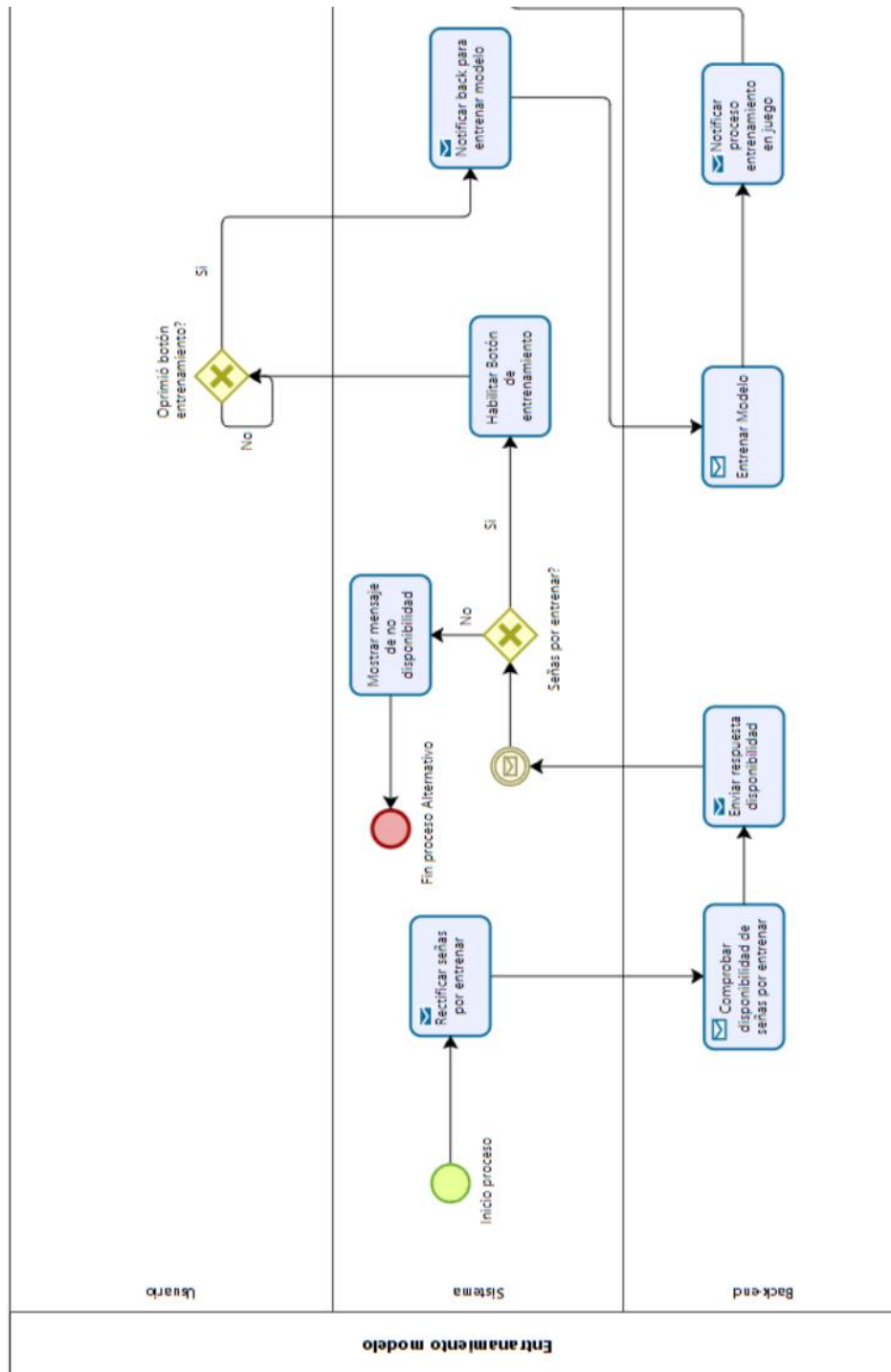


Ilustración 4 BPMN Entrenamiento del modelo Parte 1

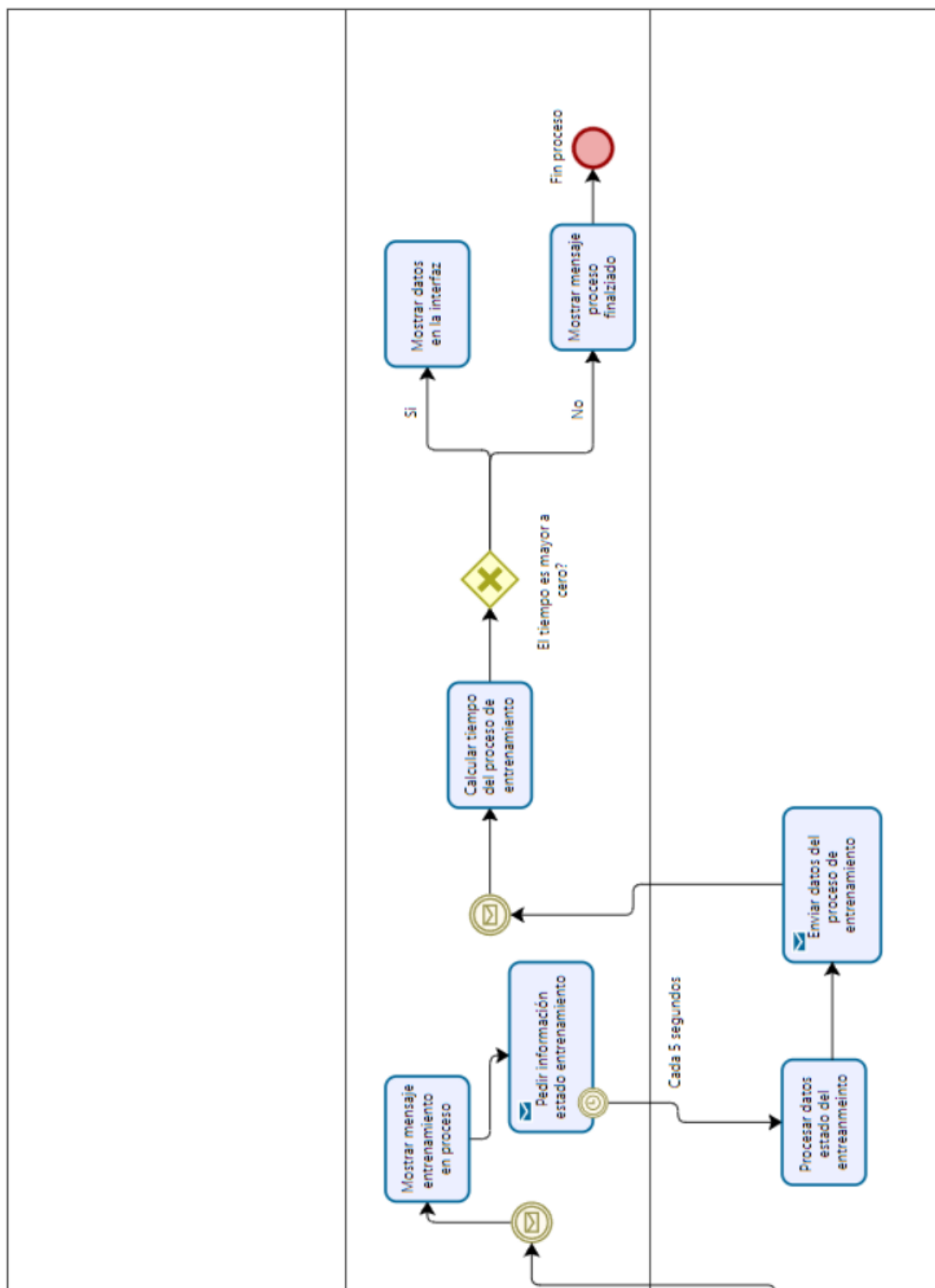


Ilustración 5 BPMN Entrenamiento del modelo Parte 2

2.3 Interfaces del sistema

Debido a que el sistema utiliza librerías, no necesita utilizar una API externa a través de servicios http, sin embargo, las únicas interfaces que el sistema utiliza son las siguientes.

Interfaz	Descripción
MediaPipe	La librería <i>mediapipe</i> fue utilizada para la detección de las manos y su posición en un plano cartesiano tridimensional, en donde este produce coordenadas que luego fueron utilizadas para el entrenamiento del modelo y es utilizado para enviar datos para la clasificación de señas.
Angular	Angular es un <i>framework</i> que utilizamos para la creación de la aplicación web del proyecto, este con el fin de darle una parte visual más intuitiva y amigable para el usuario. Puede ser utilizado tanto en versión móvil como en versión de escritorio.
FastAPI	Es un <i>framework</i> en el cual se monta el servidor http, además ofrece la facilidad de desarrollar y gestionar el progreso del Sistema, gracias a que posee un gran rendimiento, ayudando en agilizar el progreso del aplicativo y en los posibles cambios en la codificación del proyecto
Interfaz de usuario	La interfaz de usuario junto a la aplicación de angular expone mediante un aplicativo web al usuario las diferentes funcionalidades del sistema.

