



SAN MIGUEL DE TUCUMAN,

VISTO el EXP-DER-ME-20721/2024, por el cual la **Facultad de Derecho y Ciencias Sociales eleva un proyecto de Convenio a suscribirse con la H. Legislatura de Tucumán para el desarrollo e implementación de Inteligencia Artificial Especializada en la Legislatura de Tucumán**; y

CONSIDERANDO:

Que el objeto de dicho acuerdo es el diseño, desarrollo e implementación de un agente conversacional basado inteligencia artificial generativa especializado en la normativa provincial de Tucumán, en los términos y condiciones del anexo técnico que forma parte del presente convenio, con el fin de proporcionar a los ciudadanos y funcionarios públicos un acceso rápido, eficiente y preciso a la información legislativa vigente en la provincia. Este proyecto tiene como finalidad mejorar la transparencia, la accesibilidad y la interacción entre la ciudadanía y las instituciones públicas de la provincia en el marco de la revolución digital.

Que ha emitido dictamen al respecto la Dirección General de Asuntos Jurídicos;

Por ello,

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN  
R E S U E L V E:

**ARTICULO 1º.-Suscribir con la H. Legislatura de Tucumán, un Convenio con la finalidad señalada y que como anexo forma parte de la presente resolución.**

ARTICULO 2º.-Hágase saber y pase a conocimiento del H. Consejo Superior. Posteriormente, incorpórese al Digesto y archívese.

Firmado digitalmente Sistema SUDOCU  
Ing. Sergio José PAGANI – Rector UNT  
Lic. José Hugo SAAB – Secretario General UNT

**Resolución N°: RES - DGD - 380 / 2025**



Universidad Nacional de Tucumán  
Rectorado



## CONVENIO PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL ESPECIALIZADA EN LA LEGISLACIÓN DE TUCUMÁN

---Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN, con domicilio en Ayacucho 491 de la ciudad de San Miguel de Tucumán, provincia de Tucumán, representada en este acto por su Señor Rector, Ing. Sergio José PAGANI, en adelante LA UNIVERSIDAD, y cuya unidad ejecutora será la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, representada en este acto por su Señora Decana, Dra. María Cristina GRUNAUER de FALÚ, en adelante LA FACULTAD; y la HONORABLE LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN, representada en este acto por su Señor Presidente, CPN. Miguel Ángel ACEVEDO, con domicilio en Idelfonso de las Muñecas 951 de esta misma ciudad, en adelante LA LEGISLATURA. Las partes acuerdan celebrar el presente convenio con las siguientes cláusulas:

**PRIMERA: OBJETO DEL CONVENIO.** El objeto del presente convenio es el diseño, desarrollo e implementación de un agente conversacional basado inteligencia artificial generativa especializado en la normativa provincial de Tucumán, en los términos y condiciones del anexo técnico que forma parte del presente convenio, con el fin de proporcionar a los ciudadanos y funcionarios públicos un acceso rápido, eficiente y preciso a la información legislativa vigente en la provincia. Este proyecto tiene como finalidad mejorar la transparencia, la accesibilidad y la interacción entre la ciudadanía y las instituciones públicas de la provincia en el marco de la revolución digital.

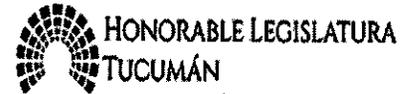
**SEGUNDA: CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.** El agente conversacional estará orientado a:

1. Proveer respuestas automatizadas y contextualizadas sobre la legislación vigente en Tucumán.
2. Facilitar el acceso ciudadano a información legislativa relevante al simplificar términos legales y normativos para su comprensión por parte del público general.
3. Optimizar procesos internos de consulta legislativa para los legisladores, funcionarios y empleados de LA LEGISLATURA.
4. Contribuir a la adaptación del ámbito gubernamental a las nuevas realidades de la revolución digital.
5. Fortalecer la innovación tecnológica aplicada al servicio público y garantizar la inclusión digital y los derechos humanos de cuarta generación.

///////



Universidad Nacional de Tucumán  
Rectorado



-2-

//////////

#### TERCERA: ALCANCE DEL PROYECTO.

1. El desarrollo del agente conversacional abarcará las siguientes etapas:
  - Diseño conceptual y planificación técnica.
  - Desarrollo del modelo de inteligencia artificial generativa con capacidades específicas para interpretar y responder consultas sobre la legislación provincial.
  - Capacitación y ajuste del modelo basado en un corpus legislativo proporcionado por LA LEGISLATURA.
  - Implementación piloto para pruebas y ajustes finales antes de su despliegue.
  
2. La implementación incluirá:
  - Integración del agente conversacional en plataformas digitales de LA LEGISLATURA, como su sitio web oficial.
  - Capacitación del personal legislativo para la gestión y mantenimiento del sistema.
  - Establecimiento de canales de soporte técnico para propender al correcto funcionamiento del agente. La proyección desagregada de las etapas de desarrollo, como así también la indicación de los costos y recursos necesarios para llevarlo a cabo, se incluyen en el anexo técnico.

