



COLOMBIA

CONTRATO DE PRÉSTAMO No. 4934/OC-CO Y CONVENIOS DE FINANCIAMIENTO NO REEMBOLSABLES GRT/CF-17823-CO Y 4935/GR-CO

PROGRAMA PARA FORTALECER POLÍTICAS DE EMPLEO DEL MINISTERIO DEL TRABAJO

ACTA DE NEGOCIACIÓN

PROCESO: CO-L1250-P00232

En la ciudad de Bogotá D.C., siendo las 5:00 p.m. del día 20 de agosto de 2025, a través de la plataforma Microsoft Teams, en cumplimiento de lo establecido en la Solicitud de Propuesta y de conformidad con las Políticas para la Selección y Contratación de Consultores financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo - BID, se reunieron los asistentes relacionados en la lista en el marco del proceso de referencia cuyo objeto consiste en:

“Consultoría para realizar el desarrollo evolutivo y segundo afinamiento del motor de búsqueda de emparejamiento basado en inteligencia artificial del Sistema de Información del Servicio Público de Empleo en el marco del Programa para Fortalecer Políticas de Empleo”.

AGENDA:

Durante la presente reunión se tratarán los siguientes temas a ser negociados para la contratación de la consultoría:

1. Verificación de asistencia del Representante Legal de la firma (Presentación del poder, en caso de que el Representante Legal no pueda asistir).
2. Confirmación de la disponibilidad del personal incluido en la propuesta técnica por parte de la firma.
3. Presentación del Comité Evaluador de aspectos susceptibles de mejora en la propuesta (Corrección de formularios).
4. Definición del valor total del contrato. (Reconocimiento Impuesto de IVA).
5. Definición fechas para la presentación de productos y forma de pago.
6. Varios
7. Conclusiones

Desarrollo de la reunión

1. Verificación de asistencia del Representante Legal de la firma (Presentación del poder, en caso de que el Representante Legal no pueda asistir).

Consideraciones: Se deja constancia que se presentó a esta negociación INGRID JULIETH TORRES OSPINA identificada con C.C. No. 52.818.441, ÁLVARO JOSÉ TOVAR REYES identificado con C.C. No. 94.317.564 y JOSÉ WIRLEY QUINTERO VALLEJO identificado con C.C. No. 75.067.461, como apoderados del representante legal de HITSS COLOMBIA S.A.S., quienes cuentan con las facultades para tomar las decisiones, establecer los acuerdos y adquirir obligaciones para efectuar todos los actos necesarios para el fiel cumplimiento del mandato que se les confiere, especialmente realizar la presentación, defensa, la sustentación de la oferta de la firma, realizar y aceptar la



negociación dentro de la audiencia, así como la presentación de aclaraciones, observaciones y recursos.

Lo anterior, de acuerdo con el poder presentado por la firma consultora en la presente audiencia.

2. Confirmación disponibilidad del personal incluido en la propuesta técnica:

Consideraciones: Se realiza la lectura de los consultores que ocuparon los roles del equipo clave y el equipo complementario, así:

EQUIPO CLAVE

NOMBRE	ROL
Edgar Eduardo Bernal Rodríguez	Director de Proyecto
Foción Silva Carrillo	Experto en Minería de datos
Ronald Augusto Lugo Quimbayo	Experto en Aprendizaje de Máquina
Cesar Augusto Vega Lizarazo	Experto en Computación Distribuida
Jhony Donosso	Ingeniero de datos

EQUIPO COMPLEMENTARIO

NOMBRE	ROL
Luis Fernando Cuellar	Desarrollador de Software
Daniel Alejandro Osuna	Científico de datos 1
Fabian Otalora Orjuela	Científico de datos 2
Daniel Chamorro	Integrador de Sistemas Informáticos

Consideraciones de la firma: Se confirma la disponibilidad del equipo clave, así como del equipo complementario para la ejecución de la consultoría.

3. Presentación del Comité evaluador de aspectos susceptibles de mejora en la propuesta (Corrección de formularios):

a. FORMULARIOS TÉCNICOS:

TEC 4, TEC-y TEC 8:

- Criterio: Entendimiento del alcance del proyecto

Sobre el subcriterio “Claridad en la descripción y comprensión de las necesidades y el alcance del proyecto”:

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: No se evidencian elementos solicitados en el alcance de la Solicitud de Propuesta como la inclusión de términos en lenguas nativas y la ampliación de las descripciones de ocupaciones, cargos, profesiones y funciones de personas mayores de 54 años.

Consideraciones de la Firma: Se incluirá como complemento dentro del alcance. La firma menciona que se abordaron estos aspectos en la propuesta en la página 13 dentro



del capítulo "Adaptación sectorial y enfoque poblacional diferenciado" y en el TEC-8 (pág. 53) en la fila 15 se menciona "-Implementación de extracción y carga de nuevos datos (lenguas nativas, población mayor de 54 años, generación Z, ocupaciones CIUO)". Sin embargo, dentro del alcance no se incluyó y la consideración es incluirlo como complemento en esa sección del documento TEC-4.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Con esta respuesta queda solventada la observación. La firma deberá ajustar lo correspondiente en el TEC-4.

Sobre el subcriterio "Identificación y descripción de los requisitos funcionales y no funcionales y la forma de gestionarlos":

Consideraciones comité evaluador Ministerio del Trabajo: Aunque se nombran los requisitos funcionales y no funcionales, en el alcance de la propuesta no se identifica ni describe de una forma clara y explícita que se cumplirán los requerimientos funcionales y no funcionales descritos de la Solicitud de Propuesta. Además, no se especifican mecanismos concretos para gestionar los requerimientos.

Consideraciones de la Firma: La firma expresa que en su propuesta no se menciona el manejo de trazabilidad, validación y control de los requerimientos funcionales y no funcionales. El compromiso es ajustar el documento TEC- 4 e incluir la propuesta de cómo lo harán.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Con esta respuesta queda solventada la observación. La firma deberá ajustar lo correspondiente en el TEC-4.

- **Criterio: Enfoque técnico y metodología**

Sobre el subcriterio "Desarrollo de las actividades, procesamiento de insumos y utilización de herramientas":

Consideraciones comité evaluador Ministerio del Trabajo: No se incluye un mapa de actividades con dependencias técnicas y funcionales. Aunque se mencionan los insumos, no se describe un plan detallado de validación o verificación de calidad de datos antes de procesarlos, por ejemplo, manejo de errores, limpieza o normalización de datos.

Consideraciones de la Firma: Se complementará en el documento TEC-4 lo relacionado con el manejo de error y limpieza de datos para el segundo reentrenamiento.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Con esta respuesta queda solventada la observación. La firma deberá ajustar lo correspondiente en el TEC-4.

Sobre el subcriterio "Estrategias para articular actividades de mantenimiento evolutivo y reentrenamiento del motor de emparejamiento":

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Falta una estructura formal de articulación de entregables, no se aborda de manera clara los entregables del



reentrenamiento y como se ven afectados por los resultados del mantenimiento. Además, no se explican mecanismos técnicos específicos para el reentrenamiento ni cómo se realizará la integración técnica con las nuevas funcionalidades.

Consideraciones de la Firma: La firma señala que si serán generados y entregados los productos/entregables del proyecto. Al inicio del contrato en el Discovery y en el levantamiento de información se definirán con detalle estos entregables los cuales se deben perfeccionar en las primeras etapas. Además, los documentos entregados en el primer reentrenamiento serán evolucionados. Se incluirá la lista de chequeo en el TEC-4, sin embargo, estos pueden cambiar a lo largo de la ejecución del contrato.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Con esta respuesta queda solventada la observación. La firma deberá ajustar lo correspondiente en el TEC-4.

Sobre el subcriterio “Propuesta del plan de aseguramiento y control de calidad del funcionamiento y operación de la integración del motor de emparejamiento con el sistema de información del servicio público de empleo, utilizando para el efecto el servicio web del portal del sistema”:

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Aunque en la propuesta incluyen un aparte con la gestión de calidad el cumplimiento y administración de riesgos, no se presenta un plan de aseguramiento de calidad y no hay una descripción de fases, responsables, métricas de aceptación, ni protocolo de validación para cada hito o actividad relevante del proyecto. Además, aunque en la página 17 de la propuesta se aborda un plan de aseguramiento de control y calidad de datos, debe incluir su funcionamiento y operación, no limitarse a datos.

Consideraciones de la Firma: La firma señala que es una actividad transversal y al inicio del contrato en el Discovery y en el afinamiento del backlog se abordará y detallará el plan de aseguramiento y control de calidad. Se ajustará el TEC-4 considerando esto señalado.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Con esta respuesta queda solventada la observación. La firma deberá ajustar lo correspondiente en el TEC-4.

- **Criterio: Plan de Trabajo y Organización del Proyecto**

Sobre el subcriterio “Propuesta del plan de trabajo”:

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Aunque se listan los entregables de la etapa de planeación, no hay un nivel de detalle que permita establecer el procedimiento de gestión de cambios y de riesgos a nivel del proyecto, esto es abordado teóricamente.

Consideraciones de la firma: La firma señala que presentará una matriz de riesgos al inicio del contrato que incluirá las acciones de mitigación con el fin de abordar prácticamente la gestión de riesgos.



Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Con esta respuesta queda solventada la observación. La firma deberá ajustar lo correspondiente en el TEC-4.

Sobre el subcriterio “Estructura de gobierno y de organización del proyecto”:

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: No se incluyó un plan de gestión de comunicaciones.

Además, así mismo se solicita aclaración del siguiente aspecto: En la viñeta 10 del numeral 1.1 Buenas Prácticas de Ejecución y Cumplimiento del Alcance de la propuesta presentada por HITSS COLOMBIA SAS se expresa: *“Se atenderán incidentes durante el período de garantía de un (1) año únicamente en referencia a los entregables del presente alcance y posterior a la entrada en producción de dichas funcionalidades”*. En consideración a lo anterior, se solicita claridad en el sentido de que efectivamente la garantía tenga una vigencia de 1 año considerando dentro de ella, el motor de emparejamiento en su totalidad, incluyendo el primer reentrenamiento, debido a que dicho producto todavía no ha entrado en producción, así mismo, así lo exigen la solicitud de propuesta.

Consideraciones de la Firma: La firma señalar, con respecto al plan de gestión de comunicaciones que se abordará similar a las anteriores etapas. Es importante destacar que se requiere tener disponibilidad por parte del Ministerio del Trabajo de pares técnicos y funcionales para solventar las rutas de aceptación de cada hitos y entregables del proyecto, cumpliendo así las ruta de tiempo propuesta.

