



Medellín, 03 de julio de 2026

ACCIONES PARA AJUSTE DE MINUTA CONTRACTUAL Y ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL SEGUIMIENTO CONTRATO CIENCIA DE DATOS

Referente al seguimiento del contrato 4600018802 cuyo objeto es “DESARROLLAR ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN ASOCIADAS A IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS EN CIENCIA DE DATOS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA FORTALECER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN”, a quien puede interesar se informa:

1. El supervisor del contrato fue designado el día 27 de noviembre, como se observa en la designación de supervisión que se encuentra en los anexos, además, se adjunta el acta de inicio firmada el 25 de noviembre por el entonces director general Carlos Mario Zuluaga Gómez, quien firma el acta como supervisor del contrato. En ese sentido, se aclara que el supervisor actual no participó en la etapa precontractual sino que veló por el cumplimiento oportuno de lo definido en la minuta contractual.
2. En ese sentido, desde la supervisión se observaron algunas irregularidades en algunos documentos del contrato, por lo tanto, en el apartado de anotaciones adicionales del primer informe de seguimiento se deja la siguiente observación: “En el proceso de suscripción de la minuta se cometió un error humano al transcribir el número del contrato, en el cual se dejó 4500065936 por parte de los jurídicos del DAGRAN, siendo el número correcto en este proceso el 4600018802. Por lo que se amerita en este primer informe dar claridad por parte del supervisor designado”.
3. Adicionalmente, al hacer una revisión más exhaustiva de la minuta contractual, se observaron algunas inconsistencias en las obligaciones de los contratos, por ello, se deja otra nota en el apartado de Anotaciones Adicionales: “En el proceso de suscripción de la minuta se cometió un error humano al transcribir algunas de las obligaciones del contrato, puesto que algunas no van acorde a los alcances definidos, estas obligaciones son:
4. Entrega de la información recopilada en formato de Excel y los modelos implementados para la evaluación del riesgo sísmico en su formato nativo.





5. Socializar los resultados y la metodología de evaluación del riesgo sísmico.
6. Integrar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico al sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres.

6. Respecto al alcance relacionado con la integración de los resultados del estudio al SIGRAN, deberá tomar como lineamiento la resolución 1519 del 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en relación con la guía sobre seguridad digital web: 3.2 “Condiciones de Seguridad Digital”, se desarrollan los 26 numerales establecidos en las condiciones de seguridad digital.”

Aparentemente, estas corresponden a otro contrato que se adelanta en la entidad a través del cual se realiza la evaluación del riesgo sísmico a nivel departamental - 4600017922; por lo que se hizo la solicitud a través de correo electrónico (anexo) al área jurídica para que se realice la corrección, así como el ajuste en el número del contrato que se reportó en el informe de supervisión anterior.”

4. Para subsanar estas inconsistencias, desde la supervisión se realizó una solicitud al área jurídica en la que se expone la situación el día 29 de enero de 2026, como se observa en los anexos. Esta solicitud fue reiterada en diferentes ocasiones el 26 de marzo y el 6 de mayo. Cabe mencionar que cada uno de estos correos fue anexado al respectivo informe de seguimiento de cada periodo.

Jaime Alberto Ramírez Gómez

Supervisor
DAGRAN



 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

NÚMERO DE INFORME	No. 1					
SUPERVISIÓN	X					
INTERVENTORÍA	<input type="checkbox"/>					
TIPO DE INFORME	PARCIAL	X	PARA PAGO	X	FINAL	<input type="checkbox"/>
PERIODO DE INFORME	Desde:	25/11/2025	Hasta:	23/12/2025		
PERIODO PARA PAGO	Desde:	25/11/2025	Hasta:	23/12/2025		

1. INFORMACIÓN GENERAL E HISTORIAL DEL CONVENIO

CONVENIO CONTRATO	<input type="checkbox"/>	NÚMERO:	4600018802		
	<input checked="" type="checkbox"/>	FECHA DE SUSCRIPCIÓN:	14/11/2025		
MODALIDAD DE SELECCIÓN:		Contratación directa, desarrollo de actividades de ciencia y tecnología, ley 1150 de 2007, artículo 2, numeral 2, literal E.			
IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO EN SECOP:		16926			
FECHA DE INICIO DEL CONVENIO:		25/11/2025			
OBJETO: DESARROLLAR ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN ASOCIADAS A IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS EN CIENCIA DE DATOS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA FORTALECER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL DAGRAN					
ORGANISMO CONTRATANTE:			DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA – DAGRAN		
CONVENIANTE	NOMBRE:		UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.		
	NIT		890902922-6		
VALOR [\$]:	INICIAL:		\$1.098.966.705 (MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS)		
	ADICIONES	No.	VALOR ADICIONADO		% DE ADICION
		N/A	N/A		N/A
VALOR TOTAL:		\$1.098.966.705 (MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS)			
REGISTRO PRESUPUESTAL	RPC NÚMERO:		4500065936		
	FECHA DE LIBERACIÓN (IMPRESIÓN):		[11/11/2025]		
VALOR Y PORCENTAJE DE ANTICIPO:			N/A		
PLAZO:	INICIAL		Ocho (8) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio, sin superar el 30 de junio de 2026.		

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACION	
		25/11/2025		30/06/2026	
PRÓRROGAS	No.	TIEMPO PRORROGADO	NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN		
	N/A	N/A	N/A		
HISTÓRICO DE SUSPENSIONES:	No.	FECHA INICIO SUSPENSIÓN	FECHA REANUDACIÓN	FECHA DE TERMINACIÓN	
	N/A	N/A	N/A	N/A	
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL		30/06/2025			
TIENE GARANTÍAS VIGENTES, ACTUALIZADAS Y APROBADAS			SI		
SUPERVISOR(ES)	NOMBRE(S)/ RAZÓN SOCIAL:	JAIME ALBERTO RAMIREZ GÓMEZ CC. 71.652.924			
APOYO TÉCNICO	NOMBRE(S)/ RAZÓN SOCIAL:	IVAN JAIR FRANCO CASTAÑO CC. 71.371.928			
	NUMERO CONTRATO INTERVENTOR:	N/A			
% DE EJECUCIÓN FÍSICA		68.2%			
% DE EJECUCIÓN DE RECURSOS		68.2%			

2. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DE LAS PARTES

2.1. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DEL CONTRATISTA/CONVENIANTE EJECUTOR.

2.1.1. EJECUCIÓN FÍSICA Y FINANCIERA DE LOS CONVENIOS/CONTRATOS DERIVADOS DE CONFORMIDAD CON LO INFORMADO POR EL CONTRATISTA

% DE EJECUCIÓN FÍSICA CONSOLIDADA DE LOS CONTRATOS/CONVENIOS DERIVADOS	N/A
% DE EJECUCIÓN FINANCIERA CONSOLIDADA DE LOS CONTRATOS/CONVENIOS DERIVADOS	N/A

2.1.2. SEGUIMIENTO TÉCNICO DEL CONTRATO:

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS DEL COMPONENTE TÉCNICO	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
1.1. Documento oficial que detalla la hoja de ruta para el fortalecimiento de las capacidades internas del DAGRAN en el uso de la ciencia de	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	Hoja de ruta y recomendaciones



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL

Código: FO-M7-P6-016

Versión: 03

Fecha de aprobación:
22/04/2024

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS DEL COMPONENTE TÉCNICO	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
datos e inteligencia artificial, incluyendo recomendaciones sobre infraestructura, formación de personal, procesos y metodologías para la sostenibilidad.			estratégicas incluidas en el documento técnico Durante el periodo evaluado se adelantó el diagnóstico técnico y operativo del SIGRAN, incluyendo el análisis de su arquitectura actual, flujos de información, procesos asociados al conocimiento, manejo y reducción del riesgo, así como la identificación de brechas en integración, trazabilidad y uso de la información para la toma de decisiones, se evidencia en el documento técnico, presentación del estudio previo (diagnóstico) y evaluación prospectivo de escenarios. Entrevistas 01 Documento técnico 02 Presentación Final
1.2. Implementación de un sistema piloto para la estructuración de datos no estructurados y multiformatos (textuales, numéricos) provenientes de los informes AOAT (informes de campo). Se emplearán técnicas avanzadas de IA para la extracción, normalización y consolidación inicial de estos datos en una nueva base de datos unificada, garantizando el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	Se entregó en el documento técnico, en la subsección de componentes y requerimientos técnicos, la explicación del desarrollo del aplicativo (capítulo Aplicativo) (ver anexo técnico) 01 Documento técnico
1.3. Documentación técnica que describe el proceso, la arquitectura y la metodología utilizada para la integración y centralización de los datos AOAT en el SIGRAN, asegurando que el sistema sea capaz de manejar datos en tiempo real e históricos.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	Se entregó en el documento técnico, en la subsección de componentes y requerimientos técnicos, la explicación del desarrollo del aplicativo (capítulo Aplicativo) (ver anexo técnico) 01 Documento técnico
1.4 Documentación técnica completa del sistema de integración y capacitación dirigida al personal designado del DAGRAN para su operación y mantenimiento.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS Documento Técnico Ciencia de Datos – DAGRAN, diciembre de 2025	Se entregó el documento técnico correspondiente al diagnóstico, análisis y propuesta inicial del proyecto, que constituye el principal producto del periodo evaluado y soporta el avance técnico del contrato

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS DEL COMPONENTE TÉCNICO	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
2.1. Desarrollo e implementación de un Dashboard Básico interactivo (visualizador web) utilizando la base de datos integrada de la Fase I (principalmente datos AOAT). Esta herramienta facilitará la visualización geoespacial y el análisis básico de datos territoriales y temporales relevantes para la gestión del riesgo de desastres, y apoyará la toma de decisiones estratégicas.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	Se desarrolló aplicación con especificaciones técnicas en una primera versión, con documentación técnica en el informe técnico del equipo de trabajo y enlace al repositorio más enlace de ejecución remota en nube 01 Documento técnico
2.2. El visualizador deberá permitir la representación gráfica de la información geoespacial proveniente de los datos AOAT integrados, facilitando la identificación visual de patrones de riesgo y la comprensión territorial de los escenarios de amenaza y de vulnerabilidad.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	Se entregó en el documento técnico, en la capítulo aplicativo, una sección específica de operación y pruebas con las evidencias 01 Documento técnico
2.3. Verificación y documentación del cumplimiento de la Resolución 1519 de 2020 (Anexo 3, numeral 3.2) para el desarrollo web del Dashboard Básico.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	Se entregó en el documento técnico, en la subsección de componentes y requerimientos técnicos, la explicación del desarrollo del aplicativo (capítulo Aplicativo) (ver anexo técnico) 01 Documento técnico

2.1.2.1 SEGUIMIENTO COMPONENTE SOCIAL DEL CONVENIO:

Durante el periodo evaluado, el componente social del convenio se ha desarrollado de manera transversal mediante actividades de diagnóstico, análisis institucional y formulación de propuestas orientadas al fortalecimiento del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (SIGRAN).

Las actividades ejecutadas han tenido como eje central el fortalecimiento de la toma de decisiones basada en datos, con un enfoque social orientado a la protección de la vida, el bienestar comunitario y la priorización de poblaciones vulnerables frente a escenarios de riesgo de desastres. En particular, el diagnóstico realizado incorpora la identificación de brechas en los procesos de gestión de la información que impactan directamente en la oportunidad, la trazabilidad y la efectividad de la atención a comunidades afectadas.

Asimismo, el trabajo desarrollado ha considerado la articulación con los equipos técnicos del DAGRAN responsables de los componentes de conocimiento, manejo y reducción del riesgo, reconociendo el rol de los municipios y de las comunidades como actores fundamentales del sistema de gestión del riesgo. Las propuestas formuladas buscan mejorar los flujos de información y la comunicación institucional, con el fin de contribuir, en fases posteriores, a una atención más oportuna, transparente y basada en evidencia para la población del departamento de Antioquia.

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Durante el periodo reportado no se han ejecutado actividades de intervención directa con comunidades, dado que el alcance del convenio en esta etapa corresponde a fases de diagnóstico, análisis y formulación técnica.

2.1.2.2 SEGUIMIENTO COMPONENTE AMBIENTAL DEL CONVENIO:

En el periodo objeto del presente informe, el componente ambiental del convenio se ha abordado desde una perspectiva de análisis, planificación y soporte técnico, en coherencia con la naturaleza del proyecto y con las actividades de ciencia de datos orientadas al fortalecimiento del SIGRAN.

Las actividades ejecutadas no han generado impactos ambientales directos, toda vez que corresponden a labores de carácter técnico, analítico y documental, desarrolladas principalmente en entornos digitales y de oficina. No se han requerido intervenciones físicas en el territorio ni el uso de recursos naturales que impliquen afectaciones ambientales.

El enfoque ambiental del proyecto se encuentra incorporado de manera transversal en el análisis del sistema de información, considerando que el fortalecimiento del SIGRAN tiene como finalidad mejorar la gestión del conocimiento del riesgo asociado a fenómenos naturales, el cambio climático y la variabilidad ambiental, contribuyendo a la prevención y mitigación de impactos ambientales y sociales derivados de eventos de desastre.

En este sentido, las propuestas formuladas durante el periodo evaluado buscan, en fases posteriores, optimizar el uso de la información ambiental, geoespacial y climática para apoyar la toma de decisiones institucionales, en coherencia con los principios de sostenibilidad ambiental y de gestión integral del riesgo de desastres.

2.1.2.3 SEGUIMIENTO AL COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL CONVENIO:

Durante el periodo evaluado, el componente de Seguridad y Salud en el Trabajo del convenio se ha desarrollado conforme a la normatividad aplicable vigente y a los lineamientos institucionales del contratista, en coherencia con la naturaleza de las actividades ejecutadas.

Las labores realizadas en el marco del convenio corresponden principalmente a actividades de carácter técnico, analítico y documental, desarrolladas en entornos de oficina y en medios digitales, las cuales no han implicado la exposición a riesgos físicos, químicos, biológicos o mecánicos asociados a trabajos de campo o intervenciones en territorio.

El contratista cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado, mediante el cual se garantiza que el personal vinculado al desarrollo del convenio se encuentre afiliado al sistema de seguridad social integral y cuente con las condiciones adecuadas para la ejecución de sus actividades, de acuerdo con la normatividad vigente.

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Durante el periodo reportado, no se han presentado incidentes, accidentes de trabajo ni enfermedades laborales relacionados con la ejecución del convenio. En consecuencia, no se han requerido acciones correctivas o preventivas adicionales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.1.3. SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO Y LEGAL DEL CONTRATO:

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS DEL COMPONENTE ADMINISTRATIVO Y LEGAL	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
COMPROMISOS GENERALES DE LAS PARTES			
1. Perfeccionar conjuntamente la minuta del contrato en los términos previstos, la suscripción del acta de inicio, las suspensiones o prórrogas, las modificaciones y, en general, las actas que se produzcan durante el desarrollo del contrato, incluida la acta de liquidación.	CUMPLE	Minuta y acta de inicio del contrato	Se firma minuta y acta de inicio Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_00 Contractual 00 Contractual Gestión
2. Suministrar la información necesaria para la ejecución del contrato y su liquidación.	CUMPLE	Correos en el expediente del contrato.	
3. Apoyar técnicamente el desarrollo del contrato	CUMPLE	Acta de reunión No. 1	Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_03 Actas 03 Actas
4. Designar un supervisor que realice el seguimiento, control y vigilancia sobre las actividades que se desarrollen en cumplimiento del objeto del contrato	CUMPLE	Designación de Supervisión	Designación Supervisión Ciencia de Datos.pdf
5. Coordinar la realización conjunta de visitas técnicas de campo y de demás eventos que se consideren necesarios en cumplimiento del objeto.	N/A	N/A	N/A
6. Propender al logro de los productos pactados.	CUMPLE	Contrato y acta de inicio	Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_00 Contractual Contractual
7. Mantener un flujo constante de la información necesaria durante la ejecución y la liquidación del contrato.	CUMPLE	Correo electrónico, reuniones, Whatsapp	.Gestión
8. Asistir a las reuniones programadas para el seguimiento y la correcta ejecución del contrato.	CUMPLE	Acta de reunión No. 1	03 Actas
9. Las demás que se deriven del objeto contractual.	CUMPLE	Carpeta de anexos	
COMPROMISOS GENERALES DEL CONTRATISTA			
1. El contratista goza de autonomía técnica, administrativa, financiera, contable, ambiental y jurídica, para realizar los procesos de contratación necesarios para la ejecución de las actividades del contrato, para lo cual se deberá garantizar que se realicen de conformidad con las normas establecidas para tal fin, adicionalmente deberá garantizar la supervisión y demás controles que garanticen la calidad y ejecución del proyecto..	CUMPLE	Minuta del contrato	Se firma minuta y acta de inicio Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_00 Contractual 00_Contractual 00 Contractual



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL

Código: FO-M7-P6-016

Versión: 03

Fecha de aprobación:
22/04/2024

2.	Designar por escrito a una persona que actúe como enlace con el DAGRAN del Departamento de Antioquia, para el logro del objeto del contrato.	CUMPLE	Designación por escrito	DesignacionComunicaciones
3.	Allegar las garantías exigidas en el presente contrato para efectos de su legalización, dentro de los cinco días siguientes a su suscripción.	CUMPLE	Póliza 2077464	Contractual
4.	En caso de no suscribirse el acta de liquidación dentro de los términos establecidos para tal fin, el contratista deberá ampliar las pólizas del contrato hasta tanto se suscriba dicha acta.	N/A	-	No aplica para este informe
5.	Encontrarse al día frente a las obligaciones por concepto de aportes a la seguridad social integral y parafiscales, al momento de la suscripción del contrato, y deberá estar a paz y salvo con dichas obligaciones hasta la fecha de su terminación.	CUMPLE	Certificado de la universidad	(Anexo 11, digital) Reposa en el expediente) Anexo 11- Certificado de Parafiscales
6.	Dar cumplimiento a las obligaciones por concepto de salarios, aportes a la seguridad social integral, prestaciones sociales y parafiscales del personal vinculado para la ejecución del contrato.	CUMPLE	Certificado de la universidad	(Anexo 11, digital) Reposa en el expediente) Anexo 11- Certificado de Parafiscales
7.	Presentar un Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, cumpliendo con la normativa vigente y con la que aplique al inicio de la ejecución. Los requisitos mencionados son de obligatorio cumplimiento para que las actividades que han de ser realizadas por el contratista ejecutor se efectúen de forma segura	CUMPLE	Por medio de correos, llamadas telefónicas y mensajes	-
8.	Dar cuenta del desarrollo del proyecto al Departamento de Antioquia, de la siguiente manera: 1) en las visitas realizadas por el funcionario encargado de la supervisión y seguimiento del contrato, de acuerdo con el cronograma de actividades; 2) en los informes de seguimiento; 3) en los informes ejecutivos solicitados; y 4) en el informe final de la ejecución del proyecto.	N/A	-	-
9.	Establecer comunicación permanente con el Departamento para la buena ejecución del contrato e informar oportunamente al Supervisor de cualquier novedad que afecte el desarrollo normal del objeto del contrato.	CUMPLE	Repositorio de actas y reuniones	Existe un contacto directo tanto desde la gestión como desde el soporte técnico e implementación, las evidencias reposan en actas de reuniones y entrevistas en la etapa de diagnóstico 03 Actas
10.	El Contratista se compromete y es responsable de presentar dentro del mes o dos meses siguientes a su ejecución y de acuerdo con el programa de trabajo acordado, los medios de verificación para la acreditación del alcance del objeto del contrato, tales como Informes de Supervisión, actas de Comité Técnico, actas de avance de actividades, registro fotográfico, bitácora, listados de asistencia a reuniones, entre otros.	N/A	-	
11.	Entregar toda la información pertinente y la solicitada en los formatos establecidos por el Departamento para tal fin y de acuerdo con los lineamientos definidos en el Sistema Integrado de Gestión (SIG).	CUMPLE	Repositorio de Archivos del Proyecto	Toda la documentación reposa en formatos abiertos y de libre

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

			acceso a las partes para verificar cualquier información en el repositorio del proyecto. Proyecto Ciencia da Datos DAGRAN
12. El contratista deberá llevar una carpeta digital del proyecto, la cual debe contener toda la información del mismo que dé cuenta de todas las etapas del proyecto.	CUMPLE	Minuta del contrato	(Anexo 5, digital) (Reposa en el expediente)
13. Cumplir con las disposiciones legales ambientales aplicables a la ejecución del contrato.	CUMPLE	Por medio de correos, llamadas telefónicas y mensajes	
14. El Contratista debe destinar el pago recibido del Departamento de Antioquia, de manera exclusiva, a la financiación del proyecto. Los recursos aportados por el Departamento no podrán ser destinados a ningún fin diferente al establecido en el Contrato y, por lo tanto, deberán ser estrictamente ejecutados en la forma acordada, so pena de realizar los procedimientos administrativos sancionatorios a que hubiere lugar.	CUMPLE	aplica para el final del proyecto - reporte de ejecución presupuestal	al finalizar la ejecución presupuestal se presenta un reporte financiero de gastos y uso del presupuesto
15. El Contratista debe responder al Departamento por la correcta inversión de los recursos entregados para el desarrollo del presente contrato. Por lo que, al finalizar el contrato, se debe presentar un informe final técnico con todos sus soportes, consolidando toda la información en medio magnético. Toda información reportada por el ejecutor debe ser presentada	N/A	Aplica para el final del proyecto - reporte de ejecución presupuestal	Al finalizar la ejecución presupuestal se presentará un reporte financiero de gastos y uso del presupuesto
16. El Contratista acatará las recomendaciones o instrucciones emitidas por el responsable de la supervisión del contrato, por parte del DAGRAN.	CUMPLE		-
17. Las demás que le sean aplicables en el desarrollo del objeto del presente Convenio.	CUMPLE	-	-

2.2 CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
1. Realizar las gestiones administrativas y presupuestales que sean de su competencia, para la apropiación y traslado de los recursos del contrato.	CUMPLE	Se entregan documentos anexos al informe de seguimiento No.1	INFORME DE SEGUIMIENTO No. 1 Ciencia de Datos 12dic2025.docx
2. Delegar la supervisión del contrato nombrando uno o varios encargados para verificar su ejecución	CUMPLE	Acta de Designación de supervisión	Designación Supervisión Ciencia de Datos.pdf
3. Suministrar la información disponible relacionada con el cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas, siempre que no sea de información restringida para su uso por conceptos que tenga establecidos.	CUMPLE	Acta de reunión No. 1.	01 2025 12 01 FO-M1-P5-005ActadeReunion_01 ReunionS ocializacionProyecto.pdf

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
4. Coordinar el proyecto conforme a la normatividad vigente.	CUMPLE	Acta de reunión No. 1.	01 2025 12 01 FO-M1-P5-005ActadeReunion_01_ReunionSocializacionProyecto.pdf
5. Ejercer el seguimiento, control, vigilancia, verificación, asesoría al contrato, por medio de la supervisión, de acuerdo con la Ley 80 de 1993, III. DEL CONTRATO ESTATAL, en el Artículo 32.	CUMPLE	Por medio de correos, llamadas telefónicas y mensajes	Gestión
6. Exigir al Contratista la ejecución idónea y oportuna del objeto del contrato.	CUMPLE	Correo electrónico, reuniones, Whatsapp	El proyecto se encuentra en el plazo de ejecución
7. Pagar el presente contrato en la forma prevista, previa presentación de los informes de la supervisión y soportes de ejecución por parte del contratista.	CUMPLE	Correo electrónico, reuniones, Whatsapp	Gestión
8. Informar por escrito, de manera oportuna e inmediata, al CONTRATISTA sobre las posibles irregularidades encontradas durante el desarrollo del contrato.	N/A	-	-
9. Verificar la efectiva prestación del servicio y el cumplimiento de todos los compromisos adquiridos por parte del Contratista, entre otras	CUMPLE	Por medio de correos, llamadas telefónicas y mensajes	-
10. Las demás que tengan relación directa con la naturaleza y objeto del contrato.	N/A	-	-

2.3. SEGUIMIENTO FINANCIERO Y CONTABLE DEL CONTRATO / CONVENIO:

RESUMEN DE LA EJECUCIÓN FINANCIERA				
ENTIDAD	DEPARTAMENTO	ASOCIADO(S) si aplica	OTROS	TOTAL
1. Recursos iniciales comprometidos	\$1.098.966.705	N/A	N/A	\$1.098.966.705
2. Adiciones	\$0	N/A	N/A	\$0
3. TOTAL RECURSOS COMPROMETIDOS	\$1.098.966.705	N/A	N/A	\$1.098.966.705
4. Anticipos	\$0	N/A	N/A	\$0
5. Recursos pagados / desembolsados	\$750.000.000	N/A	N/A	\$750.000.000
6. TOTAL RECURSOS ENTREGADOS	\$750.000.000	N/A	N/A	\$750.000.000
7. Recursos ejecutados	\$750.000.000	N/A	N/A	\$750.000.000
8. Recursos no ejecutados	\$348.966.705	N/A	N/A	\$348.966.705

2.4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

N/A

3 REUNIONES Y/O VISITAS REALIZADAS EN EL PERIODO DE SEGUIMIENTO

FECHA	TIPO DE REUNIÓN Y/O VISITA	CONCLUSIONES/OBSERVACIONES
01-12-25	Reunión N°1 Presentación equipos de trabajo.	Presentación de la supervisión y equipo de trabajo Universidad Pontificia Bolivariana
19-12-25	Reunión N°2 Socialización de entregables	Entrega el primer informe y demás entregables correspondientes definidos en los alcances de la minuta del contrato.

4 CONTROL DE PAGOS O DESEMBOLSOS

FORMA DE DESEMBOLSO DE LOS RECURSOS:

El DAGRAN realizará desembolsos parciales a la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA de acuerdo a las actas mensuales de seguimiento y ejecución de las actividades realizadas acordes con el cronograma y recibidos a satisfacción, para lo cual el DAGRAN deberá designar un supervisor o quien haga las veces para revisar y evaluar la correcta ejecución y deberá emitir autorización para el respectivo pago parcial o total de los recursos.

La UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones tributarias en materia de impuestos, gravámenes, contribuciones, retenciones, estampillas y tasas a que hubiere lugar con la suscripción del presente contrato. Así mismo, cuando la Universidad Pontificia Bolivariana, contrate con terceros realizará, al elaborar la orden de pago de los contratos y posibles adiciones suscritas, todas las deducciones establecidas en el Estatuto de Rentas del Departamento de Antioquia (Ordenanza 41 del 16 de diciembre de 2020 y Ordenanza 20 del 26 de agosto de 2022), aplicables según la condición tributaria del prestador del servicio, realizará las retenciones en la fuente a que haya lugar y acatará las demás disposiciones legales vigentes sobre la materia. De todo esto se informará por escrito oportunamente al supervisor del contrato y a la Secretaría de Hacienda Departamental.

