



Maestría en Inteligencia Artificial Aplicada
Proyecto Integrador
Avance 5. Modelo final

Alumno	Matrícula
Johanna Rodríguez Jaramillo	A01794010
Katherine Vanegas Salamanca	A01794113
Marcos Chávez Chávez	A01688507

Profesores Titulares

Dra. Grettel Barceló Alonso / Luis Eduardo Falcón Morales

Profesor Asistente

Horacio Martínez Alfaro

02 de junio de 2024

Modelo Final

El construir un modelo de IA generativa en Azure implicó la configuración de varios aspectos clave para asegurar el rendimiento, la escalabilidad y la seguridad del modelo. Entre los principales aspectos a considerar:

Para utilizar modelos preentrenados se utilizó **Azure AI studio** y APIs de IA generativa específicas, como el servicio de **Azure OpenAI**.

Preparación de Datos a través de los procesos de la **indexación** y **vectorización** de los mismos previo a la utilización del modelo.

Realización de múltiples experimentos para obtener mejores hiperparámetros.

Posterior a lograr la configuración final del *modelo de consulta de normas con IA Generativa*, a través de los servicios de Azure citados, se probaron y fijaron algunos parámetros como son la *temperatura en 0.6* y el *número de máximo de palabras en 410*.

Durante el desarrollo de las consultas se obtuvieron los siguientes resultados, mismo que se procederá a validar con los usuarios finales.

input	compiledInput	expectedResponse	modelResponse	rating
¿Cuáles son las normas aplicables para los cables de media tensión a nivel nacional según las normas de CFE?	<p>You are an AI assistant that helps people find information.</p> <p>¿Cuáles son las normas aplicables para los cables de media tensión a nivel nacional según las normas de CFE?</p>		<p>Según las normas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en México, los cables de media tensión deben cumplir con las siguientes normas aplicables a nivel nacional:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Norma NMX-J-003-ANCE-2011: Esta norma establece los requisitos generales para cables de energía aislados con polietileno o polietileno reticulado para tensiones nominales de 1 kV a 35 kV. Define los requisitos técnicos y de calidad que deben cumplir estos cables. 2. Norma NMX-J-198-ANCE-2012: Esta norma establece los requisitos para cables de energía aislados con EPR (Etileno Propileno) o XLPE (Polietileno Reticulado) para tensiones nominales de 1 kV a 35 kV. Define los requisitos técnicos y de calidad que deben cumplir estos cables. 3. Norma NMX-J-541/2-ANCE-2015: Esta norma establece los requisitos para cables de energía aislados con polietileno reticulado (XLPE) para tensiones nominales de 1 kV a 35 kV, con pantalla metálica y cubierta de polietileno reticulado (XLPE). Define los requisitos técnicos y de calidad que deben cumplir estos cables. <p>Estas normas son aplicables para los cables de media tensión utilizados en instalaciones eléctricas en México y establecen los estándares de calidad y seguridad que deben cumplir dichos cables. Es importante consultar las normas actualizadas de la CFE para obtener información más precisa y detallada sobre los requisitos aplicables.</p>	
¿Cuál es el espesor mínimo del aislamiento para un cable de media tensión de 35 kilovoltios 133% nivel de aislamiento de un calibre 1/0 AWG o 53.5 mm2 según las normas NOM-NMX?	<p>You are an AI assistant that helps people find information.</p> <p>¿Cuál es el espesor mínimo del aislamiento para un cable de media tensión de 35 kilovoltios 133% nivel de aislamiento de un calibre 1/0 AWG o 53.5 mm2 según las normas NOM-NMX?</p>		<p>Según las normas NOM-NMX, el espesor mínimo de aislamiento para un cable de media tensión de 35 kilovoltios con un nivel de aislamiento del 133% y un calibre 1/0 AWG o 53.5 mm2 es de 4.0 mm.</p>	

