INFORME DE SUPERVISIÓN No. 002 De 31 de mayo de 2026

LAPSO del 01 al 31 de mayo de 2026
(Indicar día, mes y año sobre el que se informa)

CONTRATO NO	:	0004-ARC-ENAP 2026
CONTRATISTA	:	ANDERSON MORILLO DIAZ
OBJETO DEL CONTRATO	:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES COMO INGENIERO DE SISTEMAS Y JOVEN INVESTIGADOR EN LAS ACTIVIDADES DE DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 109755 DENOMINADO "NAVEGANDO HACIA EL FUTURO: INTEGRACIÓN DE MANTENIMIENTO 5.0 EN EL CICLO DE VIDA DE EMBARCACIONES PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE" DE LA CONVOCATORIA 950 DE 2024 FINANCIADO POR MINCIENCIAS
PLAZO DE EJECUCIÓN INICIAL	:	31 DE DICIEMBRE DE 2026
PLAZO DE EJECUCIÓN FINAL	:	31 DE DICIEMBRE DE 2026
VALOR INICIAL	:	$ 13.500.000,00
ADICIÓN (S)	:	NO APLICA
VALOR TOTAL CONTRATO	:	$ 13.500.000,00
DESCRIPCIÓN E IDONEIDAD DEL SUPERVISOR	:	INGENIERO MECATRÓNICO
SUPERVISOR INICIAL	:	TFEIN PINTO FRANCO JORGE ARMANDO
SUPERVISOR FINAL	:	TFEIN PINTO FRANCO JORGE ARMANDO

En la ciudad de Cartagena, a los treinta y uno (31) días del mes de mayo de dos mil veintiséis (2026), en calidad de Supervisor del contrato No. 0004-ARC-ENAP 2026 suscrito con ANDERSON MORILLO DIAZ identificado con cedula de ciudadanía No. 1.001.974.180, y dando cumplimiento a las prescripciones de la Ley 80 de octubre 28 de 1993 [1] , artículos 4º, 5º, 11º, 12º , 26º, 50º, 51º, 52º, 53º [2] , 56º, Ley 1474 de 2011 [3] , entre otros los artículos 82º, 83º y 84º, la Resolución 6302 del 31 de julio de 2014 [4] , la Directiva 15 del 10 de marzo de 2015 [5] y la Resolución No. 4519 del 27 de mayo 2016 [6] , modificada por la

[1] *Ley 80 de 1993, Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, artículos 4º "De los Derechos y Deberes de las Entidades Estatales", 5º "De los Derechos y Deberes de los Contratistas",11º "De la competencia para dirigir licitaciones o concursos y para celebrar contratos estatales", 12º "De la Delegación para Contratar", 26º "Del Principio de Responsabilidad", 50º "De la Responsabilidad de las Entidades Estatales", 51º "De la Responsabilidad de los Servidores Públicos", 52º "De la Responsabilidad de los Contratistas", 53º "De la Responsabilidad de los Consultores, Interventores y Asesores" 1 , 56º "De la Responsabilidad Penal de los Particulares que Intervienen en la Contratación Estatal".*

[2] *Modificado por el artículo 82 de la Ley 1474 de 2011, Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.*

[3] *Ley 1474 de 2011, Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública, artículos 82º "Responsabilidad de los interventores", 83º "Supervisión e interventoría contractual" y 84º "Facultades y deberes de los supervisores y los interventores".*

[4] *Resolución 6302 del 31 de julio de 2014, "Por la cual se Adopta el Manual de Contratación del Ministerio de defensa Nacional, y sus Unidades Ejecutoras.*

[5] *Directiva 15 del 10 de marzo de 2015, por medio de las que se imparten las Políticas de Contratación Sector Defensa.*

