

# Estudio de factibilidad

***[Nombre del proyecto]***

***Fecha: [dd/mm/aaaa]***

## Tabla de contenido

Historial de Versiones .....	3
Información del Proyecto.....	3
Resumen Ejecutivo .....	3
Antecedentes del proyecto .....	3
El proyecto y su contexto .....	4
Alcance del estudio de factibilidad .....	5
Factibilidad técnica.....	6
Factibilidad económica.....	8
Factibilidad legal.....	8
Factibilidad de recursos .....	9
Factibilidad de mercado .....	10
Factibilidad operacional.....	11
Factibilidad de tiempo .....	11
Recomendaciones y aprobación .....	12

## Historial de Versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción
5/11/2024	0	Jesús Tomalá – Alejandro Hidalgo	ESPOCH	Lanzamiento

## Información del Proyecto

Empresa / Organización	ESPOCH
Proyecto	Sistema de Reconocimiento Emocional usando procesamiento de lenguaje natural y computer visión
Fecha de preparación	5/11/2024
Cliente	ESPOCH
Patrocinador (Sponsor)	ESPOCH
Gerente / Líder de Proyecto	Alejandro Hidalgo, Jesús Tomalá

## Resumen Ejecutivo

Este estudio de factibilidad analiza la viabilidad de desarrollar un sistema de reconocimiento emocional para medir la satisfacción del usuario en tiempo real a través de análisis de rostros, voz y texto. Este sistema se basa en redes neuronales convolucionales y procesamiento de lenguaje natural y busca ser una alternativa económica a sistemas comerciales, empleando datos históricos para optimizar la experiencia del usuario. La factibilidad técnica, económica, operativa y de tiempo se considera viable, con algunos ajustes dados los recursos limitados. Se proyecta un desarrollo modular y un cronograma de siete meses para dos personas, priorizando funcionalidades críticas.

## Antecedentes del proyecto

La necesidad de este proyecto surge de la creciente demanda de sistemas accesibles y precisos de reconocimiento emocional en áreas como atención al cliente, salud mental y marketing. Este proyecto fue iniciado por los estudiantes Alejandro Hidalgo y Jesús Tomalá, quienes han identificado que una alternativa asequible al reconocimiento emocional comercial es necesaria. Las actividades de anteproyecto incluyeron la investigación de metodologías y tecnologías en inteligencia artificial.

## El proyecto y su contexto

### Descripción del proyecto

El propósito principal del proyecto es desarrollar un sistema integral de reconocimiento emocional que utilice redes neuronales convolucionales (CNN) y técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) para evaluar las emociones del usuario en tiempo real mediante el análisis de rostros, voz y texto. Los principales entregables del proyecto incluyen:

- Un sistema que capture y analice las emociones del usuario mediante el reconocimiento facial (CNN) y el procesamiento de voz y texto (PLN).
- Una integración con una API de chatbot que registre y almacene en tiempo real las emociones detectadas según el servicio brindado.
- Un módulo adicional de análisis de datos que permita generar estadísticas y visualizar los datos emocionales históricos, detectando patrones y tendencias para mejorar la experiencia del usuario.

### Objetivos

Desarrollar un sistema de reconocimiento emocional a través del análisis de expresiones faciales mediante CNN y procesamiento de texto y voz mediante PLN.

- **Beneficio:** Proporciona una herramienta que permite a las organizaciones medir las emociones de sus usuarios, optimizando la calidad del servicio y la experiencia del cliente.

Implementar una integración con un chatbot API para almacenar en tiempo real las emociones detectadas.

- **Beneficio:** Facilita la captura de emociones durante las interacciones automatizadas, lo que permite obtener datos de comportamiento emocional en tiempo real y mejorar las respuestas automáticas según el estado emocional del usuario.

Desarrollar un módulo de análisis de datos históricos sobre emociones captadas para visualizar tendencias y patrones.

- **Beneficio:** Proporciona una interfaz de análisis de datos que permite a los analistas observar patrones emocionales a lo largo del tiempo, facilitando la

toma de decisiones para mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia del servicio.

### Contexto del proyecto

Este proyecto se desarrolla en un contexto donde las organizaciones buscan optimizar las experiencias de los usuarios mediante un sistema que comprenda sus emociones, principalmente en sectores como atención al cliente, salud mental y educación. Dado que el análisis emocional tiene el potencial de impactar positivamente en estos sectores, el sistema propuesto pretende ofrecer una alternativa accesible y precisa frente a soluciones comerciales más costosas.