CONCEPTO	FECHA	VALOR CONTRATO	VALOR PAGO / DESEMBOLSO	AMORTIZACIÓN ANTICIPO	VALOR NETO A PAGAR	SALDO	COMPROBANTE DE EGRESO
Valor Inicial	10/04/2025	\$1.098.966.705		N/A		\$1.098.966.705	
Adiciones	N/A	N/A				N/A	
Pago No.1 / Desembolso	19/12/2025		\$375.000.000	\$0	\$375.000.000	\$723.966.705	-
Pago No.2 / Desembolso	19/12/2025		\$375.000.000	\$0	\$375.000.000	\$348.966.705	

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

TOTALES		\$0	\$0	\$0	\$0		
----------------	--	-----	-----	-----	-----	--	--

De conformidad con los recibos a satisfacción anexos y dando cumplimiento al cronograma establecido y a los estudios previos en los que se define que “se precisa que para el presente contrato el DAGRAN ejecutará en la vigencia actual un sesenta y siete puntos ocho por ciento (67.8%) del presupuesto, superando el porcentaje exigido por la norma, y en la vigencia futura se ejecutará el treinta dos punto 2 por ciento (32.2%) restante. Dichas vigencias futuras fueron debidamente aprobadas mediante la Ordenanza 012 de 2025 de la Asamblea Departamental de Antioquia, la cual autoriza la asunción de compromisos que afectan presupuestos de vigencias posteriores, en cumplimiento de los principios de planeación, sostenibilidad y responsabilidad fiscal.”, el supervisor aprueba el pago 1 y 2 del contrato, correspondientes al cumplimiento de los alcances 1 y 2 definidos en la minuta contractual.

5 VERIFICACIÓN DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES DE PARAFISCALES

El conveniente acredita que se encuentra a paz y salvo por concepto del pago de aportes a los sistemas de seguridad social en salud, pensiones, ARL y parafiscales, de él (y de sus empleados, según el caso), de conformidad con lo dispuesto en el artículo 50 de la ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la ley 1150 de 2007 mediante el certificado anexo de certificación de paz y salvo pagos al sistema de seguridad social en salud, pensiones, riesgos laborales y aportes parafiscales.

Adicionalmente, el supervisor verificó y revisó las planillas y demás soportes entregados por el contratista que acreditan el pago por concepto de seguridad social y parafiscales del recurso humano contratado.

6 CONTROL Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO/ RIESGO	QUIEN TIENE ASIGNADO EL RIESGO	TRATAMIENTO/ MITIGACIÓN	CUANDO Y CÓMO SE REALIZÓ EL MONITOREO	EVIDENCIA
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

7 CONTROL Y MITIGACIÓN DE INCUMPLIMIENTOS

N/A.

8 ANOTACIONES ADICIONALES

En el proceso de suscripción de la minuta se cometió un error humano al transcribir el numero del contrato, en el cual se dejo 4500065936 por parte de los jurídicos del DAGRAN, siendo el numero correcto en este proceso el 4600018802. Por lo que se amerita en este primer informe dar claridad por parte del supervisor designado.

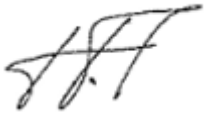
 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

9 ANEXOS

En este espacio se relacionan los anexos adicionales del informe que se elabora:

- Anexo 1: Certificado de propiedad intelectual
- Anexo 2: Certificado de seguridad digital
- Anexo 3: Certificado gestión tecnología de la información
- Anexo 4: Certificado tratamiento de datos
- Anexo 5: Acta de inicio
- Anexo 6: Designación de Supervisión
- Anexo 7: Evidencias de correos electrónicos
- Anexo 8. Actas de reunión
- Anexo 9: Designación Universidad Pontificia Bolivariana
- Anexo 10: Póliza de cumplimiento y certificado de póliza de responsabilidad civil
- Anexo 11: Certificado de Parafiscales
- Anexo 12: Certificado de lavado de activos
- Anexo 13: Certificado Inhabilidades


Para constancia, se firma la presente acta el 23/12/2025:



Jaime Alberto Ramírez Gómez
SUPERVISOR



IVAN JAIR FRANCO CASTAÑO
APOYO SUPERVISIÓN

 <p>GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA</p>	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 1 de 37

Estudio Previo No: 16926

ORGANISMO:

DPTO ADMIN DE GEST RIESGO

1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE SE PRETENDE SATISFACER CON EL PROCESO DE CONTRATACIÓN.

1.1. Datos Generales del proceso que se pretende adelantar

MODALIDAD CONTRACTUAL: Contratación directa, desarrollo de actividades de ciencia y tecnología, ley 1150 de 2007, artículo 2, numeral 2, literal E.

Causal: Decreto Ley 591 de 1991, artículo dos numeral 4, #Proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de la misma, así como la creación y el apoyo a incubadoras de empresas, a parques tecnológicos y a empresas de base tecnológica”.

OBJETO:

Desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación asociadas a implementar herramientas en ciencia de datos, inteligencia artificial e innovación tecnológica para fortalecer el sistema de información del DAGRAN


PRESUPUESTO (VALOR): MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS (\$1.098.966.705) incluidos todos los costos, gastos y tributos a que haya lugar.

Plazo: Ocho (8) meses a partir del acta de inicio, sin superar el 30 de junio 2026.

1.2. Descripción de la Necesidad

De acuerdo con el artículo 13 de la Ley 1523 de 2012, los gobernadores tienen el deber de integrar en la planificación del desarrollo departamental, acciones estratégicas prioritarias en materia de Gestión del Riesgo de Desastres, especialmente a través del plan de desarrollo departamental y demás instrumentos de planificación bajo su responsabilidad, así mismo el artículo 32 de la citada Ley se hace énfasis en los Planes Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres, mencionando que #para priorizar, programar y ejecutar acciones por parte de las entidades del sistema nacional, en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación”, teniendo en cuenta lo anterior el departamento formuló en el 2022 el Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres, adoptado por el decreto N° 2022070002939 del 22 de abril del mismo año #Por medio del cual se adopta el plan departamental de gestión del riesgo de desastres de Antioquia 2022 # 2032”.

En el marco de dicho Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres -PDGRD-, se encuentra plasmado entre sus objetivos estratégicos:

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 2 de 37

1. Mejorar el conocimiento y comprensión del riesgo, el cual comprende, desde el conocimiento del entorno más las acciones de identificación, evaluación y análisis de los escenarios del riesgo. La comprensión de las condiciones de riesgo y su comunicación objetiva para promover una mayor conciencia del mismo, se convierten en la base para las decisiones tanto individuales como colectivas de reducción del riesgo y la preparación para la respuesta a emergencias. Igualmente incluye acciones de monitoreo de los fenómenos amenazantes y de la vulnerabilidad de los bienes expuestos, que permitan la actualización del análisis del riesgo y alimentan los sistemas de alerta.

Estrategias y programas del PDGRD:


Estrategia 1.1. Identificación y caracterización de escenarios de riesgo. Se refiere a las acciones encaminadas a conocer en los niveles regionales, de manera general, las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de un territorio; sus causas, mecanismos, actores, daños y pérdidas que puedan generar e impactos, con el fin de priorizarlos y abordarlos con mayor detalle cuando sea necesario, e intervenirlos y así propender por la reducción del riesgo y la preparación para la respuesta.

Programa 1.1.1. Caracterización general de escenarios de riesgo a nivel departamental donde la meta del programa es realizar 9 caracterizaciones de escenarios de riesgo departamentales publicados en formato web en el SIGRAN.

En adición a lo anterior, el Plan de Desarrollo 2024 # 2027, #POR ANTIOQUIA FIRME", acoge el mandato ciudadano por el cual fue elegido el Gobernador Andrés Julián Rendón Cardona y, teniendo como base el Programa de Gobierno presentado a la ciudadanía, se estructura en cinco apartados la propuesta de inversión pública para Antioquia en el periodo de mandato: los fundamentos, que explican la plataforma estratégica, principios y valores que guían el mandato; una parte diagnóstica, que recoge las principales problemáticas y necesidades del territorio y la población antioqueña; una parte estratégica, que define las líneas, componentes y programas que se priorizan en la inversión departamental; una parte financiera, que distribuye los recursos, según fuentes de financiación, de acuerdo con las prioridades definidas; y finalmente, una capítulo de seguimiento y evaluación, que determina el mecanismo a través del cual se analiza el cumplimiento de objetivos e indicadores del plan. En su línea 4, Sostenibilidad desde lo territorial, el programa 4.2.2. Gestión del riesgo de desastres implementa acciones estratégicas enmarcadas en los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en ejercicio de las funciones de coordinación, fortalecimiento e implementación de la gestión del riesgo de desastres en el departamento.

En el marco del conocimiento del riesgo, es primordial contar con información actualizada que permita caracterizar, analizar y actualizar los distintos escenarios de riesgo, de acuerdo con las condiciones de cada territorio en el que se identifiquen zonas críticas y comunidades con alto grado de vulnerabilidad.

Es por ello, que la Gobernación de Antioquia, a través del Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia # DAGRAN, pretende avanzar en el conocimiento del territorio como base fundamental para implementar una óptima gestión del riesgo de desastres, señalado como uno de los objetivos primordiales de la Ley 1523 del 2012 y del PDGRD de Antioquia 2022-2032. De acuerdo con esto, se busca con aliados estratégicos, entidades generadoras del conocimiento del riesgo del territorio y como miembros del comité de conocimiento del riesgo de

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 3 de 37

desastres departamental, apoyo en la generación de productos orientados a la evaluación de la susceptibilidad, amenaza, vulnerabilidad y del riesgo en el Departamento de Antioquia.

Adicional a esta evaluación, se incorporarán los resultados al sistema de información para la Gestión

del Riesgo de Desastres al que se podrá acceder libremente, de modo que todas las personas puedan tener un conocimiento del riesgo en sus territorios, contribuyendo de esta manera al componente #5.2 Eficiencia administrativa, transparencia y acceso a la información pública” del PDD #Por Antioquia Firme 2024-2027” y al programa #1.4.2. Gestión del conocimiento y comunicación del riesgo” del PDGRD de Antioquia.


El Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (DAGRAN) enfrenta importantes desafíos en la gestión del riesgo y la atención de emergencias en el territorio departamental. La magnitud y complejidad de los eventos que afectan la región demandan una toma de decisiones ágil, basada en datos precisos, actualizados y de fácil interpretación. No obstante, la gestión de la información presenta actualmente limitaciones en integración, análisis predictivo y automatización de procesos, lo que restringe la eficiencia institucional y la capacidad de respuesta oportuna ante emergencias.

En particular, el DAGRAN ha identificado una necesidad operativa crítica relacionada con el manejo, consulta e interoperabilidad de la información técnica generada en territorio. La plataforma AOAT, encargada del almacenamiento de informes derivados de visitas de campo, actualmente solo permite generar y consultar documentos en formato PDF. Esta situación obliga al personal técnico y administrativo a extraer manualmente la información para su uso en otros procesos institucionales, aumentando la carga operativa, limitando la trazabilidad y retrasando la toma de decisiones. Adicionalmente, las bases de datos institucionales se encuentran dispersas y sin mecanismos efectivos de interoperabilidad, lo que impide el análisis cruzado y la explotación estratégica de la información.

Ante este panorama, se hace indispensable desarrollar una solución tecnológica integral que permita estructurar, sistematizar y visualizar de manera dinámica la información técnica del DAGRAN, garantizando su integración con otras bases de datos institucionales y fortaleciendo la capacidad de la entidad para la gestión del conocimiento y la toma de decisiones basada en evidencia.

El uso de tecnologías avanzadas de ciencia de datos, inteligencia artificial e innovación tecnológica permitirá mejorar la interoperabilidad del sistema de información con otras plataformas institucionales, asegurando el acceso a datos confiables y actualizados para los diferentes actores de la gestión del riesgo. Con ello, se promoverá una mejor articulación interinstitucional, optimizando la planeación, asignación de recursos y ejecución de acciones de prevención, mitigación y respuesta ante emergencias.

De acuerdo con la base de datos del DAGRAN, entre el 1 de enero de 1903 y el 31 de diciembre de 2024 se han registrado más de 9.000 emergencias en el departamento, de las cuales aproximadamente el 65 % están asociadas a fenómenos hidrometeorológicos y geológicos. De estos eventos, el 40 % ha generado pérdidas humanas y daños significativos en infraestructura. Los deslizamientos representan cerca del 25 % de los casos, siendo una de las principales causas de mortalidad y pérdidas económicas #como ocurrió en el deslizamiento de Salgar (2015)#, mientras que las inundaciones constituyen alrededor del 30 %, afectando de manera recurrente zonas del

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 4 de 37

Bajo Cauca y Urabá. En muchos de estos eventos, la ausencia de herramientas predictivas basadas en ciencia de datos y tecnología avanzada limitó la adopción de medidas preventivas oportunas, incrementando el impacto social y económico.

En coherencia con la Ley 1523 de 2012, que establece la obligación de fortalecer los sistemas de información para la gestión del riesgo, la implementación de herramientas de analítica avanzada e inteligencia artificial permitirá mejorar la comunicación del riesgo, la divulgación de información clave y la toma de decisiones informadas tanto a nivel institucional como comunitario.

Por lo anterior, la necesidad identificada radica en la carencia de herramientas tecnológicas y capacidades analíticas avanzadas que permitan al DAGRAN integrar, procesar y aprovechar de manera eficiente la información generada en territorio y en otro tipo de sistemas. Esta limitación impide desarrollar análisis predictivos, automatizar procesos y fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia.

1.3. Ubicación del proceso en la estructura del Plan de Desarrollo Departamental

PLAN DE DESARROLLO: 2024 - 2027, #Por Antioquia Firme”
 LÍNEA ESTRATÉGICA: 4. Sostenibilidad desde lo territorial
 COMPONENTE: 4.2. Territorio Planificado y Sostenible
 PROGRAMA: 4.2.2. Gestión del riesgo de desastres
 PROYECTO: Conocimiento del Riesgo
 INDICADOR: Sistema de alerta temprana implementado y funcionando SAMA


Implementa acciones estratégicas enmarcadas en los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en ejercicio de las funciones de coordinación, fortalecimiento e implementación de la gestión del riesgo de desastres en el departamento.

Para el conocimiento del riesgo es primordial contar con información actualizada que permita caracterizar, analizar y actualizar los distintos escenarios de riesgo, de acuerdo con las condiciones de cada territorio en el que se identifiquen zonas críticas y comunidades con alto grado de vulnerabilidad.

1.4. Competencia del organismo para adelantar el proceso

El DAGRAN, al igual que todas las autoridades de la República, debe observar lo dispuesto en el art. 2° constitucional, según el cual, aquellas #(#) están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.” Por ello, esta entidad se encuentra facultada para adelantar el presente proceso contractual que, en últimas, busca garantizar los derechos constitucionales de la población antioqueña, a través de la debida gestión del riesgo.

Además, la Ley 1523 de 2012 adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres, establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres -SNGRD- y dicta otras disposiciones. Esta instituye como objetivo general del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 5 de 37


llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en el territorio colombiano, mejorar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible, y como uno de sus objetivos específicos la preparación para la respuesta frente a desastres mediante organización, sistema de alerta, capacitación equipamiento y entrenamiento entre otros; en su artículo 12 indica que los Gobernadores y Alcaldes, son conductores del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en su nivel territorial y están investidos de las competencias necesarias para conservar la seguridad, la tranquilidad y la salubridad en el ámbito de su jurisdicción.

Por otro lado, el Decreto Departamental 2021070000777 de 2021, por medio del cual actualiza el Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres, en su artículo segundo delega en el Director del DAGRAN, la coordinación de dicho organismo. Es por ello que esta entidad es la encargada de apoyar de forma subsidiaria y complementaria, la atención de los eventos naturales y/o antrópicos no intencionales, colaborando en el auxilio de las comunidades afectadas, respondiendo a la solicitud que los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo #CMGR- de los 125 municipios del Departamento de Antioquia hagan para tal efecto. Adicionalmente, está encargado de coordinar y articular las acciones, esfuerzos y recursos de las instituciones, entidades y organizaciones del nivel local, subregional, departamental, nacional e internacional, con competencias en el diseño, ejecución y seguimiento de los procesos orientados al conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres de la población afectada.

Finalmente, el Decreto Departamental No. 2025107000089 del 03 de enero de 2025 #mediante el cual se delega en cada una de las dependencias de la Gobernación de Antioquia, la facultad para adelantar todas las actividades precontractuales, contractuales y pos contractuales necesarias para el cumplimiento de los fines del Estado#, y por medio del Decreto Departamental No. Del 03 de marzo de 2025 - por medio del cual se modifica el decreto número 2025070000089 del 03/01/2025 #por medio del cual se hacen delegaciones en materia contractual en la gobernación de Antioquia y se dictan otras disposiciones" y se hacen unas delegaciones # a través de su artículo 1º se establece claramente: #Delegar la función para adelantar todas las actividades precontractuales, contractuales y pos contractuales necesarias para el cumplimiento de los fines del Departamento de Antioquia, así como la función para ordenar el gasto, expedir los actos administrativos relativos a la actividad contractual y celebrar contratos o convenios sin consideración a la cuantía en cada uno de los Secretarios (as) de Despacho Misionales y de Apoyo Transversal, Directores (as) de los Departamentos Administrativos, Gerente de Auditoría Interna, Gerente de Control Interno Disciplinario y Jefe de Oficina Privada, con relación a su misión, objetivos y funciones establecidos en el Decreto con fuerza de Ordenanza No. 2024070003913 del 5 de septiembre de 2024 y las demás normas que lo modifiquen, reglamenten, adicionen o complementen"; dejando claro la delación en el director del DAGRAN, la competencia para la ordenación del gasto, para expedir actos administrativos relativos a la actividad contractual, y para celebrar contratos sin consideración a la cuantía, en relación con la misión y objetivos del DAGRAN.

Con base en lo anterior, el DAGRAN está en la capacidad de asumir, dentro de sus competencias, la ejecución del proceso contractual de la referencia.

En mérito de lo expuesto, la Gobernación de Antioquia, a través del DAGRAN, está en la capacidad de asumir, dentro de sus competencias, y ejecución del objeto del contrato a celebrar.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 6 de 37

1.5. La forma de satisfacer la necesidad

La Gestión del Riesgo de Desastres se constituye en una política indispensable para mejorar la calidad de vida de las comunidades en riesgo, asociada con la planificación del desarrollo seguro y con la gestión ambiental territorial sostenible.

Los proyectos consignados en el Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres se orientan a evitar la configuración de escenarios de riesgo, reducir los existentes y buscar herramientas que permitan minimizar los impactos asociados a los desastres.

Para satisfacer la necesidad identificada, se requiere formalizar entre el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia # DAGRAN y la Universidad Pontificia Bolivariana # UPB, un contrato para desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTel) orientadas a la implementación de herramientas de ciencia de datos, inteligencia artificial e innovación tecnológica, con el fin de fortalecer el sistema de información institucional y mejorar la capacidad analítica, predictiva y operativa del DAGRAN frente a los riesgos y emergencias del territorio.

La carencia tecnológica y analítica actual en el manejo de la información institucional requiere de un proceso de investigación aplicada y desarrollo tecnológico que permita incorporar nuevos modelos, algoritmos y metodologías para la gestión del riesgo. A través del presente contrato, se busca transformar la gestión de los datos del DAGRAN en conocimiento útil y oportuno, favoreciendo la toma de decisiones basada en análisis de datos, evidencia técnica y conocimiento derivado de la aplicación de ciencia, tecnología e innovación.


La Universidad Pontificia Bolivariana cuenta con una amplia trayectoria en investigación, desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento, tanto en el ámbito académico como en la ejecución de proyectos con entidades públicas y privadas. Su capacidad científica, técnica y administrativa respalda la pertinencia de su vinculación en la ejecución de este proyecto.

Entre las principales razones que sustentan la realización de este contrato de ciencia, tecnología e innovación con la UPB se destacan:

Experiencia académica y técnica: La UPB cuenta con grupos de investigación reconocidos por MinCiencias en áreas de ciencia de datos, ingeniería de sistemas, inteligencia artificial, gestión del riesgo y sostenibilidad territorial. Además, posee experiencia en el desarrollo de modelos analíticos y plataformas tecnológicas aplicadas a la gestión pública, con un enfoque en innovación y uso ético de los datos.

Capacidad técnica y científica: La universidad dispone de infraestructura tecnológica, laboratorios de investigación aplicada y un equipo interdisciplinario conformado por ingenieros, científicos de datos, especialistas en gestión del riesgo y expertos en innovación, que garantizan el cumplimiento de los objetivos técnicos del proyecto con altos estándares de calidad.

Reconocimiento institucional: La UPB es una universidad acreditada de alta calidad por el Ministerio de Educación Nacional, con una amplia trayectoria en la ejecución de proyectos de investigación y

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 7 de 37

consultoría para entidades gubernamentales, empresas del sector productivo y organismos internacionales. Su solidez institucional asegura la transparencia, sostenibilidad y rigurosidad científica en el desarrollo de este contrato.

La decisión de celebrar el contrato con la Universidad Pontificia Bolivariana se fundamenta en su especialización académica, su enfoque integral en investigación aplicada y su capacidad de respuesta mediante recursos humanos y tecnológicos de alto nivel.

La UPB garantiza la entrega de un producto científico y tecnológico ajustado a los requerimientos institucionales, dentro de los plazos y condiciones técnicas establecidas por el DAGRAN.

Con una sólida base en estudios técnicos, sociales y tecnológicos, la UPB ofrecerá un apoyo integral y efectivo en la gestión del riesgo de desastres. Su enfoque en ciencia, tecnología e innovación permitirá abordar los desafíos derivados del alcance a desarrollar, asegurando un respaldo adaptado a las necesidades del Departamento de Antioquia.

Si bien el DAGRAN ha suscrito distintos contratos que incluyen componentes de análisis de datos y la aplicación de inteligencia artificial, estos responden a enfoques específicos y objetivos particulares, diferentes al presente. En contraste, el presente proyecto de Ciencia de Datos plantea un alcance diferente: no se limita a una funcionalidad puntual, sino que busca consolidarse como el modelo integral de procesamiento y gestión de datos para la entidad. Por ello, resulta pertinente realizar un análisis comparativo de las plataformas actualmente en operación, con el fin de precisar las diferencias entre los proyectos vigentes y evidenciar cómo el modelo de Ciencia de Datos se proyecta como un complemento estratégico, articulador y transversal frente a las demás iniciativas.

En ese sentido, cada uno de los sistemas existentes en el DAGRAN responde a un propósito específico:


El SIGRAN (Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Antioquia) está orientado a la recolección, análisis histórico y comunicación de la información relacionada con emergencias y desastres.

El SAMA prioriza el monitoreo en tiempo real mediante dispositivos satelitales, facilitando el seguimiento inmediato de eventos.

El AOAT (Sistema de Información # Asesorías o Asistencias Técnicas de la Gobernación de Antioquia) funciona como un sistema de apoyo para la gestión de asesorías y asistencias técnicas, aunque su diseño limita la interoperabilidad y estandarización de datos, pues gran parte de la información relevante se conserva en documentos PDF, reduciendo su aprovechamiento analítico.

La diferencia esencial frente a estas plataformas radica en que el proyecto de Ciencia de Datos, a desarrollar con la UPB, está concebido como un modelo integral y transversal de procesamiento de datos para todas las bases de datos actuales y futuras del DAGRAN. Su arquitectura estandarizada y replicable permitirá la depuración, estructuración, análisis y visualización centralizada de la información, favoreciendo la interoperabilidad entre sistemas, reduciendo la duplicidad de esfuerzos y optimizando la gestión institucional.

En la primera y segunda fase (alcance I y II) del proyecto busca consolidar un sistema integral de procesamiento de datos para el DAGRAN, y constituye la base sobre la cual se desarrollarán fases

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 8 de 37

futuras orientadas a la interacción directa con el territorio. La tercera fase (alcance III) representará la transición hacia un ecosistema integral de gestión en tiempo real, con herramientas como un Chatbot inteligente con capacidades de procesamiento de lenguaje natural (PLN) y un sistema especializado de Customer Relationship Management (CRM) que fortalecerán la comunicación con la comunidad, primeros respondientes y demás actores del Sistema Departamental de Gestión del Riesgo.

En términos normativos, el desarrollo se ajustará a los lineamientos de la Resolución 1519 de 2020 del MinTIC, la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales, y las políticas institucionales del DAGRAN en materia de seguridad digital y sostenibilidad tecnológica. Asimismo, la UPB garantizará la entrega de la documentación técnica completa y la capacitación del personal del DAGRAN para asegurar la autonomía institucional en la administración, operación y evolución del sistema.

El sistema resultante, incluyendo el modelo de ciencia de datos, el chatbot inteligente, el CRM especializado y sus componentes asociados, será de propiedad exclusiva del DAGRAN. En este sentido, la UPB deberá garantizar la entrega completa del código fuente, documentación técnica, bases de conocimiento, manuales de operación y administración, así como todas las configuraciones necesarias para asegurar la continuidad del servicio y la independencia tecnológica de la entidad.

Este ecosistema constituirá el núcleo central de procesamiento de datos del DAGRAN, diseñado con autonomía tecnológica para integrarse de manera automática con las demás plataformas institucionales y externas, asegurando sostenibilidad, interoperabilidad y evitando dependencia de terceros para su funcionamiento y crecimiento futuro.

1. SIGRAN

Objetivo: Recolectar, analizar y comunicar información relacionada con la gestión del riesgo (general)

Observaciones:

- Genera indicadores de emergencias.
- Datos requeridos para informes están muy dispersas.


2. SAMA

Contrato 25CT424C2101

Objetivo: Monitorear en tiempo real y por medio de dispositivos en campo (como pluviómetros, estaciones meteorológicas, sensores de nivel, alarmas comunitarias) variables hidrometeorológicas como lluvia, niveles de ríos, humedad, viento, radiación, temperatura, entre otros

Observaciones:

La información se transmite a una plataforma web enlazada con SIGRAN

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 9 de 37

Gestión de la información.
Apropiación Social del Conocimiento # ASC

3. AOAT

Objetivo:

*Sistema de apoyo que permite la gestión del proceso de asesorías o asistencias técnicas. Administración de los planes anuales y mensuales.

*Registro de las evidencias generadas dentro del proceso.

*Monitoreo de actividades.

Observaciones:

La información de AOAT está en archivos PDF, para acceder a la información es necesario descargar cada PDF

4. Plataformas multimisión (drones y sensores)

Contrato: 46000065153

Aportar datos primarios en campo (imágenes, LiDAR, monitoreo geoespacial)

Permitir un monitoreo en tiempo real en emergencias y escenarios críticos.