Resolución No. 1417 del 08 de marzo de 2018, numeral 2.4 "*EJECUCIÓN*", en el presente informe deja constancia de los (bienes/obras/servicios entregados/actividades desarrolladas), por el contratista en el periodo descrito anteriormente, para lo cual se desagregan a continuación las obligaciones específicas establecidas en el contrato/convenio/orden de compra y se detallan las evidencias y soportes que corroboran la verificación del cumplimiento a satisfacción de lo propio:

1. **OBJETO DEL CONTRATO/CONVENIO/ORDEN DE COMPRA:**
   Prestación de servicios profesionales como ingeniero de sistemas y joven investigador en las actividades de desarrollo del proyecto de investigación 109755 denominado "navegando hacia el futuro: integración de mantenimiento 5.0 en el ciclo de vida de embarcaciones para un desarrollo sostenible" de la convocatoria 950 de 2024 financiado por MINCIENCIAS.

2. **CONTRATOS MODIFICATORIOS, ADICIONES, REDUCCIONES, PRORROGAS, SUSPENSIONES, REANUDACIONES, APALANCAMIENTO, RESERVA PRESUPUESTAL Y DEMAS.**

Indique el tipo de actuación (modificación, adición, reducción, prorroga, suspensión, reanudación, apalancamiento, reserva presupuestal y demás) y numero del documento.	**FECHA**	**OBJETO**	**MODIFICACIÓN ANEXO TÉCNICO-ECONÓMICO (Cuando aplique).**	**VALOR ADICIÓN (Cuando aplique)**
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

3. **VALOR DEL CONTRATO/CONVENIO/ORDEN DE COMPRA:**
   TRECE MILLONES QUINIENTOS MIL PESOS M/CTE ($ 13.500.000,00)

VALOR DEL CONTRATO/CONVENIO/ORDEN DE COMPRA	**VALOR UNITARIO** (Indicar tipo de moneda)	**VALOR UNITARIO INCLUIDO IVA** (Indicar tipo de moneda)	**VALOR PAGO ANTICIPADO O ANTICIPO (SI APLICA)**	**VALOR GASTOS DE NACIONALIZACIÓN** (Si aplica, de lo contrario obviar) (Indicar tipo de moneda)	**VALOR TOTAL** (Indicar tipo de moneda)
$13.500.000,00	$13.500.000,00	$13.500.000,00	N/A	N/A	$13.500.000,00

4. **GARANTIAS**

   No Aplica

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO: **COMPAÑÍA ASEGURADORA:** **FECHA DE APROBACIÓN:**	**No. _____ DE FECHA _____** _____ _____

[6] *Resolución No. 4519 del 27 de mayo 2016, Por la cual se delegan unas funciones y competencias relacionadas con la contratación de bienes y servicios con destino al Ministerio de Defensa Nacional, a las Fuerzas Militares y la Policía Nacional y se dictan otras disposiciones, modificada por la Resolución No. 1417 del 08 de marzo de 2018.*

AMPAROS (Según aplique contractualmente)	**APLICA**	**NO APLICA**	**INDIQUE FECHA DEL DOCUMENTO DE APROBACIÓN DE LA PÓLIZA POR EL DELEGATARIO**	**CUANDO HAYAN MODIFICACIONES AL CONTRATO, INDIQUE FECHA DEL DOCUMENTO DE APROBACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE LA PÓLIZA POR EL DELEGATARIO.**
ANTICIPO O PAGO ANTICIPADO (verificar la exigencia contractual)				
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO				
CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO (De los bienes o servicios)				
SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES				
RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL				
TODO RIESGO				
(AGREGUE CUALQUIER OTRA QUE SE REQUIERA)				

GARANTIA TECNICA	**VIGENCIA**		**TIPO DE CUBRIMIENTO**
	DESDE	**HASTA**	

-APLICACIÓN CLAUSULA DE CATALOGACION/ EXTERIORIZACIÓN (CUANDO APLIQUE).
-CUMPLIMIENTO APLICACIÓN FICHA EBI/ PLAN DE COMPRAS (SEGÙN APLIQUE).
-CUMPLIMIENTO POR PARTE DE NORMALIZACION (PRUEBA DE LABORATORIO/DECLARACION DE CONFORMIDAD/CERTIFICADO DE CONFORMIDAD (SEGÙN APLIQUE).