Los interesados clave en el proyecto incluyen:

- Instituciones educativas y de investigación interesadas en aplicar el sistema en estudios de comportamiento emocional.
- Empresas del sector de servicios que buscan mejorar la atención al cliente mediante sistemas de respuesta emocional.
- Organizaciones comunitarias y de salud mental que ven el valor en tecnologías accesibles para el análisis emocional.

### Alcance del estudio de factibilidad

#### Resultados Esperados del Estudio de Factibilidad:

- Determinar la viabilidad técnica, económica, operativa, y de tiempo del sistema propuesto.
- Evaluar si el sistema puede cumplir con los requisitos de precisión y accesibilidad en el análisis emocional comparado con sistemas comerciales.
- Identificar los recursos técnicos, humanos y financieros necesarios para el desarrollo del proyecto.

#### Actividades Principales (Macro Actividades) Realizadas para la Evaluación de Factibilidad:

1. Análisis de herramientas y frameworks de IA y PLN necesarios para el desarrollo del sistema, incluyendo TensorFlow para redes neuronales y herramientas como spaCy o Hugging Face para PLN.
2. Estimación de los costos asociados al desarrollo, infraestructura y servicios de nube necesarios, y análisis del retorno de inversión esperado si el sistema se aplica en sectores clave.
3. Identificación de las habilidades requeridas en el equipo, considerando las responsabilidades y el rol de cada miembro, así como la gestión de recursos a lo largo del proyecto.
4. Determinación del tiempo necesario para cada etapa del desarrollo, incluyendo investigación, desarrollo de algoritmos, integración de APIs y pruebas.

## Factibilidad técnica

### Consideraciones Tecnológicas:

- **Infraestructura de IA:** El sistema requiere redes neuronales convolucionales (CNN) para el análisis facial y herramientas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) para interpretar emociones en texto y voz. Estos modelos, particularmente el reconocimiento facial, son intensivos en procesamiento y demandan infraestructura que soporte un entrenamiento y ejecución eficientes.
- **Integración de API:** Dado que el sistema incluye una API de chatbot para la captura de emociones en tiempo real, es fundamental que la arquitectura permita una integración fluida con servicios externos. Esta funcionalidad exige una infraestructura que soporte comunicación en tiempo real y bajo tiempo de latencia.
- **Procesamiento en Tiempo Real:** La capacidad del sistema de capturar y procesar emociones en tiempo real requiere un diseño optimizado para reducir la latencia y mejorar la respuesta. Esto influye en la selección de tecnologías de backend y en la configuración de redes y servidores.

### Evaluación de Recursos Tecnológicos Disponibles:

- **Hardware:** La organización tiene la opción de utilizar infraestructura en la nube (Google Colab, AWS, Azure) que ofrezca acceso a GPUs para entrenar y ejecutar los modelos de IA. Estas plataformas permiten escalar el poder de procesamiento cuando sea necesario, reduciendo la necesidad de invertir en hardware especializado. En caso de uso intensivo, podría considerarse la adquisición de servidores locales con GPUs.

- **Software:** Para el desarrollo del sistema, se emplearán herramientas de código abierto como TensorFlow y Keras para las CNN, y librerías como spaCy, Hugging u OpenCV y Face para PLN. Estas herramientas son ampliamente utilizadas en la industria, tienen gran soporte y documentación, y reducen significativamente los costos de licenciamiento.
- **Bases de Datos:** Se usará una base de datos NoSQL como MongoDB para manejar grandes volúmenes de datos no estructurados y capturas en tiempo real, ideal para almacenamiento de emociones capturadas en tiempo real. Para el análisis de datos históricos, se considera el uso de una base de datos SQL o un servicio de data warehouse que permita una recuperación eficiente de datos históricos.

### Costo de las Tecnologías:

- **Infraestructura en la nube:** Los servicios de procesamiento en la nube ofrecen niveles gratuitos y planes de pago escalables, con costos según el uso. Esto permite que el proyecto se mantenga dentro de un presupuesto flexible y controlado.
- **Licencias y Herramientas de Software:** La mayoría de los frameworks de IA y PLN utilizados son de código abierto y gratuitos. No obstante, se asignará un presupuesto para cubrir cualquier herramienta adicional que pudiera ser necesaria para el desarrollo o para mejorar la precisión del sistema.
- **Entrenamiento y Soporte:** Considerando la sofisticación de las herramientas de IA, se incluirán costos para la capacitación del equipo en técnicas avanzadas, como el ajuste de hiperparámetros y la optimización de modelos, para asegurar un rendimiento óptimo del sistema.