Tabla 1 Interfaces del Sistema

3. Funciones del producto

3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales se definen a partir de las características necesarias para ofrecer una experiencia del manejo del sistema apropiada. En línea con la metodología empleada, estos requisitos son priorizados en una escala de 1 a 5, donde 1 representa la máxima prioridad y 5 la mínima.

ID	Requisito	Prioridad
RF-01	El sistema debe mostrar las funcionalidades que puede hacer el usuario.	4
RF-02	El sistema debe capturar una seña a guardar.	1
RF-03	El sistema debe agregar una nueva seña al conjunto de datos.	1
RF-04	El sistema debe permitir el reentrenamiento de datos (señas).	1
RF-05	El sistema debe permitir registrarse.	3
RF-06	El sistema debe permitir hacer inicio de sesión.	3
RF-07	El sistema debe traducir la seña.	1
RF-08	El sistema debe reproducir el sonido de la seña traducida.	4
RF-09	El sistema debe permitir ver las estadísticas de las señas traducidas.	5
RF-10	El sistema debe permitir cambiar los parámetros del entrenamiento.	2
RF-11	El sistema debe permitir visualizar el entrenamiento de las nuevas señas.	4

Tabla 2 Requisitos funcionales

Teniendo en cuenta la tabla anterior, sabiendo que estos requisitos funcionales deben realizarse en un lapso de un semestre, se debe tener en cuenta que para el desarrollo de algunos requisitos depende del cumplimiento de otros, por lo tanto, se presenta el siguiente diagrama donde se muestra el trayecto de la realización de estos.

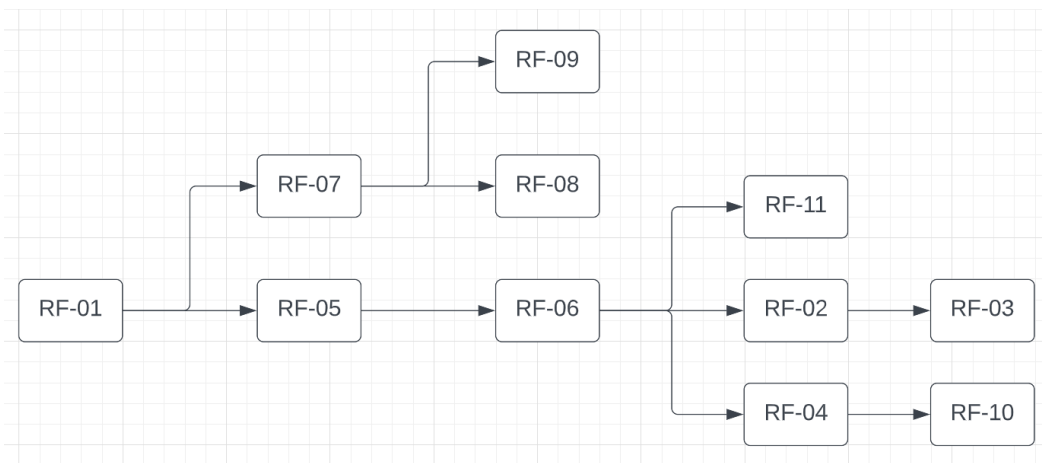


Ilustración 6 Precedencia de requisitos funcionales

3.2 Requisitos no funcionales

Adicional a los requisitos funcionales, el proyecto requiere ciertos requisitos no funcionales los cuales se plantean pensando no solo en el desarrollo mismo durante el semestre sino en un proyecto a largo plazo, por lo que aspectos como la mantenibilidad y la disponibilidad son cruciales de cara al crecimiento futuro del sistema. Sin embargo, estos no son los únicos requisitos no funcionales asociados al proyecto, por eso se plantea la siguiente lista de requisitos no funcionales asociados a los atributos de calidad mencionadas.