Complementar a SIGRAN y SAMA y adicionalmente alimentar el procesamiento de Datos de Ciencia de Datos con insumos georreferenciados (PROYECCIÓN).

Observaciones:

- Servicio de diagnóstico de la zona de riesgo.
- Servicio de monitoreo de la zona de riesgo.
- Servicio de monitoreo post-emergencia.
- Servicio de búsqueda y rescate.
- Servicio de distribución de ayudas humanitarias.

5. Estudios Inundaciones

Contrato: 251A424C2099


Objetivo:

Generar estudios técnicos especializados sobre susceptibilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo por inundaciones a escala

Producir cartografía, índices de riesgo y módulos web

Convertirse en una fuente de conocimiento que alimenta tanto al sistema de información como también puede alimentar a los análisis predictivos del proyecto de ciencia de datos.

Observaciones:

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 10 de 37

Evaluación de la susceptibilidad
 Evaluación de amenaza
 Evaluación de vulnerabilidad física
 Evaluación de vulnerabilidad socioeconómica
 Evaluación del riesgo
 Aplicativo web para la gestión

Este es un proyecto complementario a la gestión actual del DAGRAN, el cual en el futuro podrá nutrir Ciencia de Datos .

6. Estudio Inundaciones

Objetivo

Desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación asociadas a la evaluación de la susceptibilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo de incendios forestales en el departamento de Antioquia

Observaciones:

Evaluación de la susceptibilidad
 Evaluación y zonificación de la amenaza
 Evaluación de la vulnerabilidad ante incendios
 Evaluación del riesgo
 Aplicativo web para la gestión

Este es un proyecto complementario a la gestión actual del DAGRAN, el cual en el futuro podrá nutrir Ciencia de Datos.

2. EL OBJETO A CONTRATAR, CON SUS ESPECIFICACIONES Y LA IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO A CELEBRAR.


2.1. Objeto

Desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación asociadas e implementar herramientas en ciencia de datos, inteligencia artificial e innovación tecnológica para fortalecer la operación del sistema de información que permita optimizar la respuesta efectiva del DAGRAN.

2.1.1 Alcance del Objeto Contractual

ALCANCE 1: Integración de datos de informes AOAT en SIGRAN y diseño hoja de ruta para el fortalecimiento en tecnologías 4.0.

ALCANCE 2: Visualizador Web Básico para Interacción con Datos AOAT

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 11 de 37

ALCANCE 3: Módulo de reportería automatizada de datos SIGRAN, análisis territorial y CRM con IA conversacional para interacción con agentes de respuesta territorial

A continuación, se esquematiza el alcance del esquema del objeto contractual con sus respectivos productos.

Esquema del alcance del objeto contractual

Los entregables que se detallan a continuación deberán ser desarrollados para su administración y operación sobre infraestructura basada en Azure, para que se pueda integrar a la arquitectura de la gobernación de Antioquia.

2.2. Especificaciones técnicas

ALCANCE 1: FASE 1 Integración de datos multiformato.

1.1 Sistema de Integración de Datos Multiformato y Hoja de Ruta de Fortalecimiento en Ciencia de Datos e IA.


Esta fase se denomina "Sistema de Integración de Datos Multiformato y Hoja de Ruta de Fortalecimiento en Ciencia de Datos e IA". Su objetivo principal será diseñar e implementar un sistema robusto para estructurar y procesar datos no estructurados y multiformato (numéricos, categóricos, lógicos, textuales) correspondientes a los informes de AOAT de trabajo en campo. Se emplearán herramientas de las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial para la extracción, normalización y consolidación de datos en una base integrada.

El alcance comprende la integración inicial de datos provenientes de diversas fuentes del DAGRAN y otras entidades relevantes, tales como los subsistemas AOAT (informes de campo), SIGRAN (histórico de emergencias) y SAMA (estaciones de monitoreo). Además, se incluirán fuentes externas clave como el IDEAM, el DNP y la NASA, para alimentar un sistema de visualización básico que consolide informes integrales.

Paralelamente, se desarrollará una hoja de ruta detallada para el fortalecimiento de las capacidades internas del DAGRAN en el uso de ciencia de datos e inteligencia artificial. Esta hoja de ruta incluirá recomendaciones concretas sobre infraestructura tecnológica, formación de personal especializado, y el establecimiento de procesos y metodologías que aseguren la sostenibilidad y escalabilidad de las soluciones implementadas

Entregables Generales:

1. Documento oficial que detalla la hoja de ruta para el fortalecimiento de las capacidades internas del DAGRAN en el uso de ciencia de datos e inteligencia artificial, incluyendo recomendaciones sobre infraestructura, formación de personal, procesos y metodologías para la sostenibilidad.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 12 de 37

2. Implementación de un sistema piloto para la estructuración de datos no estructurados y multiformatos (textuales, numéricos) provenientes de los informes AOAT (informes de campo). Se emplearán técnicas avanzadas de IA para la extracción, normalización y consolidación inicial de estos datos en una nueva base de datos unificada, garantizando el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012.

3. Documentación técnica que describe el proceso, la arquitectura y la metodología utilizada para la integración y centralización de los datos AOAT en el SIGRAN, asegurando que el sistema sea capaz de manejar datos en tiempo real e históricos.

4. Documentación técnica completa del sistema de integración y capacitación dirigida al personal designado del DAGRAN para su operación y mantenimiento.

Para lo anterior, el contratista deberá desarrollar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) orientadas a la integración científica y tecnológica de datos multiformato, aplicando técnicas avanzadas de Inteligencia Artificial (IA) y Ciencia de Datos.

Se deberán implementar metodologías basadas en aprendizaje profundo (Deep Learning) para el procesamiento automatizado de datos textuales y numéricos, clustering geoespacial inteligente para la identificación de patrones territoriales, y modelos de predicción espacio-temporal (Spatio-Temporal Forecasting) que permitan anticipar comportamientos de variables críticas.

Estas actividades deberán documentarse como parte de un proceso de innovación aplicada, que fortalezca las capacidades institucionales del DAGRAN en analítica avanzada e inteligencia artificial.

Ver anexo 10. Propuesta UPB

ALCANCE 2: FASE 2 Visualizador web básico para interacción con datos AOAT


2.1. Visualizador web básico para interacción con datos AOAT

Visualizador Web Básico para Interacción con Datos AOAT", se basará en la información estructurada y consolidada en la Fase I. El objetivo será desarrollar e implementar un Dashboard Básico interactivo que permita visualizar y analizar datos geoespaciales y temporales de manera intuitiva.

Este visualizador utilizará la base de datos integrada de la Fase I para ofrecer un análisis avanzado de datos territoriales relevantes para la gestión del riesgo de desastres. La herramienta facilitará la identificación de patrones de riesgo, la visualización de escenarios potenciales y el análisis territorial detallado (patrones de riesgo, zonas vulnerables y de alta exposición, priorización de recursos, entre otros#), proporcionando un soporte crucial para la toma de decisiones estratégicas por parte del DAGRAN.

Entregables Generales:

1. Desarrollo e implementación de un Dashboard Básico interactivo (visualizador web) utilizando la base de datos integrada de la Fase I (principalmente datos AOAT). Esta herramienta facilitará la visualización geoespacial y el análisis básico de datos territoriales y temporales relevantes para la

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 13 de 37

gestión del riesgo de desastres, apoyando la toma de decisiones estratégicas.

2. El visualizador deberá permitir la representación gráfica de la información geoespacial proveniente de los datos AOAT integrados, facilitando la identificación visual de patrones de riesgo y la comprensión territorial de los escenarios de amenaza y vulnerabilidad.

3. Verificación y documentación del cumplimiento de la Resolución 1519 de 2020 (Anexo 3, Numeral 3.2) para el desarrollo web del Dashboard Básico.

Para lo anterior, el contratista deberá ejecutar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) enfocadas en la aplicación de Inteligencia Artificial y analítica geoespacial avanzada para la representación inteligente de información.

El visualizador deberá integrar algoritmos de detección automática de anomalías, modelos de análisis espacio-temporal y mecanismos de generación dinámica de capas (AI Layer Generation), permitiendo una visualización científica de datos en tiempo real.

Estas acciones constituirán un desarrollo tecnológico experimental que combine ciencia de datos, IA y sistemas de información geográfica (SIG) para el fortalecimiento de la toma de decisiones del DAGRAN.

Ver anexo 10. Propuesta UPB

ALCANCE 3: FASE 3 Módulo de Reportería Automatizada, CRM con IA Conversacional y Análisis Territorial Avanzado


El alcance de la fase final, "Módulo de Reportería Automatizada de Datos SIGRAN, Análisis Territorial y CRM con IA Conversacional", contempla la implementación de un sistema integrado de comunicación y gestión de relaciones con actores territoriales.

Esto incluye el desarrollo de un Módulo de Reportería Automatizada diseñado para generar informes estratégicos personalizados, basados en los análisis y visualizaciones obtenidas de las fases anteriores. Adicionalmente, se desarrollará un prototipo de Chatbot inteligente impulsado por Inteligencia Artificial (IA), con algoritmos avanzados para procesamiento de lenguaje natural (PLN) y segmentación territorial. Este prototipo validador de Chatbot permitirá una interacción bidireccional efectiva con la comunidad y los actores clave, facilitando el reporte ciudadano de riesgos y la difusión oportuna de información crítica. Lo que generará indicadores para realizar productos que permitan implementaciones a nivel operacional.

Asimismo, se implementará e integrará un sistema prototipo de Customer Relationship Management (CRM) especializado, alimentado por la interacción del Chatbot y otras fuentes de datos relevantes. El objetivo es validar que el CRM potenciará la gestión de la información, permitiendo la hyper-segmentación de audiencias para dirigir comunicaciones y alertas tempranas de manera personalizada y altamente focalizada, maximizando la efectividad de las estrategias de comunicación y prevención.

Entregables Generales:

1. Desarrollo e implementación de una funcionalidad para la generación automatizada de reportes estratégicos basados en los análisis realizados en el visualizador (Fase II) y los datos históricos del SIGRAN. Esto optimizará tareas operativas y liberará recursos humanos.
2. Desarrollo e implementación de un Chatbot conversacional impulsado por Inteligencia Artificial

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 14 de 37

(NLP) para la interacción bidireccional con actores territoriales, facilitando el reporte ciudadano de situaciones de riesgo y la difusión de información.

3. Implementación e integración de un sistema de Customer Relationship Management (CRM) especializado, conectado al Chatbot. Este módulo potenciará la gestión de la información de los actores territoriales, permitiendo la hyper-segmentación para dirigir comunicaciones y alertas tempranas de manera personalizada y focalizada a poblaciones específicas en riesgo.

4. Documentación técnica completa de los módulos de Reportería, Chatbot y CRM. Capacitación al personal designado del DAGRAN sobre el funcionamiento, administración y mantenimiento de estas herramientas.

Para lo anterior, el contratista deberá desarrollar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) orientadas a la creación y validación de soluciones basadas en Inteligencia Artificial, con énfasis en procesamiento y generación automática de lenguaje natural (NLP y NLG).

Se deberán implementar chatbots inteligentes capaces de interacción conversacional avanzada, módulos de reportería automatizada basados en plantillas dinámicas con IA (Doc AI) y modelos de aprendizaje automático (AutoML) para la predicción contextual y la segmentación de audiencias en el CRM.

Estas acciones deberán evidenciar la aplicación directa de tecnologías emergentes de la Cuarta Revolución Industrial, aportando nuevo conocimiento tecnológico y fortaleciendo las capacidades de innovación institucional en el DAGRAN.

Adquisición de bienes

Se adquirirá desarrollo tecnológico correspondiente al módulo que se integrará al SIGRAN

2.2.1. Requerimientos ambientales

Para el desarrollo del presente contrato, que contribuye al conocimiento del territorio, no se tienen requerimientos ambientales.


Sin embargo, en la ejecución de las actividades propias del desarrollo se deben tener en cuenta la siguiente normativa.

v Ordenanza 1 de 2020, por medio del cual se prohíbe la compra y uso de plásticos de un solo uso no biodegradable y el poliestireno extendido en los procesos de contratación del Departamento de Antioquia

v Ordenanza 10 de 2016, mediante la cual se institucionaliza el Programa #Basura Cero” en el Departamento de Antioquia, en el cual se establecen como acciones, entre otras, la de prevenir y reducir la generación de residuos

v Guía de compras públicas sostenibles con el ambiente expedida por Colombia Compra Eficiente.

v Fichas técnicas ambientales diseñadas para algunos objetos específicos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las cuales podrá consultar en el siguiente enlace: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/155-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-8>

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 15 de 37

2.2.2.Requerimientos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

El contratista debe observar lo dispuesto por las normas que regulan lo referente a Seguridad y Salud en el Trabajo, entre las cuales se encuentran:

- v Decreto 1072 de 2015, Único Reglamentario del Sector Trabajo.
- v Resolución 312 de 2019, Por la cual se definen estándares mínimos del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- v Decreto Ley 1295 de 1994, Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
- v Ley 1562 de 2012, Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.
- v Manual de Salud y Seguridad en el Trabajo del Departamento de Antioquia.

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), debe ser implementado por las personas jurídicas y naturales que tengan personal a su cargo, conforme a los requisitos señalados por la Resolución 312 de 2019. Para acreditar el cumplimiento de lo anterior, el asociado deberá presentar la autoevaluación correspondiente, vigente y debidamente firmada por el representante legal y el responsable del SG-SST, adjuntando su tarjeta profesional vigente.

El Departamento de Antioquia podrá, en cualquier momento, pedir información adicional que permita verificar los requisitos de la autoevaluación o el cumplimiento de la normatividad en estándares de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.2.3.Autorizaciones, permisos, licencias y documentos técnicos


No se requieren pues el proceso tiene como objeto adelantar estudios y no hay intervenciones físicas.

2.2.4.Codificación del bien, obra o servicio según las Naciones Unidas # UNSPSC

CLASIFICACION: 80101507 Servicios de asesoramiento sobre tecnologías de la información
 SEGMENTO: 80 Servicios de gestión, servicios profesionales de empresa y servicios administrativos
 FAMILIA: 10 Servicios de asesoría de gestión
 CLASE: 15 Servicios de consultoría de negocios y administración corporativa
 PRODUCTO: 07 Servicios de asesoramiento sobre tecnologías de la información

CLASIFICACION: 81101514 Servicios de asesoramiento sobre tecnologías de la información
 SEGMENTO: 81 Servicios de gestión, servicios profesionales de empresa y servicios administrativos
 FAMILIA: 10 Servicios profesionales de ingeniería y arquitectura
 CLASE: 15 Servicios de consultoría de ingeniería civil o arquitectura
 PRODUCTO: 14 Servicios de asesoramiento para la gestión del riesgo

CLASIFICACION: 77101501 Servicios medioambientales

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 16 de 37

SEGMENTO: 77 Servicios de gestión, servicios profesionales de empresa y servicios administrativos
FAMILIA: 10 Gestión medio ambiental
CLASE: 15 Evaluación de impacto ambiental
PRODUCTO: 10 Evaluación riesgos o peligros

CLASIFICACION: 80101510 Servicios de asesoramiento para la gestión del riesgo
SEGMENTO: 80 Servicios de gestión, servicios profesionales de empresa y servicios administrativos
FAMILIA: 10 Servicios de asesoría de gestión
CLASE: 15 Servicios de consultoría de negocios y administración corporativa
PRODUCTO: 10 Servicios de asesoramiento para la gestión del riesgo

CLASIFICACION: 81101512 Servicios de sistemas de información geográfica (sig)
SEGMENTO: 81 Servicios basados en ingeniería, investigación y tecnología
FAMILIA: 10 Servicios profesionales en ingeniería y arquitectura
CLASE: 15 Ingeniería civil y arquitectura
PRODUCTO: 12 Servicios de sistemas de información geográfica (sig)

2.3. Partes

Organismo contratante: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE ANTIOQUIA #DAGRAN.

Contratista: Universidad Pontificia Bolivariana - UPB

2.4. Plazo: Ocho (8) meses contados a partir del acta de inicio, sin superar el 30 de junio de 2026.

2.5. Lugar de ejecución y entrega

Lugar de Ejecución: El proyecto se desarrollará en el departamento de Antioquia.


Lugar de Entrega de documentos: La Entrega de documentos físicos por parte UPB., tendrá lugar en el Centro Administrativo Departamental, La Alpujarra, Medellín - Antioquia. Oficina 1009 ubicada en el piso décimo, en la calle 42B No. 52-106. Se deberá entregar 2 copias físicas de los documentos y mapas finales.

2.6. Identificación del contrato que se pretende celebrar

Contrato de ciencia y tecnología, de conformidad con lo señalado en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015.

2.7. Obligaciones de las Partes

1. Perfeccionar conjuntamente la minuta del contrato en los términos previstos, suscripción del

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 17 de 37


acta de inicio, suspensiones o prórrogas, modificaciones y en general las actas que se produzcan en el desarrollo del contrato, incluyendo el acta de liquidación.

2. Suministrar la información necesaria que se requiera para la ejecución del contrato y su liquidación.
3. Apoyar técnicamente el desarrollo del contrato
4. Designar un supervisor que realice el seguimiento, control y vigilancia sobre las actividades que se desarrollen en cumplimiento del objeto del contrato.
5. Coordinar conjuntamente la realización de visitas técnicas de campo y demás eventos que se consideren necesarios en cumplimiento del objeto.
6. Propender por el logro de los productos pactados.
7. Mantener un flujo constante de la información necesaria durante la ejecución y liquidación del contrato.
8. Asistir a las reuniones programadas para el seguimiento y correcta ejecución del contrato.
9. Las demás que se desprendan del objeto contractual.

2.7.2 Obligaciones del Contratista

2.7.2.1. Obligaciones Técnicas

1. Garantizar el cumplimiento del objeto del contrato de conformidad con el alcance y especificaciones técnicas del estudio previo, Plan o Matriz de Inversiones (Cronograma de trabajo e inversión del proyecto) y la propuesta presentada.
2. Suministrar la información disponible relacionada con el cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas y que sean necesitadas por las partes.
3. Propiedad Intelectual: PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS PATRIMONIALES. Cada una de las partes conservará en su totalidad los derechos de propiedad intelectual que puedan recaer sobre los bienes intangibles que pongan a disposición de la otra parte para la ejecución del objeto del presente contrato, y en consecuencia, garantizarán el sometimiento y acatamiento a las disposiciones legales referentes al Derecho de Propiedad intelectual. Los derechos patrimoniales de autor serán de la Gobernación. Asimismo, EL CONTRATISTA continuará siendo propietario de los conocimientos, metodologías y herramientas que le son propias y que pongan a disposición para la ejecución del presente Contrato.
4. Entrega de la información recopilada en formato de Excel y los modelos implementados para la evaluación del riesgo sísmico en su formato nativo.
5. Socializar los resultados y la metodología de evaluación del riesgo sísmico.
6. Integrar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico al sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres.
7. Respecto al alcance relacionado con la integración de los resultados del estudio al SIGRAN, deberá tomar como lineamiento la resolución 1519 del 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en relación con la guía sobre seguridad digital web: 3.2 #Condiciones de Seguridad Digital”, se desarrollan los 26 numerales establecidos en las condiciones de seguridad digital.
8. Durante la vigencia del contrato, se deberá cumplir con lo establecido en el proceso identificado en ISOLUCIÓN como CA-M7-P8-001 'Gestión de Tecnología de Información', así como con los procedimientos y manuales relacionados con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Estos incluyen el procedimiento PR-M7-P8-9 para la Gestión de Soluciones Informáticas, el procedimiento PR-M7-P8-11 para la Gestión de la Seguridad de la Información, el Manual de Lineamientos de Seguridad de la Información identificado como

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 18 de 37

MA-M7-P8-1, el procedimiento PR-M7-P8-3 para la Gestión de Cambios del Proceso, el procedimiento PR-M7-P8-14 para la Gestión de Incidentes de TI del Proceso, y el procedimiento PR-M7-P8-15 para la Gestión de Requerimientos de TI.

9. Garantizar el cumplimiento de la política de tratamiento de datos personales del Departamento de Antioquia, así como las demás provisiones contenidas en la Ley 1581 de 2012 y demás normas que la modifiquen, subroguen, aclaren o reglamenten, en cuanto sean aplicables.

10. El contratista deberá solucionar las brechas de seguridad informática durante la vigencia del contrato en caso de encontrarse vulnerabilidades al sistema por parte de la Gobernación de Antioquia.

11. El contratista deberá garantizar la implementación de mecanismos de cifrado fuerte (mínimo AES256) para la protección de datos sensibles, tanto en tránsito como en reposo.

12. El contratista deberá certificar el cumplimiento de la Ley 1915 de 2018 sobre derechos de autor, en complemento a las disposiciones ya referenciadas sobre propiedad intelectual.

13. El contratista deberá atender las auditorías que se programen relacionadas con la seguridad digital durante la vigencia del contrato, así como presentar informes mensuales sobre brechas de seguridad y cumplimiento de estándares.

14. El contratista deberá garantizar la adecuación de la solución tecnológica a los cambios normativos que se presenten durante la ejecución del contrato, asegurando su actualización y vigencia legal.

15. Desarrollar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación aplicadas a la integración y análisis de datos multiformato, utilizando técnicas de inteligencia artificial, ciencia de datos y modelamiento predictivo para fortalecer la gestión del riesgo de desastres.

16. Implementar y validar prototipos tecnológicos innovadores, como visualizadores geoespaciales, chatbots con IA y módulos de reportería automatizada, que apliquen tecnologías emergentes y generen nuevo conocimiento para el DAGRAN.

2.7.2.2. Obligaciones Administrativas, Legales y Financieras

1. El contratista goza de autonomía técnica, administrativa, financiera, contable, ambiental y jurídica, para realizar los procesos de contratación necesarios para la ejecución de las actividades del contrato, para lo cual se deberá garantizar que se realicen de conformidad con las normas establecidas para tal fin, adicionalmente deberá garantizar la supervisión y demás controles que garanticen la calidad y ejecución del proyecto.

2. Mantener informado semanalmente al DAGRAN del Departamento de Antioquia, sobre el avance de todas las actividades desarrolladas para alcanzar el objeto del contrato; prestar la asesoría y ejercer el control de la inversión de los recursos entregados, sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones legales vigentes sobre la rendición de cuentas que se deban presentar ante los organismos de control.


3. Designar por escrito una persona que sea enlace con el DAGRAN del Departamento de Antioquia, para el logro del objeto del contrato.

4. Allegar las garantías exigidas en el presente Contrato para efectos de legalización del mismo.

5. Encontrarse al día frente a las obligaciones por concepto de aportes a la seguridad social integral y parafiscales, al momento de la suscripción del contrato y deberá estar a paz y salvo con los mismos hasta la fecha de su terminación.

6. Dar cumplimiento a las obligaciones por concepto de salarios, aportes a la seguridad social integral, prestaciones sociales y parafiscales del personal vinculado para la ejecución del contrato.

7. Presentar un Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, cumpliendo con la normativa vigente y la que aplique al inicio de la ejecución. Los requisitos mencionados son de

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 19 de 37

obligatorio cumplimiento para que las actividades que han de ser realizadas por el contratista ejecutor se efectúen de forma segura.

8. Dar cuenta del desarrollo del proyecto al Departamento de Antioquia, así: 1) En las visitas realizadas por el funcionario encargado de la supervisión y seguimiento del contrato de acuerdo al cronograma de actividades; 2) en informes de seguimiento 3) en informes ejecutivos solicitados y 4) en informe final de la ejecución del proyecto.

9. Presentar informe de empleabilidad, que deberá incluir, además, el número de empleos generados durante la ejecución del contrato, especificando los hombres y mujeres empleados, edades, situaciones de enfoque diferencial.

10. Establecer comunicación permanente con el Departamento para la buena ejecución del contrato e informar oportunamente al Supervisor cualquier novedad presentada que afecte el desarrollo normal del objeto del contrato.

11. El Contratista se compromete y es responsable de presentar dentro del mes o dos meses siguientes a su ejecución y de acuerdo con el programa de trabajo acordado, los medios de verificación para la acreditación del alcance del objeto del contrato, tales como Informes de Supervisión, actas de Comité Técnico, actas de avance de actividades, registro fotográfico, bitácora, listados de asistencia a reuniones, entre otros.

12. Entregar toda la información pertinente y la solicitada en los formatos destinados por el Departamento para tal fin y de acuerdo a los lineamientos definidos en el Sistema Integrado de Gestión (SIG).

13. El contratista, deberá llevar una carpeta digital del proyecto, la cual debe contener toda la información del mismo que dé cuenta de todas las etapas del proyecto.

14. Cumplir con las disposiciones legales en materia ambiental asociadas a ejecución del contrato.

15. El Contratista debe destinar el pago recibido por parte del Departamento de Antioquia, de manera exclusiva a la financiación del proyecto. Los recursos aportados por el Departamento no podrán ser destinados para ningún fin diferente al establecido en el Contrato y por lo tanto deberán ser estrictamente ejecutados en la forma acordada, so pena de realizar los procedimientos administrativos sancionatorios a que hubiere lugar.


16. El Contratista debe responder al Departamento por la correcta inversión de los recursos entregados para el desarrollo del presente contrato. Por lo que al finalizar el contrato se debe presentar un informe final técnico con todos sus soportes, consolidando toda la información en medio magnético. Toda información reportada por el ejecutor debe ser presentada cronológicamente y deben entregar todas las evidencias y soportes de las actividades realizadas.

17. El Contratista acatará las recomendaciones o instrucciones dadas por el responsable de la supervisión del contrato, por parte del DAGRAN.

18. El Contratista debe socializar el proyecto con los beneficiarios, así mismo debe informar los avances del proyecto, para lo cual deberá aportar las respectivas evidencias.

19. El Contratista, bajo la gravedad de juramento, manifiesta que ni él ni sus representantes legales, apoderados, revisor fiscal o quien haga sus veces: i). Están incluidos en la lista ONU emitida por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas o la lista emitida por la oficina de control de activos extranjeros de las Naciones Unidas (OFAC) también conocida como lista Clinton, ni en ninguna otra lista restrictiva emitida por organismos nacionales o internacionales, policiales, judiciales o de investigación con igual fin; ii). Han participado en actividades de lavado de activos o financiación del terrorismo.

20. Garantizar la visibilidad del Departamento de Antioquia, a través de la disposición de la imagen institucional en todas las estrategias de comunicación que se produzcan para él, disponiéndolas en lugar visible y concediendo los respectivos créditos en los mensajes, regidos por

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 20 de 37

el Manual de Identidad del Departamento de Antioquia. Las piezas producidas, así como cualquier información que se vaya a suministrar a la prensa hablada, escrita o un tercero, deberán contar con la autorización del Departamento, acogiéndose a los lineamientos establecidos en la Política de Comunicaciones y al Manual de Identidad Corporativa impartidos por la Oficina de Comunicaciones del Departamento de Antioquia.