### Evaluación de la Aplicabilidad de las Tecnologías a las Necesidades del Proyecto:

- **Hardware y Software para IA:** Las tecnologías seleccionadas (TensorFlow, Keras, spaCy) son adecuadas para entrenar modelos de IA y analizar emociones en tiempo real. Estos frameworks son escalables y suficientemente robustos para cumplir con las expectativas del proyecto, en especial al procesar emociones en múltiples formatos (rostro, voz, texto).
- **Almacenamiento y Análisis de Datos:** La combinación de bases de datos NoSQL para capturas en tiempo real y SQL para el análisis histórico asegura que el sistema sea eficiente tanto en la captura como en la consulta de datos. Esto permitirá a los analistas obtener insights precisos sobre tendencias emocionales a lo largo del tiempo.

Como conclusión, el proyecto es técnicamente factible con la infraestructura en la nube y las herramientas open-source planificadas. La capacidad de escalar recursos en la nube minimiza la necesidad de grandes inversiones en hardware y software. Sin embargo, se

requiere experiencia en IA y PLN, así como una adecuada capacitación en el uso y optimización de estas tecnologías, para garantizar el éxito del proyecto en términos de precisión y eficiencia.

## Factibilidad económica

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>					
Ventas de productos	\$ 5,000	\$ 7,000	\$ 10,000	\$ 13,000	\$ 15,000
Ventas de servicios	\$ 3,000	\$ 4,500	\$ 6,000	\$ 7,500	\$ 9,000
<b>Total Ingresos</b>	\$ 8,000	\$ 11,500	\$ 16,000	\$ 20,500	\$ 24,000
<b>Costos</b>					
Personal	\$ 3,000	\$ 3,500	\$ 4,000	\$ 4,500	\$ 5,000
Materiales	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,200	\$ 1,200
Recursos informáticos	\$ 1,500	\$ 2,000	\$ 2,500	\$ 3,000	\$ 3,500
Entrenamiento	\$ 5000	\$ 6000	\$ 7000	\$ 8000	\$ 9000
<b>Total Costos</b>	\$ 6,000	\$ 7,100	\$ 8,200	\$ 9,500	\$ 10,600
<b>Ganancia Neta</b>	\$ 2,000	\$ 4,400	\$ 7,800	\$ 11,000	\$ 13,400

## Factibilidad legal

### Aceptabilidad Legal

El proyecto es viable legalmente en la mayoría de regiones, siempre que cumpla con las normativas de privacidad de datos. Esto incluye obtener el consentimiento explícito del usuario y ofrecer opciones para que los usuarios gestionen sus datos emocionales.



### Regulaciones Locales, Regionales y Nacionales

- El sistema debe cumplir con normativas de privacidad, permitiendo a los usuarios acceder y gestionar sus datos personales.
- Es esencial asegurar la transparencia y evitar sesgos en el análisis emocional, en línea con lineamientos éticos en algunas jurisdicciones.
- Se deben revisar las licencias de las herramientas y bases de datos de código abierto para asegurar un uso conforme a las condiciones estipuladas.

### Costos de Cumplimiento

- Incluir opciones de consentimiento y control de datos puede generar un costo adicional en el desarrollo del sistema.
- Se requiere una inversión en capacitación y auditorías periódicas para asegurar el cumplimiento continuo con las normativas de privacidad y ética en IA

El proyecto es viable legalmente, pero se recomienda destinar recursos a la implementación de controles de privacidad y a la capacitación en normativas para asegurar una operación segura y conforme a la ley.

## Factibilidad de recursos

### Tipo y Cantidad de Recursos Necesarios

- Equipos básicos de desarrollo, acceso a bases de datos públicas de emociones, y suscripciones a servicios de nube con GPU (p. ej., Google Colab, AWS).
- Uso de plataformas en la nube para el entrenamiento de modelos y el almacenamiento de datos en tiempo real.
- Dos desarrolladores con experiencia en IA, PLN y análisis de datos.

### Personal Adicional

- Podría ser necesario contratar consultores en IA para supervisar los modelos y optimizar el rendimiento en etapas avanzadas.

### Consideraciones de Afectación

- Las operaciones normales no deberían verse afectadas, ya que el desarrollo se realizará de manera independiente, pero puede haber un

impacto en la gestión de servidores y recursos informáticos internos para el almacenamiento y procesamiento de datos.