Con respecto al periodo de garantía la firma señala que se entiende que es un producto holístico, 360 y en ese orden de ideas se aceptan las condiciones de garantía del producto completo desarrollado e implementado por la firma. Sin embargo, esto no involucra aspectos externos o de terceros.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo: Con esta respuesta queda solventada la observación. La firma deberá ajustar lo correspondiente en el TEC-4.

b. FORMULARIOS DE PRECIO:

PR-1 y PR-2:

Consideraciones Ministerio del Trabajo:

Se hace presentación de la revisión de los formularios PR-1 y PR-2, presentando lo siguiente:



TEC-4	DEDICACIÓN	TEC-7	PR-1	PR-2	PR-3	NOMBRE	PR-4	Meses	Total
Edgar Bernal Rodríguez	4.5	4.5 MESES	\$ 735,299,000	\$ 735,299,000	\$ 735,299,000	Edgar Bernal Rodríguez	\$ 13,616,648.00	4.5	\$ 61,274,916.00
Foción Silva Carrillo	4.5					Foción Silva Carrillo	\$ 31,772,179.00	4.5	\$ 142,974,805.50
Ronald Augusto Lugo Quimbayo	4.5					Ronald Augusto Lugo Quimbayo	\$ 31,772,179.00	4.5	\$ 142,974,805.50
Cesar Augusto Vega Lizarazo	4.5					Cesar Augusto Vega Lizarazo	\$ 22,694,413.00	4.5	\$ 102,124,858.50
Jhony Donosso	4.5					Jhony Donosso	\$ 16,642,569.00	4.5	\$ 74,891,560.50
Luis Fernando Cuellar	4.5					Luis Fernando Cuellar	\$ 10,590,726.00	4.5	\$ 47,658,267.00
Daniel Alejandro Osuna	4.5					Daniel Alejandro Osuna	\$ 12,103,687.00	4.5	\$ 54,466,591.50
Fabian Otalora Orjuela	4.5					Fabian Otalora Orjuela	\$ 12,103,687.00	4.5	\$ 54,466,591.50
Daniel Chamorro	4.5					Daniel Chamorro	\$ 12,103,689.78	4.5	\$ 54,466,604.01
									\$ 735,299,000.01
						Diff	-\$ 0.01		

PR-3:

Consideraciones Ministerio del Trabajo:

Se le solicita a la firma ajustar este formulario con el fin de desagregar el valor por cada uno de los productos, es decir, deben existir 3 tablas dentro del PR-3 con la discriminación de los siguientes hitos, de acuerdo con lo entregado en la oferta:

- Hito 1: Inicio, alistamiento de datos y planeación técnica del reentrenamiento
- Hito 2: Desarrollo y ejecución del reentrenamiento del motor, incluyendo pruebas funcionales y de reducción de sesgos
- Hito 3: Despliegue, documentación, capacitación y entrega final del producto reentrenado en ambiente productivo

PR-4:

Consideraciones Ministerio del Trabajo:

Se debe ajustar formulario toda vez que presenta una diferencia de \$0,01 respecto de los formularios PR-1, PR-2 y PR-3.

Acuerdo de la firma: La firma remitirá la información del punto 3, el día 21 de agosto de 2025

4. Definición del valor total del contrato. (Reconocimiento impuesto IVA)

La propuesta de precio presentada por HITSS COLOMBIA S.A.S es por la suma de **SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL PESOS M/CTE (\$735.299.000)** sin IVA.

A continuación, se define el valor total de contrato a fin de reconocer el valor del IVA:

CONCEPTO	VALOR
Valor propuesta	\$735.299.000
Valor IVA	\$139.706.810
Valor total de contrato	\$875.005.810



5. Definición fechas para la presentación de productos y forma de pago.

Dado que las partes definen que el plazo de terminación del contrato será hasta el 31 de diciembre de 2025, se revisará este punto junto con la remisión de los formularios PR-3 y PR-4; TEC 4, TEC 7 y TEC 8.

6. Varios:

- El Ministerio del Trabajo plantea la necesidad de lograr la optimización de la arquitectura tecnológica relacionada con el consumo de los créditos de MS Azure, la cual es un elemento vital de la ejecución del contrato, dado que con esto se debe garantizar el sostenimiento de la infraestructura tecnológica que soporta el motor de emparejamiento considerando lo consignado en el plan de capacidad.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio del Trabajo:

Se brinda la explicación detallada sobre el alto consumo del componente Data Bricks y se le solicita a la firma que debe revisar y ajustar en el marco de la ejecución del contrato todo lo concerniente con esta situación, con el fin de remediar la situación y normalizar los consumos. Para esto se debe ajustar la primera viñeta de la página 7 incluida en la propuesta, la cual señala:

"Se realizará la adecuación de la arquitectura evaluando el ajuste costo-eficiente, donde se determinará ajustar la solución en cuanto al uso de Azure Databricks, o su posible reemplazo, siempre y cuando el desempeño de este ajuste no afecta en más de un 15% de rendimiento por debajo de los tiempos de respuesta que se alcanzan con el componente actual. Este ajuste no incluye adquisición de productos de terceros por parte de Hitss."

Consideraciones de la firma:

La firma manifiesta que hará el ajuste en el TEC-4.

- Dado el riesgo de ejecución por el corto tiempo para realizar los trabajos descritos en la Solicitud de Propuesta, las partes acuerdan que el plazo de terminación del contrato será hasta el 31 de diciembre de 2025.

Se suspende la audiencia de negociación con el fin de que la firma pueda enviar la información solicitada sobre los temas tratados en esta primera sesión. Las partes acuerdan que se programa reanudación para el día 21 de agosto a las 5:30 pm.

REANUDACIÓN DE AUDIENCIA – SEGUNDA SESIÓN:

En la ciudad de Bogotá siendo las 5:35 pm del día 21 de agosto de 2025, a través de la plataforma Microsoft Teams, en cumplimiento de lo establecido en la Solicitud de Propuesta y de conformidad con las Normas de Selección y Contratación de Consultores por Prestatarios del Banco Interamericano de Desarrollo, se deja constancia que se presentaron a la segunda sesión de negociación INGRID JULIETH TORRES OSPINA identificada con C. C. No. 52.818.441, ÁLVARO JOSÉ TOVAR REYES identificado con C. C. No. 94.317.564



y JOSÉ WIRLEY QUINTERO VALLEJO identificado con C. C. No. 75.067.461, como apoderados del representante legal de HITSS COLOMBIA S.A.S., quienes cuentan con las facultades para tomar las decisiones, establecer los acuerdos y adquirir obligaciones para efectuar todos los actos necesarios para el fiel cumplimiento del mandato que se les confiere, especialmente realizar la presentación, defensa, la sustentación de la oferta de la firma, realizar y aceptar la negociación dentro de la audiencia, así como la presentación de aclaraciones, observaciones y recursos.

AGENDA:

Durante la segunda sesión de audiencia de negociación se tratarán los siguientes temas a ser negociados:

1. Presentación del Comité Evaluador de los resultados de la revisión de los cambios y ajustes presentados en los formularios TEC-4, TEC-7 y TEC-8, así como en los formularios de precio PR-3 y PR-4 que fueron presentados por la firma consultora el 21 de agosto en el marco de lo requerido por el Ministerio del Trabajo en la primera sesión de audiencia de negociación.
2. Definición forma de pago y fecha de presentación de Productos y/o entregables.
3. Varios
4. Conclusiones

Desarrollo de la reunión:

- 1. Presentación del Comité Evaluador de los resultados de la revisión de los cambios y ajustes presentados por la firma en los formularios ajustados TEC-4, TEC-7 y TEC-8, así como en los formularios de precio PR-3 y PR-4 que fueron presentados por la firma consultora el 21 de agosto, en el marco de lo requerido por el Ministerio del Trabajo en la primera sesión de audiencia de negociación.**

- TEC-4, TEC-7 y TEC-8:

La firma remitió el 21 de agosto, mediante correo electrónico, los formularios TEC-4, TEC-7 y TEC-8.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio sobre el TEC-4, TEC-7 y TEC-8:

En el TEC-4 la firma realizó diferentes ajustes que fueron convenidos en la primera sesión de negociación, sin embargo, se precisa que la firma debe ajustar, en atención a los compromisos de la primera audiencia de negociación, la última viñeta de la página 6:

"Se realizará la adecuación de la arquitectura evaluando el ajuste costo-eficiente, donde se determinará ajustar la solución en cuanto al uso de Azure Databricks, o su posible reemplazo, siempre y cuando el desempeño de este ajuste no afecta en más de un 15% de rendimiento por debajo de los tiempos de respuesta que se alcanzan con el componente actual. Este ajuste no incluye adquisición de productos de terceros por parte de Hitss."

Esto con el fin de no restringir o condicionar el ajuste que eventualmente conlleve el componente Data Bricks.



Por otra parte, el Ministerio acepta lo presentado en los formularios TEC-7 y TEC-8, destacando un plazo de ejecución hasta el 31 de diciembre de 2025 de acuerdo con lo establecido en la primera audiencia de negociación.

Consideraciones de la Firma:

La firma manifiesta que hará el ajuste de la viñeta de la siguiente manera para lo cual remitirá al final de la sesión el TEC-4 ajustado:

"Se realizará la adecuación de la arquitectura evaluando el ajuste costo-eficiente, donde se determinará ajustar la solución en cuanto al uso de Azure Databricks, o su posible reemplazo. Este ajuste no incluye adquisición de productos de terceros por parte de Hitss."

Consideraciones comité evaluador del Ministerio sobre el TEC-4:

El Ministerio acepta lo presentado en los formularios TEC-4.

- PR-3 y PR-4:

La firma remitió el 21 de agosto, mediante correo electrónico, los formularios PR-3 y PR-4.

Consideraciones comité evaluador del Ministerio sobre el PR-3 y PR-4:

El Ministerio acepta lo consignado en cada uno de los formularios de precio y determinada que hay consistencia entre cada uno. Para el caso de los PR-3 se discriminaron los hitos de pago en formularios independientes por cada uno de acuerdo con lo acordado en la primera audiencia de negociación. Además, el PR-4 guarda coherencia con el TEC-7 por cuanto este último establece un plazo de 4 meses de ejecución.