21. Hacer uso de las marcas y demás signos distintivos de acuerdo con el Manual de Identidad Gráfica del Departamento de Antioquia, la Ley 2345 del 30 de diciembre de 2023 y la Ordenanza 7 del 11 de marzo de 2021.

22. Garantizar que en los eventos y actividades desarrollados en el marco de la ejecución del contrato se dé cumplimiento a lo estipulado en la Ordenanza N° de 01 de 2020 (prohibición de plástico de un solo uso), así como las directrices y orientaciones brindadas por el Departamento de Antioquia sobre la materia.

23. En el evento en que el contrato a ejecutar por el contratista sea necesario definir sintaxis, artes, aplicativos o programaciones, éstas deberán ser entregadas oportunamente con sus respectivos tutoriales y capacitaciones al Departamento, las exenciones de este tipo de archivos, las deberá definir previamente la Dirección de Informática del Departamento de Antioquia.

24. La información utilizada para el desarrollo del presente contrato es de carácter confidencial. La información confidencial deberá ser guardada por el contratista y utilizarse exclusivamente en relación con el propósito que ha señalado y/o fines académicos o investigativos.

25. El contratista manifiesta no estar incurso en alguna causal de inhabilidad e incompatibilidad establecidas en la ley. Así mismo se compromete a verificar que el personal del que disponga para la ejecución del objeto del contrato, no presente antecedentes fiscales, penales y disciplinarios y no se encuentre incurso en alguna causal de inhabilidad e incompatibilidad.

26. Realizar la transferencia del conocimiento producido en el desarrollo del objeto contractual, a través del diligenciamiento del formato denominado "#TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO GENERADO EN EL MARCO DE CONTRATOS O CONTRATOS CON PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS" perteneciente al Proceso de Adquisición de Bienes y Servicios, con el objetivo de conservar el conocimiento requerido para operar los programas y/o proyectos en cabeza del Departamento de Antioquia.

27. No existirá régimen de solidaridad entre las partes, pues cada una responderá por las obligaciones que específicamente asume en virtud del contrato

28. Las demás que le sean aplicables en desarrollo del objeto del presente Contrato.

2.7.3. Obligaciones del Contratante

1. Realizar las gestiones administrativas y presupuestales que sean de su competencia, para el desembolso de los recursos objeto del presente contrato, previo cumplimiento de los requisitos por parte del contratista que para el caso correspondan.

2. Delegar la Supervisión del contrato para verificar su ejecución.


3. Ejercer la supervisión de la ejecución del contrato y realizar seguimiento y acompañamiento al proceso de ejecución de las actividades objeto de este contrato y toma de decisiones que tengan incidencia en la ejecución del mismo.

4. Suministrar a Valor UPB la información necesaria y requerida para llevar a cabo las actividades objeto del contrato. Está incluida allí, información cartográfica, bases de datos, línea base, entre otros.

5. Velar por el cumplimiento de todas las cláusulas contractuales que le correspondan.

6. Realizar seguimiento y evaluación del contrato para velar por su calidad.

7. En caso de ser necesario, se acordarán los ajustes a la metodología empleada y/o los

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 21 de 37


estudios con base en las necesidades

8. Apoyar la coordinación del acceso a los sitios donde se realicen las actividades en campo
9. Verificar la efectiva prestación del servicio y el cumplimiento de todos los compromisos adquiridos por parte del Contratista, entre otras.
10. Las demás que le sean aplicables en desarrollo del objeto del presente Contrato.

3. LA MODALIDAD DE SELECCIÓN DEL CONTRATISTA Y SU JUSTIFICACIÓN, INCLUYENDO LOS FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN SU ELECCIÓN.

El Artículo 2° de la Constitución Política de Colombia establece que #Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; en desarrollo del Artículo 209 de la Constitución Política en aras de los principios de eficacia, coordinación y colaboración, las autoridades públicas deben garantizar la armonía en el ejercicio de sus respectivas funciones con el fin de lograr los fines y cometidos estatales”.

En lo referente a los contratos que versan sobre actividades científicas y tecnológicas, el Consejo de Estado, en pronunciamiento del día 08 de julio de 2010 (Rad: 2010-00058), afirmó lo siguiente: #Como es sabido, la Constitución Política en el capítulo dedicado a los derechos sociales, económicos y culturales, reguló lo referente a la ciencia y la tecnología, y en cuanto al apoyo y fomento a la misma, es conveniente citar apartes de los artículos: 69, que dispone #El Estado fortalecerá la investigación científica en las universidades oficiales y privadas y ofrecerá las condiciones especiales para su desarrollo”; 70, que en lo pertinente prevé #El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la nación”, y el 71 en el que se lee esta expresión #El Estado creará incentivos para las personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.” Ahora, de manera específica para el asunto que se analiza, la Constitución dispone en el artículo 65 que #La producción de alimentos gozará de especial protección del Estado// (#) De igual manera, el Estado promoverá la investigación y transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad”. (#) #Constitucionalmente se da importancia al apoyo y fomento de la ciencia y tecnología (#) Sin perjuicio de lo expuesto, es preciso señalar que antes de la Constitución Política de 1991, se había establecido un marco legislativo que atendía la especial naturaleza de las materias relacionadas con la ciencia y tecnología, según se explica a continuación. (#) De esta definición se desprende claramente que los contratos de ciencia y tecnología hacen parte de los contratos estatales, pues son actos jurídicos generadores de obligaciones, en los que una de las partes es una entidad estatal, y además están definidos como contratos por leyes especiales. (#) De lo anterior se desprende que los contratos que se celebren con el objeto de fomentar la ciencia y tecnología se encuentran regulados en sus aspectos sustantivos por las normas especiales de los decretos - leyes 393 y 591 de 1991, y están sujetos a la ley 80 de 1993, en todo lo no regulado por aquellas normas con fuerza legal.” Para los efectos de definir qué se entiende por actividades científicas y tecnológicas, el Decreto-Ley 591 de 1991, señala las actividades, entre las que se encuentran las siguientes en las cuales se encuentra el objeto a ejecutar del proyecto de la referencia: # Investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo de nuevos productos y procesos, creación y apoyo a centros científicos y tecnológicos y conformación de redes de investigación e información # Proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de la misma, así como la creación y el apoyo a incubadoras de empresas, a parques

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 22 de 37

tecnológicos y a empresas de base tecnológica. # Elaborar y desarrollar proyectos de investigación y desarrollo experimental (I+D), formación y capacitación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos y actividades de innovación e innovación social. Conforme al Decreto 591 de 1991, se establece que las entidades Estatales pueden ejecutar actividades de ciencia, tecnología e innovación mediante la celebración de cualquiera de los siguientes tipos de contratos: #(c) Contratos para la administración de proyectos los cuales están regulados en el artículo 9 del Decreto-Ley 591 de 1991 y tienen como propósito encargar a un tercero idóneo para llevar a cabo actividades de ciencia, tecnología e innovación, la gestión y ejecución de un proyecto en estas materias". El régimen aplicable a los contratos para actividades de ciencia, tecnología e innovación, independientemente de su fuente de financiación, es el que se señala a continuación: #(d) Los contratos de administración de proyectos, previstos en el artículo 9 del Decreto-Ley 591 de 1991, celebrados de manera independiente a un convenio especial de cooperación, están sujetos a las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007 y sus normas reglamentarias, y pueden celebrarse bajo la modalidad de contratación directa". De la misma forma, el artículo 33 de la Ley 1286 de 2009, estableció que los contratos que tengan por objeto la realización de actividades de ciencia, tecnología e innovación que celebren las entidades estatales, se celebrarán directamente. Para el caso en específico y conforme al análisis técnico realizado para el proyecto cuyo objeto es: #Desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación asociadas e implementar herramientas en ciencia de datos, inteligencia artificial e innovación tecnológica para fortalecer el sistema de información del DAGRAN", el objeto y alcance técnico del proyecto se relaciona con lo previsto en el Decreto 591 de 1991. Lo anterior, justificado en las causales de ciencia y tecnología establecidas en el Decreto 591 de 1991, según las actividades de: #Adelantar proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación; desarrollo de nuevos productos y procesos. Difundir información científica, tecnológica y de innovación, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia, tecnología e innovación". Así pues, conforme con lo previamente señalado y acorde con lo consagrado en el literal e) del numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas se adelantarán mediante la modalidad de contratación directa y al que expresamente remite el artículo 2.2.1.2.1.4.7 del Decreto 1082 de 2015 para efectos de celebrar contratos de ciencia y tecnología bajo la modalidad de contratación directa.


De acuerdo con el Concepto Colombia Compra Eficiente C-207 de 2022, la modalidad de selección se fundamenta en las características del objeto del contrato y la naturaleza del mercado. Se propone la contratación directa bajo la causal de conveniencia derivada de:

1. Especialización del objeto del contrato: Las actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación son técnicas y requieren experiencia altamente calificada.
2. Conocimiento especializado: La gestión del riesgo de desastres demanda un conocimiento técnico-científico avanzado, relacionado con metodologías específicas que pocas entidades pueden ofrecer.

En este caso, la selección de un contratista bajo contratación directa se ajusta al principio de eficiencia y a los principios de planeación, ya que garantiza la idoneidad y pertinencia del proveedor en un campo especializado.

Así mismo, la Circular Externa Única de la Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente establece lo siguiente:

#Para que proceda la modalidad de selección por contratación directa, es necesario que la Entidad

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 23 de 37

Estatal, conforme a su necesidad, ejecute actividades de ciencia, tecnología e innovación por medio de la celebración de alguno de los siguientes tipos de contratos:

(#)


c) Contratos de Administración de Proyectos: Los cuales están regulados en el artículo 9 del Decreto-Ley 591 de 1991 y que tienen como propósito encargar a un tercero idóneo para llevar a cabo actividades de ciencia, tecnología e innovación, para la gestión y ejecución de un proyecto en estas materias.”

En este sentido, la Circular confirma que los contratos destinados a la ejecución de programas, proyectos y actividades de ciencia, tecnología e innovación pueden celebrarse bajo la modalidad de contratación directa, conforme a lo dispuesto en el literal (e), numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 y el artículo 33 de la Ley 1286 de 2009.

De acuerdo con la Ley 1150 de 2007 el contrato a celebrar debe tener por objeto la ejecución de programas, proyectos y actividades de ciencia, tecnología e innovación previstas en: (i) el artículo 2 del Decreto Ley 393 de 1991; (ii) el artículo 2 del Decreto Ley 591 de 1991; (iii) el artículo 18 de la Ley 1286 de 2009 que modificó la Ley 29 de 1990; y (iv) el Documento CONPES 3582 de 2009., toda vez que en dicho contrato se adelantaran proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, desarrollo de nuevos productos y procesos: La integración de datos multiformato, el diseño del sistema de reportería automatizada y la implementación de un CRM con IA conversacional constituyen desarrollos tecnológicos y procesos innovadores que amplían la capacidad analítica del DAGRAN y fortalecen su sistema de información SIGRAN; Se desarrollaran proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de la misma: El contrato contempla la aplicación y adaptación de tecnologías de inteligencia artificial, analítica de datos y machine learning, lo cual representa un proceso de innovación tecnológica que incrementa la eficiencia institucional en la gestión del riesgo; Habrá apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación: La capacitación del personal y la transferencia metodológica incluidas en los entregables promueven la apropiación institucional del conocimiento y fortalecen la cultura científica y tecnológica del DAGRAN; Se contribuye directamente al desarrollo de la capacidad de comprensión, valoración, generación y uso del conocimiento en el DAGRAN, mediante la aplicación de ciencia, tecnología e innovación en la gestión de datos y analítica institucional: El proyecto promueve la apropiación y uso de herramientas de inteligencia artificial, analítica avanzada y tecnologías 4.0, fortaleciendo las competencias técnicas del talento humano y la infraestructura tecnológica de la entidad. De esta manera, se materializa el propósito de fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación en las instituciones públicas del orden territorial, en concordancia con los objetivos de fortalecimiento institucional. Por lo anterior, estas actividades incorporan procesos de creación, generación, apropiación y adaptación tecnológica mediante el desarrollo experimental de herramientas inteligentes #como un sistema de integración de datos multiformato, un visualizador geoespacial interactivo y un CRM con inteligencia artificial conversacional#, que contribuyen a la consolidación y apropiación institucional de capacidades en analítica avanzada e innovación tecnológica.

Ahora bien, teniendo como referencia las reglas que deben ser aplicadas en los convenios especiales de cooperación, de las que trata el artículo 07 del decreto 393 de 1991, manifestamos:

1. No existirá régimen de solidaridad entre las personas que lo celebren, pues cada una responderá por las obligaciones que específicamente asume en virtud del convenio.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 24 de 37

De acuerdo a la obligación administrativa, legal y financiera número 27 se deja claro que no existirá relación de solidaridad entre las partes y cada una solo responderá única y exclusivamente por la obligaciones propias contenidas en el contrato.

2. Se precisará la propiedad de todos los resultados que se obtengan y los derechos de las partes sobre los mismos.

De acuerdo con la obligación técnica número 3, los derechos patrimoniales de autor serán de la gobernación de Antioquia, no obstante la universidad será propietaria de los conocimientos y metodologías que pongan a disposición del desarrollo del objeto del contrato.

3. Se definir n las obligaciones contractuales, especialmente de orden laboral, que asumen cada una de las partes.

La relación entre el Departamento de Antioquia y la Universidad es netamente contractual, sin asumir relación de carácter laboral de ninguna índole.

4. El manejo de recursos aportados para la ejecución del convenio podrá efectuarse mediante encargo fiduciario o cualquier otro sistema de administración.

Los recursos reposan en las cuentas públicas del Departamento de Antioquia, con una destinación presupuestal ya determinada por el correspondiente CDP. Los pagos serán realizados de acuerdo al desarrollo de los respectivos alcances, con sus actividades y productos, previa autorización del supervisión.


5. Estos convenios se regirán por las normas del Derecho Privado. (Nota: Este artículo fue declarado exequible por la Corte Constitucional en la Sentencia C-316 del 13 de julio de 1995.) La relación contractual entre las partes se regirán por las normas del Derecho Privado.

Así mismo, el artículo 19 del decreto 591 del 91 establece:

Artículo 19º.- Cuando la naturaleza del contrato así lo exija, se pactarán las medidas conducentes para los efectos de la transferencia tecnológica, conforme a los lineamientos que defina el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La naturaleza de la presente relación contractual establece una entrega de información constante procesada a partir del método científico que le permite al Departamento de Antioquia integrar sus sistemas de información, para sí conocer y generar estrategias que permitan prevenir emergencias.

En consecuencia, y conforme a lo establecido en el marco jurídico expuesto, el contrato objeto del presente estudio se enmarca de manera inequívoca dentro de la categoría de contrato de ciencia, tecnología e innovación. Ello, por cuanto contempla el desarrollo de actividades propias de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, tales como la integración de datos multiformato, el diseño de un sistema de reportería automatizada y la implementación de un CRM con inteligencia artificial conversacional, los cuales constituyen desarrollos tecnológicos y procesos innovadores que amplían la capacidad analítica del DAGRAN y fortalecen su sistema de información SIGRAN. De igual manera, el contrato prevé la ejecución de proyectos de innovación que incorporan la creación, generación, apropiación y adaptación de tecnologías avanzadas en inteligencia artificial, analítica de datos y machine learning, promoviendo la eficiencia institucional y la transformación digital de la gestión del riesgo. Así mismo, promueve la apropiación social e institucional de la ciencia, la tecnología y la innovación, mediante la transferencia metodológica y la capacitación del talento humano del DAGRAN, fomentando una cultura científica y tecnológica

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 25 de 37

sostenible. En su conjunto, estas actividades contribuyen directamente al desarrollo de la capacidad de comprensión, valoración, generación y uso del conocimiento en la entidad, materializando los fines del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y consolidando la naturaleza científica y tecnológica del contrato, en plena concordancia con los principios y finalidades del marco normativo aplicable.

Por lo anterior, la naturaleza del objeto contractual y la especialidad técnica del mismo permiten que el procedimiento de selección se adelante bajo la modalidad de contratación directa, conforme al Decreto-Ley 591 de 1991, la Ley 1150 de 2007 (artículo 2, numeral 4, literal e) y la Ley 1286 de 2009 (artículo 33).

Ahora bien, respecto al proveedor, es menester manifestar que la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) es una institución de educación superior con más de 85 años de trayectoria académica e investigativa, reconocida por su excelencia y compromiso con la ciencia, la tecnología y la innovación (CTel). La universidad cuenta con reconocimiento de MinCiencias como Centro de Investigación de Alta Calidad, y ha liderado múltiples proyectos en áreas estratégicas como ingeniería de sistemas, ciencia de datos, inteligencia artificial, sostenibilidad, gestión del riesgo y transformación digital.

Durante la última década, la UPB ha ejecutado diferente clase de convenios y contratos con entidades del orden nacional, departamental y municipal, demostrando capacidad para cumplir con los más altos estándares técnicos, científicos y administrativos exigidos por el sector público. Esta trayectoria le permite consolidarse como una entidad idónea para la ejecución de proyectos de ciencia de datos aplicados a la gestión del riesgo de desastres, como el que propone el DAGRAN, asegurando pertinencia técnica y cumplimiento de objetivos estratégicos institucionales y territoriales.


Capacidad técnica, científica y tecnológica: La UPB dispone de una infraestructura científica y tecnológica de alto nivel que respalda la ejecución del proyecto. Cuenta con laboratorios especializados en analítica de datos, inteligencia artificial, ingeniería del software, modelación matemática, teledetección y gestión de la información geoespacial, así como con centros de investigación interdisciplinarios conformados por ingenieros, científicos de datos, analistas en sistemas de información y expertos en gestión del riesgo.

Esta base técnica garantiza la implementación del modelo integral de ciencia de datos del DAGRAN, la estructuración de bases de información interoperables y la aplicación de herramientas de analítica avanzada e inteligencia artificial para el fortalecimiento de la gestión del riesgo en el departamento de Antioquia.

El enfoque interdisciplinario de la universidad permite articular el conocimiento científico con las necesidades institucionales y territoriales del DAGRAN, asegurando resultados aplicables, sostenibles y escalables a otros procesos misionales del Departamento.

Eficiencia, sostenibilidad y fortalecimiento institucional: La contratación directa mediante un contrato de ciencia, tecnología e información con la UPB permite aprovechar las capacidades instaladas de la universidad en investigación aplicada y desarrollo tecnológico, garantizando agilidad en los procesos de formalización y ejecución, y optimizando los tiempos de respuesta en un proyecto que involucra la gestión de información crítica para la prevención y atención de emergencias.

La UPB posee amplia experiencia en transferencia tecnológica, formación de capacidades institucionales y apropiación del conocimiento, factores esenciales para asegurar la sostenibilidad del sistema de información y el fortalecimiento de la autonomía técnica y analítica del DAGRAN. Esta experiencia se traduce en la generación de metodologías propias, manuales de operación, protocolos de interoperabilidad y herramientas digitales que permanecen como activos de conocimiento en la entidad contratante.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 26 de 37

Pertinencia y alineación con los objetivos del DAGRAN: La propuesta presentada por la Universidad Pontificia Bolivariana responde directamente a los objetivos estratégicos del DAGRAN, al promover el uso de la ciencia de datos, la inteligencia artificial y la analítica predictiva como instrumentos para la toma de decisiones basadas en evidencia en materia de gestión del riesgo de desastres.

El proyecto contempla el diseño e implementación de un modelo integral de datos, la consolidación de plataformas interoperables con las fuentes de información territoriales y nacionales, y el fortalecimiento de la capacidad analítica interna del DAGRAN mediante la formación de talento humano en metodologías de análisis de información y uso de herramientas tecnológicas avanzadas. De esta manera, la universidad aporta no solo su capacidad científica y tecnológica, sino también una visión de sostenibilidad y transferencia de conocimiento que asegura que los resultados del proyecto trasciendan el marco contractual y se consoliden como parte del sistema institucional del DAGRAN.

Conclusión: La selección de la Universidad Pontificia Bolivariana # UPB como aliada estratégica se encuentra plenamente sustentada en su idoneidad técnica, científica y académica, su capacidad institucional para ejecutar proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico, y su experiencia comprobada en la colaboración con entidades públicas en el ámbito de la gestión del riesgo y la transformación digital.

En virtud de lo anterior, y con base en los fundamentos técnicos, jurídicos y de idoneidad expuestos, se justifica plenamente la utilización de la modalidad de contratación directa para la ejecución del proyecto.

4. EL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO Y LA JUSTIFICACIÓN DEL MISMO, INDICANDO LAS VARIABLES UTILIZADAS PARA CALCULAR EL PRESUPUESTO DE LA CONTRATACIÓN Y LOS RUBROS QUE LO COMPONEN.


4.1 Análisis del sector

El presente análisis del sector económico se realiza en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional 1082 de 2015, el cual establece que, en la etapa de planeación contractual, las entidades estatales deben efectuar un análisis integral del sector relacionado con el objeto del proceso de contratación. Dicho análisis debe abordar las dimensiones legal, comercial, financiera, organizacional, técnica y de riesgo, con el fin de garantizar decisiones informadas y estratégicas. Adicionalmente, este enfoque es consistente con las recomendaciones formuladas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) al Gobierno Nacional, orientadas a fortalecer la contratación pública mediante la adopción de buenas prácticas, el fomento de la transparencia y la promoción de una competencia equitativa en los mercados.

Anexo 3. Análisis del sector

4.1.1 Aspectos Generales

Este proceso está enmarcado en la Política pública de gestión del riesgo de desastres, que consagra la Ley 1523 de 2012 y las acciones están encaminadas al conocimiento y reducción del riesgo de desastres, mediante la evaluación de la susceptibilidad, amenaza, vulnerabilidad y riesgo sísmico en el departamento de Antioquia.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 27 de 37

Para el desarrollo del objeto contractual, se pretende celebrar un contrato enmarcado dentro de actividades de ciencia tecnología e innovación con la Universidad Pontificia Bolivariana, de conformidad con el objeto y la naturaleza del contrato, y a lo la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015.

1.2. Presupuesto oficial

PRESUPUESTO (VALOR): MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS (\$1.098.966.705) incluidos todos los costos, gastos y tributos a que haya lugar.

1.3. Forma de pago de los recursos

El Departamento de Antioquia realizará tres (3) desembolsos, sujetos a la disponibilidad de recursos conforme al PAC de la Secretaría de Hacienda Departamental y respetando el derecho de turno establecido en el artículo 19 de la Ley 1150 de 2007. Dichos desembolsos se efectuarán mediante transferencia electrónica, de la siguiente manera:

Primer desembolso # 33.9% (\$375.000.000): Se efectuará una vez se aprueben a satisfacción los siguientes productos:


FASE 1

1. Documento oficial que detalla la hoja de ruta para el fortalecimiento de las capacidades internas del DAGRAN en el uso de ciencia de datos e inteligencia artificial, incluyendo recomendaciones sobre infraestructura, formación de personal, procesos y metodologías para la sostenibilidad.
2. Implementación de un sistema piloto para la estructuración de datos no estructurados y multiformatos (textuales, numéricos) provenientes de los informes AOAT (informes de campo). Se emplearán técnicas avanzadas de IA para la extracción, normalización y consolidación inicial de estos datos en una nueva base de datos unificada, garantizando el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012.
3. Documentación técnica que describe el proceso, la arquitectura y la metodología utilizada para la integración y centralización de los datos AOAT en el SIGRAN, asegurando que el sistema sea capaz de manejar datos en tiempo real e históricos.
4. Documentación técnica completa del sistema de integración y capacitación dirigida al personal designado del DAGRAN para su operación y mantenimiento.

Segundo desembolso # 33.9% (\$375.000.000): Se efectuará una vez se aprueben a satisfacción los siguientes productos:

FASE 2

1. Desarrollo e implementación de un Dashboard Básico interactivo (visualizador web) utilizando la base de datos integrada de la Fase I (principalmente datos AOAT). Esta herramienta facilitará la visualización geoespacial y el análisis básico de datos territoriales y temporales relevantes para la

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 28 de 37

gestión del riesgo de desastres, apoyando la toma de decisiones estratégicas.

2. El visualizador deberá permitir la representación gráfica de la información geoespacial proveniente de los datos AOAT integrados, facilitando la identificación visual de patrones de riesgo y la comprensión territorial de los escenarios de amenaza y vulnerabilidad.

3. Verificación y documentación del cumplimiento de la Resolución 1519 de 2020 (Anexo 3, Numeral 3.2) para el desarrollo web del Dashboard Básico.

Tercer desembolso # 32.2% (\$343.184.634): Se realizará contra entrega y aprobación a satisfacción de los entregables finales, entre ellos:

FASE 3

1. Desarrollo e implementación de una funcionalidad para la generación automatizada de reportes estratégicos basados en los análisis realizados en el visualizador (Fase II) y los datos históricos del SIGRAN. Esto optimizará tareas operativas y liberará recursos humanos.

2. Desarrollo e implementación de un Chatbot conversacional impulsado por Inteligencia Artificial (NLP) para la interacción bidireccional con actores territoriales, facilitando el reporte ciudadano de situaciones de riesgo y la difusión de información.

3. Implementación e integración de un sistema de Customer Relationship Management (CRM) especializado, conectado al Chatbot. Este módulo potenciará la gestión de la información de los actores territoriales, permitiendo la hyper-segmentación para dirigir comunicaciones y alertas tempranas de manera personalizada y focalizada a poblaciones específicas en riesgo.

4. Documentación técnica completa de los módulos de Reportería, Chatbot y CRM. Capacitación al personal designado del DAGRAN sobre el funcionamiento, administración y mantenimiento de estas herramientas.


De conformidad con lo establecido en el artículo 12 de la Ley 819 de 2003, que regula el uso de las vigencias futuras, y en concordancia con lo dispuesto en el Estatuto Orgánico del Presupuesto (Decreto 111 de 1996), el cual establece que cuando se autoricen compromisos que afecten presupuestos de vigencias posteriores debe garantizarse la ejecución mínima del quince por ciento (15%) en la vigencia fiscal en curso, se precisa que para el presente contrato el DAGRAN ejecutará en la vigencia actual un sesenta y siete punto ocho por ciento (67.8%) del presupuesto, superando el porcentaje exigido por la norma, y en la vigencia futura se ejecutará el treinta dos punto 2 por ciento (32.2%) restante. Dichas vigencias futuras fueron debidamente aprobadas mediante la Ordenanza 012 de 2025 de la Asamblea Departamental de Antioquia, la cual autoriza la asunción de compromisos que afectan presupuestos de vigencias posteriores, en cumplimiento de los principios de planeación, sostenibilidad y responsabilidad fiscal.