CUARTA: PRINCIPIOS RECTORES. El desarrollo e implementación del agente conversacional se regirá por los principios de:

1. Innovación tecnológica: Utilizar soluciones avanzadas que maximicen la utilidad, eficacia y eficiencia del sistema.
2. Transparencia y accesibilidad: Procurar que la información proporcionada sea veraz, actualizada y accesible para los ciudadanos.
3. Protección de datos: Asegurar que el tratamiento de cualquier información derivada del uso del agente cumpla con las normativas locales, nacionales e internacionales de protección de datos.
4. Inclusión digital: Procurar que esta iniciativa se realice en un marco de inclusión digital, a fin de acercar de forma responsable y segura las ventajas de la revolución digital a la ciudadanía, y -asimismo- protegerla de los riesgos derivados del mal uso de estas herramientas.

#### QUINTA: RESPONSABILIDADES DE LA UNIVERSIDAD Y LA FACULTAD.

1. Equipo técnico y académico: LA FACULTAD se compromete, mediante su Laboratorio de Inteligencia Artificial, a poner a disposición su equipo interdisciplinario de profesionales y académicos especializados en derecho, inteligencia artificial y ciencias sociales para la ejecución del proyecto. Este equipo está coordinado por:

//////////



Universidad Nacional de Tucumán  
Rectorado



-3-

//////////

- Dr. Marco Rossi (DNI.n°37.191.810)
- Dr. Horacio A. Baca Amenábar (DNI.n°33.815.968)
- Dr. Martín H. Rivas (DNI.n°33.540.716)
- Dr. Franco Orellana (DNI.n°35.199.990)

2. Diseño y desarrollo del agente:

- Diseñar y desarrollar el modelo de inteligencia artificial generativa ajustado a las necesidades específicas de LA LEGISLATURA.
- Entrenar al modelo con un corpus de datos compuesto por la legislación provincial consolidada proporcionado por LA LEGISLATURA.

3. Pruebas y validación:

- Realizar pruebas funcionales, técnicas y de usuario para procurar la precisión, confiabilidad y eficiencia del agente dentro de los límites actuales del arte, y considerando que se trata de tecnología experimental y de vanguardia.
- Incorporar ajustes y mejoras según los resultados obtenidos durante las fases de validación.

4. Capacitación:

Brindar formación especializada al personal designado por LA LEGISLATURA para maximizar el uso efectivo y la gestión adecuada del agente una vez implementado.

5. Soporte:

Ofrecer asistencia técnica tras la implementación para la resolución de problemas y optimización del sistema en los términos del anexo técnico.

**SEXTA: RESPONSABILIDADES DE LA LEGISLATURA.**

1. Provisión de información y recursos:

- Entregar la totalidad de las leyes provinciales consolidadas, digitalizadas y en el formato que se indica en el anexo técnico a fin de entrenar el modelo de inteligencia artificial.
- Garantizar acceso a los sistemas y plataformas digitales donde se implementará el agente.

2. Recursos financieros:

- Financiar el desarrollo del proyecto, de acuerdo con el presupuesto detallado en el anexo técnico.

//////////



Universidad Nacional de Tucumán  
Rectorado



-4-

//////////

- Proveer los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios para la implementación del proyecto.
  - Sostener en costo financiero del servicio del modelo de acuerdo a las consultas mensuales que se requieran, según se detalla en el anexo técnico.
3. Difusión y acceso ciudadano:
- Diseñar e implementar una estrategia de comunicación para informar a la ciudadanía sobre la existencia y función del agente conversacional.
  - Promover el uso del sistema entre legisladores, funcionarios y empleados legislativos.

#### SÉPTIMA: FINANCIACIÓN DEL PROYECTO.

LA LEGISLATURA se compromete a transferir, en función de cada etapa de desarrollo del proyecto, los fondos necesarios a LA FACULTAD para cumplimentar el objeto del presente convenio. El monto deberá ser depositado mediante transferencia bancaria en la cuenta corriente del Banco Galicia, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales CBU 0070089420000019742748.

#### OCTAVA: DISPOSICIONES FINALES.

1. Actualización y mantenimiento: LA FACULTAD brindará soporte técnico durante un período definido en el anexo técnico y en los términos allí expresados. LA LEGISLATURA pondrá a disposición recursos humanos para la actualización del corpus normativo y la integración del agente a su sitio web.
2. Cumplimiento normativo (*compliance*): Todas las fases del proyecto cumplirán con las normativas vigentes en materia de protección de datos personales, confidencialidad de la información y estándares técnicos internacionales.
3. Propiedad Intelectual: Los derechos de propiedad intelectual del agente conversacional quedarán bajo la titularidad conjunta de LA UNIVERSIDAD y LA LEGISLATURA. El presente convenio no limita el derecho de LA UNIVERSIDAD de celebrar acuerdos de desarrollo concernientes al agente con otras instituciones.
4. Modificaciones: Cualquier modificación al presente convenio deberá ser formalizada por escrito y firmada por los representantes legales de ambas partes.
5. Este convenio se celebra por un término de cinco (5) años a partir de su firma, venciendo el mismo al finalizar el plazo de duración. Para su prórroga, las partes deberán fundar su voluntad de forma fehaciente con una anticipación de por lo menos TREINTA (30) días con relación a la fecha de vencimiento.

//////////



Universidad Nacional de Tucumán  
Rectorado



-5-

//////////

6. Extinción del convenio: Las partes, de común acuerdo, podrán rescindir el convenio, sin expresión de causa mediante comunicación en forma fehaciente con una anticipación de noventa (90) días. En ningún caso se verán perjudicados los trabajos en curso de ejecución, que concluirán según los plazos y formalidades establecidas.

7. Resolución de conflictos: Las diferencias que pudieren surgir en la ejecución o interpretación de este convenio, se solucionarán a través de amigables componedores, que resolverán en forma armoniosa y con respeto mutuo las eventuales diferencias.