5. CUMPLIMIENTO FORMA DE PAGO PACTADO CONTRACTUALMENTE.

(En el evento de haberse efectuado reintegros, relacionar los efectuados discriminando vigencia, documento soporte, fecha y valor).

(En el evento de haberse pactado anticipo debe discriminarse la amortización y si es pago anticipado, el monto legalizado que se va efectuando (valor anticipo/pago anticipado, valor amortizado/legalizado a la fecha, valor amortización/legalizado y total amortizado/legalizado) e indicando el documento soporte en que obra cada valor amortizado/legalizado).

CONTRATADO			**PAGADO**						
TIPO DE PAGO (Anticipado/anticipo, parcial/total, vigencias futuras, reserva presupuestal)	**VIGENCIA**	**VALOR** (Indicar tipo de moneda)	**OBLIGACIÓN**		**ORDEN DE PAGO**		**VALOR TOTAL** (Indicar tipo de moneda)	**VALOR PENDIENTE POR CANCELAR**	**% EJECUCION CONTRACTUAL**
			No.	**FECHA**	**No.**	**FECHA**			
Parcial	2026	$13.500.000,00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	$13.500.000,00	0%

INCUMPLIMIENTO POR PARTE DEL CONTRATISTA	**DESCRIPCIÓN**
(mencionar si el contratista a estado sujeto a citaciones dentro del contrato por incumplimiento o fallas dentro del proceso)	N/A

CESIONES DEL CONTRATO	**DESCRIPCIÓN**
(mencionar si el contratista efectuó cesiones dentro del contrato y si se cuenta con la autorización por parte de la entidad y con el cumplimiento de los requisitos)	N/A

6. RESUMEN DE DOCUMENTOS PRESUPUESTALES:

(Si celebraron adiciones detallar en cuadro separado los datos requeridos)

CONCEPTO (Contrato convenio/orden de compra o adicion)	**VIGENCIA PRESUPUESTAL**	**CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL**			**VIGENCIAS FUTURAS** (Si aplica)		**CERTIFICADO DE REGISTRO PRESUPUESTAL**		
		No. Y FECHA	**VALOR CDP**	**VALOR GASTOS NACIONALIZACIÓN** (Si aplica, de lo contrario obviar)	**AUTORIZACION MIN HACIENDA** (indicar soporte, No. valor y fecha)	**AUTORIZACION DEPLAN** (Indicar soporte, No. Valor y fecha)	**No. Y FECHA**	**VALOR CRP**	**VALOR GASTOS NACIONALIZACIÓN** (Si aplica, de lo contrario obviar)
0004-ARC-ENAP 2026	2026	12126 2026-01-23	$13.500.000	N/A	N/A	N/A	3226 2026-01-28	$13.500.000,00	N/A

REDUCCIONES A LOS REGISTROS O VALOR FINALMENTE EJECUTADO			
DOCUMENTO SOPORTE	**No. Y FECHA**	**VALOR**	**OBSERVACIONES / JUSTIFICACION**
N/A	N/A	N/A	N/A

(Relacione si se presentaron reducciones de lo contrario obviarlo)

7. RECEPCION DE BIENES ENTREGADOS/OBRAS EJECUTADAS/ SERVICIOS PRESTADOS A SATISFACCION (EJECUTADOS):

ÍTEM	**VIGENCIA PRESUPUESTAL**	**CONCEPTO** (Bienes/obras/servicios)	**VALOR** (Indicar tipo de moneda)	**FACTURAS**		**ACTA DE RECEPCIÓN** (parcial/total/final)		**ENTRADA DE ALMACÉN**		**OBSERVACIONES**
				Nº y FECHA	**VALOR**	**Nº y FECHA**	**VALOR**	**Nº y FECHA**	**VALOR**	
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