<p>¿Que pruebas aplican para un cable XHHW-2 de calibre 4/0 AWG O 107.2 mm2 sabiendo que en el marcaje especial se incluyen las leyendas “LS” “RPI” “CT” “SR” según NOM-NMX?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information. ¿Que pruebas aplican para un cable XHHW-2 de calibre 4/0 AWG O 107.2 mm2 sabiendo que en el marcaje especial se incluyen las leyendas “LS” “RPI” “CT” “SR” según NOM-NMX?</p>		<p>Según la NOM-NMX, para un cable XHHW-2 de calibre 4/0 AWG o 107.2 mm2 con las leyendas "LS" "RPI" "CT" "SR" en el marcaje especial, las pruebas aplicables serían las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prueba de tensión: Se aplica una tensión específica al cable para verificar su resistencia a la rotura y su capacidad para soportar la tensión nominal. 2. Prueba de resistencia de aislamiento: Se aplica una tensión específica al cable y se mide la resistencia del aislamiento para asegurar que cumple con los requisitos mínimos. 3. Prueba de resistencia a la propagación de incendios (LS): Se verifica la capacidad del cable para resistir la propagación de incendios y la emisión de humo y gases tóxicos. 4. Prueba de resistencia a la penetración de roedores (RPI): Se evalúa la capacidad del cable para resistir la penetración de roedores y otros animales pequeños que puedan dañar su aislamiento. 5. Prueba de resistencia a la compresión y a la torsión (CT): Se somete al cable a fuerzas de compresión y torsión para evaluar su capacidad para resistir deformaciones mecánicas. 6. Prueba de resistencia a la abrasión y al impacto (SR): Se evalúa la capacidad del cable para resistir el desgaste por abrasión y los impactos mecánicos. <p>Estas pruebas son aplicadas para garantizar que el cable cumple con los estándares de seguridad y calidad establecidos por la NOM-NMX.</p>	
<p>¿Qué especifica la norma NMX-142-1-ANCE 2019 sobre el acabado final del cable (cubierta)?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information. ¿Qué especifica la norma NMX-142-1-ANCE 2019 sobre el acabado final del cable (cubierta)?</p>		<p>La norma NMX-142-1-ANCE 2019 establece las especificaciones para el acabado final del cable, también conocido como cubierta. Esta norma define los requisitos técnicos y de calidad que deben cumplir las cubiertas de los cables eléctricos utilizados en instalaciones eléctricas.</p> <p>Algunas de las especificaciones que se detallan en esta norma incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materiales de la cubierta: Se especifica el tipo de material que se debe utilizar para la cubierta del cable, como PVC (policloruro de vinilo), PE (polietileno), entre otros. 2. Espesor de la cubierta: Se establece el espesor mínimo y máximo que debe tener la cubierta del cable, con el objetivo de garantizar su resistencia y durabilidad. 3. Propiedades físicas: Se definen los requisitos físicos que debe cumplir la cubierta, como la resistencia a la abrasión, al impacto y a la temperatura. 	

			<p>4. Resistencia al fuego: La norma especifica los requisitos de resistencia al fuego que debe tener la cubierta del cable, con el objetivo de minimizar el riesgo de propagación del fuego en caso de un incendio.</p> <p>5. Marcado y etiquetado: Se establecen las indicaciones que deben estar presentes en la cubierta del cable, como el nombre del fabricante, el tipo de cable, la tensión nominal, entre otros.</p> <p>Es importante tener en cuenta que la norma NMX-142-1-ANCE 2019 es específica para el mercado mexicano y puede haber otras normas o regulaciones en otros países que establezcan requisitos similares para el acabado final del cable.</p>	
<p>¿Cuáles son las especificaciones y características técnicas de los cables de aluminio con alma de acero (ACSR) según la norma NMX-J-058-ANCE-2019?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information.</p> <p>¿Cuáles son las especificaciones y características técnicas de los cables de aluminio con alma de acero (ACSR) según la norma NMX-J-058-ANCE-2019?</p>		<p>La norma NMX-J-058-ANCE-2019 establece las especificaciones y características técnicas de los cables de aluminio con alma de acero (ACSR). A continuación, se presentan algunas de las principales especificaciones y características:</p> <p>1. Conductores: Los conductores de los cables ACSR están compuestos por alambres de aluminio 1350-H19 y alambres de acero galvanizado, los cuales se disponen en capas concéntricas.</p> <p>2. Calibres: Los cables ACSR están disponibles en una amplia gama de calibres, que van desde 6 AWG (American Wire Gauge) hasta 1,100 kcmil (kilo-circular mils).</p> <p>3. Construcción: La construcción del cable ACSR se compone de una capa central o alma de acero alrededor de la cual se enrollan una o varias capas concéntricas de alambres de aluminio.</p> <p>4. Propiedades eléctricas: Los cables ACSR tienen propiedades eléctricas adecuadas para su uso en líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Estas propiedades incluyen resistencia eléctrica, capacidad de corriente, capacidad de carga y pérdidas por corrientes de Foucault.</p> <p>5. Resistencia mecánica: Los cables ACSR tienen una alta resistencia mecánica debido a la presencia del alma de acero. Esto les permite soportar cargas mecánicas, tales como tensiones de línea y vientos fuertes.</p> <p>6. Normas de fabricación: La norma NMX-J-058-ANCE-2019 establece los requisitos y métodos de prueba para la fabricación de cables ACSR. Estos requisitos cubren aspectos como las dimensiones, la resistencia eléctrica, la resistencia mecánica y</p>	