Condiciones de facturación y pagos

La factura deberá ser elaborada a nombre del Departamento de Antioquia # NIT 890.900.286-0 # y cumplir con los requisitos legales, incluyendo la siguiente información adicional:

- Objeto contractual
- Número del contrato
- Especificación detallada del concepto facturado, incluyendo la discriminación del IVA si aplica.

El valor de la factura será cancelado dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a su

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 29 de 37

radicación. Solo se aceptarán facturas presentadas dentro del plazo de ejecución contractual. Las facturas presentadas con posterioridad al vencimiento del contrato no serán reconocidas por el Departamento.

En caso de que el contratista tenga obligaciones pendientes con el Departamento de Antioquia, con la firma del contrato autoriza expresamente a la Secretaría de Hacienda Departamental a efectuar, sin previo aviso, el cruce de cuentas correspondiente al momento del pago.

Deducciones y obligaciones fiscales

El Departamento deducirá de los pagos contractuales las retenciones tributarias, gravámenes y estampillas que correspondan, a través de la Dirección de Planeación Financiera de la Secretaría de Hacienda. De manera enunciativa, se señalan las siguientes deducciones:

- Estampilla Pro-Desarrollo: 0.6%
- Estampilla Pro-Hospitales Públicos: 1.0%
- Estampilla Bienestar del Adulto Mayor: 2.0%
- Estampilla Politécnico Jaime Isaza Cadavid: 0.4%
- Estampilla Pro Universidad de Envigado: 0.4%
- Estampilla Pro Universidad Digital: 0.4%
- Tasa Pro-Deporte y Recreación: 2.5% (según Ordenanza 033 del 7 de noviembre de 2024)


El contratista será responsable de informarse e incluir en su propuesta todos los tributos, tasas, contribuciones, impuestos o gravámenes aplicables, sin que proceda reclamación alguna al respecto.

Adicionalmente, y conforme a lo establecido en las circulares 131 de 2013, 848 de 2014 y 538 de 2015 expedidas por la Secretaría de Hacienda Departamental, el contratista deberá acreditar su registro en la Oficina de Industria y Comercio del municipio de Medellín antes de la suscripción del acta de inicio.

Uso y seguimiento de recursos

Los recursos consignados en la cuenta especial en el IDEA deberán ser utilizados exclusivamente para los fines contractuales y conforme a los documentos previos que integran el contrato. El contratista será responsable de ejecutar el contrato de conformidad con lo pactado, siendo sujeto de las sanciones y exigibilidad de garantías en caso de uso indebido o desviación de recursos.

Los rendimientos financieros generados por dicha cuenta deberán ser transferidos a la cuenta indicada por la Tesorería del Departamento. El contratista deberá enviar copia de la consignación identificando claramente el origen de los recursos (rendimientos financieros), nombre del contratista, número y año del contrato.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 30 de 37

En caso de saldos no ejecutados al momento de la liquidación, estos deberán ser reintegrados a la cuenta que el Departamento disponga, discriminando el valor de rendimientos financieros y saldos de capital. De igual forma, en situaciones de caducidad, terminación anticipada o unilateral del contrato, se procederá al reintegro total de los saldos y rendimientos, una vez la Entidad informe al IDEA sobre el acto administrativo correspondiente.

Seguimiento e informes

El contratista deberá remitir informes mensuales de gestión al supervisor del contrato, con los siguientes componentes mínimos:

- Relación del personal técnico y administrativo vinculado
- Actividades en salud y seguridad en el trabajo (SISO) y gestión ambiental
- Ejecución financiera
- Soportes de ejecución, incluyendo formatos de seguimiento diario de actividades

4.4. Número de registro en el Banco de Proyectos, Rubro Presupuestal, Certificado de Disponibilidad Presupuestal y Vigencia futura

- Banco de proyectos:

Nombre: Implementación del proceso de conocimiento del riesgo en el departamento de Antioquia
 BPIN/BPID: 2024003050047
 Elemento PEP: 22-0406
 Vigente hasta: 16 de diciembre de 2025
 Número de certificado: 242400007441
 Rubro presupuestal: 2320202009/124C/0-1010/C45032/220406
 Certificado de disponibilidad presupuestal: 3500056435
 Valor: \$750.000.000


Vigencia futura:

CDP: 6000003603
 Fecha de creación: 28/10/2025
 Rubro: F320202009/124C/0-1010/F45032/000176
 Vigencia: 2026
 Valor: \$373.772.941

5. LOS CRITERIOS PARA SELECCIONAR LA OFERTA MÁS FAVORABLE.

De conformidad con el objeto y la naturaleza del contrato, así como con lo dispuesto en el artículo 2, numeral 4, literal e de la Ley 1150 de 2007, el Decreto 1082 de 2015 y la Ley 80 de 1993 se realizará un Contrato de ciencia tecnología e innovación.

En consecuencia, el DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE ANTIOQUIA # DAGRAN considera seleccionar a la Universidad Pontificia Bolivariana # UPB, entidad que presenta la mayor idoneidad institucional, técnica y científica para la ejecución del Proyecto de Ciencia de Datos, soportada en la coherencia de sus objetivos misionales con las funciones del DAGRAN establecidas por la Ley 1523 de 2012.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 31 de 37

Teniendo en cuenta que se trata de un Contrato de ciencia tecnología e innovación, mediante la modalidad de contratación directa, conforme a la Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015, se ha verificado que las obligaciones derivadas del mismo tienen relación directa con los objetivos y funciones propias de la UPB como institución de educación superior dedicada a la docencia, investigación, innovación y extensión social.

Esta correspondencia se evidencia en los siguientes aspectos clave:

v **Idoneidad y experiencia de la Universidad Pontificia Bolivariana # UPB**

La UPB cuenta con una reconocida trayectoria en el desarrollo de proyectos de investigación, ciencia, tecnología e innovación (CTel), avalados por MinCiencias, particularmente en áreas como ingeniería de sistemas, ciencia de datos, inteligencia artificial, sostenibilidad, gestión del riesgo y transformación digital.

Su experiencia incluye la ejecución de diferente clases de convenios y contratos, con entidades públicas del orden nacional y territorial, lo que garantiza el cumplimiento de estándares técnicos, científicos y administrativos acordes con las exigencias del sector público.

v **Capacidad técnica y científica**

La UPB dispone de infraestructura tecnológica, laboratorios especializados y equipos de investigación interdisciplinarios conformados por ingenieros, científicos de datos, expertos en gestión del riesgo y profesionales en innovación tecnológica.

Estos recursos aseguran el cumplimiento de los objetivos del proyecto, particularmente en lo relacionado con la implementación del modelo integral de ciencia de datos del DAGRAN, la estructuración de bases de información interoperables y la aplicación de herramientas de analítica avanzada e inteligencia artificial para fortalecer la gestión del riesgo en el departamento de Antioquia.


v **Eficiencia y eficacia en la ejecución del proyecto**

La contratación directa mediante contrato de ciencia tecnología e innovación con la UPB permite una mayor agilidad en los procesos de formalización y ejecución, optimizando los tiempos de respuesta en proyectos que implican la gestión de información crítica para la prevención y atención de desastres.

Además, la universidad cuenta con experiencia comprobada en la transferencia tecnológica y en la formación de capacidades institucionales, lo cual favorece la sostenibilidad del sistema de información y el fortalecimiento de la autonomía técnica del DAGRAN.

Por lo anterior, la selección de la Universidad Pontificia Bolivariana como entidad ejecutora se fundamenta en su idoneidad técnica, científica y académica, su amplia experiencia en proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico, y su capacidad institucional para brindar una respuesta integral, oportuna y eficaz a las necesidades del DAGRAN en materia de gestión de datos y tecnología para la gestión del riesgo de desastres.

La elección de esta modalidad de contratación y de la UPB como aliada estratégica se encuentra plenamente respaldada por el marco legal vigente, garantizando que la ejecución del proyecto se

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 32 de 37

desarrolle conforme a los principios de transparencia, eficacia, colaboración interinstitucional y optimización de recursos públicos.

Teniendo en cuenta la naturaleza del objeto contractual, se concluye que la Universidad Pontificia Bolivariana posee los conocimientos, herramientas, talento humano y capacidad técnica necesarios para ejecutar de manera óptima el proyecto, fortaleciendo las competencias institucionales del DAGRAN y contribuyendo al cumplimiento de su misión misional y estratégica en el territorio antioqueño.

Teniendo en cuenta la naturaleza del objeto del contrato se estima que la UPB, posee los conocimientos y herramientas necesarios para ejecutarlo de manera óptima, como se vislumbra en los siguientes antecedentes contractuales:

CONTRATO: 4600093961 DE 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Prestación de servicios de apoyo a la gestión para la ejecución de los programas y proyectos de Ciudad Inteligente y Gobernanza de datos

ENTIDAD: Distrito especial de Ciencia Tecnología e Innovación de Medellín

VALOR: \$ \$ 5.158.624.000

CONTRATO: 34-16781

OBJETO DEL CONTRATO: Prestación de servicio de consultoría para el desarrollo de aplicaciones de analítica de datos y automatización de procesos administrativos en ISAGEN.

ENTIDAD: ISAGEN

VALOR: \$ 50.165.000

CONTRATO: 22SS175H400

OBJETO DEL CONTRATO: Servicios de Soporte y fortalecimiento de las estrategias TIC para el sostenimiento y crecimiento de la plataforma tecnológica del Departamento de Antioquia

Entidad: Gobernación de Antioquia - Secretaría De Tecnologías De Información Y Las Comunicaciones

VALOR: \$ 4.970.875.000

CONTRATO: CT-2013-001847-A2-R1


OBJETO DEL CONTRATO: Prestación de los servicios para recopilación, interpretación, depuración, clasificación y conversión de información técnica gráfica y no gráfica desde papel y archivos en medio digital, a diferentes sistemas de información de EPM, como apoyo a los proyectos Antioquia Iluminada (Electrificación Rural) y al levantamiento de información con GPS y marcación en campo de fases, circuitos, equipos, elementos y el apoyo al proyecto de unificación de la operación del Sistema de Distribución Local (SDL), en los mercado regional y metropolitano, niveles de tensión I, II y III.

ENTIDAD: Empresas Públicas de Medellín

VALOR: \$ 3.735.815.395

CONTRATO: CT-2013-001847-A2-R1

OBJETO DEL CONTRATO: Recopilación, interpretación, depuración, clasificación y conversión de información técnica gráfica y no gráfica desde papel y archivos en medio digital, a diferentes sistemas de información de EPM, como apoyo a los proyectos Antioquia Iluminada (Electrificación Rural) y al levantamiento de información con GPS y marcación en campo de fases, circuitos,

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 33 de 37

equipos, elementos y el apoyo al proyecto de unificación de la operación del Sistema de Distribución Local (SDL), en los mercados regional y metropolitano, niveles de tensión I, II y III.

ENTIDAD: Empresas Públicas de Medellín

VALOR: \$ 3.246.282.824

CONVENIO: C0393-19

OBJETO DEL CONVENIO: Aunar esfuerzos encaminados en diseñar y ofrecer el programa en gestión de proyectos de I+D+i, a través del cual se busca fortalecer la capacidad de personal de proyectos de I+D de diferentes organizaciones del ecosistema

VALOR: \$ 33.140.000

CONTRATO: 44617 (TR3-CTO-20-0002)

OBJETO DEL CONTRATO: Sujeto a las cláusulas del presente contrato, EL CONTRATISTA se obliga para con EL CONTRATANTE a prestar los servicios de formulación, implementación e inscripción de proyecto #869" de Colciencias para estimular la inversión privada en actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTEI) (En adelante #El Programa"), cuyo objetivo será realizar la formulación y seguimiento del proyecto #Selección Automática de esquejes para Flores el Trigo", estableciendo una propuesta estructurada según los lineamientos de formulación de propuestas del tipo I+D+I, para ser presentada a la convocatoria 869 de registro de proyectos que aspiran a obtener beneficios tributarios por inversión en CTEI año 2020, de conformidad con las actividades, metodología, estructura de programa, y demás especificaciones establecidas en la propuesta número 2 presentada por EL CONTRATISTA el 8 de mayo del 2020, que se adjunta al presente contrato para hacer parte integral del mismo.

VALOR: \$ 15.890.000

CONTRATO: 308-2024

OBJETO DEL CONTRATO: Fortalecer las capacidades técnicas y estratégicas de los participantes para que diseñen, implementen y gestionen ecosistemas de innovación digital, contribuyendo al desarrollo económico y tecnológico de la región mediante la adopción de tecnologías habilitantes y el trabajo en colaboración con diversos actores en marco del convenio especial de cooperación ctei no.2019-2024,celebrado entre ministerio - fondo único de tecnologías de la información y las comunicaciones, y la cámara de comercio de Casanare.

ENTIDAD: Cámara de Comercio de Casanare

VALOR: \$ 15.000.000

CONTRATO: 4600093967 de 2022

OBJETO DEL CONTRATO: Prestación de Servicios de Apoyo a la Gestión para el Fortalecimiento de los Sistemas de Información del Municipio de Medellín.

ENTIDAD: Municipio de Medellín


VALOR: \$ 9.079.067.712

5.1 Requisitos Habilitantes y de Participación

N/A

NO APLICA REQUISITOS HABILITANTES

NO APLICA CRITERIO DE EVALUACIÓN

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 34 de 37

NO APLICA REQUISITOS HABILITANTES

NO APLICA CRITERIO DE EVALUACIÓN

6. EL ANALISIS DEL RIESGO Y LA FORMA DE MITIGARLO.

Ver Anexo.

7. LAS GARANTÍAS QUE LA ENTIDAD ESTATAL CONTEMPLA EXIGIR EN EL PROCESO DE CONTRATACIÓN.

Buscando minimizar cualquier perjuicio que pudiera sufrir el departamento de Antioquia derivado de las obligaciones surgidas en la ejecución del presente contrato, en la etapa de planeación del proceso se realizó un análisis del objeto, valor, obligaciones y de los riesgos previsibles contemplados en la matriz del contrato.

En virtud de lo anterior, se estima necesario la exigencia de garantías que aseguren el cumplimiento del contrato de conformidad con lo establecido en el Decreto Reglamentario 1082 de 2015: En el evento que la suficiencia de la garantía sea superior y/o supere el término de vigencia mínimo establecido en el mencionado decreto se deberá justificar.


No es obligatoria en este tipo de contratos según el artículo 2.2.1.2.1.4.5 del Decreto 1082 de 2015, no obstante, lo anterior y en relación con la cuantía y la importancia del tema, la entidad estima la suscripción de las siguientes:

El contratista deberá constituir la garantía única de cumplimiento dentro de los cinco (5) días hábiles a la suscripción del contrato, cuyo objeto será respaldar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que surjan del contrato, en las cuantías y términos que se determinan a continuación:

Amparo	Descripción Amparo	%	Cant. SMLMV	Duración Adicional	Periodo
CUMP	CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	10,00		6	MESES
CALI	CALIDAD DEL BIENES Y/O SERVICIO	10,00		6	MESES

8. LA INDICACIÓN DE SI EL PROCESO DE CONTRATACIÓN ESTA COBIJADO POR UN ACUERDO COMERCIAL

Conforme a la excepción efectuada en el MANUAL PARA EL MANEJO DE LOS ACUERDOS COMERCIALES EN PROCESOS DE CONTRATACIÓN publicado por Colombia Compra eficiente, Inciso primero del literal C. #Las Entidades Estatales no deben hacer este análisis para los Procesos Contratación adelantados por la modalidad de selección de contratación directa". En tal sentido no aplica para el proceso que se pretende desarrollar.

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 35 de 37

9. CONVOCATORIAS LIMITADAS A MIPYME.

N/A

10. RESOLUCIÓN POR MEDIO DE LA CUAL SE CONFORMÓ EL COMITÉ ASESOR Y EVALUADOR DEL PROCESO CONTRACTUAL.

En cumplimiento del modelo contractual vigente, debe relacionarse el número y fecha del Acto Administrativo que designa el Comité Asesor y Evaluador y sus integrantes con el rol correspondiente.

Mediante Resolución 2025060173274 del 29 de mayo de 2025, se designó el Comité Asesor y Evaluador del presente procesos, cuyos integrantes son:

Rol Jurídico: Enrique Acuña Alzate # Contratista - DAGRAN
 Rol Logístico: Johana Meneses Padierna# Contratista # DAGRAN
 Rol Logístico: Pablo Hernández Mejía # Contratista DAGRAN
 Rol Técnico: Ivan Jair Franco Castaño # Contratista # DAGRAN

11. TIPO DE SUPERVISIÓN Y/O INTERVENTORIA

De acuerdo con el Manual de Supervisión e Interventoría del Departamento de Antioquia, y debido al valor y la complejidad del objeto del contrato, la supervisión sobre el mismo será de tipo B.

12. ANEXOS

Anexo 1. Resolución de designación del Comité Asesor y Evaluador del presente proceso contractual

Anexo 2. RUT UPB

Anexo 3. Análisis del sector

Anexo 3_1. Solicitud de propuesta económica ITM Radicado 2025030270787

Anexo 3_2. Solicitud de propuesta económica UNIVERSIDAD MEDELLÍN Radicado 2025030270789

Anexo 3_3. Solicitud de propuesta económica UPB Radicado 2025030270863

Anexo 3_4 Solicitud de propuesta económica FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARIA CANO Radicado 2025030270865

Anexo 3_5. Propuesta económica FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARIA CANO

Anexo 3_6. Propuesta económica UPB

Anexo 3_7. Anexo 3_7. PRESUPUESTO CIENCIA DE DATOS 08oct2025

Anexo 3_8 ANALISIS DEL MERCADO CIENCIA DE DATOS 08oct2025

Anexo 4. PRESUPUESTO CIENCIA DE DATOS 08oct2025

Anexo 5. Cronograma


Anexo 6. Matriz de riesgos

Anexo 7. Certificado Disponibilidad Presupuestal

Anexo 8. Certificado de Banco de Proyectos (BPID)

Anexo 9. Aval Técnico T.I

Anexo 10. Propuesta UPB

	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 36 de 37

- Anexo 11. Cédula Representante legal
- Anexo 12. Cédula Apoderado
- Anexo 13. Decreto Nombramiento # Acta de Junta Directiva
- Anexo 14. Poder Apoderado
- Anexo 15. Certificado de existencia y representación legal
- Anexo 16. Consulta Contraloría Apoderado
- Anexo 17. Consulta Contraloría Persona Jurídica
- Anexo 18. Consulta Procuraduría Apoderado
- Anexo 19. Consulta Procuraduría Persona Jurídica
- Anexo 20. Consulta de Antecedentes Penales Apoderado
- Anexo 21. Consulta de Antecedentes Persona Jurídica
- Anexo 22. Consulta de Medidas Correctivas Representante Legal
- Anexo 23. Consulta de Medidas Correctivas Apoderado
- Anexo 24. Certificado Registro de Deudores Alimentarios Morosos # REDAM- Representante Legal
- Anexo 25. Certificado Registro de Deudores Alimentarios Morosos # REDAM- Apoderado
- Anexo 26. Compromiso anticorrupción
- Anexo 27. Declaración no lavada de activos
- Anexo 28. Declaración no multas
- Anexo 29. Declaración inhabilidades, incompatibilidades
- Anexo 30. Acta comité interno

JOHANA MENESES

Profesional de apoyo administrativo y financiero - DAGRAN- Rol Logístico

PABLO HERNANDEZ


Profesional de apoyo administrativo y financiero - DAGRAN - Rol Logístico

IVAN JAIR FRANCO CASTAÑO

Profesional Universitario - DAGRAN - Rol Técnico

ENRIQUE ACUÑA ALZATE


Profesional de apoyo jurídico - DAGRAN - Rol Jurídico

 <p>GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA</p>	ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS	Código: FO-M7-P6-018
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06/09/2021
		Página: 37 de 37

JAIME ALBERTO RAMÍREZ GÓMEZ
Director Técnico Conocimiento y Reducción


Fecha de Creación: Medellín, (Octubre, 28, 2025)

Fecha de Aprobación:

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	ACTA DE INICIO	Código: FO-M7-P6-001
		Versión: 01
		Fecha de aprobación: 01 de febrero del 2021

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

CONTRATO CONVENIO	<input checked="" type="checkbox"/>	NÚMERO:	4600018802
	<input type="checkbox"/>	FECHA DE SUSCRIPCIÓN:	14/11/2025
IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO EN SECOP:			16926
OBJETO: DESARROLLAR ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN ASOCIADAS A IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS EN CIENCIA DE DATOS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA FORTALECER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL DAGRAN.			
ORGANISMO CONTRATANTE / ASOCIADA:		DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA – DAGRAN	
CONTRATISTA / ASOCIADO	NOMBRE:		UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
	NIT		890902922-6
VALOR [\$]:	MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS (\$1.098.966.705), SUMA QUE INCLUYE TODOS LOS COSTOS Y TRIBUTOS A QUE HAYA LUGAR. LOS SERVICIOS CONTRATADOS NO INCLUYEN IVA POR CUANTO LOS SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD SE ENCUENTRAN EXENTOS DE IVA CONFORME A LA LEY 30 DE 1992. *Número de certificado: 242400007441 - Rubro presupuestal: 2320202009/124C/0-1010/C45032/220406 - Certificado de disponibilidad presupuestal: 3500056435 *Vigencia futura: - CDP: 6000003603 - Fecha de creación: 28/10/2025 - Rubro: F320202009/124C/0-1010/F45032/000176 - Vigencia: 2026		
PLAZO:	OCHO (8) MESES A PARTIR DEL ACTA DE INICIO, SIN SUPERAR EL 30 DE JUNIO 2026.		
REGISTRO PRESUPUESTAL DE COMPROMISO Y/O VIGENCIA FUTURA	RPC NUMERO:		4500065936
	FECHA DE LIBERACIÓN		11/11/2025
FECHA DE APROBACIÓN DE GARANTÍA:			25/11/2025
ACREDITACIÓN DE QUE EL CONTRATISTA / ASOCIADO SE ENCUENTRA AL DÍA EN EL PAGO DE APORTES RELATIVOS AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL Y PARAFISCALES			SI

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	ACTA DE INICIO	Código: FO-M7-P6-001
		Versión: 01
		Fecha de aprobación: 01 de febrero del 2021

SUPERVISOR	NOMBRE IDENTIFICACIÓN	CARLOS MARIO ZULUAGA GÓMEZ CC: 70.826.474
APOYO:	NOMBRE IDENTIFICACIÓN	IVAN JAIR FRANCO CASTAÑO CC.71.371.928

2. VERIFICACIÓN REQUISITOS

Previo a la suscripción de la presente acta se ha verificado el cumplimiento de los documentos y requerimientos necesarios para el inicio del contrato.

- Propuesta técnica y económica.
- Certificado de Disponibilidad Presupuestal y Vigencia Futura.
- El estudio previo y sus anexos.
- Certificados de antecedentes disciplinarios de la Procuraduría General de la Nación, de boletín de responsables fiscales de la Contraloría General de la República, de medidas correctivas de la Policía Nacional, de antecedentes judiciales de la Policía Nacional, de inhabilidades por delitos sexuales en contra de menores de la Policía Nacional, de REDAM.
- Paz y salvo de aportes al Sistema de la Seguridad Social y parafiscales.
- Fotocopia de la cedula de ciudadanía del representante legal del contratista
- Registro Único Tributario.
- Acta del Comité de Orientación y Seguimiento a la contratación respectivamente.
- Certificado de existencia y representación legal
- Acto justificación de la contratación Directa.
- Cronograma
- Matriz de riesgos
- Aprobación de pólizas.
- Registro Presupuestal.
-

3. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

De conformidad con el plazo establecido en el Contrato No. 4600018802, se fijan:



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

ACTA DE INICIO

Código: FO-M7-P6-001

Versión: 01

Fecha de aprobación:
01 de febrero del 2021

3.1. Fecha de inicio: 25/11/2025

3.2. Fecha de terminación: 30/06/2026

Para constancia, se firma la presente acta por quienes en ella intervinieron,

CARLOS MARIO ZULUAGA GÓMEZ
Director General (E)
SUPERVISOR

JORGE ALBERTO CALLE DALLEMAN
Apoderado-Universidad Pontificia Bolivariana
CONTRATISTA

IVAN JAIR FRANCO CASTAÑO
Contratista
APOYO SUPERVISIÓN



2025020048963

Fecha Radicado: 2025-11-27 15:27:32.0

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	DESIGNACIÓN DE SUPERVISIÓN	Código: FO-M7-P6-010
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Medellín, 27/11/2025

SUPERVISOR	TIPO DE SEGUIMIENTO	NOMBRE SUPERVISOR	CEDULA		
	ADMINISTRATIVO (COORDINADOR)			JAIME ALBERTO RAMÍREZ GÓMEZ	71.652.924
	TECNICO				
	JURIDICO				
	CONTABLE/FINANCIERO				
OTRO (INDICAR CUAL)					
APOYO		IVAN JAIR FRANCO CASTAÑO	71.371.928		
TIPO DE SUPERVISIÓN		Tipo B			
ORGANISMO CONTRATANTE / ASOCIADO		Departamento Administrativo para la Gestión del Riesgo de Desastres - DAGRAN			

INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO O CONVENIO

CONTRATO	<input checked="" type="checkbox"/>	NÚMERO	4500065936
CONVENIO	<input type="checkbox"/>	FECHA DE SUSCRIPCIÓN	14/11/2025
OBJETO: Desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación asociadas a implementar herramientas en ciencia de datos, inteligencia artificial e innovación tecnológica para fortalecer el sistema de información del DAGRAN.			
IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO EN SECOP		16926	
CONTRATISTA / ASOCIADO	NOMBRE		UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
	C.C. / CE / NIT		890902922-6
LOR [\$]	INICIAL		MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS (\$1.098.966.705), SUMA QUE INCLUYE TODOS LOS COSTOS Y TRIBUTOS A QUE HAYA LUGAR. LOS SERVICIOS CONTRATADOS NO INCLUYEN IVA POR CUANTO LOS SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD SE ENCUENTRAN EXENTOS DE IVA CONFORME A LA LEY 30 DE 1992.



LOR [\$]

Documento Firmado Digitalmente: # 2025020048963



Centro Administrativo Departamental José María Córdova (La Alpujarra)
Calle 42 B No. 52 - 106 - Línea de Atención a la Ciudadanía: 604 409 9000
Medellín - Colombia.