TEC-4	DEDICACIÓN	TEC-7	PR-1	PR-2	PR-3	NOMBRE	PR-4	Meses	Total
Edgar Bernal Rodríguez	4	4 MESES	\$ 735,299,000	\$ 735,299,000	\$ 441,179,400	Edgar Bernal Rodríguez	\$ 15,318,729	4	\$ 61,274,916
Foción Silva Carrillo	4				\$ 220,589,700	Foción Silva Carrillo	\$ 35,743,701	4	\$ 142,974,804
Ronald Augusto Lugo Quimbayo	4				\$ 73,529,900	Ronald Augusto Lugo Quimbayo	\$ 35,743,701	4	\$ 142,974,804
Cesar Augusto Vega Lizarazo	4				\$ 735,299,000	Cesar Augusto Vega Lizarazo	\$ 25,531,214	4	\$ 102,124,856
Jhony Donosso	4					Jhony Donosso	\$ 18,722,890	4	\$ 74,891,560
Luis Fernando Cuellar	4					Luis Fernando Cuellar	\$ 11,914,566	4	\$ 47,658,264
Daniel Alejandro Osuna	4					Daniel Alejandro Osuna	\$ 13,616,647	4	\$ 54,466,588
Fabian Otalora Orjuela	4					Fabian Otalora Orjuela	\$ 13,616,647	4	\$ 54,466,588
Daniel Chamorro	4					Daniel Chamorro	\$ 13,616,655	4	\$ 54,466,620
									\$ 735,299,000
						Diff	\$ -		

2. Definición fechas para la presentación de productos y forma de pago.

- a. Un primer pago equivalente al sesenta por ciento (60%) del valor total del contrato, una vez el supervisor haya recibido a satisfacción los siguientes entregables.

DESCRIPCIÓN DE LOS ENTREGABLES PARA EL PAGO	%	VALOR INCLUIDO IVA	FECHA DE ENTREGA
Cumplimiento y recibido a satisfacción de los productos y entregables previstos en las fases:	60%	\$525.003.486	15 de octubre 2025



Fase 1. Alistamiento y planeación general. Fase 2. Desarrollo y codificación de software, y Fase 3. Pruebas e implementación. Los productos: 1. Plan de pruebas de las historias de usuario definidas para el mantenimiento evolutivo y los controles de cambio; y 2. Plan de pruebas del segundo reentrenamiento del motor de emparejamiento que incluya la forma como se va a medir el efecto de los elementos enunciados en el numeral 4. Alcance y 5. Actividades / Obligaciones.			
--	--	--	--

b. Un segundo pago equivalente al treinta por ciento (30%) del valor total del contrato, una vez el supervisor haya recibido a satisfacción los siguientes entregables:

DESCRIPCIÓN DE LOS ENTREGABLES PARA EL PAGO	%	VALOR INCLUIDO IVA	FECHA DE ENTREGA
Cumplimiento y recibo a satisfacción de los demás productos, entregables y componentes señalados en la Fase 3. Pruebas e implementación, numerales del 3 al 12	30%	\$262.501.743	14 de noviembre de 2025

c. Un tercer y último pago equivalente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato, una vez el supervisor haya recibido a satisfacción los siguientes entregables:

DESCRIPCIÓN DE LOS ENTREGABLES PARA EL PAGO	%	VALOR INCLUIDO IVA	FECHA DE ENTREGA
cumplimiento y recibo a satisfacción de los productos, entregables y componentes señalados en la Fase 4. Puesta en producción y entregables finales.	10%	\$87.500.581	10 de diciembre de 2025

3. Varios:

Las partes no plantean más puntos adicionales a los abordados en la primera sesión de audiencia de negociación, los cuales fueron:

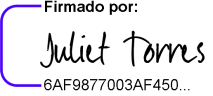
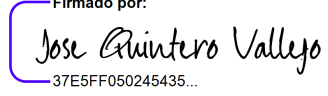
4. Conclusión:

Las negociaciones se concluyen informando que los acuerdos aquí establecidos serán incorporados, según corresponda, en la minuta de contrato negociada, por lo tanto, se entiende aceptado y negociado el contrato.

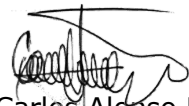


Siendo las 5:55 p.m. del 21 de agosto de 2025 se cierra la negociación del contrato y para constancia de lo anterior se firma por quienes en ella intervinieron:

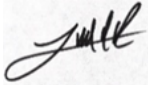
En representación de HITSS COLOMBIA S.A.S:

<p>Firmado por:</p>  <p>6AF9877003AF450...</p> <p>INGRID JULIETH TORRES OSPINA Apoderada</p>	<p>Firmado por:</p>  <p>01515F010A9E491...</p> <p>ALVARO JOSE TOVAR REYES Apoderado</p>	<p>Firmado por:</p>  <p>37E5FF050245435...</p> <p>JOSE WIRLEY QUINTERO VALLEJO Apoderado</p>
---	--	---

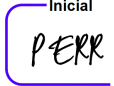
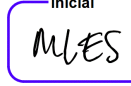
En Representación de la Unidad Coordinadora del Programa para Fortalecer Políticas de Empleo del Ministerio del Trabajo:

 <p>Carlos Alonso Fernández Gómez Jefe UTG 2</p>	 <p>Daniel Humberto Rojas Galeano Especialista TIC 2 – UTG2</p>
---	---

 <p>Eder Fernando Meneses Lanziano Especialista Arquitectura de datos UTG 1</p>	 <p>Carolina Torres Jiménez Líder Adquisiciones</p>
--	---


Juan Camilo Guerrero Restrepo
Especialista en Adquisiciones UCP

Anexos:

<p>Inicial</p> 	<p>Inicial</p> 
--	--

Primera sesión de negociación:

- a) Poder del representante legal de HITSS COLOMBIA S.A.S SANTIAGO PARDO FARDO a INGRID JULIETH TORRES OSPINA, ALVARO JOSE TOVAR REYES y JOSE WIRLEY QUINTERO VALLEJO
- b) Listado de asistencia sesión 20 de agosto de 2025

Segunda sesión de negociación:

- c) Listado de asistencia sesión 21 de agosto de 2025
- d) TEC-4, TEC-7 y TEC-8 (para el TEC-4 se toma la versión remitida por la firma con el ajuste identificado en la segunda sesión de negociación el cual fue aceptado por el Ministerio del Trabajo).
- e) PR-3 y PR-4



Bogotá D.C., 15 de agosto de 2025

Señores
MINISTERIO DE TRABAJO
Ciudad

Referencia: "Consultoría para realizar el desarrollo evolutivo y segundo afinamiento del motor de búsqueda de emparejamiento basado en inteligencia artificial del Sistema de Información del Servicio Público de Empleo en el marco del Programa para Fortalecer Políticas de Empleo".

Asunto: Poder para Audiencia

Respetados señores,

SANTIAGO PARDO FAJARDO, mayor de edad identificado con la cédula de ciudadanía número 80.425.417, actuando en calidad de Representante Legal de HITSS COLOMBIA S.A.S (en adelante HITSS), identificada con NIT 900420814- 5, sociedad comercial debidamente constituida como consta según certificado de existencia y representación legal, expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá, el cual se adjunta a la presente, manifiesto que confiero poder especial, amplio y suficiente, de manera individual o conjunta para representar y actuar en nombre de la sociedad dentro de la audiencia del proceso de la referencia, sin consideración de la fecha de su realización, a las siguientes personas:

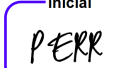
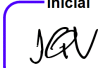
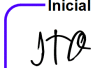
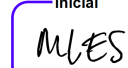
Julieth Torres. Cc 52818441
Alvaro Jose Tovar Reyes, cc 94317564
José Wirley Quintero, cc 75067461

Los apoderados de HITSS, quedan plena y expresamente facultados para efectuar todos los actos necesarios para el fiel cumplimiento del mandato que se les confiere, conforme a la normatividad aplicable dentro del proceso de contratación de la referencia, especialmente realizar la presentación, defensa, la sustentación de la oferta de HITSS, realizar y aceptar la negociación dentro de la audiencia, así como la presentación de aclaraciones, observaciones y recursos.

Cordialmente,

Firmado por:

C8E4C986876A45F...
SANTIAGO PARDO FAJARDO
C.C. 80.425.417
Representante Legal
HITSS COLOMBIA S.A.S

Initial Initial Initial Initial Initial
    

Listado de asistencia sesión 20 de agosto de 2025

Listado de asistencia Audiencia de apertura CO-L1250-P00232

NOMBRE	CARGO	ENTIDAD
Edward Morales Casallas	Consultor Comercial	Hitss Colombia S.A.S.
ALVARO JOSE TOVAR REYES	ABOGADO	HITSS COLOMBIA SAS
JULIET TORRES	APODERADA	HITSS COLOMBIA S.A.S.
Carlos Alonso Fernández Gómez	Jefe UTG 2	Ministerio del Trabajo
Carolina Torres Jiménez	Líder de Adquisiciones	Ministerio del Trabajo
Marlon Iván Gualdrón Díaz	Gerente de Preventa	Hitss Colombia SAS
Pilar Emilia Rodríguez Rojas	KAM	Hitss Colombia SAS
Eder Meneses	Arquitecto de datos	Ministerio del trabajo
José Quintero	Country Manager Colombia	Hitss
DIANA MARCELA RUIZ PINZON	CONSULTORA - ESPECIALISTA FINANCIERA UCP	MINISTERIO DEL TRABAJO
Juan Camilo Guerrero Restrepo	Especialista Adquisiciones	UCP-MT

Listado de asistencia sesión 21 de agosto de 2025

Listado de asistencia Reanudación Audiencia de Negociación CO-L1250-P00232

NOMBRE	CARGO	ENTIDAD
DIANA MARCELA RUIZ PINZON	CONSULTORA - ESPECIALISTA FINANCIERA UCP	MINISTERIO DEL TRABAJO
Juan Camilo Guerrero Restrepo	Especialista Adquisiciones	UCP-MT
ALVARO JOSE TOVAR	ABOGADO	HITSS COLOMBIA SAS
Carlos Alonso Fernández Gómez	Jefe UTG 2	Ministerio del Trabajo
Carolina Torres Jiménez	Líder de Adquisiciones	Ministerio del Trabajo
Juliet Torres	Apoderada	Hitss colombia S.A.S.
José W Quintero V	Country Manager Colombia	Hitss Colombia SAS
Eder Fernando Meneses Lanziano	Arquitecto de datos	Ministerio del trabajo



TEC-4 Descripción del Enfoque, la Metodología y el Plan de Actividades para la Ejecución del Trabajo