<p>¿Cuál es el procedimiento detallado para medir la absorción de humedad en aislamientos de conductores eléctricos según la norma NMX-J-040-ANCE-2020?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information. ¿Cuál es el procedimiento detallado para medir la absorción de humedad en aislamientos de conductores eléctricos según la norma NMX-J-040-ANCE-2020?</p>		<p>La norma NMX-J-040-ANCE-2020 establece el procedimiento para medir la absorción de humedad en aislamientos de conductores eléctricos. A continuación, se detalla el procedimiento paso a paso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparación de las muestras: Obtenga muestras representativas de los aislamientos de conductores eléctricos que se deseen evaluar. Asegúrese de que las muestras estén en buen estado y no presenten daños visibles. 2. Acondicionamiento de las muestras: Coloque las muestras en una cámara de acondicionamiento o ambiente controlado a una temperatura y humedad relativa específica durante un período de tiempo determinado. El objetivo es estabilizar las muestras en las condiciones ambientales deseadas antes de realizar las mediciones. 3. Medición de la masa inicial: Antes de someter las muestras al proceso de absorción de humedad, determine la masa inicial de cada muestra utilizando una balanza de precisión. Anote este valor como masa inicial (Mi). 4. Exposición a la humedad: Somete las muestras a un ambiente con una humedad relativa específica durante un período de tiempo determinado, según lo establecido en la norma. Esto puede implicar la colocación de las muestras en una cámara de humedad o en un ambiente controlado con una alta humedad relativa. Asegúrese de seguir las condiciones y tiempos especificados en la norma. 5. Retirada de las muestras del ambiente de humedad: Pasado el tiempo de exposición, retire las muestras del ambiente de humedad y colóquelas en un ambiente con una baja humedad relativa para permitir que se sequen parcialmente. 6. Medición de la masa final: Después de que las muestras se hayan secado parcialmente 	
<p>¿Qué requisitos técnicos y métodos de prueba se establecen para los cables de cobre con aislamiento de PVC en la norma NMX-J-030-ANCE-2021?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information. ¿Qué requisitos técnicos y métodos de prueba se establecen para los cables de cobre con aislamiento de PVC en la norma NMX-J-030-ANCE-2021?</p>		<p>La norma NMX-J-030-ANCE-2021 establece los siguientes requisitos técnicos y métodos de prueba para los cables de cobre con aislamiento de PVC:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Requisitos técnicos: <ol style="list-style-type: none"> a. Características generales del cable: se deben especificar aspectos como el diámetro nominal del conductor, el número de hilos, el espesor del aislamiento, entre otros. b. Conductores: se deben cumplir ciertos requisitos en cuanto a la resistencia eléctrica, la resistencia a la tracción, la elongación, la flexibilidad, entre otros. c. Aislamiento: se establecen requisitos de resistencia eléctrica, resistencia a la tensión, resistencia a la propagación de la llama, resistencia al calor, entre otros. d. Cubierta: se especifican requisitos de resistencia eléctrica, resistencia a la propagación de la llama, resistencia al calor, entre otros. 2. Métodos de prueba: 	