ID	Requisito	Atributo de calidad
RNF-01	El sistema debe emplear protocolos de comunicación ampliamente utilizados.	Mantenibilidad
RNF-02	El sistema debe desarrollarse empleando tecnologías de amplia aceptación.	Mantenibilidad
RNF-03	El sistema debe estar completamente en español.	Usabilidad
RNF-04	El sistema debe ser sencillo e intuitivo para el usuario.	Usabilidad
RNF-05	El sistema debe mantener conexión con sus componentes el 99% del tiempo.	Disponibilidad

Tabla 3 Requisitos no funcionales

3.2.1 Suposiciones y dependencias

Si algo es seguro es que la única dependencia para utilizar el sistema es que los usuarios tengan una conexión estable a internet, a su vez, las librerías y *frameworks* utilizados se mantendrán vigentes a lo largo del desarrollo del proyecto.

3.3 Historias de usuario

Para entender las historias de usuario primero hay que saber que hay dos usuarios que interactuarán directamente con el sistema, por eso se presenta la siguiente tabla para describir las siguientes historias que estos pueden realizar.

Usuarios del sistema	
Usuario final	Desarrollador del sistema
Como usuario, requiero una interfaz para realizar la seña mediante el uso de la cámara para obtener la traducción de esta.	Como desarrollador del sistema, requiero una interfaz para capturar nuevas señas y agregarlas al conjunto de datos
Como usuario, requiero poder registrarme para poder contribuir en el desarrollo del sistema.	Como desarrollador del sistema, requiero una interfaz para añadir nuevas imágenes de la seña a una seña existente en el conjunto de datos
Como usuario, necesito visualizar el comportamiento al reentrenar el modelo	Como desarrollador del sistema, requiero iniciar sesión en el sistema para acceder a funcionalidades a desarrollador.
Como usuario, requiero un manual de instrucciones para aprender a utilizar el aplicativo	Como usuario, requiero la opción de reentrenar el modelo con las señas que están presentes en el conjunto de datos.

Tabla 4 Usuarios del sistema

A partir de los requisitos funcionales, se identificaron las siguientes historias de usuario, a través de las cuales se especificó la funcionalidad del sistema desde el punto de vista de ambos usuarios que interactúan en el sistema.

ID: 1	Usuario: Usuario final - Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como usuario, requiero una interfaz para realizar la seña mediante el uso de la cámara para obtener la traducción de esta.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Descripción: El usuario podrá utilizar la interfaz del sistema mediante el sitio web y entonces, dirigirse a la pestaña de traducción para realizar la seña que quiere ser traducida y que posteriormente sea mostrado el resultado de la seña traducida.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• El usuario debe habilitar permisos de activación de la cámara• La seña que el usuario realiza debe estar previamente almacenada en la base de datos, de lo contrario	

Tabla 5 Especificación de historia de usuario número 1

ID: 2	Usuario: Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como usuario, requiero la opción de reentrenar el modelo con las señas que están presentes en el conjunto de datos.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta

Descripción: El desarrollador del sistema selecciona el nombre de la nueva seña a entrenar junto con la cantidad de épocas con las que desee que el modelo se entrene, luego se mostrará el tiempo restante del entrenamiento
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> El usuario debió haber iniciado sesión previamente Debe haber una nueva seña entrenar, de lo contrario se mostrará un mensaje de que no hay señas por entrenar. Se requiere una cantidad mínima de dos épocas para que el modelo pueda ser entrenado.

Tabla 6 Especificación de historia de usuario número 2

ID: 3	Usuario: Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como usuario, necesito visualizar el comportamiento al reentrenar el modelo	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Descripción: El usuario debe tener la capacidad de ver como se está comportando el entrenamiento, si se está reentrenando el modelo poder ver cuánto tiempo se demora, en caso de que haya un error de manera informativa para volver a reentrenar, o si no hay nada para entrenar.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> El usuario debió haber iniciado sesión previamente. Se debe observar el tiempo restante de reentrenamiento. Se debe visualizar el estado del reentrenamiento del sistema de manera correcta. 	

Tabla 7 Especificación de historia de usuario número 3

ID: 4	Usuario: Usuario final
Nombre de la historia de usuario: Como usuario, requiero un manual de instrucciones para aprender a utilizar el aplicativo.	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Descripción: se debe tener un apoyo textual y visual en donde los usuarios puedan apoyarse en caso de querer utilizar el sistema y se les complique el uso, y sea una experiencia más sencilla gracias a este manual.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Se deben cubrir las instrucciones de todas las funcionalidades del sistema 	

Tabla 8 Especificación de historia de usuario número 4

ID: 5	Usuario: Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como desarrollador del sistema, requiero una interfaz para capturar nuevas señas y agregarlas al conjunto de datos.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: El usuario debe ser capaz de utilizar una interfaz en donde pueda ingresar el nombre de la seña que no esté en el sistema y capturar varias fotos para posteriormente agregarlas al conjunto de datos.	

Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Este debe poseer un campo para el nombre de la seña a ingresar. • Este debe poseer un visor de la cámara para la captura de fotos. • Este debe poseer una cuadrícula para observar las imágenes capturadas y debe poseer la funcionalidad de eliminar fotos, en caso de que no sea una buena foto para entrenar. 	

Tabla 9 Especificación de historia de usuario número 5

ID: 6	Usuario: Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como desarrollador del sistema, requiero una interfaz para añadir nuevas imágenes de la seña a una seña existente en el conjunto de datos	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Descripción: El usuario debe dirigirse a la pestaña de capturar una nueva seña en la que tiene que decir cuál es el nombre de la nueva seña y a su vez capturar mínimo diez fotos de la seña previamente dicha y finalmente guardar la seña.	
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debió haber iniciado sesión previamente. • El usuario debe habilitar permisos de activación de la cámara • El nombre de la nueva seña debe ser diferente al de las señas previamente registradas. 	

Tabla 10 Especificación de historia de usuario número 6

ID: 7	Usuario: Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como desarrollador del sistema, requiero iniciar sesión en el sistema para acceder a funcionalidades a desarrollador.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Descripción: el usuario tendrá la capacidad de utilizar sus credenciales para poder iniciar sesión y poder utilizar funcionalidades exclusivas para usuarios registrados	
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario que este previamente registrado pueda iniciar sesión, si y solo si, las credenciales estén bien escritos 	

Tabla 11 Especificación de historia de usuario número 7

ID: 8	Usuario: Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como desarrollador del sistema, requiero cerrar sesión en el sistema para poder quitar mis credenciales del sistema.	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Descripción: El usuario tendrá la capacidad de cerrar sesión del sistema.	
Criterios de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Que el usuario este previamente registrado y que se haya autenticado para poder cerrar sesión. 	

Tabla 12 Especificación de historia de usuario número 8

ID: 9	Usuario: Usuario Final - Desarrollador del sistema
Nombre de la historia de usuario: Como usuario, requiero poder registrarme para poder colaborar en el desarrollo del sistema.	

Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Descripción: El usuario tendrá la capacidad registrar sus credenciales para poder autenticarse y utilizar la funcionalidad del sistema que son exclusivas para usuarios registrados.	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Que el correo ingresado sea un correo valido. • La contraseña debe poseer mínimo 6 caracteres. 	

Tabla 13 Especificación de historia de usuario número 9

3.4 Características de usuario

Características del usuario: Usuario Final	Descripción
Nivel de seguridad o de privilegios	Cualquier persona con un dispositivo con cámara puede acceder al sistema. A su vez, este puede acceder a la función de traducción
Roles	El usuario puede utilizar el sistema para acceder a la funcionalidad principal del sistema la cual es la traducción de señas.
Nivel de estudios o experiencia técnica	Se espera que el 99% de los usuarios tengan experiencia en el uso de páginas web.
Frecuencia de uso	Se espera que los usuarios accedan al sistema cuando tenga contacto con personas de la comunidad sorda, podría ser frecuencia mínima, como podría ser constante.

Tabla 14 Características del usuario final

Características del usuario: Desarrollador del sistema	Descripción
Nivel de seguridad o de privilegios	El desarrollador del sistema deberá tener una cuenta registrada y posteriormente deberá autenticarse para acceder a las funciones del sistema.
Roles	El desarrollador del sistema podrá capturar nuevas señas para que estas sean agregadas al repositorio de datos y también pueda entrenar estas nuevas señas para que el modelo también sea capaz de reconocer dichas nuevas señas.
Nivel de estudios o experiencia técnica	Se espera que el desarrollador del sistema tenga un mínimo conocimiento de lenguaje de señas y además una experiencia mínima con cualquier tipo de aplicativo web.
Frecuencia de uso	Se espera que el desarrollador del sistema utilice el sistema cuando considere que este necesite ampliar su vocabulario con nuevas señas.

Tabla 15 Características del desarrollador del sistema