Preparado para: **MINTRABAJO**

24 de Julio de 2025

Versión 2.0





HITSS



HITSS

Claro
empresas

Preparado por:

Marlon Amaya

Arquitecto Preventa

amayam@hitss.com

Antes de que las partes indiquen un acuerdo final mediante la firma del contrato, la información que contiene este documento representa la visión actual de Hitss respecto de los temas analizados en la fecha de publicación y está sujeta a cambios. Asimismo, antes de la firma del contrato, este documento no debe interpretarse como una invitación a celebrar un contrato o un compromiso por parte de Hitss. Si este documento se incorpora por referencia a un contrato, todas las garantías aplicables al contrato se aplicarán a este documento. Todos los derechos reservados. Queda estrictamente prohibido todo uso o distribución de estos materiales sin la autorización expresa de Hitss-

 HITSS				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

Documento	Arquitecto Preventa	Revisado por	Fecha
Versión 2.0	Marlon Amaya	Marisol Mogollón Marlon Gualdrón	24 de Julio 2025

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

Contenido

1 Alcance5

1.1 Buenas Prácticas de Ejecución y Cumplimiento del Alcance.....7

2 Enfoque Técnico y Metodología Propuesta10

2.1 Técnicas y Estrategias de la Metodología.....11

2.2 CRISP-DM (Analítica / Inteligencia Artificial).....21

2.3 Etapas y Actividades CRISP-DM22

2.4 Metodología Scrum.....24

2.5 Proceso Metodología Ágil SCRUM (Desarrollos)25

2.6 Mapeo de Entregables por Fases de Actividades26

2.7 Profesionales MINTRABAJO – Sugerido:.....26

2.8 Profesionales Clave HITSS COLOMBIA S.A.S:.....27

2.9 Profesionales Complementarios HITSS COLOMBIA S.A.S:.....27

3 Procedimiento Control de Cambios.....28

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

1 Alcance

Hitss Colombia S.A.S ha dimensionado una propuesta que ofrece cobertura transversal al mantenimiento evolutivo y segundo reentrenamiento del motor de emparejamiento a la Gestión del Servicio Público de Empleo – SIEMPLEA que incluye los elementos que se mencionan a continuación:

- Se realizará el mantenimiento evolutivo del motor de emparejamiento, introduciendo mejoras técnicas y funcionales basadas en los requerimientos definidos por el Ministerio del Trabajo y la UAESPE. Las mejoras serán evaluadas respecto a las métricas del reentrenamiento anterior para garantizar continuidad técnica en los avances.
- Se ejecutará el segundo reentrenamiento del motor de emparejamiento, incorporando acciones de mitigación de sesgos y reducción de falsos positivos hasta en un 10%, teniendo en cuenta la validación de criterios de calidad técnica y funcional que serán definidos en co-creación con el Ministerio del Trabajo durante la ejecución del proyecto.
- Se optimizará el proceso de extracción de información desde hojas de vida en formatos Word y PDF, introduciendo mejoras en la precisión y consistencia de datos relevantes hasta en un 25%, bajo la métrica de validación tomada en la fecha de inicio de las actividades de ejecución del servicio definida en conjunto con el Ministerio del Trabajo.
- Se realizarán mejoras específicas en el emparejamiento de vacantes del sector hidrocarburos, orientadas a lograr una precisión del 80% o superior, siempre y cuando que el Ministerio del Trabajo proporcione información representativa de este sector para entrenamiento del motor.
- Se desarrollarán algoritmos que permitan identificar aspectos a fortalecer en los perfiles de los ciudadanos frente a los requisitos de vacantes, cuya visualización estará disponible en SIEMPLEA. La exposición del servicio se aplicará a la arquitectura actual bajo un 25% de precisión el cual dependerá de la definición del alcance funcional con el Ministerio del Trabajo.
- Se implementará la actualización automática de dimensiones relacionadas con educación no formal y denominaciones ocupacionales hasta en un 10% de precisión. La vigencia y pertinencia de estos datos dependerá de las

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

fuentes de información que el Ministerio del Trabajo habilite o valide para su uso.

- Se integrarán las funcionalidades o mejoras propuestas por los prestadores del Servicio Público de Empleo durante la fase beta del sistema, las cuales deberán ser priorizadas y confirmadas por el Ministerio del Trabajo para efectos de implementación.
- Se fortalecerá el módulo de trazabilidad y explicabilidad del algoritmo, atendiendo a requisitos de auditoría externa. El alcance de este módulo será definido durante la implementación, de acuerdo con las expectativas que manifieste el Ministerio del Trabajo.
- Se construirá un tablero de indicadores de desempeño del motor, con al menos cinco (5) KPIs, como tiempo de respuesta, volumen de procesamiento y usuarios remitidos, incluyendo desagregaciones sectoriales y geográficas. El diseño por parte de Hitss incluirá recursos asociados a perfiles técnicos especializados como científicos de datos con un expertis avanzado en los lenguajes de evaluación.
- Se entregará documentación técnica completa del proceso de reentrenamiento, ajustes y funcionalidades incorporadas, incluyendo lineamientos para mantenimiento futuro y recomendaciones. Hits establecerá los formatos y estructura documental conforme a las buenas prácticas y experiencia en proyectos similares.
- Se realizará la adecuación de la arquitectura evaluando el ajuste costo-eficiente, donde se determinará ajustar la solución en cuanto al uso de Azure Databricks, o su posible reemplazo. Este ajuste no incluye adquisición de productos de terceros por parte de Hitss.
- Se fortalecerá y optimizará la base de conocimiento del motor, mediante procesos de ETL avanzados (parsing, lematización, aprendizaje automático, OpenAI, entre otros), con el objetivo de alcanzar una precisión hasta del 75% en los emparejamientos. Esto se llevará a cabo contando con el acceso oportuno a fuentes externas suministrado por parte del Ministerio del Trabajo.
- Se implementarán mecanismos de balanceo de carga entre el motor de emparejamiento y SIEMPLEA, los cuales serán definidos en co-creación

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

Hitss y Ministerio del Trabajo durante la ejecución, incluyendo la medición de rendimiento en términos de carga, eficiencia del código y ejecución.

- Se realizará y documentará un plan completo de pruebas técnicas y no funcionales, seguido de afinamiento e implementación final del motor, validando el cumplimiento de requisitos funcionales establecidos en el contrato.
- Se dará cumplimiento a las reglas del contrato anterior, así como a nuevas reglas que surjan del mantenimiento evolutivo y reentrenamiento, siempre que sean debidamente documentadas por el Ministerio del Trabajo y aprobadas en el marco de la consultoría.
- Se garantizará la integración efectiva con SIEMPLEA, exclusivamente desde los componentes del motor. Se incluirán en el presupuesto los perfiles requeridos para exponer los servicios necesarios, mientras que los terceros deberán consumir dichos servicios desde sus plataformas.
- Se entregará una versión estable y madura del motor de emparejamiento, configurada y habilitada para operar en producción con su evolución continua, aprendizaje supervisado y ejecución de nuevos reentrenamientos. Para ello, el Ministerio del Trabajo socializará las políticas que regulan esta evolución.

1.1 **Buenas Prácticas de Ejecución y Cumplimiento del Alcance**

- Se gestionarán los entregables cumpliendo con los tiempos del plan de trabajo, los criterios de aceptación se acordarán con el supervisor designado por el Ministerio del Trabajo.
- Se aplicarán lineamientos del MinTIC y mejores prácticas en el desarrollo de soluciones basadas en inteligencia artificial. Para lograr este propósito el Ministerio del Trabajo socializará estos lineamientos al inicio del contrato para su evaluación e incorporación en el plan técnico.
- Se fortalecerá el motor para cumplir con los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS), incluyendo tiempos máximos de respuesta y precisión. El cumplimiento dependerá de la infraestructura final a implementar, la cual será evaluada durante el proyecto.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

- Se garantizará la reducción de sesgos y falsos positivos bajo un umbral del 10% de falsos positivos como máximo.
- Se incluirá en el presupuesto el costo de la firma que realizará la auditoría de certificación del producto. Este proceso se ejecutará al cierre del mantenimiento y reentrenamiento, y se atenderán los ajustes que esta firma recomiende antes de la entrega final.
- Se ejecutará la integración con SIEMPLEA bajo criterios de rendimiento definidos en los ANS. La integración debe ser efectiva, segura y estable, cumpliendo con tiempos máximos de respuesta establecidos, teniendo en cuenta los requerimientos que señalados el Ministerio del Trabajo y la UAESP bajo un umbral del 10% de falsos positivos como máximo.
- Se elaborará una matriz de riesgos y se implementarán acciones de mitigación que serán validadas con el supervisor del contrato por parte del Ministerio del Trabajo.
- Hitss garantizará la permanencia del equipo clave y complementario durante la ejecución. Cualquier cambio se tramitará con al menos cinco (5) días hábiles de anticipación y con perfiles equivalentes o superiores.
- Se deberá contar con la autorización expresa para el tratamiento de datos personales de los ciudadanos, conforme a la Ley 1581. Esta responsabilidad recae en el Ministerio del Trabajo, quien proveerá los datos y deberá asegurar su legalidad y uso conforme.
- Se atenderán incidentes durante el período de garantía de un (1) año ofreciendo cobertura a todos los componentes de Software asociados al producto del motor de emparejamiento, sin atender factores externos por maniobra de terceros o por parte de la entidad.
- Se fortalecerá el módulo de explicabilidad del motor de emparejamiento para registrar las variables y ponderaciones involucradas en cada decisión, únicamente habilitando su trazabilidad frente a auditorías técnicas, funcionales y de equidad.
- Se utilizarán conjuntos de datos representativos y balanceados en las fases de entrenamiento y validación, permitiendo un amplio espectro a la auditoría externas y garantizando la transparencia en la toma de decisiones algorítmicas.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

- Se generarán salidas diferenciadas de explicabilidad orientadas a usuarios funcionales del Ministerio del Trabajo, que demuestren factores clave de coincidencia y de los umbrales de 25% aplicados por el modelo.
- Todas las actividades estarán sujetas a actas de reunión y reportes semanales estructurados, que incluirán avances técnicos, alertas tempranas, decisiones clave, riesgos emergentes y próximos hitos, permitiendo trazabilidad y transparencia en la ejecución.
- Se llevará a cabo una revisión semanal con el Comité Técnico del proyecto para validar avances, revisar entregables en curso y asegurar la alineación con los objetivos estratégicos, permitiendo ajustes tempranos y consensuados.
- Se contempla la incorporación de términos en lenguas nativas y la ampliación de descripciones de ocupaciones, cargos, profesiones y funciones para personas mayores de 54 años, asegurando un enfoque inclusivo y diferencial en el motor de emparejamiento. A continuación se precisa como se llevará a cabo cada objetivo:
 - **Lenguas Nativas:** Se implementará un proceso de enriquecimiento semántico con técnicas de Natural Language Processing (NLP), incluyendo normalización lingüística, validación de vocabularios comunitarios y pruebas de consistencia con métricas de precisión y recall.
 - **Población mayor a 54 años:** se desarrollará un modelo de análisis semántico basado en taxonomías (CUOC) y bases de datos sectoriales, aplicando técnicas de clustering y validación cruzada, con el fin de asegurar representatividad y trazabilidad de los nuevos perfiles incorporados.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

2 Enfoque Técnico y Metodología Propuesta

HITSS Colombia S.A.S. comprende y asume integralmente el objeto de la presente consultoría, que consiste en realizar el desarrollo evolutivo y el segundo reentrenamiento del Motor de Emparejamiento basado en inteligencia artificial, actualmente integrado al Sistema de Información del Servicio Público de Empleo (SIEMPLEA), con el fin de fortalecer su precisión, reducir sesgos, mejorar la trazabilidad y explicabilidad de las recomendaciones generadas, así como garantizar la estabilidad, eficiencia y calidad técnica del sistema.