8. Naturaleza experimental del proyecto: Las partes reconocen y acuerdan que el desarrollo del agente conversacional reviste un carácter experimental y disruptivo. En virtud de ello, las obligaciones asumidas por las partes en el presente convenio serán consideradas como obligaciones de medios y no de resultado, dada la posibilidad de que surjan dificultades imprevistas propias de la naturaleza innovadora de la tecnología utilizada. En consecuencia, ninguna de las partes será considerada responsable por fallos, errores o limitaciones técnicas que puedan surgir durante el desarrollo o implementación del proyecto, siempre que hayan actuado con diligencia y buena fe en el cumplimiento de sus compromisos.

9. Cláusula de confidencialidad: Ambas partes se comprometen a mantener la confidencialidad de toda la información compartida durante el desarrollo del proyecto, salvo que se tratare de divulgación con fines científicos y/o académicos.

---En prueba de conformidad, las partes firman el presente convenio en tres (3) ejemplares de igual tenor y a un solo efecto, en el lugar y fecha indicados al comienzo.

CPN Miguel Ángel ACEVEDO  
Presidente  
Honorable Legislatura de la Provincia de Tucumán

Ing. Sergio José PAGANI  
Rector  
Universidad Nacional de Tucumán



Universidad Nacional de Tucumán  
Rectorado



## ANEXO TÉCNICO

### 1.- RESUMEN DEL PROYECTO:

El presente proyecto tiene como objetivo principal implementar un sistema de inteligencia artificial (IA) que permita el acceso eficiente y simplificado al corpus legal de la Legislatura de Tucumán mediante un agente conversacional de IA generativa basado en la tecnología RAG (Retrieval-Augmented Generation). Este enfoque combiná capacidades avanzadas de generación de lenguaje con funciones de recuperación de información, lo que lo convierte en una herramienta ideal para responder preguntas complejas de manera contextualizada y precisa.

Uno de los principales problemas en la consulta de información legal, como señala Paul Callister<sup>1</sup>, es la impermanencia e inestabilidad de los grandes modelos de lenguaje (LLM, por sus siglas en inglés) que se utilizan en la generación de texto mediante IA. Estos modelos producen un tipo de respuesta inherentemente transitoria y volátil.

La impermanencia se debe a la variación y variabilidad en las respuestas, a la rápida evolución de esta forma de tecnología y a la constante actualización de los modelos. La inestabilidad se refiere al estado de incertidumbre en el que nos hallamos respecto a su precisión. Esta potencial imprecisión es parte de la naturaleza probabilística de los modelos.

Llevados al ámbito parlamentario, los fenómenos de impermanencia e inestabilidad resultan en una mayor ocurrencia de alucinaciones, es decir, de respuestas producidas por los LLM que, si bien resultan verosímiles, son falsas o fabricadas. Entendemos, con el autor referido, que esa inestabilidad es perjudicial desde el punto de vista de la precisión en la descripción e identificación de las normas, actividad central en la tarea legislativa que modifica, introduce o elimina estas normas, y respecto de la determinación general del corpus legal de la Provincia.

Consideramos que el enfoque RAG reduce los riesgos asociados con los fenómenos de impermanencia e inestabilidad de los LLM para consultas legales o legal query. Este enfoque combina la generación de texto con la recuperación de información para producir respuestas más precisas y contextualmente relevantes. Sus componentes son:

A. Retrieval (Recuperación): En esta etapa, el sistema busca información relevante en una base de datos o conjunto de documentos mediante algoritmos de búsqueda tradicionales o métodos avanzados como vectores embebidos para medir la similitud semántica. En este caso, el agente estará entrenado específicamente en la recuperación de información de una base de datos con la totalidad de las leyes provinciales vigentes depuradas y procesadas.

B. Augmentation (Aumento): La información recuperada (por ejemplo: un art. del Código Tributario de la Provincia) se incorpora al contexto de entrada del modelo generativo, enriqueciéndolo con datos relevantes que el modelo base puede desconocer debido a sus limitaciones de entrenamiento.

C. Generation (Generación): Una vez que el contexto ha sido enriquecido con datos relevantes, como el art. referido a modo ilustrativo, el modelo de lenguaje genera una respuesta utilizando tanto la información recuperada como su capacidad interna de comprensión y generación de texto.

Así, el acceso a datos externos al propio LLM mejora la calidad y relevancia de las respuestas generadas. Por sobre todo, reduce las alucinaciones de los modelos. Éste es un aspecto crucial a la hora de introducir un modelo de estas características en un ámbito institucionalmente sensible como un Parlamento. Reconocemos, como el autor citado y otros<sup>2</sup>, que es un deber de todos los agentes públicos y privados involucrados en la innovación reducir ese parámetro o margen de alucinación.

Esto es particularmente importante dado que los modelos de IA están siendo utilizados por razones psicológicas<sup>3</sup>, es decir, ya se están consultando e incluso generando leyes a partir de distintos LLM. No podemos desconocer esta realidad, y por lo tanto debemos tener cautela ante enfoques que no se centren en la mitigación de las alucinaciones específicamente normativas.