SC4887-1



2025020048963

Fecha Radicado: 2025-11-27 15:27:32.0

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	DESIGNACIÓN DE SUPERVISIÓN	Código: FO-M7-P6-010
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Medellín, 27/11/2025

	VALOR ADICIONADO	N/A
	PORCENTAJE ADICIONADO	N/A
	VALOR ACTUAL CON ADICIONES	N/A
PLAZO	INICIAL	OCHO (8) MESES A PARTIR DEL ACTA DE INICIO, SIN SUPERAR EL 30 DE JUNIO 2026.
	PRÓRROGAS	N/A
	SUSPENSIONES	N/A
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL		30/06/2026

De conformidad con los términos del Manual de Supervisión adoptado por la entidad, en concordancia con el Estatuto General de la Contratación Pública consignado en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, y demás leyes que regulen la materia, el Decreto 1082 de 2015 en su Artículo 2.2.1.1.1.2.1. el Departamento de Antioquia, como entidad pública administrativa, tiene la obligación de vigilar permanentemente la adecuada y correcta ejecución de todos sus objetos contractuales a través de la supervisión e interventoría, según corresponda; en virtud del artículo 83 de la Ley 1474 de 2011, lo que en todo caso pretende *“proteger la moralidad administrativa, prevenir la ocurrencia de actos de corrupción y tutelar la transparencia de la actividad contractual”*.

De conformidad con el citado artículo, la labor de la supervisión consistirá en el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable y jurídico respecto del cumplimiento del contrato. Esta es ejercida por el personal de la misma entidad, siempre y cuando no se requiera de un conocimiento especializado.

Así las cosas, en el cumplimiento y ejercicio de supervisión del objeto contractual, será deber y obligación del supervisor encargado, verificar la ejecución de las obligaciones/compromisos descritos en la minuta/aceptación de oferta, estudios y documentos previos, pliegos de condiciones/invitación pública y demás anexos correspondientes.

Para el cabal cumplimiento de las funciones allí detalladas, así como lo preceptuado en el artículo 83 de la Ley 1474 de 2011 y demás normas vigentes, el supervisor deberá:

- Revisar todo el expediente del contrato/convenio hasta la fecha, y alimentar periódicamente la carpeta física con los documentos originales que se vayan generando; velar porque sean publicados en los diferentes sistemas de información requeridos, los documentos y actos administrativos inherentes al proceso oportunamente; y, adicionalmente, se tendrán como obligaciones



Documento Firmado Digitalmente: # 2025020048963



Centro Administrativo Departamental José María Córdova (La Alpujarra)
 Calle 42 B No. 52 - 106 - Línea de Atención a la Ciudadanía: 604 409 9000
 Medellín - Colombia.




SC4887-1



2025020048963

Fecha Radicado: 2025-11-27 15:27:32.0

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	DESIGNACIÓN DE SUPERVISIÓN	Código: FO-M7-P6-010
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Medellín, 27/11/2025

del supervisor las siguientes: Certificar el cumplimiento del objeto contratado, dentro de las condiciones exigidas.

- b) Revisar y aprobar los informes de actividades que deba rendir EL CONTRATISTA/ASOCIADO.
- c) Autorizar con su firma los pagos que deban efectuarse al CONTRATISTA/ASOCIADO.
- d) Levantar y firmar las actas respectivas.
- e) Informar oportunamente al ordenador del gasto del DEPARTAMENTO sobre el cualquier incumplimiento en que pueda incurrir EL CONTRATISTA.
- f) Solicitar oportunamente al Ordenador del Gasto del DEPARTAMENTO la modificación o terminación unilateral, siempre y cuando tales hechos estén plenamente justificados.
- g) Impartir las órdenes y sugerencias por escrito y formular las observaciones que estime conveniente sobre el desarrollo del contrato. Advirtiendo oportunamente los riesgos que puedan afectar la correcta ejecución del contrato y tomar las medidas necesarias para mitigarlos.
- h) Realizar el requerimiento por escrito frente a los posibles incumplimientos que se presenten en la ejecución del contrato.
- i) Verificar como requisito para cada pago/desembolso, que EL CONTRATISTA/ASOCIADO se encuentre al día en el pago de sus aportes al sistema general de seguridad social en pensión, salud y riesgos laborales, para lo cual se deberán anexar la planilla en donde conste el aporte.
- j) Enviar mensualmente los informes y demás documentos originales durante la ejecución del contrato al archivo de gestión donde se ubique el expediente contractual físico, con el fin de que todos aquellos documentos que corresponden a la ejecución reposen en la carpeta original del contrato.
- k) Calificar la calidad del servicio, cuando EL CONTRATISTA/ASOCIADO lo solicite y cuando esto aplique.
- l) Verificar el cumplimiento de los requisitos de ejecución contractualmente pactados previo a la suscripción del acta de inicio. En contratos de prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión celebrados con personas naturales verificar, además: Afiliación a la ARL en estado "activo" y registro del contratista en SIGEP II como asociado al Departamento de Antioquia.
- m) Crear su usuario en el SECOP II y solicitar acceso a la cuenta del contrato/convenio (equipo) cuando esto sea necesario, para la verificación de los contratos asociados a su supervisión.
- n) Subir mensualmente al aplicativo SECOP II, en el expediente contractual digital respectivo y previo visto bueno, los informes y anexos que presente EL CONTRATISTA/ASOCIADO en desarrollo de la ejecución contractual.
- o) Conocer y entender los términos y condiciones del contrato.
- p) Mantener un estricto control sobre la ejecución del objeto contractual, por cuanto de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable y en lo regulado en el Manual de Supervisión e Interventoría del Departamento de Antioquia, el supervisor responderá disciplinaria, civil y penalmente por sus acciones y omisiones en la actuación contractual, en los términos de la Constitución y la Ley.
- q) Proyectar el acta de liquidación del contrato en el formato establecido por el Sistema Integrado de Gestión (SIG) del



Documento Firmado Digitalmente: # 2025020048963



Centro Administrativo Departamental José María Córdova (La Alpujarra)
Calle 42 B No. 52 - 106 - Línea de Atención a la Ciudadanía: 604 409 9000
Medellín - Colombia.




SC4887-1



2025020048963

Fecha Radicado: 2025-11-27 15:27:32.0

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	DESIGNACIÓN DE SUPERVISIÓN	Código: FO-M7-P6-010
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Medellín, 27/11/2025

Departamento de Antioquia si hay lugar a ello.

La entidad ha puesto a disposición herramientas como: el Manual de Supervisión e Interventoría, Manual de Contratación y el Comité Orientador en Supervisión e Interventoría del Departamento de Antioquia, en el evento de que se presente cualquier inquietud.

En caso de que el servidor (es) designado (s) se encuentre incurso en alguna de las causales de inhabilidad, incompatibilidad, prohibición y/o conflictos de intereses previstas en la Constitución o en la Ley para el desempeño de la supervisión, deberá informarlo al ordenador del gasto en un plazo máximo de dos (02) días hábiles siguientes a la comunicación de la presente designación, en cuyo caso se dará aplicación a lo consagrado por los artículos 11 y 12 de la ley 1437 de 2011 y en la circular 035 del 15 de enero de 2013

Del mismo modo, es obligación del supervisor(es) informar, en los términos antes descritos, si durante la ejecución del contrato/convenio llegase a sobrevenir inhabilidad y/o incompatibilidad y/o conflicto de intereses y/o prohibiciones.

Para mayor orientación respecto de las inhabilidades e incompatibilidades y, conflicto de intereses se debe consultar lo dispuesto en la ley 2013 de 2019, las directrices expedidas por la Secretaría General del Departamento de Antioquia y el capítulo del Manual de Supervisión e Interventoría del Departamento de Antioquia.

Constituye un deber del supervisor, informar al ordenador del gasto cada vez que se presenten situaciones que impliquen ausencia temporal en el ejercicio de la supervisión, para que se proceda a designar supervisor suplente.

Se recuerda que se debe tener en cuenta la responsabilidad que se está asumiendo con la presente designación.

En consecuencia, de todo lo anterior, se designa(n) como supervisor(es) el(los) servidor(es) público(s) identificados en el encabezado, con las asignaciones correspondientes, quien(es) a partir de la fecha de radicación se encargará(n) de realizar el seguimiento, control y vigilancia al contrato/convenio, hasta el cierre del expediente.



Cordialmente,

Documento Firmado
Digitalmente: # 2025020048963



Centro Administrativo Departamental José María Córdova (La Alpujarra)
Calle 42 B No. 52 - 106 - Línea de Atención a la Ciudadanía: 604 409 9000
Medellín - Colombia.



SC4887-1



2025020048963

Fecha Radicado: 2025-11-27 15:27:32.0

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	DESIGNACIÓN DE SUPERVISIÓN	Código: FO-M7-P6-010
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Medellín, 27/11/2025

CARLOS MARIO ZULUAGA GOMEZ
Director General (E)
Departamento Administrativo de Gestión de Riesgo de Desastre – DAGRAN
Gobernación de Antioquia



Documento Firmado
Digitalmente: # 2025020048963



Centro Administrativo Departamental José María Córdova (La Alpujarra)
Calle 42 B No. 52 - 106 - Línea de Atención a la Ciudadanía: 604 409 9000
Medellín - Colombia.



SC4887-1

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

NÚMERO DE INFORME	No. 2					
SUPERVISIÓN	X					
INTERVENTORÍA	□					
TIPO DE INFORME	PARCIAL	X	PARA PAGO	X	FINAL	□
PERIODO DE INFORME	Desde:	24/12/2025	Hasta:	31/01/2026		
PERIODO PARA PAGO	Desde:	24/12/2025	Hasta:	31/01/2026		

1. INFORMACIÓN GENERAL E HISTORIAL DEL CONVENIO

CONVENIO CONTRATO	<input type="checkbox"/>	NÚMERO:	4600018802		
	<input checked="" type="checkbox"/>	FECHA DE SUSCRIPCIÓN:	14/11/2025		
MODALIDAD DE SELECCIÓN:		Contratación directa, desarrollo de actividades de ciencia y tecnología, ley 1150 de 2007, artículo 2, numeral 2, literal E.			
IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO EN SECOP:		16926			
FECHA DE INICIO DEL CONTRATO:		25/11/2025			
OBJETO: DESARROLLAR ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN ASOCIADAS A IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS EN CIENCIA DE DATOS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA FORTALECER EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL DAGRAN					
ORGANISMO CONTRATANTE:			DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA – DAGRAN		
CONVENIANTE	NOMBRE:		UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA.		
	NIT		890902922-6		
VALOR [\$]:	INICIAL:		\$1.098.966.705 (MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS)		
	ADICIONES	No.	VALOR ADICIONADO	% DE ADICION	
		N/A	N/A	N/A	
VALOR TOTAL:		\$1.098.966.705 (MIL NOVENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCO PESOS)			
REGISTRO PRESUPUESTAL	RPC NÚMERO:		4500065936		
	FECHA DE LIBERACIÓN (IMPRESIÓN):		[11/11/2025]		
VALOR Y PORCENTAJE DE ANTICIPO:		N/A			

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

PLAZO:	INICIAL	Ocho (8) meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio, sin superar el 30 de junio de 2026.			
		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACIÓN	
	25/11/2025		30/06/2026		
	PRÓRROGAS	No.	TIEMPO PRORROGADO	NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN	
N/A		N/A	N/A		
HISTÓRICO DE SUSPENSIONES:	No.	FECHA INICIO SUSPENSIÓN	FECHA REANUDACIÓN	FECHA DE TERMINACIÓN	
	N/A	N/A	N/A	N/A	
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL		30/06/2025			
TIENE GARANTÍAS VIGENTES, ACTUALIZADAS Y APROBADAS			SI		
SUPERVISOR(ES)	NOMBRE(S)/ RAZÓN SOCIAL:	JAIME ALBERTO RAMIREZ GÓMEZ CC. 71.652.924			
APOYO TÉCNICO	NOMBRE(S)/ RAZÓN SOCIAL:	IVAN JAIR FRANCO CASTAÑO CC. 71.371.928			
	NUMERO CONTRATO INTERVENTOR:	N/A			
% DE EJECUCIÓN FÍSICA		68.2%			
% DE EJECUCIÓN DE RECURSOS		68.2%			

2. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DE LAS PARTES

2.1. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DEL CONTRATISTA/CONVENIANTE EJECUTOR.

2.1.1. EJECUCIÓN FÍSICA Y FINANCIERA DE LOS CONVENIOS/CONTRATOS DERIVADOS DE CONFORMIDAD CON LO INFORMADO POR EL CONTRATISTA

% DE EJECUCIÓN FÍSICA CONSOLIDADA DE LOS CONTRATOS/CONVENIOS DERIVADOS	N/A
% DE EJECUCIÓN FINANCIERA CONSOLIDADA DE LOS CONTRATOS/CONVENIOS DERIVADOS	N/A

2.1.2. SEGUIMIENTO TÉCNICO DEL CONTRATO:



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

**INFORME DE SEGUIMIENTO A LA
CONTRATACIÓN ESTATAL**

Código: FO-M7-P6-016

Versión: 03

Fecha de aprobación:
22/04/2024

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS DEL COMPONENTE TÉCNICO	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
Garantizar el cumplimiento del objeto del contrato de conformidad con el alcance y especificaciones técnicas del estudio previo, Plan o Matriz de Inversiones (Cronograma de trabajo e inversión del proyecto) y la propuesta presentada.	CUMPLE	Correo electrónico – Carpeta del contrato.	
Suministrar la información disponible relacionada con el cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas y que sean necesitadas por las partes.	CUMPLE	Correo electrónico	
Propiedad Intelectual: PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS PATRIMONIALES. Cada una de las partes conservará en su totalidad los derechos de propiedad intelectual que puedan recaer sobre los bienes intangibles que pongan a disposición de la otra parte para la ejecución del objeto del presente contrato, y en consecuencia, garantizarán el sometimiento y acatamiento a las disposiciones legales referentes al Derecho de Propiedad intelectual. Los derechos patrimoniales de autor serán de la Gobernación. Asimismo, EL CONTRATISTA continuará siendo propietario de los conocimientos, metodologías y herramientas que le son propias y que pongan a disposición para la ejecución del presente Contrato.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	
Durante la vigencia del contrato, se deberá cumplir con lo establecido en el proceso identificado en ISOLUCIÓN como CA-M7- P8-001 'Gestión de Tecnología de Información', así como con los procedimientos y manuales relacionados con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Estos incluyen el procedimiento PR-M7-P8-9 para la Gestión de Soluciones Informáticas, el procedimiento PR-M7-P8-11 para la Gestión de la Seguridad de la Información, el Manual de Lineamientos de Seguridad de la Información identificado como MA-M7-P8-1, el procedimiento PR-M7-P8-3 para la Gestión de Cambios del Proceso, el procedimiento PR-M7-P8-14 para la Gestión de Incidentes de TI del Proceso, y el procedimiento PR-M7-P8-15 para la Gestión de Requerimientos de TI.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS - Entregables	
Garantizar el cumplimiento de la política de tratamiento de datos personales del Departamento de Antioquia, así como las demás provisiones contenidas en la Ley 1581 de 2012 y demás normas que la modifiquen, subroguen, aclaren o reglamenten, en cuanto sean aplicables.	CUMPLE	ENTREGABLES	
El contratista deberá solucionar las brechas de seguridad informática durante la vigencia del contrato en caso de	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS	Se sostuvieron reuniones con TI del equipo de la

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS DEL COMPONENTE TÉCNICO	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
encontrarse vulnerabilidades al sistema por parte de la Gobernación de Antioquia.			Gobernación y el operador SAMA-SIGRAN
El contratista deberá garantizar la implementación de mecanismos de cifrado fuerte (mínimo AES256) para la protección de datos sensibles, tanto en tránsito como en reposo.	CUMPLE	Entregables	
El contratista deberá certificar el cumplimiento de la Ley 1915 de 2018 sobre derechos de autor, en complemento a las disposiciones ya referenciadas sobre propiedad intelectual.	CUMPLE	CARPETA DE ANEXOS - Entregables	
El contratista deberá atender las auditorías que se programen relacionadas con la seguridad digital durante la vigencia del contrato, así como presentar informes mensuales sobre brechas de seguridad y cumplimiento de estándares.	N/A		
El contratista deberá garantizar la adecuación de la solución tecnológica a los cambios normativos que se presenten durante la ejecución del contrato, asegurando su actualización y vigencia legal.	N/A		
Desarrollar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación aplicadas a la integración y análisis de datos multiformato, utilizando técnicas de inteligencia artificial, ciencia de datos y modelamiento predictivo para fortalecer la gestión del riesgo de desastres.	CUMPLE	Entregables	
Implementar y validar prototipos tecnológicos innovadores, como visualizadores geoespaciales, chatbots con IA y módulos de reportería automatizada, que apliquen tecnologías emergentes y generen nuevo conocimiento para el DAGRAN.	CUMPLE	ENTREGABLES	

NOTA: Por un error humano en el informe anterior se transcribieron los entregables del contrato como obligaciones técnicas, por lo que se ajustan en este informe acorde a las obligaciones técnicas definidas en la minuta contractual.

2.1.2.1 SEGUIMIENTO COMPONENTE SOCIAL DEL CONVENIO:

Las actividades ejecutadas han tenido como eje central el fortalecimiento de la toma de decisiones basada en datos, con un enfoque social orientado a la protección de la vida, el bienestar comunitario y la priorización de poblaciones vulnerables frente a escenarios de riesgo de desastres. En particular, el diagnóstico realizado incorpora la identificación de brechas en los procesos de gestión de la información que impactan directamente en la oportunidad, la trazabilidad y la efectividad de la atención a comunidades afectadas.

Asimismo, el trabajo desarrollado ha considerado la articulación con los equipos técnicos del DAGRAN responsables de los componentes de conocimiento, manejo y reducción del riesgo, reconociendo el rol de los municipios y de las comunidades como actores fundamentales del sistema de gestión del riesgo. En

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

ese sentido, al haber culminado la fase de diagnóstico, se realiza una socialización con los profesionales del DAGRAN para abordar los hallazgos que se encontraron en las dos etapas iniciales del proceso.

Durante el periodo reportado no se han ejecutado actividades de intervención directa con comunidades, dado que el alcance del convenio en esta etapa corresponde a fases de diagnóstico, análisis y formulación técnica.

2.1.2.2 SEGUIMIENTO COMPONENTE AMBIENTAL DEL CONVENIO:

En el periodo objeto del presente informe, el componente ambiental del convenio se ha abordado desde una perspectiva de análisis, planificación y soporte técnico, en coherencia con la naturaleza del proyecto y con las actividades de ciencia de datos orientadas al fortalecimiento del SIGRAN.

Las actividades ejecutadas no han generado impactos ambientales directos, toda vez que corresponden a labores de carácter técnico, analítico y documental, desarrolladas principalmente en entornos digitales y de oficina. No se han requerido intervenciones físicas en el territorio ni el uso de recursos naturales que impliquen afectaciones ambientales.

El enfoque ambiental del proyecto se encuentra incorporado de manera transversal en el análisis del sistema de información, considerando que el fortalecimiento del SIGRAN tiene como finalidad mejorar la gestión del conocimiento del riesgo asociado a fenómenos naturales, el cambio climático y la variabilidad ambiental, contribuyendo a la prevención y mitigación de impactos ambientales y sociales derivados de eventos de desastre.

En este sentido, las propuestas formuladas durante el periodo evaluado buscan, en fases posteriores, optimizar el uso de la información ambiental, geoespacial y climática para apoyar la toma de decisiones institucionales, en coherencia con los principios de sostenibilidad ambiental y de gestión integral del riesgo de desastres.

2.1.2.3 SEGUIMIENTO AL COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL CONVENIO:

Durante el periodo evaluado, el componente de Seguridad y Salud en el Trabajo del convenio se ha desarrollado conforme a la normatividad aplicable vigente y a los lineamientos institucionales del contratista, en coherencia con la naturaleza de las actividades ejecutadas.

Las labores realizadas en el marco del convenio corresponden principalmente a actividades de carácter técnico, analítico y documental, desarrolladas en entornos de oficina y en medios digitales, las cuales no han implicado la exposición a riesgos físicos, químicos, biológicos o mecánicos asociados a trabajos de campo o intervenciones en territorio.

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

El contratista cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo implementado, mediante el cual se garantiza que el personal vinculado al desarrollo del convenio se encuentre afiliado al sistema de seguridad social integral y cuente con las condiciones adecuadas para la ejecución de sus actividades, de acuerdo con la normatividad vigente.

Durante el periodo reportado, no se han presentado incidentes, accidentes de trabajo ni enfermedades laborales relacionados con la ejecución del convenio. En consecuencia, no se han requerido acciones correctivas o preventivas adicionales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.1.3. SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO Y LEGAL DEL CONTRATO:

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS DEL COMPONENTE ADMINISTRATIVO Y LEGAL	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
COMPROMISOS GENERALES DE LAS PARTES			
1. Suscribir la minuta, el acta de inicio, las actas de suspensión, prórroga, modificación, liquidación y demás que se generen durante la ejecución del contrato.	CUMPLE	Minuta y acta de inicio del contrato	Se firma minuta y acta de inicio Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_00 Contractual 00 Contractual Gestión
2. Proporcionar de manera oportuna la información disponible que sea necesaria para la correcta ejecución del contrato.	CUMPLE	Correos en el expediente del contrato.	
3. Prestar el apoyo técnico requerido para el desarrollo adecuado del objeto contractual, en el marco de sus respectivas competencias	CUMPLE	ANEXOS, CORREO ELECTRÓNICO	Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_03_Actas 03 Actas Designación Supervisión Ciencia de Datos.pdf
4. Asistir a las reuniones programadas relacionadas con el contrato y suministrar la información que sea requerida para el seguimiento y evaluación de su ejecución.	CUMPLE	ANEXOS	
5. Coordinar conjuntamente la realización de visitas técnicas de campo y demás actividades que se consideren necesarias para el cumplimiento del objeto contractual.	N/A	N/A	N/A
6. Propender por el cumplimiento efectivo de los productos y entregables pactados en el contrato.	CUMPLE	Contrato y acta de inicio	Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_00 Contractual Contractual
7. Garantizar un flujo constante y eficaz de información durante la ejecución y liquidación del contrato.	CUMPLE	Correo electrónico, reuniones, Whatsapp	.Gestión
8. Elaborar y remitir mensualmente un informe cada una de las partes, que dé cuenta del cumplimiento del objeto contractual, las obligaciones asumidas y el estado de avance de los productos.	CUMPLE	ANEXOS, ENTREGABLES.	03 Actas
9. Mantener actualizado el Registro en el SECOP II, en lo que respecta a las obligaciones contractuales a cargo de cada parte.	CUMPLE	SECOP II	



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL

Código: FO-M7-P6-016

Versión: 03

Fecha de aprobación:
22/04/2024

COMPROMISOS GENERALES DEL CONTRATISTA			
1. El contratista goza de autonomía técnica, administrativa, financiera, contable, ambiental y jurídica, para realizar los procesos de contratación necesarios para la ejecución de las actividades del contrato, para lo cual se deberá garantizar que se realicen de conformidad con las normas establecidas para tal fin, adicionalmente deberá garantizar la supervisión y demás controles que garanticen la calidad y ejecución del proyecto.	CUMPLE	Minuta del contrato	Se firma minuta y acta de inicio Anexos: Carpeta _ Proyecto Ciencia de Datos_00 Contractual 00_Contractual 00_Contractual
2. Mantener informado semanalmente al DAGRAN del Departamento de Antioquia, sobre el avance de todas las actividades desarrolladas para alcanzar el objeto del contrato; prestar la asesoría y ejercer el control de la inversión de los recursos entregados, sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones legales vigentes sobre la rendición de cuentas que se deban presentar ante los organismos de control.	CUMPLE	CORREO ELECTRÓNICO, ANEXOS, DESIGNACIÓN COMUNICACIONES.	
3. Designar por escrito una persona que sea enlace con el DAGRAN del Departamento de Antioquia, para el logro del objeto del contrato.	CUMPLE	ANEXOS	
4. Allegar las garantías exigidas en el presente Contrato para efectos de legalización del mismo.	N/A	ANEXOS	Póliza 2077464
5. Encontrarse al día frente a las obligaciones por concepto de aportes a la seguridad social integral y parafiscales, al momento de la suscripción del contrato y deberá estar a paz y salvo con los mismos hasta la fecha de su terminación.	CUMPLE	ANEXOS	
6. Dar cumplimiento a las obligaciones por concepto de salarios, aportes a la seguridad social integral, prestaciones sociales y parafiscales del personal vinculado para la ejecución del contrato.	CUMPLE	ANEXOS	-
7. Presentar un Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, cumpliendo con la normativa vigente y con la que aplique al inicio de la ejecución. Los requisitos mencionados son de obligatorio cumplimiento para que las actividades que han de ser realizadas por el contratista ejecutor se efectúen de forma segura	CUMPLE	ANEXOS	-
8. Dar cuenta del desarrollo del proyecto al Departamento de Antioquia, de la siguiente manera: 1) en las visitas realizadas por el funcionario encargado de la supervisión y seguimiento del contrato, de acuerdo con el cronograma de actividades; 2) en los informes de seguimiento; 3) en los informes ejecutivos solicitados; y 4) en el informe final de la ejecución del proyecto.	N/A	-	-
9. Presentar informe de empleabilidad, que deberá incluir, además, el número de empleos generados durante la ejecución del contrato, especificando los hombres y mujeres empleados, edades, situaciones de enfoque diferencial.	CUMPLE	ANEXOS	
10. Establecer comunicación permanente con el Departamento para la buena ejecución del contrato e informar oportunamente al Supervisor cualquier novedad presentada que afecte el desarrollo normal del objeto del contrato.	CUMPLE	CORREO ELECTRÓNICO	
11. El Contratista se compromete y es responsable de presentar dentro del mes o dos meses siguientes a su ejecución y de acuerdo con el programa de trabajo acordado, los medios de verificación para la acreditación	CUMPLE	Repositorio de Archivos del Proyecto	Toda la documentación reposa en formatos abiertos y de libre



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL

Código: FO-M7-P6-016

Versión: 03

Fecha de aprobación:
22/04/2024

del alcance del objeto del contrato, tales como Informes de Supervisión, actas de Comité Técnico, actas de avance de actividades, registro fotográfico, bitácora, listados de asistencia a reuniones, entre otros.			acceso a las partes para verificar cualquier información en el repositorio del proyecto. Proyecto Ciencia da Datos DAGRAN
12. Entregar toda la información pertinente y la solicitada en los formatos destinados por el Departamento para tal fin y de acuerdo a los lineamientos definidos en el Sistema Integrado de Gestión (SIG).	CUMPLE	ANEXOS ENTREGABLES	
13. El contratista, deberá llevar una carpeta digital del proyecto, la cual debe contener toda la información del mismo que dé cuenta de todas las etapas del proyecto.	CUMPLE	CARPETA DRIVE	Proyecto Ciencia da Datos DAGRAN
14. Cumplir con las disposiciones legales en materia ambiental asociadas a ejecución del contrato.	N/A		
15. El Contratista debe destinar el pago recibido por parte del Departamento de Antioquia, de manera exclusiva a la financiación del proyecto. Los recursos aportados por el Departamento no podrán ser destinados para ningún fin diferente al establecido en el Contrato y por lo tanto deberán ser estrictamente ejecutados en la forma acordada, so pena de realizar los procedimientos administrativos sancionatorios a que hubiere lugar.	CUMPLE	ENTREGABLES	Al finalizar la ejecución presupuestal se presentará un reporte financiero de gastos y uso del presupuesto
16. El Contratista debe responder al Departamento por la correcta inversión de los recursos entregados para el desarrollo del presente contrato. Por lo que al finalizar el contrato se debe presentar un informe final técnico con todos sus soportes, consolidando toda la información en medio magnético. Toda información reportada por el ejecutor debe ser presentada cronológicamente y deben entregar todas las evidencias y soportes de las actividades realizadas.	CUMPLE		Al finalizar la ejecución presupuestal se presentará un reporte financiero de gastos y uso del presupuesto
17. Las demás que le sean aplicables en el desarrollo del objeto del presente Convenio.	N/A	-	-
18. El Contratista debe socializar el proyecto con los beneficiarios, así mismo debe informar los avances del proyecto, para lo cual deberá aportar las respectivas evidencias.	CUMPLE	ANEXOS	
19. El Contratista, bajo la gravedad de juramento, manifiesta que ni él ni sus representantes legales, apoderados, revisor fiscal o quien haga sus veces: i). Están incluidos en la lista ONU emitida por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas o la lista emitida por la oficina de control de activos extranjeros de las Naciones Unidas (OFAC) también conocida como lista Clinton, ni en ninguna otra lista restrictiva emitida por organismos nacionales o internacionales, policiales, judiciales o de investigación con igual fin; ii). Han participado en actividades de lavado de activos o financiación del terrorismo.	CUMPLE	ANEXOS	
20. Garantizar la visibilidad del Departamento de Antioquia, a través de la disposición de la imagen institucional en todas las estrategias de comunicación que se produzcan para él, disponiéndolas en lugar visible y concediendo los respectivos créditos en los mensajes, regidos por el Manual de Identidad del Departamento de Antioquia. Las piezas producidas, así como cualquier información que se vaya a suministrar a la prensa hablada, escrita o un tercero, deberán contar con la autorización del	N/A		Cuando se avance en el desarrollo del chatbot, se tendrá en cuenta la visibilidad del departamento y el DAGRAN.