8. PRUEBA DE RECEPCION A SATISFACCION DE LOS BIENES/OBRAS/SERVICIOS:

Como prueba de recepción a satisfacción de los bienes el supervisor de conformidad con los artículos 83 "*Supervisión contractual*" y 84 "*FACULTADES Y DEBERES DE LOS SUPERVISORES Y LOS INTERVENTORES*" de la Ley 1474 de julio 12 de 2011 [7] , que ordena el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato, se relaciona la siguiente información y soportes:

- Se realiza seguimiento de actividades por parte del contratista, queda como evidencia de las actividades adelantadas en el presente mes de acuerdo al informe de actividades de fecha 5 de mayo. Sin embargo, no es posible realizar tramite de pago por temas administrativos; por tanto, se tramitara junto al paquete de pago del próximo mes.

[7] *Ley 1474 de julio 12 de 2011, Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública, articulo 84 "FACULTADES Y DEBERES DE LOS SUPERVISORES Y LOS INTERVENTORES".*

9. PORCENTAJE AVANCE DE EJECUCION:

ÍTEM	CUMPLIMIENTO ENTREGAS PACTADAS DENTRO DEL CONTRATO/CONVENIO/ORDEN DE COMPRA (Parcial, Total)	%	AVANCE LOGRADO CUANTIFICACION /TASACION DE LO REALMENTE EJECUTADO (Indicar tipo de moneda
1	N/A	0	$0,00

OBSERVACIONES:

1. Se da cumplimiento a actividades desarrolladas dentro del marco del contrato, quedando en evidencia en el informe de actividades de fecha 5 de mayo.

10. INFORMACIÓN, NOVEDADES O SITUACIONES ANORMALES PRESENTADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL CONTRATO/CONVENIO/ORDEN DE COMPRA QUE INCIDEN EN EL CUMPLIMIENTO IDONEO Y OPORTUNO DEL OBJETO CONTRACTUAL:

No se presentaron novedades o situaciones anormales durante el desarrollo del contrato que afectaran el cumplimiento idóneo y oportuno del objeto contractual.

11. CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA RELACIONADAS CON EL PAGO DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL Y APORTES PARAFISCALES (Artículos 23º de la Ley 1150 de 2007, 50º de la Ley 789 de 2002, 202º y 204º de la Ley 100 de 1993, 1° de la Ley 89 de 1988, 7° de la Ley 21 de 1982 y 2° y 3° de la Ley 27 de 1974, articulo 99 del Decreto 2106 de 2019 y demás normas concordantes).

Se verificó el cumplimiento de las obligaciones del contratista ANDERSON MORILLO DÍAZ frente a los sistemas DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL EN SALUD, PENSIONES Y RIESGOS LABORALES, constatando en línea acuerdo certificado adjunto, en los registros en la base de datos del Ministerio de Salud y Protección Social, tal como lo ordena el articulo 99 "*Prohibición de la exigencia de carné o certificado de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud*.", del Decreto 2106 del 22 de noviembre de 2019, encontrándose al día su situación de seguridad social.

12. ACTIVIDADES DE TRATAMIENTO Y MONITOREO A LA MATRIZ DE RIESGO DEL CONTRATO/CONVENIO/ORDEN DE COMPRA.

Se ha realizado el monitoreo por parte de la Supervisión, de acuerdo con el tratamiento y control de los riesgos establecido en la matriz de los estudios previos del proceso de selección que soporta y hace parte contentiva del contrato/convenio/orden de compra, evidenciándose que no hay materialización de los mismos.

Lo anterior se verifica a través del informe mensual de actividades del contratista de acuerdo con las obligaciones específicas pactadas, las cuales han tenido satisfactoriamente cumplimiento a la fecha.