El agente que proponemos utilizará el enfoque RAG para combinar la consulta de la base de datos higienizada que comprende la totalidad de las leyes provinciales vigentes en Tucumán con la API de ChatGPT (OpenAI). El

<sup>1</sup> Paul Callister. "Encontrando a la Ley" – University of Missouri - Kansas City School of Law. Traducción de Horacio Baca Amenábar – Teoría General del Derecho – UBA

<sup>2</sup> Varun Magesh, Faiz Surani, Matthew Dahl, Mirac Suzgun, Christopher D. Manning, Daniel E. Ho. "Hallucination-Free? Assessing the Reliability of Leading AI Legal Research Tools". Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2405.20362>

<sup>3</sup> En los términos de Callister, estas razones se vinculan con la confianza en la tecnología, la posibilidad de ahorrar esfuerzo / trabajo y el miedo a quedarse atrás en la aplicación de nuevas tecnologías.



**Universidad Nacional de Tucumán**  
**Rectorado**



objetivo es darle el contexto preciso de las leyes tucumanas a este procesador de lenguaje natural (NPL por sus siglas en inglés) para que utilice sus sorprendentes capacidades de procesamiento de texto y, al mismo tiempo, restrinja sus respuestas al conocimiento relevante (el corpus legal vigente en Tucumán).

Esto tiene una ventaja decisiva sobre cualquier alternativa en términos de mitigación de las alucinaciones normativas. Puede encontrar y decir la ley con mayor precisión que otros modelos de IA. Tiene incorporado el campo semántico a partir del que debe generar las respuestas.

En un sentido profundo, es un intento de respuesta experimental a la coexistencia de distintos modelos de IA que ya están siendo utilizados para determinar la ley (con documentados casos de alucinación y fracaso) con el deber de mantener un corpus legal relativamente estable, accesible y claro.

A diferencia de otros agentes que están siendo implementados en ámbitos institucionales y Parlamentos, no es un mero intermediario entre la consulta legal y la API del LLM que estamos utilizando. No es sólo una interfaz, sino que es un enfoque en IA distinto para aumentar la precisión de las respuestas.

Por lo tanto, su funcionalidad combina todas aquellas tareas que realizan actualmente los NPL, como la explicación en lenguaje sencillo de documentos o la asistencia en la redacción de normas, con el *dataset* o conjunto de datos específicos que son las leyes tucumanas.

El aumento de capacidades a la hora de determinar (encontrar y decir) la norma pertinente es el diferencial del producto, que puede respondernos con mayor pertinencia y claridad cuáles son las normas vigentes en Tucumán, una tarea cognitiva tradicionalmente reservada a los humanos, que en la actualidad se está depositando en forma imprudente, por la fuerza de la propia revolución digital, en modelos de IA sin un entrenamiento específico.

## 2.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

a) El producto debe demostrar que es capaz de identificar, interpretar y explicar la norma jurídica vigente en Tucumán con una tasa de error menor que otros modelos de inteligencia artificial generalistas. Esto implica:

- Evaluaciones comparativas con modelos actuales para medir la incidencia de alucinaciones legales.
- Validación mediante expertos en derecho, asegurando que las respuestas proporcionadas correspondan con las normas vigentes y aplicables.

b) Optimización del campo semántico y contextualización legal. El modelo debe ser capaz de generar respuestas utilizando el campo semántico adecuado para cada consulta jurídica, adaptándose a la terminología y estructura conceptual de las leyes de Tucumán. Esto implica:

- Verificación de la capacidad del modelo para emplear conceptos jurídicos correctamente definidos y relacionados con el corpus legal.
- Capacidad para manejar conflictos normativos o vacíos legales con explicaciones claras basadas en la jerarquía normativa y principios rectores del derecho.

## 3. INTERFAZ FUNCIONAL

El producto debe evidenciar que integra capacidades de procesamiento de lenguaje natural con un *dataset* específico. Esto se evalúa mediante:

- Validación de las funciones complementarias (redacción de normas, explicaciones en lenguaje sencillo, etc.) en pruebas de usuarios con profesionales del derecho y ciudadanos.

- Pruebas de accesibilidad con diferentes tipos de usuarios, asegurando que las respuestas sean claras, precisas y comprensibles para públicos diversos.

- Evaluación de la capacidad del sistema para mantener un equilibrio entre precisión y estabilidad frente a cambios legislativos frecuentes.

Debe tenerse en cuenta en todo momento que se trata de tecnología experimental, y de la aplicación de lo que entendemos como el mejor y más actualizado estado de la técnica.

## 4.- FASES DEL PROYECTO

El proyecto se divide en cuatro fases principales: Investigación y diseño del sistema; desarrollo del sistema de IA; pruebas y lanzamiento; y uso continuo y mantenimiento. Este enfoque estructurado en etapas es crucial para manejar la complejidad técnica, procurar la calidad y adaptarse a posibles ajustes durante el desarrollo. Cada fase incluye actividades clave y subactividades.

La primera fase, investigación y diseño del sistema, se centra en entender las necesidades del usuario y definir los requisitos técnicos y funcionales. Esto incluye identificar las características del agente, como los tipos de consultas que procesará, los tiempos de respuesta esperados y la capacidad de carga de usuarios. Además, se recopilará y preparará el corpus legal en una base de datos vectorizada, una tecnología que convierte los datos legales en representaciones numéricas para facilitar su procesamiento por algoritmos de IA.



**Universidad Nacional de Tucumán**  
**Rectorado**



La segunda fase, desarrollo del sistema de IA, abarca la construcción del agente propiamente dicho, utilizando un modelo generativo como GPT integrado con tecnología RAG. Este enfoque permite que el agente no solo genere respuestas coherentes y en lenguaje natural, sino también que recupere información relevante de grandes bases de datos legales. Paralelamente, se diseñará una interfaz de usuario intuitiva que facilite el acceso al sistema por parte de personas con diversos niveles de alfabetización digital.