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

Departamento, acogiéndose a los lineamientos establecidos en la Política de Comunicaciones y al Manual de Identidad Corporativa impartidos por la Oficina de Comunicaciones del Departamento de Antioquia.			
21. Hacer uso de las marcas y demás signos distintivos de acuerdo con el Manual de Identidad Gráfica del Departamento de Antioquia, la Ley 2345 del 30 de diciembre de 2023 y la Ordenanza 7 del 11 de marzo de 2021.	N/A		Cuando se avance en el desarrollo del chatbot, se tendrá en cuenta la visibilidad del departamento y el DAGRAN.
22. Garantizar que en los eventos y actividades desarrollados en el marco de la ejecución del contrato se dé cumplimiento a lo estipulado en la Ordenanza N° de 01 de 2020 (prohibición de plástico de un solo uso), así como las directrices y orientaciones brindadas por el Departamento de Antioquia sobre la materia.	CUMPLE		
23. En el evento en que el contrato a ejecutar por el contratista sea necesario definir sintaxis, artes, aplicativos o programaciones, éstos deberán ser entregadas oportunamente con sus respectivos tutoriales y capacitaciones al Departamento, las exenciones de este tipo de archivos, las deberá definir previamente la Dirección de Informática del Departamento de Antioquia.	CUMPLE	ANEXOS	
24. La información utilizada para el desarrollo del presente contrato es de carácter confidencial. La información confidencial deberá ser guardada por el contratista y utilizarse exclusivamente en relación con el propósito que ha señalado y/o fines académicos o investigativos.	CUMPLE		
25. El contratista manifiesta no estar incurso en alguna causal de inhabilidad e incompatibilidad establecidas en la ley. Así mismo se compromete a verificar que el personal del que disponga para la ejecución del objeto del contrato, no presente antecedentes fiscales, penales y disciplinarios y no se encuentre incurso en alguna causal de inhabilidad e incompatibilidad.	CUMPLE	ANEXOS	
26. Realizar la transferencia del conocimiento producido en el desarrollo del objeto contractual, a través del diligenciamiento del formato denominado "TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO GENERADO EN EL MARCO DE CONTRATOS O CONTRATOS CON PERSONAS NATURALES O JURÍDICAS" perteneciente al Proceso de Adquisición de Bienes y Servicios, con el objetivo de conservar el conocimiento requerido para operar los programas y/o proyectos en cabeza del Departamento de Antioquia.	N/A		Se realizará cuando se tenga el CHATBOT ajustado.
27. No existirá régimen de solidaridad entre las partes, pues cada una responderá por las obligaciones que específicamente asume en virtud del contrato	CUMPLE	ENTREGABLES	
28. Las demás que le sean aplicables en desarrollo del objeto del presente Contrato.	N/A		

Por un error humano en el informe de seguimiento anterior se transcribieron las obligaciones administrativas que se encuentran en los Estudios Previos del contrato, por lo que se ajustan en este informe de seguimiento con las obligaciones definidas en la minuta.

2.2 CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
1. Realizar las gestiones administrativas y presupuestales que sean de su competencia, para el desembolso de los recursos objeto del presente contrato, previo cumplimiento de los requisitos por parte del contratista que para el caso correspondan.	CUMPLE	Se entregan documentos anexos al informe de seguimiento No.1	INFORME DE SEGUIMIENTO No. 1 Ciencia de Datos 12dic2025.docx
2. Delegar la Supervisión del contrato para verificar su ejecución.	CUMPLE	Acta de Designación de supervisión	Designación Supervisión Ciencia de Datos.pdf
3. Ejercer la supervisión de la ejecución del contrato y realizar seguimiento y acompañamiento al proceso de ejecución de las actividades objeto de este contrato y toma de decisiones que tengan incidencia en la ejecución del mismo.	CUMPLE	Acta de reunión No. 1.	01 2025 12 01 FO-M1-P5-005ActadeReunion 01 ReunionS ocializacionProyecto.pdf
4. Suministrar a UPB la información necesaria y requerida para llevar a cabo las actividades objeto del contrato. Está incluida allí, información cartográfica, bases de datos, línea base, entre otros.	CUMPLE	Acta de reunión No. 1.	01 2025 12 01 FO-M1-P5-005ActadeReunion 01 ReunionS ocializacionProyecto.pdf
5. Velar por el cumplimiento de todas las cláusulas contractuales que le correspondan.	CUMPLE	Por medio de correos, llamadas telefónicas y mensajes	Gestión
6. Realizar seguimiento y evaluación del contrato para velar por su calidad.	CUMPLE	Correo electrónico, reuniones, Whatsapp	El proyecto se encuentra en el plazo de ejecución
7. En caso de ser necesario, se acordarán los ajustes a la metodología empleada y/o los estudios con base en las necesidades	CUMPLE	Correo electrónico, reuniones, Whatsapp	Gestión
8. Verificar la efectiva prestación del servicio y el cumplimiento de todos los compromisos adquiridos por parte del Contratista, entre otras.	N/A	-	-
9. Las demás que le sean aplicables en desarrollo del objeto del presente Contrato.	CUMPLE	Por medio de correos, llamadas telefónicas y mensajes	-

2.3. SEGUIMIENTO FINANCIERO Y CONTABLE DEL CONTRATO / CONVENIO:

RESUMEN DE LA EJECUCIÓN FINANCIERA				
ENTIDAD	DEPARTAMENTO	ASOCIADO(S) si aplica	OTROS	TOTAL
1. Recursos iniciales comprometidos	\$1.098.966.705	N/A	N/A	\$1.098.966.705
2. Adiciones	\$0	N/A	N/A	\$0
3. TOTAL RECURSOS COMPROMETIDOS	\$1.098.966.705	N/A	N/A	\$1.098.966.705
4. Anticipos	\$0	N/A	N/A	\$0
5. Recursos pagados / desembolsados	\$750.000.000	N/A	N/A	\$750.000.000
6. TOTAL RECURSOS ENTREGADOS	\$750.000.000	N/A	N/A	\$750.000.000
7. Recursos ejecutados	\$750.000.000	N/A	N/A	\$750.000.000

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

RESUMEN DE LA EJECUCIÓN FINANCIERA				
ENTIDAD	DEPARTAMENTO	ASOCIADO(S) si aplica	OTROS	TOTAL
8. Recursos no ejecutados	\$348.966.705	N/A	N/A	\$348.966.705

2.4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

N/A

3 REUNIONES Y/O VISITAS REALIZADAS EN EL PERIODO DE SEGUIMIENTO

FECHA	TIPO DE REUNIÓN Y/O VISITA	CONCLUSIONES/OBSERVACIONES
20-01-2026	Socialización del proyecto SAMA – SIGRAN con el nuevo equipo de supervisión y contratista del proyecto de Ciencia de Datos	Se realiza una presentación del ecosistema SAMA – SIGRAN para armonizar los productos del presente contrato con el Sistema de Información del DAGRAN.
21-01-2026	Socialización en el equipo DAGRAN referente a la etapa de diagnóstico y retroalimentación por parte de los funcionarios y contratistas.	Se realizan ajustes puntuales en algunos puntos del informe según las recomendaciones del equipo DAGRAN

4 CONTROL DE PAGOS O DESEMBOLSOS

FORMA DE DESEMBOLSO DE LOS RECURSOS:

El DAGRAN realizará desembolsos parciales a la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA de acuerdo a las actas mensuales de seguimiento y ejecución de las actividades realizadas acordes con el cronograma y recibidos a satisfacción, para lo cual el DAGRAN deberá designar un supervisor o quien haga las veces para revisar y evaluar la correcta ejecución y deberá emitir autorización para el respectivo pago parcial o total de los recursos.

La UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones tributarias en materia de impuestos, gravámenes, contribuciones, retenciones, estampillas y tasas a que hubiere lugar con la suscripción del presente contrato. Así mismo, cuando la Universidad Pontificia Bolivariana, contrate con terceros realizará, al elaborar la orden de pago de los contratos y posibles adiciones suscritas, todas las deducciones establecidas en el Estatuto de Rentas del Departamento de Antioquia (Ordenanza 41 del 16 de diciembre de 2020 y Ordenanza 20 del 26 de agosto de 2022), aplicables según la condición tributaria del prestador del servicio, realizará las retenciones en la fuente a que haya lugar y acatará las demás disposiciones legales vigentes sobre la materia. De todo esto se informará por escrito oportunamente al supervisor del contrato y a la Secretaría de Hacienda Departamental.

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

CONCEPTO	FECHA	VALOR CONTRATO	VALOR PAGO / DESEMBOLSO	AMORTIZACIÓN ANTICIPO	VALOR NETO A PAGAR	SALDO	COMPROBANTE DE EGRESO
Valor Inicial	10/04/2025	\$1.098.966.705		N/A		\$1.098.966.705	
Adiciones	N/A	N/A				N/A	
Pago No.1 / Desembolso	19/12/2025		\$375.000.000	\$0	\$375.000.000	\$723.966.705	-
Pago No.2 / Desembolso	19/12/2025		\$375.000.000	\$0	\$375.000.000	\$348.966.705	
TOTALES		\$0	\$0	\$0	\$0		

De conformidad con los recibos a satisfacción anexos y dando cumplimiento al cronograma establecido y a los estudios previos en los que se define que “se precisa que para el presente contrato el DAGRAN ejecutará en la vigencia actual un sesenta y siete puntos ocho por ciento (67.8%) del presupuesto, superando el porcentaje exigido por la norma, y en la vigencia futura se ejecutará el treinta dos punto 2 por ciento (32.2%) restante. Dichas vigencias futuras fueron debidamente aprobadas mediante la Ordenanza 012 de 2025 de la Asamblea Departamental de Antioquia, la cual autoriza la asunción de compromisos que afectan presupuestos de vigencias posteriores, en cumplimiento de los principios de planeación, sostenibilidad y responsabilidad fiscal.”, el supervisor aprueba el pago 1 y 2 del contrato, correspondientes al cumplimiento de los alcances 1 y 2 definidos en la minuta contractual.

5 VERIFICACIÓN DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES DE PARAFISCALES


El contratista acredita que se encuentra a paz y salvo por concepto del pago de aportes a los sistemas de seguridad social en salud, pensiones, ARL y parafiscales, de él (y de sus empleados, según el caso), de conformidad con lo dispuesto en el artículo 50 de la ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la ley 1150 de 2007 mediante el certificado anexo de certificación de paz y salvo pagos al sistema de seguridad social en salud, pensiones, riesgos laborales y aportes parafiscales.

Adicionalmente, el supervisor verificó y revisó las planillas y demás soportes entregados por el contratista que acreditan el pago por concepto de seguridad social y parafiscales del recurso humano contratado.

6 CONTROL Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO/ RIESGO	QUIEN TIENE ASIGNADO EL RIESGO	TRATAMIENTO/ MITIGACIÓN	CUANDO Y CÓMO SE REALIZÓ EL MONITOREO	EVIDENCIA
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

7 CONTROL Y MITIGACIÓN DE INCUMPLIMIENTOS

 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA República de Colombia	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 03
		Fecha de aprobación: 22/04/2024

N/A.

8 ANOTACIONES ADICIONALES

En el proceso de suscripción de la minuta se cometió un error humano al transcribir algunas de las obligaciones del contrato, puesto que algunas no van acorde a los alcances definidos, estas obligaciones son:

- "4. Entrega de la información recopilada en formato de Excel y los modelos implementados para la evaluación del riesgo sísmico en su formato nativo.
- 5. Socializar los resultados y la metodología de evaluación del riesgo sísmico.
- 6. Integrar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico al sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- 7. Respecto al alcance relacionado con la integración de los resultados del estudio al SIGRAN, deberá tomar como lineamiento la resolución 1519 del 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en relación con la guía sobre seguridad digital web: 3.2 "Condiciones de Seguridad Digital", se desarrollan los 26 numerales establecidos en las condiciones de seguridad digital."

Aparentemente, estas corresponden a otro contrato que se adelanta en la entidad a través del cual se realiza la evaluación del riesgo sísmico a nivel departamental - 4600017922; por lo que se hizo la solicitud a través de correo electrónico (anexo) al área jurídica para que se realice la corrección, así como el ajuste en el número del contrato que se reportó en el informe de supervisión anterior.

9 ANEXOS

En este espacio se relacionan los anexos adicionales del informe que se elabora:

- Anexo 1: Certificado de parafiscales UPB
- Anexo 2: Cédula, Certificado Junta Central de Contadores y Tarjeta Profesional Revisor Fiscal
- Anexo 3: Informe Técnico con informe de empleabilidad y de SST anexos.
- Anexo 4: Solicitud al área jurídica para corrección de minuta contractual.
- Anexo 5: Listados de asistencia y citación a reuniones

Para constancia, se firma la presente acta el 31/01/2026:

 Jaime Alberto Ramírez Gómez
 Supervisor

**EL SUSCRITO REVISOR FISCAL PRINCIPAL DE
LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
NIT 890.902.922-6**

CONSIDERANDO QUE:

1. De conformidad con el artículo 2 de la Ley 43 de 1990, demás previsiones legales y pronunciamientos jurisprudenciales existentes en la materia, la Revisoría Fiscal es una actividad relacionada con la ciencia contable ejercida por un Contador Público quien lleva a cabo sus funciones con fundamento en las normas, principios y procedimientos propios de dicha profesión; dentro de las cuales se encuentra la función de certificación que tiene carácter de prueba cuando se expide con fundamento en los libros de contabilidad y en el sistema contable de la Universidad.
2. La Administración de la Universidad es responsable por la correcta preparación de los registros contables, los cuales se deben realizar con fundamento en el marco técnico normativo aplicable en Colombia en materia de información contable y financiera.
3. A la fecha se encuentra en curso el examen sobre los estados financieros de la compañía por el año terminado al 31 de diciembre de 2025.
4. He obtenido de la gerencia de la Compañía la información que he considerado necesaria y, para efectos de la expedición de la presente certificación, se realizaron los siguientes procedimientos:
 - Cruce de los saldos de los auxiliares contables de las cuentas: 237005 APORTES E.P.S., 237006 APORTES A.R.P., 237010 CAJAS DE COMPENSACION, 237011 I.C.B.F 237012 SENA, y 238030 FONDOS DE CESANTIAS Y/O PENSIONES del 01 a 31 de diciembre de 2025 contra las planillas PILA del mismo corte.
 - Verificación del pago de las planillas PILA No. PILA No. 82484066, 82416185, 82414965, 82487425, 82489444, 82429646, 82423117, 82359218, 82383103, 82387628, 8259648, 82897371 correspondientes al mes de diciembre de 2025.

De acuerdo con las anteriores consideraciones a continuación expedimos la certificación solicitada por la Universidad Pontificia Bolivariana

Deloitte se refiere a una o más entidades de Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), su red global de firmas miembro y sus sociedades afiliadas a una firma miembro (en adelante "Entidades Relacionadas") (colectivamente, la "organización Deloitte"). DTTL (también denominada como "Deloitte Global") así como cada una de sus firmas miembro y sus Entidades Relacionadas son entidades legalmente separadas e independientes, que no pueden obligarse ni vincularse entre sí con respecto a terceros. DTTL y cada firma miembro de DTTL y su Entidad Relacionada es responsable únicamente de sus propios actos y omisiones, y no de los de las demás. DTTL no



CERTIFICA QUE:

(Cifras Expresadas en pesos colombianos)

De acuerdo con registros contables y los soportes de pago suministrados por la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad ha realizado el pago por concepto de aportes al Sistema de Seguridad en salud, riesgos profesionales, pensiones; así como, los aportes a las Cajas de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje correspondiente al mes de diciembre de 2025 a través de las planillas integradas de liquidación de aportes (PILA) No. 82484066, 82416185, 82414965, 82487425, 82489444 por valor de \$ 2,724,734,600, \$ 45,713,500, \$ 1,108,200, \$ 9,713,500, \$ 1,905,000, para la seccional de Medellín; (PILA) No. 82429646, 82423117 por valor de \$ 5,414,200 y \$ 604,594,200 para la seccional de Bucaramanga; (PILA) No. 82359218 y 82383103 por valor de \$ 392,311,900 y \$ 5,330,400 para la seccional de Montería; (PILA) No. 82387628 por valor de \$ 122,337,900 para la seccional de Palmira y (PILA) No. 82596483 y 82897371 por valor de \$ 1,909,188,900 y \$ 1,589,900 para la clínica, las cuales se encuentra debidamente reconocidas en los registros contables de la Universidad.

Sin perjuicio de las limitaciones establecidas por las normas legales y contables para el ejercicio de la Revisoría Fiscal, el alcance de mi trabajo en lo que se refiere a lo certificado se limita únicamente al cruce de información contable contra los soportes de pago de las Plantillas PILA que me ha suministrado la Universidad.

Se expide en Medellín a los trece (13) días del mes de enero del 2026, por solicitud de la Administración con destino a la Universidad Pontificia Bolivariana en cumplimiento de lo establecido por las leyes 789 de 2002 y 828 de 2003 y no podrá ser usado para otros fines.

Cordialmente,

**OLGA LILIANA
CABRALES
PINTO**
Digitally signed by
OLGA LILIANA
CABRALES PINTO
Date: 2026.01.14
15:39:17 -05'00'

Olga Liliana Cabrales Pinto

Revisora Fiscal Principal

Tarjeta Profesional No. 92873 -T

Designada por Deloitte & Touche S.A.S.



**EL SUSCRITO REVISOR FISCAL PRINCIPAL DE
LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
NIT 890.902.922-6**

CONSIDERANDO QUE:

1. De conformidad con el artículo 2 de la Ley 43 de 1990, demás previsiones legales y pronunciamientos jurisprudenciales existentes en la materia, la Revisoría Fiscal es una actividad relacionada con la ciencia contable ejercida por un Contador Público quien lleva a cabo sus funciones con fundamento en las normas, principios y procedimientos propios de dicha profesión; dentro de las cuales se encuentra la función de certificación que tiene carácter de prueba cuando se expide con fundamento en los libros de contabilidad y en el sistema contable de la Compañía.
2. La Administración de la Universidad es responsable por la correcta preparación de los registros contables, los cuales se deben realizar con fundamento en el marco técnico normativo aplicable en Colombia en materia de información contable y financiera.
3. A la fecha se encuentra en curso el examen sobre los estados financieros de la compañía por el año terminado al 31 de diciembre de 2025.
4. He obtenido de la gerencia de la Compañía las manifestaciones, la información que he considerado necesaria y, para efectos de la expedición de la presente certificación, se realizaron los siguientes procedimientos:
 - Cruce de los saldos de los auxiliares contables de las cuentas: 237005 APORTES E.P.S., 237006 APORTES A.R.P., 237010 CAJAS DE COMPENSACION, 237011 I.C.B.F 237012 SENA, y 238030 FONDOS DE CESANTIAS Y/O PENSIONES del 1 de julio de 2025 al 31 de diciembre de 2025 contra las planillas PILA del mismo corte.
 - Revisión de la planilla integrada de liquidación de aportes (PILA) de pago de aportes al Sistema de Seguridad Social en salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes parafiscales de los 6 meses entre julio y diciembre de 2025.

CERTIFICA QUE:

(Cifras Expresadas en pesos colombianos)

De acuerdo con los registros contables, los soportes y demás documentos soporte suministrados por la entidad Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad ha realizado el pago por concepto de aportes al Sistema de Seguridad Social en salud, riesgos profesionales, pensiones; así como los aportes a las Cajas de Compensación familiar, Instituto Colombiano de Bienestar familiar y servicio Nacional de Aprendizaje correspondiente al periodo entre julio y diciembre de 2025 las cuales se encuentra debidamente reconocidas en los registros contables de la Universidad.

Sin perjuicio de las limitaciones establecidas por las normas legales y contables para el ejercicio de la Revisoría Fiscal, el alcance de mi trabajo en lo que se refiere a lo certificado se limita únicamente al cruce de información contable contra los soportes de pago de las Plantillas PILA que me ha suministrado la Universidad.

Se expide en Medellín a los catorce (13) días del mes de enero del 2026, por solicitud de la Administración con destino a la Universidad Pontificia Bolivariana en cumplimiento de lo establecido por las leyes 789 de 2002 y 828 de 2003 y no podrá ser usado para otros fines.

Cordialmente,

OLGA LILIANA CABRALES PINTO
Digitally signed by
OLGA LILIANA
CABRALES PINTO
Date: 2026.01.15
07:10:02 -05'00'

Olga Liliana Cabrales Pinto

Revisor Fiscal

Tarjeta Profesional 92873-T

Designada por Deloitte & Touche S.A.S.



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **52.536.134**
CABRALES PINTO

APELLIDOS
OLGA LILIANA

NOMBRES

FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **01-MAY-1979**

BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.58 **O+** **F**
ESTATURA G.S. RH SEXO

28-AGO-1997 **BOGOTA D.C.**
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

Carlos Ariel Sánchez Torres
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES



A-1500150-00028082-F-0052536134-20080721 0001345724A 1 1560011670

UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES**



Certificado No:

9 F D A 4 7 B A 2 9 0 8 3 1 5 6

**LA REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

**CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE**

Que el contador público **OLGA LILIANA CABRALES PINTO** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 52536134 de BOGOTA, D.C. (BOGOTA D.C) Y Tarjeta Profesional No 92873-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde los últimos 5 años.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS *****

Dado en BOGOTA a los 5 días del mes de Diciembre de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.


SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

**JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
TARJETA PROFESIONAL
DE CONTADOR PUBLICO**



92873-T

**OLGA LILIANA
CABRALES PINTO**

C.C. 52536134

RESOLUCION INSCRIPCION 50

FECHA 2003/04/29

UNIVERSIDAD CENTRAL

PRESIDENTE

102462

BENJAMIN LOPEZ ARCE



FIRMA DEL TITULAR

012034

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como
CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en
la ley 43 de 1990

Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla
al Ministerio de Educación Nacional - Junta Central de
Contadores.