13. REGISTRO FOTOGRÁFICO (RECEPCIÓN DE BIENES, OBRAS Y SERVICIOS A SATISFACCIÓN).

Se anexa informe de actividades de fecha 5 de mayo de 2026.

14. RELACIONAR INFORME FINAL:

- Factura No. N/A de fecha N/A, por N/A () folios.
- Orden de Pago No. _____ de fecha _____, por $_____ ( ) folios.

15. REPORTE FINAL:

- Fecha máxima liquidación: 31 de diciembre de 2026
- Se da inicio con el objeto y alcance del contrato, encontrándose actualmente en un: 00%

Atentamente,



Firma
TFEIN Pinto Franco Jorge Armando
C.C. 1.098.745.032 de Bucaramanga
Escuela Naval de Cadetes "Almirante Padilla"
Teléfono: 3112251027
Jdiv.electronica@enap.edu.co

Cartagena, 5 de MAYO 2026

CC Edwin Giovanny Paipa Sanabria
Investigador principal del proyecto 109755

TF JORGE ARMANDO PINTO FRANCO
Supervisor del CONTRATO
ESCUELA NAVAL DE CADETES “ALMIRANTE PADILLA”
DIRECCIÓN: Cartagena, Colombia. Barrio El Bosque, sector Manzanillo

Asunto: Informe de Actividades en el marco del Proyecto 109755 de Minciencias

Cordial Saludo,

Me permito la presente para informar y documentar las actividades realizadas en el marco del Proyecto 109755 de Minciencias, las cuales fueron ejecutadas por Anderson Morillo Diaz en calidad de Personal en calidad de Joven Investigador.

A continuación, detallo las actividades realizadas:

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	%AVANCE
Pruebas integrales del modelo en entornos controlados y reales, ajustes según feedback.	50%
Pruebas de estrés del software y despliegue del sistema.	10%
Generación de documento tipo artículo recopilando la investigación.	60%

Descripción de la Actividad 1:

Validación del modelo entrenado con los datos recolectados específicos al proyecto:

Se creó el dataset con expertos que permite validar el sistema con preguntas reales provenientes de expertos. Tambien se procede hacer una comparación entre el mejor sistema actual con el nuevo dataset y compararlo con el sistema en la nube, además se realiza una investigación para realizar una ablation para identificar la mejor configuración del sistema utilizando este nuevo dataset.

Los datos provienen de expertos técnicos del sector naval que interactúan con el sistema. Las entidades principales son los documentos técnicos (manuales de motores, propulsores y equipos marinos en formato PDF), las sesiones de chat (preguntas formuladas por los expertos), las respuestas generadas por el chatbot,

y las evalúaciones (ratings de utilidad y relevancia más comentarios). Cada evaluación se vincula con el documento consultado y el usuario que la realizó.

El dataset de referencia fue producido a partir de las evaluaciones almacenadas en la base de datos SQLite del sistema. Este módulo ejecuta las siguientes etapas de post-procesamiento:

1. Filtrado por calidad: Se seleccionan únicamente las interacciones calificadas con response_rating = 1, garantizando que tanto la respuesta generada como el contexto recuperado fueron considerados útiles por los expertos de dominio.
2. Normalización lingüística: Cada pregunta original (user_question) se reescribe mediante el modelo deepseek/deepseek-chat a través de la API de OpenRouter. El proceso corrige errores ortográficos, de puntuación y gramaticales, preservando la intención semántica y la terminología técnica original.
3. Clasificación de contextos: Los fragmentos de texto recuperados por el sistema RAG se analizan y etiquetan en tres categorías:
   - RELEVANT: Contiene información esencial para responder la pregunta.
   - IRRELEVANT: No aporta valor para la respuesta específica.
4. Exportación estructurada: El script genera un formato simplificado compuesto por los campos question, answer, document_name y contexts, donde únicamente se conservan los contextos clasificados como RELEVANT.