La tercera fase, pruebas y lanzamiento, es esencial para validar la funcionalidad y usabilidad del sistema en condiciones reales. En esta etapa, se realizarán pruebas de factores humanos y de interacción, asegurando que el agente sea fácil de usar y responda adecuadamente a las consultas legales. El lanzamiento se llevará a cabo de manera gradual para ajustar el sistema con base en la retroalimentación inicial antes de permitir un acceso universal.

La última fase, uso continuo y mantenimiento, asegura que el sistema permanezca actualizado y operativo en el tiempo. Esto incluye la sincronización periódica del corpus legal, ya sea de forma manual o automática, para buscar que el agente siempre brinde información vigente y precisa. Asimismo, se monitoreará el rendimiento del sistema mediante el análisis de consultas y la resolución de problemas técnicos, optimizando la experiencia del usuario de manera continua.

Dividir el desarrollo en etapas permite abordar las múltiples dimensiones del proyecto de manera ordenada. Al hacerlo, se minimizan riesgos y se maximizan los recursos. Este enfoque metódico es esencial para cualquier iniciativa que combine tecnología avanzada con un alto impacto social, como es el caso de este agente legal.

#### 4.1- Fase 1: Investigación y diseño del sistema

a) Descripción El objetivo principal de esta fase es sentar las bases técnicas y funcionales necesarias para el desarrollo del agente de IA. Esto implica realizar una investigación exhaustiva para identificar qué se necesita del sistema y diseñar su arquitectura preliminar. Se generará un conjunto de entradas clave para guiar el desarrollo del agente, asegurando una implementación alineada con los requerimientos del proyecto.

b) Actividades principales Identificación de los Requerimientos Funcionales y No Funcionales En esta actividad, se definen tanto las funcionalidades específicas que el agente debe cumplir (requerimientos funcionales) como las características generales del sistema que impactan en su desempeño (requerimientos no funcionales). Por ejemplo, se determinarán los tipos de consultas que el agente deberá responder, como preguntas sobre leyes específicas o términos legales. Además, se establecerán parámetros de desempeño, como la carga máxima de usuarios concurrentes y los tiempos de respuesta esperados.

c) Documentación detallada de los requisitos técnicos y operativos Una vez identificados los requerimientos, se procede a su documentación respecto a cómo debe funcionar el sistema desde el punto de vista técnico y operativo. Incluirá aspectos como especificaciones de hardware y software, protocolos de seguridad de datos, y los elementos clave para la integración con infraestructuras existentes. La revisión de la documentación técnica por todas las partes involucradas busca procurar que el diseño propuesto sea adecuado y realista. Este proceso colaborativo incluye a LA UNIVERSIDAD, a LA FACULTAD y a LA LEGISLATURA. A través de estas revisiones, se identifican y corrigen posibles inconsistencias o áreas que requieran mayor claridad antes de avanzar al desarrollo.

d) Revisión y recopilación del corpus legal Esta actividad consiste en seleccionar las fuentes legales relevantes que conformarán el corpus legal. El corpus será recopilado y preparado en un formato compatible con el proceso de vectorización (.docx o .txt), que convierte los datos textuales en representaciones numéricas para que puedan ser procesados por el sistema de IA. Además, se busca que esta base de datos sea fácilmente actualizable, idealmente de manera automática, lo que permitirá que el agente se mantenga sincronizado con los cambios en la legislación.

e) Adquisición de consultoría especializada Para propender al éxito del proyecto, se contempla el apoyo puntual de consultores especializados en tecnologías emergentes y estrategias de integración. Estos consultores aportarán recomendaciones técnicas en temas como escalabilidad, sincronización de datos y diseño de arquitecturas eficientes, asegurando que el sistema esté alineado con las mejores prácticas tecnológicas.

f) Plazo Esta fase se desarrollará en un plazo estimado de 3 a 6 meses. Es importante señalar que muchas de estas actividades se realizarán en paralelo con la fase 2, optimizando tiempos sin comprometer la calidad del diseño del sistema. Esto asegura que el proyecto pueda avanzar de manera eficiente hacia la etapa de desarrollo.

#### 4.2 - Fase 2: Desarrollo del agente conversacional

a) Descripción Esta fase implica el diseño y la construcción del sistema de inteligencia artificial bajo el modelo de distribución de software como servicio (SaaS). Este enfoque permite que el sistema esté alojado en servidores remotos y sea accesible a través de internet, facilitando su escalabilidad y mantención. Además, incluye el



**Universidad Nacional de Tucumán**  
**Rectorado**



desarrollo de una interfaz de usuario intuitiva y la realización de pruebas preliminares ("in-vitro") para validar el desempeño del sistema en condiciones controladas.

El proceso de validación se basará en un plan de pruebas diseñado por el Laboratorio, que consiste en 50 preguntas tipo junto con sus respuestas consideradas verdaderas. Para llevar a cabo estas pruebas, se deberá construir una base de conocimientos inicial basada en un subconjunto del corpus legal que represente entre el 20% y el 25% de las leyes, decretos y decretos-ley relevantes. Este conjunto permitirá crear una primera versión funcional de la base de datos vectorizada y evaluar cómo el agente maneja consultas en esta etapa inicial. Una vez que las pruebas sean satisfactorias, se procederá a la integración inicial del sistema con el sitio web, aunque su acceso se limitará inicialmente para establecer un despliegue controlado.