### Dependencias Internas y Externas

- **Internas:** Dependencia de la infraestructura de TI para soporte técnico y disponibilidad de recursos en la nube.
- **Externas:** Dependencia de bases de datos públicas para el entrenamiento de modelos y servicios de API para integraciones.

### Procedimientos de Desarrollo

- El proyecto seguirá un enfoque modular, con desarrollo iterativo y pruebas continuas para garantizar la precisión del sistema de reconocimiento emocional.

## Factibilidad de mercado

### Segmento o Nicho de Mercado Objetivo

Empresas e instituciones en los sectores de atención al cliente, educación y salud mental interesadas en mejorar la experiencia del usuario mediante análisis emocional.

### Competidores

Competencia con sistemas de análisis emocional de alto costo que operan en el mercado, como Afectiva y Beyond Verbal.

### Distribución de Productos y Servicios

El sistema será distribuido como una licencia de software o servicio en la nube (SaaS) para facilitar la implementación en empresas e instituciones.

### Diferenciación del Producto

El sistema ofrece una solución de análisis emocional accesible y fácil de integrar, a diferencia de los competidores de alto costo, lo cual lo hace atractivo para organizaciones de menor presupuesto.

### Estrategia de Mercadeo

Enfocada en ofrecer un producto más asequible que los sistemas comerciales de alta gama, orientado a empresas e instituciones interesadas en herramientas de IA accesibles.

**Mercado Objetivo:** Instituciones de educación, salud mental y sectores de atención al cliente.

**Grupos Objetivo:** Empresas medianas, instituciones académicas y sectores de salud.

## Factibilidad operacional

### Capacidad del Sistema para Resolver Problemas

El sistema permite a las empresas capturar y analizar emociones en tiempo real, optimizando la experiencia del usuario en interacciones automatizadas.

### Satisfacción de Requerimientos Identificados

Cumple con los requisitos de accesibilidad y precisión en el análisis emocional, proporcionando un sistema ajustado a las necesidades del mercado objetivo.

### Resultados Operacionales Esperados

Captura de emociones en tiempo real, integración con chatbots, y análisis de datos históricos que permiten optimizar la calidad del servicio.

### Consideración de Parámetros desde el Diseño Inicial

Se incluirán parámetros de privacidad y usabilidad en las primeras fases de diseño, ya que modificar estos aspectos después del desarrollo resultaría costoso.

## Factibilidad de tiempo

### Tiempo Disponible para Construir el Sistema

Se estima un plazo de 6 a 7 meses para completar el sistema, desde el diseño hasta la implementación y pruebas finales.

### Cronograma General

Inicio: Investigación y recopilación de datos (Meses 1-2).

Desarrollo del Sistema: Implementación de modelos de IA y PLN (Meses 3-5).

Integración y Pruebas: Integración de API y pruebas de rendimiento (Meses 6-7).

### Impacto en Operaciones Normales

Las operaciones normales no deberían verse interrumpidas, dado que el sistema es independiente de otros proyectos.

### **Dependencias y Afectaciones**

Depende de la disponibilidad de bases de datos y recursos en la nube, lo cual podría afectar los plazos si surgen problemas de acceso.

### **Tiempo de Recuperación**

Se espera una recuperación de costos para el tercer año de operación, una vez alcanzado un nivel estable de ingresos y adopción del sistema.

## **Recomendaciones y aprobación**

### **Recomendación sobre la Ejecución del Proyecto**

La ejecución del proyecto es recomendable, ya que se ha determinado que es técnica, económica, legal y operativamente viable, con un mercado objetivo que puede beneficiarse de una solución accesible para el análisis emocional.

### **Pros y Contras de Ejecutar la Iniciativa**

**Pros:** Ofrece una alternativa económica al mercado; proporciona análisis emocional accesible para mejorar la experiencia del usuario en múltiples sectores; es escalable y compatible con otros sistemas.

**Contras:** Requiere cumplimiento de estrictas normativas de privacidad y depende de recursos externos como bases de datos y APIs, lo que puede representar riesgos adicionales.

### **Justificación de la Probabilidad de Éxito**

La probabilidad de éxito es alta, dado el interés del mercado en herramientas de análisis emocional accesibles y la capacidad del proyecto para cumplir con normativas clave y requisitos de precisión. Con una implementación cuidadosa, el sistema puede ofrecer una solución innovadora y rentable.