2. Caracterización técnica del dataset

El dataset resultante comprende 44 pares de pregunta y respuesta derivados de manuales técnicos navales. La distribución por fuente documental es la siguiente:

- 24 entradas (54.5 %): manual técnico motores generadores (caterpillar).
- 17 entradas (38.6%): tm-(pw_3000_to_7000)_2012 manuals planta desalinizadora.pdf.
- 3 entradas (6.8 %): fb-mercury-8m0205420-diagnostic.pdf (motores fuera de borda mercury).

Configuración	Online	Offline
avg response time	11.379	36.355

bertscore	0.7539	0.7047
cosine similarity	0.8122	0.7644
average correctness	0.51865558	0.330894415
perplexity	480.5996	487.3
rouge_1_f1	0.4175	0.3217
model_name	deepseek V3.2	granite4:1b
Rerank	Rerank 3.5V	granite-reranker-english-r2

Los resultados muestran que la configuración online superó a la offline en todas las métricas de calidad. La configuración online obtuvo un BERTScore recall de 0.7539 frente a 0.7047 de la offline, y una similitud coseno de 0.8122 frente a 0.7644. La métrica GEval correctness fue considerablemente mayor en online (0.5187) comparada con offline (0.3309). Además, el tiempo de respuesta promedio de la configuración online fue significativamente menor (11.4 segundos) frente a los 36.4 segundos de la configuración offline. Esto indica que el modelo deepseekv3.2, en conjunto con el pipeline online, proporciona respuestas de mayor calidad semántica y factual con menor latencia, lo cual lo hace más adecuado para el entorno de soporte técnico naval y tiene clara mente más sentido debido a que estos son modelos con millones de parámetros de diferencia, pero es importante tener un base de comparación entre el sistema con modelos muy grandes que corren en la nube con los modelos que se tiene actualmente corriendo de forma local.

Los resultados para la ablation que se proponen para encontrar cual es la mejor configuración para construir el sistema con el dataset de expertos se encuentran en la siguiente tabla:

Paso	Contraste	GEval	Tiempo	Decisión
0	Traducción activada vs. desactivada	Significativamente mayor con traducción	Más rápido con traducción	Mantener traducción

1	10→2 vs. 15→3	No se observa una mejora clara con un presupuesto más amplio	Mucho más rápido con 10→2	Mantener 10→2
2a	Granite-1B vs. 350M	Favorece fuertemente a 1B	350M es mucho más rápido	Mantener 1B (criterio de corrección)
2b	Granite-1B vs. LFM2.5-Thinking	Favorece a 1B	Diferencia no significativa	Mantener 1B
3	ms-marco vs. rerankers Granite/BGE	Equivalente a BGE; diferencia marginal frente a Granite	ms-marco es más rápido	Mantener ms-marco
4	BGE-M3 base vs. ajustado (fine-tuned)	Diferencia no significativa	Diferencia no significativa	Mantener modelo ajustado (medias marginalmente superiores)
5	Chunking 410/50 vs. 512/100	Diferencia no significativa	Más rápido con 410/50	Mantener 410/50 (criterio de desempate)

Los resultados de la ablación muestran que los factores con mayor impacto en la calidad de las respuestas fueron la traducción y el modelo generador. La incorporación de un módulo de traducción de consultas del español al inglés antes de la recuperación de información mejoró significativamente la corrección de las respuestas y, de forma inesperada, también redujo el tiempo de respuesta. Asimismo, el modelo Granite-4.0-1B obtuvo un desempeño claramente superior al de Granite-350M y a LFM2.5-Thinking en términos de corrección, por lo que fue seleccionado como generador final.

En contraste, aumentar el presupuesto de recuperación de información (de 10→2 a 15→3 documentos) no produjo mejoras significativas en la calidad de las respuestas y sí incrementó la latencia, por lo que se mantuvo la configuración más eficiente. De manera similar, el reranker ms-marco mostró una calidad comparable a las alternativas evaluadas, pero con menores tiempos de procesamiento, lo que justificó su selección para el despliegue.