**b) Actividades Principales**

b.1) Desarrollo del agente Esta actividad abarca la definición de la arquitectura del sistema, procurando que sea capaz de gestionar consultas relacionadas con el corpus legal de manera eficiente. Incluye el desarrollo del sistema a nivel de código y la integración de tecnologías avanzadas de IA, como el modelo GPT, que permitirá la generación de respuestas en lenguaje natural basadas en los datos del corpus legal.

b.2) Desarrollo de la interfaz de usuario Se desarrollará una interfaz de usuario diseñada para ser amigable y accesible, de modo que los usuarios puedan interactuar fácilmente con el agente, independientemente de su nivel de alfabetización tecnológica o jurídica.

b.3) Vectorización parcial del corpus legal En esta etapa, se procesará entre el 20% y el 25% del corpus legal para convertirlo en una base de datos vectorizada. Este formato permite representar los datos legales en términos matemáticos, facilitando su consulta y recuperación por parte del agente. Este subconjunto servirá como punto de partida para las pruebas iniciales y la mejora progresiva del sistema.

b.4) Definición del Plan de Pruebas Se diseñará un plan de pruebas que incluya las 50 preguntas tipo y sus respuestas correctas, alineadas con el subconjunto del corpus legal.

b.5) Pruebas "In-vitro" Las pruebas se llevarán a cabo en un entorno controlado utilizando el plan previamente definido. El objetivo será verificar que el agente responda de manera coherente y precisa a las consultas planteadas, identificando posibles áreas de mejora antes de avanzar a la siguiente etapa.

b.6) Integración inicial con el sitio web Se desarrollará un módulo que permita integrar el agente con el sitio web de LA LEGISLATURA. En esta etapa inicial, el acceso será limitado, lo que permitirá realizar ajustes basados en observaciones y retroalimentación antes de abrir el sistema al público general.

c) Plazo La fase tendrá un plazo de 3 meses, desarrollándose en paralelo con otras actividades de la fase 2. En caso de retrasos atribuibles a la falta de recursos o información clave por parte de LA LEGISLATURA (como la provisión del corpus legal completo), LA LEGISLATURA estará autorizada a facturar costos adicionales por el mantenimiento de la infraestructura contratada. Este plazo garantiza un balance entre rapidez y calidad en la implementación del sistema.

**4.3 - Fase 3: Pruebas y lanzamiento**

a) Descripción En esta fase, se realizarán pruebas exhaustivas para procurar que el agente cumpla con las expectativas en términos de funcionalidad, usabilidad y accesibilidad. Estas pruebas se llevarán a cabo en un entorno controlado, permitiendo identificar áreas de mejora antes del lanzamiento oficial del sistema. El objetivo es confirmar que el sistema sea capaz de manejar consultas reales de manera eficiente y coherente. La culminación de esta fase estará marcada por la vectorización completa del corpus legal, lo que garantiza que todo el contenido legislativo relevante esté disponible para su consulta a través del agente.

**b) Actividades principales**

b.1) Pruebas de usabilidad En esta actividad se evalúa cómo interactúan los usuarios promedio con el agente, poniendo especial atención en la claridad de las respuestas, la facilidad de navegación en la interfaz y la efectividad general del sistema. Estas pruebas buscan identificar posibles mejoras para optimizar la experiencia del usuario.

b.2) Pruebas de factores humanos Se verificará que el sistema sea comprensible y fácil de usar, incluso para personas sin conocimientos técnicos o legales. Esto incluye evaluar el lenguaje utilizado en las respuestas del agente, la accesibilidad de la interfaz, y la capacidad del sistema para adaptarse a diferentes perfiles de usuario.

b.3) Ajustes al sistema Basándose en los resultados de las pruebas de usabilidad y factores humanos, se realizarán los ajustes necesarios para mejorar el desempeño y la experiencia del usuario.

b.4) Lanzamiento gradual El sistema se implementará inicialmente en un entorno restringido, lo que permite continuar evaluándolo en un entorno real pero controlado. Este enfoque gradual ayuda a es proclive a un lanzamiento estable y exitoso, minimizando riesgos asociados a errores inesperados. Una vez asegurada la funcionalidad, se procederá a autorizar el acceso universal.



**Universidad Nacional de Tucumán**  
**Rectorado**



c) Plazo El tiempo estimado para esta fase es de 3 meses y, en su mayoría, se desarrollará en paralelo con actividades de la fase 2. Este enfoque permite avanzar con la implementación del sistema mientras se realizan los ajustes finales, optimizando los recursos y reduciendo los tiempos de desarrollo.

#### 4.4 - Fase 4: Uso continuo y mantenimiento

a) Descripción En esta fase, el enfoque principal es pretender la continuidad operativa del agente y su capacidad de adaptarse a las necesidades cambiantes a lo largo del tiempo. Esto incluye resolver problemas técnicos que puedan surgir, mantener actualizada la base de datos legal y monitorear el rendimiento del sistema para realizar ajustes y mejoras continuas. Estas actividades aseguran que el agente siga siendo útil y relevante para los usuarios una vez que esté en funcionamiento.