Este motor representa un componente clave del ecosistema de colocación laboral del país, facilitando el emparejamiento automatizado entre hojas de vida y vacantes, con énfasis en poblaciones vulnerables y sectores estratégicos, bajo principios de equidad, inclusión y responsabilidad algorítmica.

Nuestra propuesta metodológica se construye sobre cinco pilares fundamentales:

- Centrado en la calidad, ética y transparencia del algoritmo, garantizando la explicabilidad, trazabilidad, precisión superior al 75% y reducción de sesgos conforme a lo solicitado en el pliego.
- Ejecución basada en mejora continua y ciclos iterativos, permitiendo validaciones funcionales tempranas y ajustes progresivos validados por los equipos del Ministerio del Trabajo y UAESPE.
- Adaptabilidad a sectores y poblaciones, asegurando pertinencia lingüística, técnica y cultural.
- Gestión rigurosa del cumplimiento, con trazabilidad de entregables, control de cambios y control de calidad.
- Trazabilidad y supervisión colaborativa, garantizando acompañamiento técnico del cliente durante todas las fases.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

2.1 **Técnicas y Estrategias de la Metodología**

La propuesta metodológica de HITSS Colombia está diseñada para abordar con precisión, flexibilidad y excelencia técnica los requerimientos establecidos por el Ministerio del Trabajo, aplicando un enfoque estructurado sobre ciencia de datos, aprendizaje automático responsable (Responsible AI) e ingeniería de software.

Nuestro enfoque se despliega sobre un marco metodológico de cinco dimensiones integradas, que garantizan una ejecución controlada, medible y auditada para verificar la calidad de los productos entregados:

▪ **Requisitos Funcionales:**

Se incluyen aquellos relacionados con el reentrenamiento del motor de emparejamiento, tales como la incorporación de términos en lenguas nativas, ampliación de descripciones de ocupaciones para mayores de 54 años, reducción de sesgos de precisión, documentación técnica y pruebas funcionales. Cada requisito se traza hacia entregables específicos y métricas de aceptación previamente definidas.

▪ **Requisitos No Funcionales:**

Se consideran aspectos de desempeño (tiempos de respuesta < 3 segundos en consultas promedio), seguridad de la información (cifrado en tránsito y en reposo, cumplimiento de la Ley 1581 de Habeas Data), escalabilidad técnica (capacidad de soportar un incremento del 30% en transacciones sin degradación del servicio) y disponibilidad (≥ 99,5% durante la fase de operación).

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

▪ **Gestión de Trazabilidad y Requisitos:**

Se implementará una matriz de trazabilidad de requisitos (RTM – Requirement Traceability Matrix) en la que se documentará cada requisito, su relación con los entregables del proyecto, responsable, criterios de aceptación y estado de cumplimiento

▪ **Atributos de Validación y Control:**

- Los requisitos funcionales se validarán mediante pruebas unitarias, integrales y de aceptación con el Ministerio del Trabajo y la UAESPE.
- Los requisitos no funcionales se controlarán con métricas de desempeño (tiempos de respuesta, escalabilidad, disponibilidad), auditorías técnicas y revisiones periódicas de seguridad.
- Cada fase cerrará con un comité de revisión conjunta para validar cumplimiento y asegurar la calidad de los entregables.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

Matriz de Trazabilidad de Requerimientos				
Requisito	Tipo	Entregable Asociado	Criterio de Aceptación	Responsable
Incorporación de términos en lenguas nativas (≥100)	Funcional	Motor reentrenado + Diccionario ampliado	Validación lingüística y pruebas de emparejamiento con >90% de coherencia semántica	Experto en minería de datos / Científico de datos
Ampliación de descripciones de ocupaciones para personas >54 años	Funcional	Taxonomía ocupacional actualizada	Inclusión de ≥50 nuevas descripciones validadas por el Ministerio del Trabajo	Experto en aprendizaje de máquina
Reducción de falsos positivos al 10%	Funcional	Algoritmo ajustado + Reporte técnico de validación	Resultados de pruebas funcionales con reducción comprobada de falsos positivos	Ingeniero de datos
Documentación técnica del proceso de reentrenamiento	Funcional	Documentación técnica entregada (manuales, APIs, métricas)	Entrega validada y aprobada por comité técnico	Director del proyecto
Tiempo de respuesta promedio < 3 segundos en consultas	No funcional	Reportes de pruebas de desempeño	Cumplimiento en al menos el 95% de los escenarios de prueba	Experto en computación distribuida
Disponibilidad ≥ 99,5% durante la operación	No funcional	Informe de monitoreo y disponibilidad	Evidencia de uptime medido con herramientas de monitoreo	Director del proyecto
Seguridad en tránsito y reposo (cifrado AES256, HTTPS/TLS 1.2 o superior)	No funcional	Configuraciones de seguridad + Reporte de pruebas de penetración	Validación de cumplimiento normativo (Ley 1581 Habeas Data y estándares de ciberseguridad)	Integrador de sistemas informáticos
Escalabilidad de la solución (+30% transacciones sin degradación del servicio)	No funcional	Reporte de pruebas de carga y estrés	Cumplimiento de métricas bajo escenarios de incremento de demanda	Experto en computación distribuida

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

▪ **Mapa de actividades con dependencias técnicas y funcionales**

El proyecto se estructurará en fases secuenciales con hitos dependientes entre sí:

- **Preparación de insumos y diagnóstico:** Depende de la entrega de datasets por parte del Ministerio del Trabajo y la UAESPE.
- **Preprocesamiento y aseguramiento de calidad de datos:** Depende de la validación del diagnóstico inicial para definir reglas de limpieza y normalización.
- **Entrenamiento y ajuste del motor de emparejamiento:** Depende de los datasets ya curados y validados.
- **Validación funcional y técnica:** Depende de los modelos entrenados y la integración con los repositorios semánticos.
- **Despliegue y paso a producción:** Depende de la aprobación de la validación técnica y funcional.

▪ **Articulación formal de entregables (Reentrenamiento y Mantenimiento):**

- Cada entregable del reentrenamiento (nuevos modelos entrenados, ampliación semántica, reducción de sesgos, incorporación de términos en lenguas nativas) se convierte en entrada directa para el ciclo de mantenimiento evolutivo.
- El mantenimiento evolutivo asegura que los modelos reentrenados mantengan su precisión y estabilidad en el tiempo, mediante pruebas periódicas de regresión y control de desempeño.
- Se adoptará un pipeline integrado de MLOps donde las versiones liberadas del motor quedan documentadas, probadas y listas para ser utilizadas como baseline en futuros mantenimientos.
- La trazabilidad se garantiza mediante versionamiento de modelos y datasets, lo cual permite identificar con exactitud qué entregable alimenta la siguiente iteración del ciclo.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

- **Mecanismos técnicos específicos para el reentrenamiento e integración de nuevas funcionalidades:**
 - **Reentrenamiento supervisado y no supervisado:** Se aplicarán técnicas combinadas (validación cruzada, clustering semántico, embeddings de lenguaje) para incrementar precisión y reducir falsos positivos.
 - **Validación incremental:** Cada reentrenamiento pasará por pruebas de control de precisión (recall, F1-score, reducción de sesgo) antes de ser liberado al entorno de preproducción.
 - **Integración técnica con nuevas funcionalidades:**
 - Uso de **APIs RESTful** para integrar los modelos reentrenados con el SIEMPLEA.
 - Inclusión de **nuevos vocabularios y taxonomías** en el pipeline de ingesta de datos.
 - Configuración de **pruebas automatizadas de integración continua (CI/CD)** para verificar la compatibilidad del motor con el sistema de información existente.
 - **Monitoreo post-despliegue:** Se establecerá un tablero de control (dashboard) con métricas clave (precisión, latencia, estabilidad) que permite verificar en tiempo real el impacto del reentrenamiento en el motor de emparejamiento.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

▪ **Plan de Aseguramiento Control y Calidad de Datos (QA/QC)**

Fase	Actividades principales	Responsable	Métricas de aceptación	Protocolo de validación
1. Planificación de la calidad (QA Planning)	Definición de métricas, protocolos y herramientas de pruebas; validación con MinTrabajo	Líder de QA / Director de Proyecto	Plan aprobado por MinTrabajo	Acta de aprobación del plan de calidad
2. Verificación de calidad de insumos (Data Quality)	Limpieza, normalización y manejo de errores en los datos	Ingeniero de Datos	Datos completos, consistentes e íntegros	Validación técnica documentada
3. Pruebas técnicas del motor (Testing & Validation)	Pruebas unitarias, regresión, estrés, desempeño y sesgos	Equipo de Ciencia de Datos	Precisión ≥ 75%, falsos positivos ≤ 10%	Reporte de pruebas con evidencias
4. Validación de integración con SIEMPLEA	Pruebas funcionales de interoperabilidad vía servicio web	Integrador de Sistemas	Tiempo de respuesta ≤ 2s; interoperabilidad validada	Pruebas conjuntas con MinTrabajo y UAESPE
5. Aseguramiento en producción (Post-Go Live QA)	Monitoreo, gestión de incidentes y auditorías de resultados	Líder de QA / Director de Proyecto	Cumplimiento de ANS; ≥100 términos en lenguas nativas	Acta de aceptación de entregables y seguimiento en producción