Por otro lado, las comparaciones entre el modelo de embeddings ajustado (finetuned-bge-m3) y la versión base, así como entre las estrategias de

segmentación de texto (410/50 y 512/100), no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la calidad de las respuestas. En estos casos, las decisiones finales se basaron en pequeñas ventajas promedio y en la reducción de la latencia.

La configuración final alcanzó en el conjunto de expertos una puntuación GEval cercana a 0.27, un tiempo medio de respuesta de aproximadamente 30 segundos, un BERTScore Recall de 0.70, una similitud coseno de 0.78 y un ROUGE-1 F1 de 0.31. Aunque estos resultados son inferiores a los obtenidos en el benchmark sintético, la diferencia se atribuye principalmente a las características de las consultas y referencias utilizadas por expertos reales, más que a una degradación del sistema.

Producto entregado: Software.

Descripción de la Actividad 2:

Generación de documento tipo artículo recopilando la investigación:
Se adelantó el artículo donde se propone la arquitectura del asistente virtual y el proceso de investigación que se realizó.

La investigación presenta el diseño y la evaluación de un asistente virtual basado en Retrieval-Augmented Generation (RAG) para el dominio de mantenimiento naval, orientado a usuarios que realizan consultas en español mientras la documentación técnica se encuentra disponible únicamente en inglés. El trabajo busca demostrar la viabilidad de implementar un sistema de preguntas y respuestas especializado que funcione completamente de forma local, sin conexión a Internet y utilizando hardware de consumo, manteniendo niveles adecuados de precisión, trazabilidad y eficiencia.

Para ello, se evaluaron distintos componentes de la arquitectura RAG, incluyendo modelos de embeddings, estrategias de reranking, módulos de traducción y modelos de lenguaje compactos. Los resultados evidenciaron que los embeddings multilingües ajustados al dominio mejoran significativamente la recuperación de información entre consultas en español y documentos en inglés. Asimismo, se observó que la combinación de recuperación selectiva y reranking permite obtener contextos más relevantes, lo que incrementa la calidad de las respuestas generadas y reduce el ruido introducido por documentos menos relacionados.

Adicionalmente, el estudio mostró que, aunque la traducción automática mejora la consistencia de las respuestas en español, una adecuada estrategia de ingeniería de prompts puede alcanzar resultados similares sin necesidad de incorporar un módulo de traducción. Con base en los experimentos realizados, se propuso una configuración final compuesta por el modelo de embeddings Domain-Adapted bge-m3, el reranker bge-reranker-v2-m3 y el modelo generativo Granite-4.0-1B, logrando un equilibrio entre calidad de respuesta, tiempo de inferencia y capacidad

de ejecución local. En conclusión, la investigación demuestra que es posible desarrollar asistentes virtuales especializados y de bajo consumo computacional para entornos industriales críticos sin depender de infraestructura en la nube.

Producto entregado: Artículo en construción.

Cabe destacar que todas las actividades fueron ejecutadas de acuerdo con los lineamientos y objetivos establecidos en el Proyecto 109755 de Minciencias, cumpliendo con los plazos y requisitos establecidos.

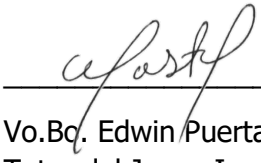
En virtud de lo anterior, adjunto también la cuenta de cobro correspondiente por los servicios prestados, detallando los honorarios acordados y los impuestos aplicables.

Agradezco de antemano su atención a este informe y quedo a disposición para cualquier aclaración o información adicional que pueda requerir.

Atentamente,



Nombre: Anderson Morillo Diaz
Cedula: 1001974180



Vo.Bo. Edwin Puertas
Tutor del Joven Investigador

Vo.Bo. CC Edwin Giovanny Paipa Sanabria

Investigador Principal del Proyecto 109755