#### b) Actividades Principales

b.1) Soporte técnico El soporte técnico se encargará de atender y resolver cualquier problema que pueda surgir durante el uso del agente.

b.2) Actualización de la base de datos Para mantener la relevancia de las respuestas del agente, es necesario sincronizar periódicamente el corpus legal con los cambios en las leyes provinciales. Esta sincronización puede realizarse de forma manual, cuando se solicite, o mediante un proceso automatizado, siempre que los documentos legales estén asociados a una URL específica y se cuente con un sitemap actualizado que facilite esta tarea. La actualización regular asegura que el agente refleje la legislación vigente y ofrezca información confiable.

b.3) Monitoreo de Consultas Se llevará a cabo un análisis constante del rendimiento del agente, evaluando el número de consultas recibidas y la calidad de las respuestas generadas. Este monitoreo permite identificar tendencias en el uso del sistema, posibles problemas en la funcionalidad y oportunidades para mejorar la experiencia del usuario.

#### c) Importancia del Mantenimiento Continuo

La actualización y el mantenimiento continuo son esenciales para que el agente siga cumpliendo con los objetivos planteados inicialmente. Por eso, esta fase procura que el agente no solo se mantenga funcional, sino que evolucione conforme a las necesidades de los usuarios y los cambios legales.

#### d) Costo del servicio del modelo

LA LEGISLATURA contratará directamente con el proveedor para sostener el costo financiero del servicio del modelo basado GPT, de acuerdo a la cantidad de interacciones que requiera cubrir mensualmente.

### 5.- COSTOS ASOCIADOS AL DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

a) Fase 1: Investigación y diseño del sistema (USD 15.000) Esta etapa inicial incluye actividades clave como la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, la elaboración y revisión de especificaciones técnicas, y la recopilación y vectorización inicial del corpus legal. Además, abarca la adquisición de consultoría especializada para asesoramiento en tecnologías emergentes y estrategias de integración. El costo asignado a esta fase refleja su importancia para establecer las bases técnicas y operativas del sistema, asegurando que el desarrollo posterior sea eficiente y cumpla con los objetivos del proyecto.

b) Fase 2: Desarrollo del agente conversacional (USD 9.000) En esta fase se desarrollan el agente y su interfaz de usuario, junto con la vectorización parcial del corpus legal, que abarca entre el 20% y el 25% del contenido total. También incluye el diseño de un plan de pruebas detallado y la realización de pruebas "in vitro" en un entorno controlado. Este monto representa el costo del desarrollo técnico y de las pruebas necesarias para validar el funcionamiento del sistema antes de integrarlo con el sitio web de LA LEGISLATURA.

c) Fase 3: Pruebas y lanzamiento (USD 6.000) Esta etapa está destinada a realizar pruebas de usabilidad y factores humanos, ajustar el sistema en base a los resultados obtenidos, y llevar a cabo un lanzamiento gradual del agente al público. Estas actividades procuran que el sistema sea fácil de usar, accesible y cumpla con los estándares de calidad esperados. El costo asociado incluye los recursos necesarios para identificar y corregir problemas antes de autorizar un acceso universal.

d) Fase 4: Uso continuo y mantenimiento (USD 2.300 mensuales) Una vez que el sistema esté en funcionamiento, esta fase garantiza su operatividad y actualización a largo plazo. Incluye soporte técnico para resolver problemas, actualizaciones periódicas del corpus legal, y monitoreo continuo de consultas para identificar oportunidades de mejora. Este costo recurrente es crucial para mantener la relevancia del sistema en un entorno legal dinámico y asegurar una experiencia de usuario óptima.

#### Resumen de costos totales iniciales:

- Fase 1: USD 15.000
- Fase 2: USD 9.000



**Universidad Nacional de Tucumán**  
**Rectorado**



- Fase 3: USD 6.000
- Total inicial: USD 30.000
- Costo mensual de mantenimiento: USD 2.300

#### 6.- NATURALEZA EXPERIMENTAL DEL PROYECTO

Al analizar el presente proyecto, resulta indispensable comprender que involucra una tecnología innovadora y de vanguardia, cuya exploración aún no ha sido plenamente desarrollada, lo que conlleva la posibilidad de enfrentar desafíos o complicaciones imprevistas. En este sentido, la referencia a la naturaleza experimental del agente conversacional en las cláusulas del convenio implica que la evaluación de su éxito o fracaso no puede efectuarse bajo parámetros tradicionales ni criterios rígidos de evaluación.

La implementación de inteligencia artificial (IA) para la identificación, procesamiento y explicación clara de normativa provincial introduce un enfoque que, por definición, es experimental y apunta al desarrollo de conocimiento avanzado. Este carácter experimental implica necesariamente una dinámica de creación y adaptación que, debido a la naturaleza disruptiva de la tecnología involucrada, está sujeta a la aparición de contingencias propias de un fenómeno en constante evolución.

Por ello, las dificultades que puedan surgir en las distintas fases del proyecto no deben ser interpretadas como producto de negligencia o impericia por parte de los involucrados, sino como inherentes a la esencia del proceso de innovación tecnológica. En este marco, las obligaciones asumidas por las partes en virtud del convenio deben interpretarse como obligaciones de medios, y no de resultado. Esto significa que el compromiso de las partes radica en poner los recursos, esfuerzos y capacidades a disposición del cumplimiento del objetivo propuesto, pero sin garantizar necesariamente un resultado predeterminado, dada la incertidumbre y complejidad del contexto tecnológico.