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

▪ **Plan de Gestión de Cambios**

Categoría	Descripción	Mecanismo de Control	Responsable	Periodicidad
Gestión de Cambios	Administración de modificaciones al alcance, cronograma o entregables.	- Comité de Cambios con MinTrabajo e HITSS.- Formato RFC (Request for Change) para evaluar impacto en tiempo, costo, alcance y calidad.- Actualización del plan solo con aprobación formal.	Comité de Cambios (HITSS + MinTrabajo)	Según solicitudes (on demand)
Gestión de Riesgos	Identificación, seguimiento y mitigación de riesgos técnicos, funcionales y contractuales.	- Registro de Riesgos del Proyecto.- Clasificación: probabilidad, impacto, plan de mitigación.- Comité mensual de riesgos con revisión y ajustes.	Líder del Proyecto HITSS / Comité de Riesgos	Según solicitudes (on demand)

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

▪ **Plan de Gestión de Comunicaciones**

Tipo de Comunicación	Objetivo	Medio / Herramienta	Frecuencia	Responsables
Reunión de inicio (Kick-off)	Alinear objetivos, alcance, roles y plan de trabajo con el Ministerio del Trabajo.	Sesión presencial / virtual (Teams o Zoom)	Una vez (inicio del proyecto)	Director del Proyecto HITSS + Comité MinTrabajo
Comité de seguimiento	Monitorear avances, riesgos, cambios y entregables.	Reuniones virtuales (Teams), acta formal	Quincenal	Director del Proyecto HITSS + Equipo MinTrabajo
Informes de avance	Documentar estado, hitos, incidencias y próximos pasos.	Documento PDF / Word enviado por correo oficial	Mensual	PMO HITSS
Gestión de cambios y riesgos	Validar solicitudes de cambio y evolución de riesgos.	Comité de Cambios (actas, formato RFC)	Según necesidad	Comité de Cambios (HITSS + MinTrabajo)
Canales operativos diarios	Resolver consultas técnicas, coordinación táctica y soporte.	Correo oficial, chat MS Teams, mesa de servicio	Diario / en demanda	Líder técnico HITSS + referentes técnicos MinTrabajo
Informe final de cierre	Consolidar logros, lecciones aprendidas y entregables finales.	Sesión presencial / virtual + entrega documental	Una vez (cierre del proyecto)	Director del Proyecto HITSS

▪ **Gobernanza y trazabilidad algorítmica (AI Governance)**

Desde la concepción de esta fase evolutiva, HITSS implementa un marco de gobernanza técnica que garantiza la trazabilidad total del comportamiento del motor de emparejamiento. Esta trazabilidad se instrumenta mediante:

- **Versionado y auditoría de modelos:** Incluye documentación de cambios, versiones previas y parámetros de entrenamiento.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

- **Trazabilidad de métricas de desempeño:** Medición de precisión, sensibilidad, especificidad, tiempo de respuesta, sesgos y falsos positivos.
 - **Explicabilidad algorítmica:** Aplicación de técnicas como SHAP y LIME para explicar por qué una hoja de vida fue emparejada con una vacante específica, con reportes comprensibles para perfiles técnicos y no técnicos.
- **Ciclo iterativo de entrenamiento basado en MLOps**

HITSS adopta prácticas de MLOps (Machine Learning Operations) que permiten automatizar, controlar y mejorar cada ciclo del motor. Este ciclo incluye:

- **Preprocesamiento estructurado de datos:** parsing sintáctico, lematización, homogeneización terminológica, integración semántica.
 - **Entrenamiento supervisado + validación cruzada:** con conjuntos segmentados por sector, población y perfil.
 - **Pipeline automatizado de pruebas:** incluye pruebas de regresión, análisis de overfitting, estrés algorítmico y reducción progresiva de errores.
 -
- **Adaptación sectorial y enfoque poblacional diferenciado**

El motor se adapta no solo a nivel funcional, sino también semántico. En este proyecto, se hará un afinamiento contextual con enfoques especializados en:

- Sector hidrocarburos, donde se integran terminologías técnicas específicas y perfiles exigentes.
- Población mayor de 54 años y generación Z, incorporando vocabularios, roles y trayectorias profesionales no contempladas en la CUOC.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

▪ **Entregables incrementales con validación continua (enfoque ágil)**

La ejecución del proyecto se estructura en iteraciones quincenales (Sprints) bajo un modelo híbrido de trabajo ágil y control contractual, donde se presentan avances funcionales de cada componente a los equipos del MinTrabajo y UAESPE. Se entregarán:

- Módulos técnicos funcionales por fase.
- Evidencias de pruebas unitarias, carga y estrés.
- Avances en precisión e inclusión de datos.
- Repositorios documentales técnicos (API, modelos, arquitectura, pruebas, métricas).

▪ **Gestión de calidad, cumplimiento y administración de riesgos**

Para garantizar la calidad técnica y contractual del proyecto, se aplicarán prácticas de control y monitoreo alineadas al PMBOK y metodologías ágiles:

- **Plan de gestión de proyecto:** Con cronograma, matriz RACI, matriz de riesgos, plan de calidad, control de cambios y matriz de comunicaciones.
- **Indicadores de cumplimiento:** Porcentaje de avance físico, precisión del modelo, tasa de falsos positivos, cumplimiento de entregables, incidentes resueltos.
- **Auditoría algorítmica externa:** Para certificar la no generación de sesgos ni falsos positivos sistemáticos.
- **Seguimiento técnico en tiempo real:** Con herramientas colaborativas como Azure DevOps o Jira.

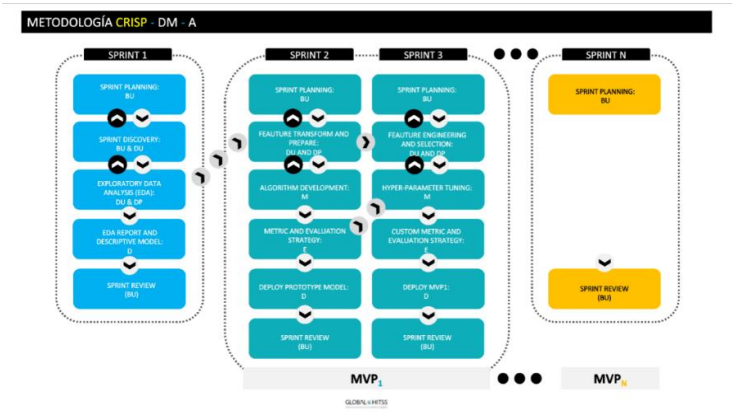
				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

- **Trazabilidad documental:** Actas, minutas, decisiones técnicas, versión de entregables, compromisos y lecciones aprendidas.

Técnica Metodológica	Descripción
CRISP-DM	Estándar metodológico de modelos que describe los enfoques comunes de minería de data: Comprensión del negocio, datos y preparación de los mismo
SCRUM	Marco de trabajo para desarrollo ágil de software en donde se aplican buenas prácticas para la implementación de proyectos de forma colaborativa y eficiente. Se maneja el concepto de Continuous Delivery, asegurando entregables funcionales en ciclos cortos.

2.2 CRISP-DM (Analítica / Inteligencia Artificial)

El enfoque que se aplicará para la implementación de este proyecto será una adaptación de la metodología CRISP-DM manejando el desarrollo de iniciativas de analítica de datos e inteligencia artificial que se describe a continuación:



				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

Fig.1 Ciclo CRISP DM - A®

Fuente: Elaboración Propia basada en la Guía de CRISP DM®

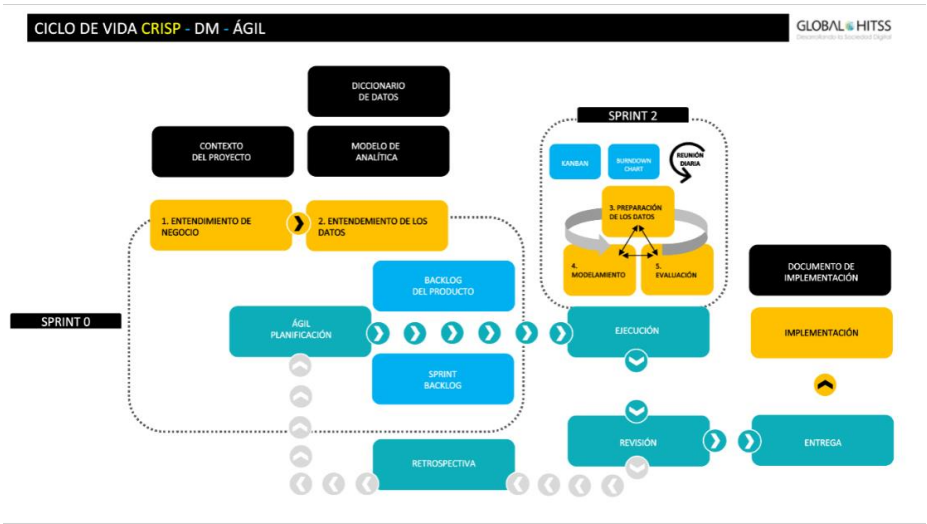


Fig.2 Ciclo CRISP DM - ÁGIL®

Fuente: Elaboración Propia basada en la Guía de CRISP DM®

2.3 Etapas y Actividades CRISP-DM

Para abordar la metodología y sus etapas contempladas se establece el siguiente plan de actividades:

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

ETAPA	ACTIVIDAD
Entendimiento de negocio	Entender lo que se quiere lograr Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Determinar cuáles son las metas, restricciones, alcance e impacto de la solución- Comprender necesidades y problemáticas del negocio
Entendimiento de datos	Conocer la naturaleza de los datos que se trabajaran Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Consolidar fuentes de información- Identificar la unidad de análisis, es decir, qué representa cada registro en la base de datos.- Comprender la metodología que se emplea para recolectar los datos- Identificar la herramienta de recolección de datos.
Planteamiento de Issues de negocio	Determinar la(s) preguntas de negocio que contestará la solución Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Plantear las iniciativas de negocio a las que se va a dar respuesta con el desarrollo del proyecto- Socializar con los expertos temáticos para avalarlas como pilar de desarrollo del proyecto
Preparación de los datos	Adecuar /procesar los datos para que sean aptos para la exploración, modelamiento y análisis Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Adecuación / depuración de datos- Adecuación de variables- Levantamiento / determinación de reglas de negocio

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

ETAPA	ACTIVIDAD
Construcción de la solución	Seleccionar la técnica de análisis o modelamiento que mejor se ajusta al problema de negocio relevado. Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Determinación arquitectura /Sizing- Desarrollo / entrenamiento del modelo
Evaluación y validación	Evaluación y validación de los modelos, teniendo en cuenta el tipo de aprendizaje (supervisado, semi supervisado, o no supervisado) y el tipo de tarea (regresión, clasificación, agrupamiento, otros). Actividades: <ul style="list-style-type: none">- Pruebas del modelo- Pruebas de herramientas
Entrega de la solución	Resultados y Transferencia de conocimiento.