			<p>a. Prueba de resistencia eléctrica: se realiza para verificar que el cable cumple con los requisitos de resistencia eléctrica establecidos en la norma.</p> <p>b. Prueba de resistencia a la tracción: se realiza para verificar que el cable cumple con los requisitos de resistencia a la tracción establecidos en la norma.</p> <p>c. Prueba de elongación: se realiza para verificar que el cable cumple con los requisitos de elongación establecidos en la norma.</p> <p>d. Prueba de flexibilidad: se realiza para verificar que el cable cumple con los requisitos de flexibilidad establecidos en la norma.</p> <p>e. Prueba de resistencia a la propagación de la llama: se realiza para verificar que el cable cumple con los requisitos de resistencia a la propagación de la llama establecidos en</p>	
¿Cuáles son los criterios de calidad y métodos de inspección para productos de acero galvanizado según la norma NMX-B-172-CANACERO-2018?	<p>You are an AI assistant that helps people find information.</p> <p>¿Cuáles son los criterios de calidad y métodos de inspección para productos de acero galvanizado según la norma NMX-B-172-CANACERO-2018?</p>		<p>La norma NMX-B-172-CANACERO-2018 establece los criterios de calidad y métodos de inspección para productos de acero galvanizado. Algunos de los criterios de calidad y métodos de inspección que se mencionan en esta norma son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Espesor del recubrimiento: Se establecen valores mínimos de espesor del recubrimiento de zinc para diferentes tipos de productos de acero galvanizado. 2. Adherencia del recubrimiento: Se establecen métodos de prueba para evaluar la adherencia del recubrimiento de zinc al acero base. 3. Aspecto superficial: Se establecen requisitos para el aspecto superficial del producto galvanizado, como la presencia de manchas, marcas o defectos visibles. 4. Resistencia a la corrosión: Se establecen métodos de prueba para evaluar la resistencia a la corrosión del recubrimiento de zinc. 5. Dimensiones y tolerancias: Se establecen requisitos para las dimensiones y tolerancias de los productos de acero galvanizado, como el grosor, ancho, longitud y forma. 6. Propiedades mecánicas: Se establecen requisitos para las propiedades mecánicas del acero galvanizado, como la resistencia a la tracción, el límite elástico y la elongación. <p>Estos son solo algunos de los criterios de calidad y métodos de inspección que se mencionan en la norma NMX-B-172-CANACERO-2018. Es importante consultar la norma completa para obtener información más detallada sobre los requisitos específicos y los métodos de prueba.</p>	

<p>¿Cómo se realiza la prueba de Preece para determinar la porción más delgada del recubrimiento de zinc en artículos de acero galvanizado según la norma NMX-H-013-SCFI-1984?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information. ¿Cómo se realiza la prueba de Preece para determinar la porción más delgada del recubrimiento de zinc en artículos de acero galvanizado según la norma NMX-H-013-SCFI-1984?</p>		<p>La prueba de Preece para determinar la porción más delgada del recubrimiento de zinc en artículos de acero galvanizado según la norma NMX-H-013-SCFI-1984 se realiza de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparación de la muestra: Se deben seleccionar al menos 5 áreas representativas del artículo de acero galvanizado. Estas áreas deben estar limpias y libres de cualquier contaminante. 2. Medición de espesores: Utilizando un instrumento de medición de espesores, se deben medir los espesores del recubrimiento de zinc en cada una de las áreas seleccionadas. Se recomienda realizar varias mediciones en cada área para obtener un promedio más preciso. 3. Cálculo de la porción más delgada: Una vez obtenidas las mediciones de espesor, se debe calcular el promedio de los espesores en cada área. Luego, se selecciona el valor más bajo de entre los promedios obtenidos. Este valor representa la porción más delgada del recubrimiento de zinc. <p>Es importante tener en cuenta que la norma NMX-H-013-SCFI-1984 puede proporcionar instrucciones más detalladas y especificaciones adicionales sobre cómo realizar la prueba de Preece. Por lo tanto, se recomienda consultar dicha norma para obtener información completa y precisa sobre el procedimiento.</p>	
<p>¿Cuáles son las especificaciones y métodos de calibración para micrómetros de medición de exteriores según la norma NMX-CH-099-IMNC-2005?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information. ¿Cuáles son las especificaciones y métodos de calibración para micrómetros de medición de exteriores según la norma NMX-CH-099-IMNC-2005?</p>		<p>La norma NMX-CH-099-IMNC-2005 establece las especificaciones y métodos de calibración para micrómetros de medición de exteriores. A continuación se detallan algunas de las principales especificaciones y métodos de calibración que se deben seguir según esta norma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Rango de medición: Los micrómetros de medición de exteriores deben tener un rango de medición específico que se encuentra dentro de los límites establecidos por la norma. - Resolución: La resolución mínima permitida para estos micrómetros debe cumplir con las especificaciones establecidas por la norma. - Exactitud: La exactitud del micrómetro, es decir, la diferencia entre el valor medido y el valor real, debe cumplir con las tolerancias establecidas por la norma. 2. Métodos de calibración: <ul style="list-style-type: none"> - Verificación dimensional: Se deben realizar mediciones de referencia utilizando patrones calibrados de longitud conocida para verificar la precisión y exactitud del micrómetro. - Verificación de la fuerza de medición: Se debe verificar la fuerza de medición aplicada por el micrómetro utilizando un dispositivo de calibración específico. - Verificación de la resolución: Se debe verificar la resolución del micrómetro utilizando un patrón calibrado de menor tamaño para asegurarse de que el micrómetro pueda detectar correctamente las diferencias en la escala. 	