De este modo, el carácter experimental del agente conversacional no solo exige flexibilidad en la evaluación de su desempeño, sino también el reconocimiento explícito de la naturaleza transformadora de este tipo de iniciativas, que busca posicionarse a la vanguardia de la generación de conocimiento y soluciones innovadoras.

#### 7.- GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

- **Inteligencia Artificial Generativa (IA Generativa):** Es una rama de la inteligencia artificial enfocada en la creación de contenido nuevo y original, como texto, imágenes, audio o video, basándose en datos existentes. Utiliza modelos avanzados que imitan la creatividad humana para generar información coherente, relevante y de alta calidad, en lugar de limitarse a analizar, clasificar o buscar información ya existente. Este enfoque permite que sistemas como agentes respondan preguntas complejas o produzcan contenido creativo y adaptativo.
- **Enfoque RAG (Retrieval-Augmented Generation):** Es un enfoque de inteligencia artificial que combina modelos de generación de lenguaje natural con capacidades avanzadas de búsqueda y recuperación de información. Esta tecnología se utiliza principalmente en sistemas que necesitan acceder a grandes bases de datos para generar respuestas contextuales y precisas. La tecnología RAG emplea modelos generativos (como GPT) junto con técnicas de recuperación documental, lo que permite crear respuestas basadas en datos específicos en lugar de depender exclusivamente del conocimiento entrenado en el modelo.
- **Base de datos vectorizada:** Es un tipo de sistema de almacenamiento que organiza los datos en forma de vectores matemáticos en lugar de estructuras tradicionales como tablas. En este contexto, los datos (como palabras, frases o párrafos) se convierten en vectores o representaciones numéricas en un espacio multidimensional. Esto facilita la búsqueda y recuperación eficiente de información, ya que las operaciones de similitud entre vectores permiten encontrar rápidamente elementos relevantes en la base de datos.
- **Vectorización:** Es el proceso de transformar datos en representaciones matemáticas o numéricas llamadas vectores. Cada vector representa características específicas del dato original en un espacio dimensional continuo. En aplicaciones de inteligencia artificial, este proceso es crucial para que los algoritmos puedan analizar, procesar y generar resultados basados en datos complejos, como texto o imágenes.
- **SaaS (Software as a Service):** Es un modelo de distribución de software en el que las aplicaciones están alojadas en servidores de un proveedor externo y se accede a ellas a través de internet. Los usuarios no necesitan instalar ni mantener el software en sus dispositivos, ya que todas las actualizaciones y el soporte técnico son gestionados por el proveedor. Este modelo facilita la escalabilidad, reduce los costos de implementación y asegura la disponibilidad constante del servicio.
- **Pruebas "In-vitro":** Son pruebas realizadas en un entorno controlado que simula las condiciones reales de uso, pero sin exponer el sistema al público general. Estas pruebas permiten detectar errores, evaluar la precisión de las respuestas y ajustar el funcionamiento del sistema antes de su implementación en producción.
- **Corpus Legal:** Es el conjunto de documentos legales relevantes (como leyes, decretos y normativas) que constituye la base de conocimientos de un sistema de inteligencia artificial. En este proyecto, el corpus legal es



**Universidad Nacional de Tucumán**  
**Rectorado**



vectorizado para que pueda ser procesado por el modelo de IA, permitiendo generar respuestas basadas en información legislativa actualizada.

- **Pruebas de usabilidad:** Consisten en evaluar cómo los usuarios interactúan con un sistema o aplicación, identificando problemas en el diseño de la interfaz, barreras de accesibilidad o dificultades en el uso general. Estas pruebas garantizan que el sistema sea intuitivo y eficiente, incluso para personas sin conocimientos técnicos avanzados.

- **Pruebas de factores humanos:** Son evaluaciones que analizan cómo las características humanas (como la experiencia previa, la comprensión del lenguaje o las habilidades tecnológicas) influyen en la interacción con el sistema. Estas pruebas se enfocan en analizar para realizar ajustes y que el agente sea fácil de entender y usar para una amplia variedad de perfiles de usuario, asegurando la inclusión.

- **Lanzamiento gradual:** Es una estrategia de implementación en la que el sistema se despliega de forma limitada al inicio, restringiendo el acceso a un número reducido de usuarios o funcionalidades. Esto permite identificar y resolver posibles problemas en un entorno más controlado antes de abrir el sistema a un público más amplio.

- **Monitoreo de consultas:** Es el proceso continuo de analizar las consultas realizadas por los usuarios y las respuestas generadas por el sistema. Este monitoreo permite evaluar el desempeño del agente, detectar patrones de uso, identificar posibles errores y realizar ajustes para mejorar la calidad del servicio.

- **Retroalimentación (Feedback):** Es la información proporcionada por los usuarios o evaluadores sobre la experiencia de uso de un sistema. En este proyecto, la retroalimentación obtenida a través de pruebas de usabilidad y factores humanos es fundamental para realizar ajustes y mejoras antes del lanzamiento final del agente.

- **Requerimientos funcionales y no funcionales:** Los requerimientos funcionales definen qué debe hacer un sistema para cumplir con sus objetivos, como procesar consultas legales o generar respuestas claras. Los requerimientos no funcionales especifican características del sistema relacionadas con su desempeño, como tiempos de respuesta, capacidad de carga de usuarios concurrentes y disponibilidad.

- **Costos recurrentes:** Gastos periódicos asociados al mantenimiento y soporte de un sistema, que aseguran su operatividad, actualización y adaptabilidad a lo largo del tiempo

## Hoja de firmas