2.4 Metodología Scrum

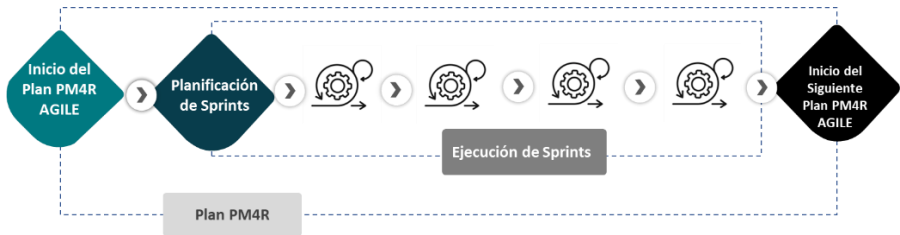


Fig.3 Plan Scrum Agile

Fuente: Elaboración Propia basada en la Guía de Scrum Agile

En la anterior figura se describe el proceso iterativo cuyo objetivo es entregar incrementalmente valor, a partir de planificaciones cortas, el equipo buscará desarrollar los paquetes de trabajo priorizados.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

2.5 Proceso Metodología Ágil SCRUM (Desarrollos)

A continuación, se visualiza el proceso aplicado en la metodología ágil SCRUM para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión del proyecto (ROI). Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor del proyecto y en los principios de inspección continua, adaptación, autogestión e innovación como se visualiza en la siguiente imagen:

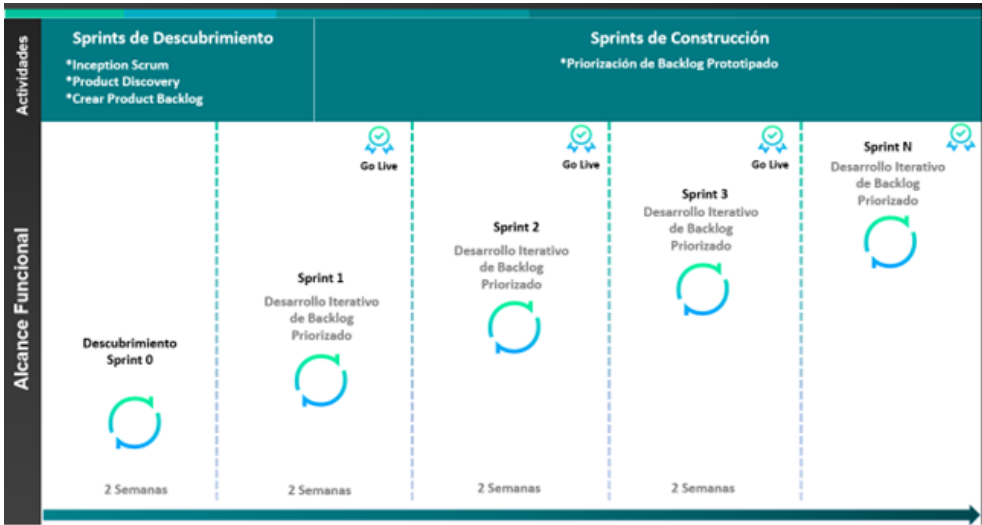


Fig.4 Etapas por Sprint / Metodología Scrum

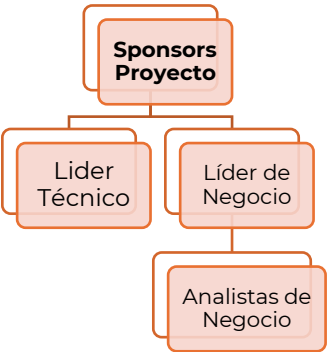
Fuente: Elaboración Propia basada en la Guía de PM4R Agile

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

2.6 Mapeo de Entregables por Fases de Actividades

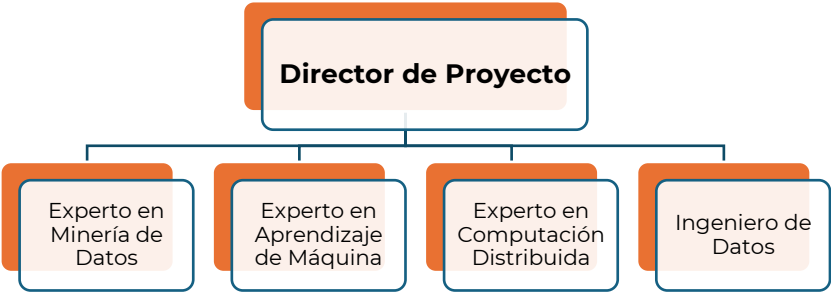
FASES	ENTREGABLES
Fase 1. Alistamiento y Planeación General	
Entendimiento y validación del alcance, revisión de insumos técnicos del Ministerio	Informe técnico de validación y hallazgos
Reunión de inicio del proyecto (Kick-Off)	Acta de Kick-Off y acuerdos de funcionamiento
Definición de comité de seguimiento y reglas de relacionamiento entre actores	Matriz de gobernanza (comité, reuniones, aprobación de entregables, etc.)
Definición del Plan de Gestión del Proyecto (EDT, cronograma, riesgos, RACI, comunicaciones)	Plan de Gestión del Proyecto aprobado
Elaboración del backlog y plan de verificación de integración SIEMPLEA-Motor	Backlog priorizado, plan de pruebas y validación de integración
Registro de actas de reunión y documentación inicial	Actas de reuniones firmadas y documentadas
Fase 2. Desarrollo y Codificación de Software	
Normalización, limpieza y ETL de datos desde fuentes definidas	Informe de calidad y transformación de datos
Desarrollo de nuevas historias de usuario y funcionalidades de emparejamiento	Historias de usuario implementadas y validadas con la UAESPE
Codificación, ajustes al motor y mejoras para control de sesgos (falsos positivos al 10%)	Código fuente actualizado, modelo reentrenado, parámetros documentados
Desarrollo de módulos para lenguas nativas y descripción de ocupaciones no incluidas en CUOC	Scripts, vocabularios y documentación técnica
Integración con SIEMPLEA y pruebas de interoperabilidad	Informe de integración, documentación de APIs y resultados preliminares
Integración con herramientas de seguridad	Se integrarán con las soluciones de seguridad que suministre el Ministerio de Trabajo.
Arquitectura actualizada	Documento de Arquitectura Actualizada luego del ajuste en el uso del componente Azure Databricks
Actualización de documentación técnica, pipelines de despliegue y scripts	Paquete técnico y de despliegue, sin restricciones
Fase 3. Pruebas e Implementación	
Elaboración del plan de pruebas para mantenimiento evolutivo y reentrenamiento	Plan de pruebas funcionales y métricas
Ejecución de pruebas funcionales y técnicas con datos reales	Resultados de pruebas, análisis de métricas (precisión, sensibilidad, falsos positivos)
Validación cruzada, análisis de robustez y sesgos	Informe de sesgos, explicabilidad y plan de mejoras
Pruebas de integración con SIEMPLEA y generación de reportes	Informe de pruebas de interoperabilidad, mejoras del 15% en precisión general del motor
Certificación de calidad y seguridad del código y cumplimiento normativo (sin migración)	Informe de verificación de código, evidencia de cumplimiento normativo. Incluye certificación de firma experta en auditoría algorítmica.
Fase 4. Despliegue y Cierre del Proyecto	
Consolidación de la base de conocimiento y organización final	Informe de base de conocimiento final (mínimo 100 términos lenguas nativas y nuevas ocupaciones con un 15% de Precisión)
Instalación y despliegue del motor en ambiente productivo	Informe de despliegue en ambiente productivo
Parametrización y pruebas finales en producción	Informe de funcionamiento final, con indicadores ANS cumplidos
Generación y entrega de manuales técnicos, operativos y de usuario (en caso de ajustes)	Manuales entregados, scripts sin protección
Entrega oficial del Producto y documentación del producto final	Acta de entrega, paquete completo del Producto Motor IA (Re-Entrenamiento y Nuevos Modelos), código fuente y ajustes derivados del informe de auditoría.

2.7 Profesionales MINTRABAJO – Sugerido:

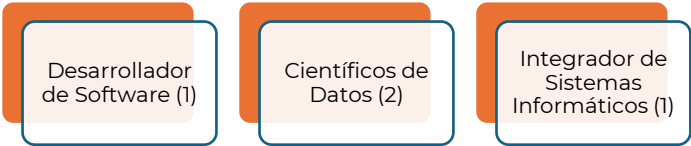


				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

2.8 Profesionales Clave HITSS COLOMBIA S.A.S:



2.9 Profesionales Complementarios HITSS COLOMBIA S.A.S:



				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

3 Procedimiento Control de Cambios

Se considera como cambio cualquier ajuste planteado al alcance descrito en la presente propuesta y/o a sus entregables definidos. Los cambios o ajustes que surjan en el transcurso de la operación se canalizarán a través del responsable Técnico de MINTRABAJO.

Se han identificado que las causas más frecuentes que generan controles de cambio en este tipo de proyectos son:

- **Cambios al alcance inicial:** Esta situación puede presentarse debido a cambios regulatorios o políticas internas de HITSS COLOMBIA S.A.S, que requieren que la funcionalidad inicialmente solicitada deba ser cambiada durante el proceso de ejecución.

También suelen presentarse cambios de alcance, cuando las áreas finales del cliente no se involucran de forma activa durante el proceso de validación de los documentos de diseño funcional y durante la fase de aceptación de pruebas finales, en este caso es factible que se considere realizar ajustes a los requerimientos ya desarrollados.

- **Problemas de infraestructura, ambientes de desarrollo y pruebas:** Durante las fases de desarrollo y pruebas, pueden ocurrir problemas con la infraestructura, protocolos o certificados de seguridad y/o accesos a los ambientes dispuestos para el proyecto (servidores, BD, conexiones, protocolos, configuraciones) lo cual impide continuar con las actividades planeadas.