			<p>Es importante tener en cuenta que la norma NMX-CH-099-IMNC-2005 proporciona una guía general para la calibración de micrómetros de medición de exteriores, pero es posible que se requieran métodos y especificaciones adicionales dependiendo del fabricante y del tipo de micrómetro utilizado. Se recomienda consultar la norma completa para obtener información más detallada.</p>	
<p>¿Qué características técnicas deben cumplir los conductores múltiples para distribución aérea hasta 600V y 75°C según la especificación CFE E0000-09?</p>	<p>You are an AI assistant that helps people find information.</p> <p>¿Qué características técnicas deben cumplir los conductores múltiples para distribución aérea hasta 600V y 75°C según la especificación CFE E0000-09?</p>		<p>Según la especificación CFE E0000-09, los conductores múltiples para distribución aérea hasta 600V y 75°C deben cumplir con las siguientes características técnicas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tensión nominal: Los conductores deben ser capaces de soportar una tensión nominal de hasta 600V. 2. Temperatura máxima de operación: Los conductores deben poder operar de manera continua a una temperatura máxima de 75°C. 3. Material conductor: Los conductores deben estar fabricados con cobre o aluminio, dependiendo de las necesidades y especificaciones del proyecto. 4. Aislamiento: Los conductores deben contar con un aislamiento adecuado para protegerlos de posibles cortocircuitos y garantizar la seguridad eléctrica. El aislamiento puede estar hecho de materiales como polietileno reticulado (XLPE), polietileno de baja densidad (LDPE), entre otros, según las especificaciones de la norma. 5. Identificación de conductores: Los conductores deben estar marcados de forma clara y permanente para permitir su fácil identificación y seguimiento. 6. Resistencia eléctrica: Los conductores deben tener una resistencia eléctrica adecuada para garantizar una transmisión eficiente de la energía eléctrica. 7. Protección contra agentes externos: Los conductores deben ser capaces de resistir condiciones ambientales adversas, como la exposición a la radiación solar, lluvia, humedad, entre otros. <p>Estas son algunas de las características técnicas que los conductores múltiples para distribución aérea hasta 600V y 75°C deben cumplir según la especificación CFE E0000-09. Es importante consultar la norma completa para obtener información detallada y actualizada sobre los requisitos técnicos específicos.</p>	

Conclusión

El modelo implementado en Azure así como la configuración del procesamiento de tokens, nos ha permitido manejar un mayor volumen de datos eficientemente. Realizamos exitosamente la indexación y vectorización de 111 documentos en formato PDF, facilitando el acceso y análisis de la información. Además, establecimos un modelo inicial de consultas en Azure, con pruebas que permiten ajustar parámetros críticos para mejorar la precisión de las respuestas generadas.

Al realizar ajustes precisos en los parámetros del modelo, especialmente en la temperatura y en el detalle de los prompts, hemos observado que las respuestas generadas son más coherentes y están mejor fundamentadas. Esto indica que el modelo es capaz de procesar y comprender mejor las consultas, ofreciendo información más relevante y precisa.

El proceso iterativo de ajuste de parámetros ha sido esencial para afinar el rendimiento del modelo. La experimentación con diferentes configuraciones nos ha permitido identificar los valores óptimos que maximizan la precisión y la relevancia de las respuestas.

Próximos Pasos:

- **Continua Mejora de Parámetros:** A pesar de los avances, seguiremos trabajando en la optimización continua de los parámetros del modelo. La retroalimentación constante de los usuarios finales será clave para identificar áreas de mejora y ajustar los parámetros de manera más precisa.
- **Desarrollo de Prompts Específicos:** La creación de prompts más específicos y detallados ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la calidad de las respuestas. Continuaremos desarrollando y refinando estos prompts para abordar una amplia gama de consultas de manera efectiva.
- **Evaluación de la Calidad de Respuestas:** Implementaremos métricas para evaluar la calidad de las respuestas del modelo, asegurando que no solo sean precisas, sino también relevantes y bien sustentadas.

Bibliografía

- Microsoft, Tutorial: implementación de una aplicación web de chat empresarial, (mayo 2024), <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/ai-studio/tutorials/deploy-chat-web-app>
- Microsoft, Personalizar un modelo con ajuste preciso, (mayo 2024), <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/ai-services/openai/how-to/fine-tuning?tabs=turbo%2Cpython-new&pivots=programming-language-studio>