				
USO INTERNO HITSS	Código	HI-C-P13-F01	Versión	V2.00
TEC-4	Fecha de emisión	14/03/2025	Elaboró	SGC

- **Retrasos por indisponibilidad de usuarios:** Para evitar este tipo de retrasos se plantea que durante la fase de planeación del proyecto se defina de manera conjunta entre los equipos de trabajo tanto de HITSS COLOMBIA S.A.S como de MINTRABAJO, estrategias de mitigación y seguimiento continuo de este riesgo y la definición de un tiempo para aprobación de documentos por parte de los usuarios tanto técnicos como funcionales de MINTRABAJO.
- En la siguiente imagen se muestra el proceso de Control integrado de Cambios:

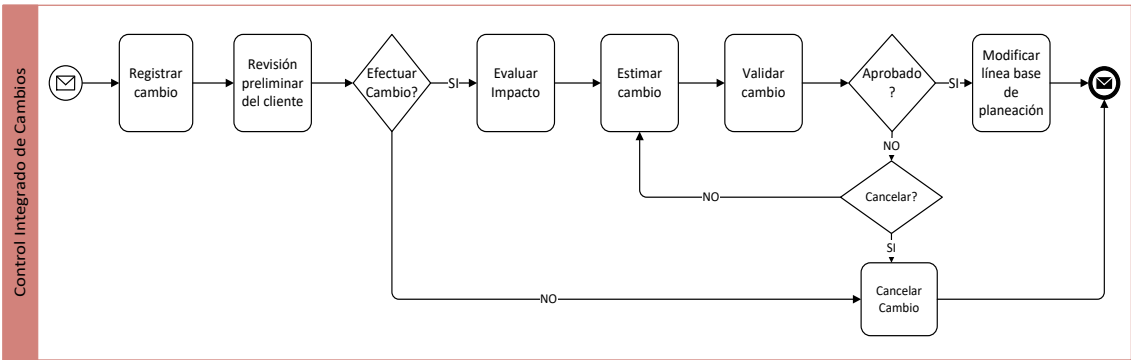


Fig.5 Diagrama “Control Integrado de Cambios”. Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Elaboración Propia basada en la experiencia de HITSS en PMI y SCRUM.



Formulario TEC-7: Calendario de Actividades del Personal

Nombre	Cargo		MESES							
			1	2	3	4		Base	Campo	Total
EXPERTOS CLAVE										
Edgar Bernal Rodríguez	Director de Proyecto	Base						4,0		4,0
		Campo								
Foción Silva Carrillo	Experto en Minería de Datos	Base						4,0		4,0
		Campo								
Ronald Augusto Lugo Quimbayo	Experto en Aprendizaje de Máquina	Base						4,0		4,0
		Campo								
Cesar Augusto Vega Lizarazo	Experto en Computación Distribuida	Base						4,0		4,0
		Campo								
Jhony Donosso	Ingeniero de Datos	Base						4,0		4,0
		Campo								
								4,0		4,0
EXPERTOS COMPLEMENTARIOS										
Luis Fernando Cuellar	Desarrollador de Software	Base						4,0		4,0
		Campo								
Daniel Alejandro Osuna	Científico de Datos 1	Base						4,0		4,0
		Campo								
Fabian Otalora Orjuela	Científico de Datos 2	Base						4,0		4,0
		Campo								
Daniel Chamorro	Integrador de Sistemas Informáticos	Base						4,0		4,0
		Campo								
								0,0	0,0	0,0
								4,0	0,0	4,0

Formulario TEC-8: Plan de Trabajo

RE-ENTRENAMIENTO - MOTOR DE EMPAREJAMIENTO DE HOJAS DE VIDA

No.	Actividad	Meses			
		1	2	3	4
1	FASE 1: Alistamiento y Planeación General				
2	Kick-Off - Revisión conjunta del alcance técnico y funcional con el Ministerio del Trabajo y la UAESPE.				
3	Elaboración y concertación del cronograma detallado y plan de entregables.				
4	Discovery de requerimientos técnicos Motor IA Transversal				
5	Identificación de riesgos técnicos y funcionales iniciales; elaboración de matriz de riesgos.				
6	Aprobación de arquitectura objetivo y definición de fuentes externas de información.				
7	Planificación de ambientes para desarrollo, pruebas y producción.				
8	Diseño preliminar del plan de reentrenamiento y definición de métricas base para medir la mejora en precisión y reducción de sesgos.				
9	FASE 2: Desarrollo y Codificación de Software				
10	Mitigación de sesgos (reducción de falsos positivos a 10%).				
11	Mejora de precisión sectorial en hidrocarburos.				
12	Optimización de la extracción de datos desde hojas de vida en PDF/Word.				
13	Análisis y ajuste a los componentes de Databricks				
14	Algoritmo de recomendaciones para ciudadanos no compatibles con vacantes.				
15	-Implementación de extracción y carga de nuevos datos (lenguas nativas, población mayor de 54 años, generación Z, ocupaciones CIUO).				
16	-Desarrollo de APIs y servicios de interoperabilidad con SIEMPLEA.				
17	-Implementación de tableros de indicadores (mínimo 5 KPIs).				
18	-Fortalecimiento del módulo de trazabilidad y explicabilidad del algoritmo.				
19	-Implementación de canalizaciones CI/CD, análisis estático de código y configuración de entorno DevOps.				
20	FASE 3: Pruebas e Implementación Transversal				
21	Pruebas de precisión (mínimo 75%).				
22	Validación de sesgos y falsos positivos.				
23	Pruebas de interoperabilidad con SIEMPLEA.				
24	-Validación del desempeño técnico conforme a los ANS definidos (tiempos de respuesta, volumen de procesamiento, usuarios remitidos, trazabilidad).				
25	-Simulación de auditoría técnica y funcional.				
26	-Afinamiento final del modelo y ajustes a los algoritmos y servicios según resultados de pruebas.				
27	-Preparación de documentación técnica del reentrenamiento.				
28	FASE 4: Despliegue a Producción y Entrega de Producto				
29	Despliegue final del motor en ambiente de producción.				
30	Capacitación técnica y funcional a usuarios definidos por el Ministerio del Trabajo.				
31	Cierre de documentación y manuales de operación y mantenimiento evolutivo.				
32	Transferencia de conocimiento al equipo técnico del Ministerio.				
33	Establecimiento de condiciones del año de garantía: ANS, canales de atención, tiempos de respuesta.				



FORMULARIO PR-3 DESGLOSE DE PRECIO POR PRODUCTO

<p>Producto: Grupo de Actividades/hitos que lo componen:</p> <p>Hito 1</p> <p>Inicio, alistamiento de datos y planeación técnica del reentrenamiento</p>	<p>Descripción:</p> <p>60% del valor del contrato al cumplimiento y recibido a satisfacción de los productos y entregables previstos en los fases: Fase 1. Alistamiento y planeación general, Fase 2. Desarrollo y codificación de software, y Fase 3. Pruebas e implementación, los productos: 1. Plan de pruebas de las historias de usuario definidas para el mantenimiento evolutivo y los controles de cambio; y 2. Plan de pruebas del segundo reentrenamiento del motor de emparejamiento que incluya la forma como se va a medir el efecto de los elementos enunciados en el numeral 4. Alcance y 5. Actividades / Obligaciones.</p>			
Componente del Precio	Precios			
	[Indicar moneda extranjera # 1]	[Indicar moneda extranjera # 2]	[Indicar moneda extranjera # 3]	[COP]
Remuneración				\$ 441.179.400
Gastos reembolsables				\$0
Total				\$ 441.179.400



FORMULARIO PR-3 DESGLOSE DE PRECIO POR PRODUCTO

<p>Producto: Grupo de Actividades/hitos que lo componen:</p> <p>Hito 2</p> <p>Desarrollo y ejecución del reentrenamiento del motor, incluyendo pruebas funcionales y de reducción de sesgos</p>	<p>Descripción:</p> <p>30% del valor del contrato al cumplimiento y recibo a satisfacción de los demás productos, entregables y componentes señalados en la Fase 3. Pruebas e implementación, numerales del 3 al 12.</p>			
Componente del Precio	Precios			
	[Indicar moneda extranjera # 1]	[Indicar moneda extranjera # 2]	[Indicar moneda extranjera # 3]	[COP]
Remuneración				\$ 220.589.700
Gastos reembolsables				\$0
Total				\$ 220.589.700



FORMULARIO PR-3 DESGLOSE DE PRECIO POR PRODUCTO

<p>Producto: Grupo de Actividades/hitos que lo componen:</p> <p>Hito 3</p> <p>Despliegue, documentación, capacitación y entrega final del producto reentrenado en ambiente productivo</p>	<p>Descripción:</p> <p>10% del valor del contrato al cumplimiento y recibo a satisfacción de los productos, entregables y componentes señalados en la Fase 4. Puesta en producción y entregables finales.</p>			
Componente del Precio	Precios			
	[Indicar moneda extranjera # 1]	[Indicar moneda extranjera # 2]	[Indicar moneda extranjera # 3]	[COP]
Remuneración				\$ 73.529.900
Gastos reembolsables				\$0
Total				\$ 73.529.900

FORMULARIO PR-4 DESGLOSE POR REMUNERACIONES

Nombre	Cargo	Tarifa persona-mes
Personal Extranjero		
NA	NA	NA
Personal Local	Cargo	Tarifa persona mes
Edgar Bernal Rodríguez	Director de Proyecto	\$ 15.318.729,00
Foción Silva Carrillo	Experto en minería de datos	\$ 35.743.701,00
Ronald Augusto Lugo Quimbayo	Experto en aprendizaje de máquina	\$ 35.743.701,00
Cesar Augusto Vega Lizarazo	Experto en Computación Distribuida	\$ 25.531.214,00
Jhony Donosso	Ingeniero de Datos	\$ 18.722.890,00
Luis Fernando Cuellar	Desarrollador de Software	\$ 11.914.566,00
Daniel Alejandro Osuna	Científico de Datos 1	\$ 13.616.647,00
Fabian Otalora Orjuela	Científico de Datos 2	\$ 13.616.647,00
Daniel Chamorro	Integrador de Sistemas Informáticos	\$ 13.616.655,00

Nota: El valor total de la propuesta es \$ 735.299.000 sin IVA, considerando 4 meses.