**INFORME TÉCNICO
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL
DAGRAN (SIGRAN) MEDIANTE SOLUCIONES PILOTO BASADAS
EN TECNOLOGÍAS 4.0 Y SOCIEDAD 5.0**



Vigilada Mineducación

**INFORME TÉCNICO
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN DEL DAGRAN (SIGRAN) MEDIANTE
SOLUCIONES PILOTO BASADAS EN TECNOLOGÍAS
4.0 Y SOCIEDAD 5.0**

PRESENTADO ANTE:

**Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de
Desastres de Antioquia (DAGRAN)**

Por:

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

**Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín, Enero de 2026**



Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	7
1 Introducción	9
1.0.1 Alineación con el Plan de Desarrollo	11
1.0.2 Estructura del Proyecto	11
2 Marco Teórico	14
2.1 Estado del Arte	14
2.1.1 Definición Conceptual de la Transformación Digital	15
2.1.2 Modelos de Referencia	16
2.1.3 Articulación con Marcos Internacionales	19
2.2 Metodología	21
2.2.1 Integración de los Marcos de Vial y Teichert como Enfoque Metodológico	21
2.2.2 Ejecución Metodológica por Fases	21
2.2.3 Escalamiento, Consolidación y Creación de Valor Público	22

3	Diagnóstico	23
3.0.1	Estructura actual del DAGRAN	23
3.0.2	Arquitectura del SIGRAN	26
3.0.3	Lineamiento de la Secretaría TI	30
3.0.4	Uso de sistemas por Dirección	31
3.1	Entrevistas por Dirección	32
3.1.1	Dirección General y Estratégica	32
3.1.2	Dirección de Manejo de Desastres	36
3.1.3	Dirección de Conocimiento y Reducción del Riesgo	41
3.2	Síntesis estratégica de los resultados	49
3.2.1	Diagnóstico de Madurez en Tech. 4.0 y Soc. 5.0	50
3.2.2	Conclusiones del Diagnóstico	53
4	Investigación	55
4.1	Escaneo de Horizontes para SIGRAN	55
4.1.1	Contextualización de la Problemática	56
4.1.2	Limitaciones de los Modelos Predictivos Tradicionales	56
4.2	Justificación Estratégica y Económica	57
4.2.1	Análisis del Retorno de la Inversión (ROI)	57
4.2.2	Capacidades Institucionales Requeridas (Modelo TOP)	57
4.3	Diagnóstico de Barreras y Desafíos Estructurales	58
4.3.1	La ‘Trampa del Piloto’ y la Falta de Escalabilidad	58
4.3.2	Brecha Digital y Desigualdad en la Conectividad	58
4.3.3	El ‘Triple Bloqueo’ Organizacional	58
4.4	Mandatos Estratégicos para la Transformación Tecnológica	59
4.4.1	Soberanía sobre la Caja Negra	59
4.4.2	Interoperabilidad por Diseño	60

4.4.3	Democratización de la Analítica y Empoderamiento del Funcionario	60
4.5	Arquitectura Conceptual: La GeolA como Sistema Nervioso Territorial	60
4.5.1	Componentes del Sistema Nervioso Global	60
4.5.2	Riesgos Inherentes al Modelo	61
4.6	Preguntas de Investigación	61
4.6.1	Dimensión 1: Prospectiva y Tendencias (Mirando al Futuro)	61
4.6.2	Dimensión 2: Valor Institucional y el ‘Business Case’	62
4.6.3	Dimensión 3: Gobernanza, Riesgos y Ética	62
4.6.4	Dimensión 4: Ecosistema y Adopción (Factor Humano)	62
4.7	Respuesta a las preguntas de investigación	63
4.7.1	Dimensión 1: Prospectiva y Tendencias (Mirando al Futuro)	63
4.7.2	Dimensión 2: Valor Institucional y el ‘Business Case’	63
4.7.3	Dimensión 3: Gobernanza, Riesgos y Ética	64
4.7.4	Dimensión 4: Ecosistema y Adopción (Factor Humano)	65
4.8	Consideraciones Éticas y Conclusiones	65
4.8.1	La Calidad del Dato como Asunto de Derechos Humanos	65
4.8.2	Sesgos algorítmicos y justicia social en la distribución de ayuda	65
5	Aplicativo Piloto Web	67
5.1	Guía Técnica del Piloto de Aplicativo Web	67
5.1.1	Descripción General del Sistema Piloto:	67
5.1.2	Componentes Implementados	67
5.1.3	Arquitectura y metodología de integración	68
5.1.4	Estrategia de Escalabilidad (Right-Sizing)	69
5.1.5	Estrategia de Coexistencia y Migración	71

6	Hoja de Ruta	73
6.1	Líneas de acción priorizadas	73
6.2	Transformación Digital del SIGRAN	74
6.3	Horizontes tácticos de la Hoja de Ruta	77
6.3.1	Capa Estratégica: Troposfera (5 km) – Horizonte 2026	77
6.3.2	Capa Estratégica: Estratosfera (50 km) – Horizonte 2030	79
6.3.3	Capa Estratégica: Exosfera (100km) - Horizonte 2035-2040	80
6.4	Recomendaciones estratégicas	81
6.4.1	Puntos clave	82
7	Conclusiones generales	83
7.0.1	Recomendaciones Tácticas	84
7.0.2	Conclusiones	84
	Referencias	91



Resumen Ejecutivo

El presente informe reporta sobre el acompañamiento estratégico realizado para impulsar el fortalecimiento del Sistema de Información del Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (SIGRAN), alineando sus capacidades con los paradigmas de tecnologías 4.0 y el enfoque centrado en el ser humano de la Sociedad 5.0. Este ejercicio parte de un diagnóstico riguroso para diseñar una hoja de ruta que cierre la brecha entre los procesos manuales y los estándares internacionales, con el fin de generar herramientas piloto que validen estratégicamente el impacto social de una gestión del riesgo basada en evidencia y orientada al bienestar ciudadano.

Mediante actividades piloto de ciencia, tecnología e innovación, se desarrolla la convergencia entre el espacio físico y virtual, integrando fuentes de información dispersas y generando capacidades de sabiduría basada en datos mediante Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN). Esto permite interactuar conversacionalmente con datos históricos y en tiempo real de múltiples fuentes institucionales (AOAT - Asistencia y Asesoría Técnica, TR - Trasnferencia de Recursos, SAMA - Sistema de Monitoreo y Alerta de Antioquia, IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, DNP - Departamento Nacional de Planeación), transformando grandes volúmenes de información en soluciones concretas. Asimismo, se fortalece el vínculo entre los Concejos Municipales de Gestión del Riesgo (CMGRD) y el DAGRAN mediante tecnologías de colaboración humano-tecnología (chatbots que alimentan un CRM) para una hiper-segmentación efectiva de las necesidades del territorio en materia de GRD. En este sentido, para asegurar la sostenibilidad de esta transformación digital, se genera un acompañamiento presencial en sesiones de co-creación y Workshops dirigidos no solo a la divulgación de los resultados, sino al desarrollo de talento y alfabetización digital, fomentando una cultura ágil y de apropiación tecnológica en los equipos operativos y estratégicos.

Estas acciones están orientadas a resolver cuellos de botella operativos identificados y mejorar la trazabilidad de la información, con el fin de:

- Diagnosticar la interoperabilidad: Evaluar el estado de los repositorios actuales del SIGRAN y su capacidad de integración con actores externos como el Nodo de Seguridad y Emergencias (SECAD/123) y entidades académicas.
- Estructurar datos no estructurados: Implementar tecnologías que permitan extraer variables críticas (fechas, coordenadas, tipo de evento) de informes técnicos y actas manuales para alimentar bases de datos históricas confiables, fáciles de consultar y operar.
- Optimizar la comunicación territorial: Desarrollar un piloto de CRM (Gestión de Relaciones con Clientes) dentro de un Chatbot para los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo, generando vínculo entre ambos actores y alimentando en ambas vías la información correspondiente para la toma de decisiones oportuna frente a riesgos de desastres en el territorio.
- Fortalecer la toma de decisiones: Centralizar la data de los procesos de Conocimiento, Reducción y Manejo para evitar la dispersión de la información y asegurar una respuesta institucional oportuna y basada en evidencia.

De manera complementaria, el proyecto busca la evolución del SIGRAN hacia un sistema sostenible y autónomo, que no dependa exclusivamente de contratistas temporales, sino que establezca capacidades instaladas en la institución,. Mediante el uso de estas metodologías, se pretende:

- Asegurar la preservación de la memoria institucional frente a los cambios administrativos.
- Mejorar la articulación con el Sistema Nacional y Departamental, garantizando que los reportes de emergencias y las inversiones en reducción sean trazables y auditables.
- Establecer bases sólidas para transitar de una gestión manual de la información a una gestión inteligente, alineada con los lineamientos normativos y la realidad operativa de los 125 municipios de Antioquia.

Palabras clave: Tecnologías 4.0, Sociedad 5.0, Gestión del Riesgo, Hoja de Ruta Tecnológica para la Administración Pública, Interoperabilidad de Sistemas de Información, Gestión de Datos No Estructurados, CRM Gubernamental, CRM para la Gestión Pública, Gestión del Riesgo de Desastres basada en Datos, Transformación Digital del Sector Público, Gobierno Digital, Integración de Plataformas y Servicios Públicos, Toma de Decisiones Basada en Datos.



1. Introducción

La gestión del riesgo de desastres (GRD) en el siglo XXI ha dejado de ser una disciplina puramente reactiva y logística para convertirse en una ciencia de datos aplicada. En el contexto del departamento de Antioquia, cuya geografía compleja y variabilidad climática imponen retos constantes a la administración pública, la capacidad de anticipar eventos catastróficos no es un lujo tecnológico, sino un imperativo ético y legal para la protección de la vida. La transformación institucional del antiguo DAPARD hacia el actual Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (DAGRAN) no representó meramente un cambio de nomenclatura, sino una reingeniería profunda en la concepción de la gestión de riesgos territoriales. Este cambio obedece al mandato imperativo de la Ley 1523 de 2012, que redefinió la gestión del riesgo en Colombia, reemplazando normativas anteriores como la Ley 46 de 1988 y el Decreto-ley 919 de 1989, integrando conceptos como la prevención, la mitigación y la recuperación en un enfoque sistémico. Desplazando así el foco de la atención reactiva de emergencias hacia un proceso social complejo que involucra diferentes actores integrados efectivamente, un conocimiento profundo del riesgo, su reducción prospectiva y el manejo integral de desastres. En este nuevo escenario, sobre el cual apenas se empieza a decantar este cambio de paradigma en la práctica institucional, los datos dejan de ser un activo accesorio para convertirse en el insumo crítico de la administración pública.

En este sentido, la transformación digital en la GRD es un proceso eminentemente técnico y socio-ecológico que busca mejorar la capacidad de prevenir, anticipar, responder y recuperarse frente a eventos adversos mediante el uso estratégico de datos, modelos analíticos, comunicaciones digitales y gobernanza interoperable. Su propósito operativo en una gobernación se centra en: (i) fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia, (ii) reducir tiempos de alerta y pérdidas humanas y materiales, y (iii) aumentar la resiliencia comunitaria a través de sistemas inclusivos y centrados en las personas. La literatura destaca que la TD en GRD se apoya en marcos normativos y estándares de interoperabilidad que facilitan el análisis en tiempo real, la asignación eficiente de recursos mediante modelos predictivos y la colaboración interinstitucional. El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres constituye el principal referente normativo, al priorizar la

comprensión del riesgo, la gobernanza, la inversión preventiva y la preparación para la respuesta (United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2015). Estudios recientes evidencian que tecnologías como los *digital twins* urbanos, integrados con IoT, Big Data y sistemas de información geográfica, permiten evaluar escenarios, anticipar eventos adversos y optimizar la planificación de respuestas (Ariyachandra y Wedawatta, 2023). Asimismo, el uso de datos abiertos e interoperables y servicios digitales colaborativos fortalece la resiliencia global al promover una GRD más informada, participativa y adaptativa (MN Bashir, 2024). Investigaciones sobre redes de sensores y tecnologías emergentes refuerzan esta perspectiva, demostrando su potencial para transformar la predicción, el monitoreo y la respuesta ante desastres (Adeel et al., 2019).

Por otro lado, a realidad operativa actual del DAGRAN revela una brecha significativa entre el mandato legal y las capacidades tecnológicas instaladas. La toma de decisiones depende, en gran medida, del conocimiento empírico de expertos, la integración manual y el análisis fragmentado de datos provenientes de fuentes dispares como el SIGRAN (histórico de emergencias, reportes internos de campo, transferencia de recursos -TR-, estudios de riesgo), SAMA (estaciones de monitoreo en tiempo real, alertas de anomalías hidrológicas y pronósticos meteorológicos de modelos internacionales), e informes técnicos de campo conocidos como AOAT (asistencia y asesoría técnica a concejos municipales de gestión del riesgo -CMGRD-) alojados en una plataforma de la secretaría de TI de la Gobernación de Antioquia. Esta dispersión de información, sumada a la naturaleza no estructurada de los datos textuales de informes realizados manualmente, impide una consolidación eficiente de los datos del territorio en función de sus riesgos, la trazabilidad y caracterización de eventos de desastres y una priorización de recursos basada en evidencia. En este sentido, el proyecto en cuestión busca mitigar esta deficiencia estructural del DAGRAN mediante el diagnóstico de su estado actual, la investigación en horizontes de innovación y la co-creación de una hoja de ruta en TD al interior del DAGRAN, identificando las necesidades reales para desarrollar pilotos estratégicos que integren ciencia de datos, Inteligencia Artificial (IA) y tecnologías de visualización y procesamiento avanzado para generar alto impacto social. Es importante mencionar que si bien la TD permite mejoras profundas, como el análisis rápido de datos, puede generar nuevos tipos de amenazas (ej., ciberataques) y exacerbar las desigualdades mediante el acceso desigual a la conectividad.

En este contexto, el presente informe técnico despliega los resultados del análisis para el proyecto 'Fortalecimiento del Sistema de Información del DAGRAN (SIGRAN) mediante soluciones piloto basadas en Tecnologías 4.0 y Sociedad 5.0 para potenciar la toma de decisiones impulsada en datos', presentado por la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) a la Gobernación de Antioquia. Este análisis no solo se enmarca dentro de los paradigmas contemporáneos de transformación digital (TD), cumplimiento normativo y ética pública digital, sino que también evalúa de forma rigurosa las capacidades sistémicas de la institución para la toma de decisiones basada en evidencia. Para proponer arquitecturas potenciales realistas que permitan validar pilotos de tecnologías 4.0, y así subsanar las necesidades actuales del DAGRAN fortaleciendo su sistema de información para necesidades futuras. Además, esta investigación analiza la gestión del talento bajo el paradigma de la Sociedad 5.0, un modelo que prioriza el bienestar humano mediante la integración de tecnologías avanzadas en procesos complementarios entre expertos y máquinas.

1.0.1 Alineación con el Plan de Desarrollo

El presente proyecto está alineado con el Plan de Desarrollo 'Por Antioquia Firme 2024-2027', específicamente en su Línea 4 'Sostenibilidad desde lo territorial' y el programa de 'Gestión del riesgo de desastres', este esfuerzo no constituye una mera actualización de software, sino una re-ingeniería de los procesos cognitivos de la institución. El objetivo último es transitar de un modelo de gestión basado en la intuición experta y datos aislados, a uno fundamentado en la analítica predictiva y la inteligencia colectiva territorial. La pertinencia del proyecto se valida al cruzar sus objetivos con las metas estratégicas del departamento. El Plan de Desarrollo 2024-2027 "Por Antioquia Firme" establece compromisos claros en torno a la sostenibilidad y la modernización institucional. El programa 4.2.2 'Gestión del riesgo de desastres' dispone de recursos de inversión significativos (con un plan plurianual que asciende a más de 78 mil millones de pesos en diversas líneas) para implementar acciones de conocimiento y reducción del riesgo. La propuesta del SIGRAN fortalecido actúa como el sistema nervioso central para ejecutar estos fondos eficientemente, permitiendo identificar dónde la inversión en obras de mitigación generará el mayor retorno social en términos de vidas salvadas. Finalmente, más allá de la gestión del riesgo per se, el proyecto aborda transversalmente el Programa 5.3.3 'Fortalecimiento de los sistemas de información de estadística departamental y de la cultura del dato'. La metodología propuesta enfatiza no solo la entrega de herramientas tecnológicas, sino la creación de una 'Cultura del Dato' dentro del DAGRAN. Esto implica que los funcionarios dejen de ser meros consumidores de reportes para convertirse en analistas capaces de interrogar a los datos, una competencia esencial en la administración pública moderna.

1.0.2 Estructura del Proyecto

La complejidad del proyecto, que abarca desde la ingeniería de datos hasta la interacción social con comunidades, exige una metodología de gestión que trascienda la consultoría en ingeniería de software tradicional. Basándonos en los principios del pensamiento sistémico, entendemos que el DAGRAN no es una mera colección de direcciones (partes), sino un sistema humano donde *'el todo es el producto de la interacción de sus partes, no la suma de ellas'*. La propuesta estructura el trabajo en tres fases secuenciales pero interconectadas, diseñadas no solo para procesar datos, sino para escalar en la jerarquía: de los Datos a la Sabiduría. Las tres fases son:

Fase 1 y 2: 2025

Hoja de Ruta de Fortalecimiento en Ciencia de Datos e IA (Instrumento técnico)

- Se realiza un diagnóstico de capacidades actuales del SIGRAN en tecnologías 4.0 y Sociedad 5.0 dentro del equipo asociado al DAGRAN.
- Se realiza un escaneo de horizontes de innovación para establecer el estándar internacional de la gestión pública de riesgos basado en evidencia dentro del paradigma de la TD.
- Se identifican brechas de talento, riesgos y oportunidades dentro de la operación de las direcciones de manejo de emergencias, conocimiento y reducción del riesgo en función a su madurez en transformación digital.
- Se priorizan casos de uso de ciencia de datos e IA aplicables a pilotos estratégicos usando el SIGRAN para potenciar la gestión del riesgo en Antioquia.

- Se diseña una hoja de ruta (roadmap) tecnológico a corto, mediano y largo plazo.

Sistema de Integración de Datos Multiformato de datos textuales de informes AOAT en SIGRAN (Aplicativo web)

- Se implementa un proceso de extracción automatizada de texto (NLP) para informes AOAT no estructurados en PDF.
- Se desarrolla un aplicativo web piloto de interacción conversacional con los datos obtenidos para validar calidad, consistencia y apropiación de la información obtenida por el equipo técnico del DAGRAN.
- Se diseñan escenarios de arquitectura para la integración al SIGRAN, bajo los lineamiento de TI de la gobernación de Antioquia.

Fase 3: 2026

Módulo de reportería automatizada de datos SIGRAN para análisis territorial (Aplicativo Web)

- Se despliega el visualizador web básico, integrando el piloto de Fase 1 y 2, en un entorno web accesible para los usuarios definidos y ajustado a los lineamientos para pilotos estratégicos en tecnología de TI.
- Se integra el módulo con las bases de datos del SIGRAN para la generación de informes personalizados por características de los eventos (municipio, subregión, período de tiempo y tipo de riesgo) y tipo de respuesta (manejo, conocimiento o reducción).
- Se documenta técnica y funcionalmente el Módulo de Reportería Automatizada.

Módulo CRM estratégico conectado a un Chatbot en WhatsApp con IA conversacional para interacción con CMGRD (Resultados CRM)

- Se diseña el flujo conversacional para la interacción con líderes de los CMGRD, durante 3 estrategias mensuales de comunicación.
- Se selecciona e integra la plataforma de WhatsApp Business/API con el backend del chatbot.
- Se entrena un modelo conversacional con un conjunto inicial de preguntas frecuentes y escenarios de uso priorizados.
- Se realizan pruebas piloto con un conjunto acotado de CMGRD y se ajusta el diseño conversacional con base en los resultados obtenidos.
- Se diseña el modelo de datos CRM orientado a los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), incluyendo contactos, roles, territorio, historial de interacción y necesidades.
- Se implementa una base de datos o módulo CRM para registrar interacciones y segmentar los CMGRD.
- Se definen indicadores y variables clave que permitan clasificar las necesidades de los CMGRD a partir de datos SIGRAN.
- Se documenta la metodología de hyper-segmentación y su uso para la toma de decisiones.

Estas soluciones no solo elevan la madurez digital del DAGRAN a niveles coherentes con la ley, sino que fortalece la toma de decisiones basada en datos consolidados, priorizando el bienestar

comunitario y la preservación de vidas en un ecosistema interconectado, resiliente y preparado para el futuro.



2. Marco Teórico

2.1 Estado del Arte

La gestión pública de los riesgos de desastres ha experimentado una metamorfosis conceptual y operativa sin precedentes en la última década. Este cambio no se limita a la incorporación de herramientas informáticas, sino que responde a la integración progresiva de infraestructuras digitales inteligentes —como las basadas en Internet de las Cosas (IoT)— que permiten automatizar procesos, monitorear en tiempo real y operar de forma remota sobre territorios y sistemas críticos (Salimova et al., 2021). Lejos de ser una simple digitalización administrativa, se trata de una reconfiguración sistémica que busca articular la eficiencia automatizada propia de la industria 4.0 —sustentada en la convergencia de tecnologías de la información y las ciencias cognitivas— con la visión humanocéntrica de la sociedad 5.0, orientada al bienestar social y a la sostenibilidad ambiental. En este marco, la TD emerge de la integración del IoT como infraestructura de datos, las herramientas de la Industria 4.0 como capa tecnológica, y la gestión del talento bajo el paradigma de la Sociedad 5.0 como eje humano y decisorial, en otras palabras, Sin IoT no hay realidad, sin Tech 4.0 no hay inteligencia, y sin Sociedad 5.0 no hay transformación.

En este contexto, la convergencia entre el espacio físico y el ciberespacio se presenta como la piedra angular para construir resiliencia en un mundo marcado por lo que se ha denominado “vivir con incertidumbre”. La gestión del riesgo de desastres en el siglo XXI, apoyada en infraestructuras IoT, en principios de industria 4.0 y Sociedad 5.0, tiene así la oportunidad de superar las lógicas burocráticas lineales de la administración pública del siglo XX y evolucionar hacia un modelo inteligente, adaptativo y centrado en las personas. De esta manera, es fácil ver como la TD no es una opción tecnocrática, sino un imperativo ético y estratégico para la supervivencia institucional y la protección del bienestar social (Vial, 2019). Siguiendo esta lógica, el presente capítulo tiene como objetivo construir un marco teórico robusto que defina el *deber ser* de la transformación digital en la gestión pública del riesgo, estableciendo las bases conceptuales que deben guiar la toma de decisiones estratégicas. La premisa central es que la TD no se limita a la adopción de nuevas

tecnologías sino que constituye un proceso profundo de cambio estructural, cultural y estratégico. La literatura académica evidencia que no es posible comprender plenamente la TD sin analizarla desde una perspectiva multidimensional que integre tecnología, estrategia, estructura organizacional y capacidades dinámicas (Teichert, 2019). En consecuencia, este marco teórico propone una visión holística y adaptativa orientada a fortalecer la capacidad institucional del DAGRAN para gobernar la incertidumbre.

Modelos de Organización Social

Para comprender el estado del arte de la transformación digital en la gestión del riesgo de desastres (GRD), es imperativo analizar la trayectoria evolutiva de los modelos de organización social. El concepto de Sociedad 5.0, propuesto inicialmente por el gobierno de Japón en su Quinto Plan Básico de Ciencia y Tecnología, representa la etapa culminante de un desarrollo histórico que comenzó con la sociedad cazadora-recolectora (1.0), seguida de la agrícola (2.0), la industrial (3.0) y la de la información (4.0). Mientras que la sociedad 4.0 se centró en el acceso a servicios en la nube y la búsqueda de datos a través de internet, la sociedad 5.0 propone una convergencia de alto nivel donde los resultados del procesamiento masivo de datos en el ciberespacio se reflejan directamente en el espacio físico para mejorar la calidad de vida y resolver problemas sociales complejos (MN Bashir, 2024). La industria 4.0 aporta el motor tecnológico necesario a través de los sistemas ciberfísicos, la internet de las cosas (IoT), el big data y la inteligencia artificial (IA) (Adeel et al., 2019). Sin embargo, la transición hacia la industria 5.0 y la sociedad 5.0 añade una capa ética y de sostenibilidad que prioriza el bienestar humano y la resiliencia planetaria sobre la mera eficiencia productiva. La GRD se beneficia de esta transición al adoptar un enfoque que no solo utiliza la tecnología para la respuesta inmediata, sino que la integra en la planificación territorial y la reducción de vulnerabilidades estructurales.

2.1.1 Definición Conceptual de la Transformación Digital

A partir del análisis semántico de múltiples definiciones académicas, se propone entender la Transformación Digital no como un estado final, sino como un proceso orientado a mejorar una entidad mediante la activación de cambios significativos en sus propiedades a través de combinaciones de tecnologías de información, computación, comunicación y conectividad (Fischer-Pressler et al., 2024). La literatura distingue claramente entre la modernización tradicional de TI y la verdadera transformación digital. La Tabla 2.1 resume esta diferenciación aplicada al contexto de la GRD. La TD se inicia con el reconocimiento de disrupciones que alteran el entorno antes de que la organización actúe. En la GRD, estas disrupciones se manifiestan en tres vectores principales.

Alteración del comportamiento y expectativas del ciudadano

La ubicuidad de tecnologías móviles y sociales ha transformado al ciudadano en un actor activo del sistema de gestión del riesgo. Se observan expectativas de inmediatez, transparencia y participación directa, donde la ciudadanía no solo consume información oficial, sino que genera alertas, valida datos y co-produce respuestas ante emergencias.

Tabla 2.1: Diferenciación entre Transformación Habilitada por TI y Transformación Digital

Dimensión	Transformación habilitada por TI	Transformación Digital (deber ser)
Ímpetu del cambio	Decisión interna orientada a eficiencia	Disrupciones externas y cambios en el entorno
Alcance sistémico	Limitado a la organización	Ecosistemas de datos, plataformas y sociedad
Medios técnicos	Sistemas de TI aislados	Convergencia de analítica, nube, IoT e IA
Incertidumbre	Controlada dentro del proyecto	Alta volatilidad interna y externa
Resultado en valor	Optimización de procesos existentes	Redefinición del valor público

Disrupción del paisaje operativo y competitivo

Las barreras de entrada para la provisión de información de riesgo han disminuido drásticamente. Nuevos actores —plataformas globales, ONGs tecnológicas y comunidades descentralizadas— pueden generar datos con mayor granularidad y velocidad que las instituciones tradicionales. En este contexto, el rol del Estado evoluciona de proveedor único a orquestador del ecosistema.

Disponibilidad y procesamiento masivo de datos

La datificación de la realidad permite transitar de decisiones basadas en intuición hacia decisiones algorítmicas fundamentadas en evidencia empírica en tiempo real. El desafío central no es la disponibilidad de datos, sino la capacidad institucional para analizarlos y convertirlos en valor público.

2.1.2 Modelos de Referencia

Marco de Transformación Digital de Vial

En su artículo “Understanding digital transformation: A review and a research agenda” (Vial, 2019), Gregory Vial propone uno de los marcos teóricos más influyentes para comprender la transformación digital (TD) desde una perspectiva organizacional y estratégica. A partir de una revisión sistemática de 282 trabajos, el autor construye un marco inductivo que permite clarificar el concepto de TD, diferenciarlo de nociones afines como la digitalización o la automatización, y comprenderlo como un proceso dinámico de cambio organizacional impulsado por tecnologías digitales. Su contribución central radica en conceptualizar la TD no como un evento puntual ni como la simple adopción de tecnologías, sino como un proceso continuo mediante el cual las organizaciones responden estratégicamente a disrupciones tecnológicas que reconfiguran sus mecanismos de creación de valor (Government of Japan, s.f.).

El marco de Vial define la transformación digital como un proceso orientado a mejorar una entidad —organizacional, sectorial o incluso social— a través de cambios significativos en sus propiedades, habilitados por combinaciones de tecnologías de información, computación, comunicación y conectividad. Este enfoque resulta particularmente pertinente para el sector público, en tanto reconoce que

la TD trasciende el ámbito interno de las organizaciones y genera impactos en escalas más amplias, incluyendo los marcos institucionales, las expectativas ciudadanas y las formas de gobernanza. Desde esta perspectiva, la transformación digital en la gestión pública puede entenderse como un proceso estructural mediante el cual las instituciones adaptan sus capacidades para responder a entornos caracterizados por alta complejidad, incertidumbre y presión por resultados medibles en términos de valor público.

Aplicado al ámbito de la gestión del riesgo, el marco de Vial permite interpretar las tecnologías digitales —como la analítica de datos, la inteligencia artificial, los sistemas de información geográfica, las plataformas de interoperabilidad y los sistemas de monitoreo en tiempo real— como fuentes de disrupción tanto externas como internas. A nivel externo, estas tecnologías transforman las condiciones del entorno institucional, modificando las expectativas sociales respecto a la anticipación, la transparencia y la eficacia de la acción estatal frente a amenazas naturales, climáticas o socio-ambientales. A nivel interno, introducen tensiones sobre estructuras organizacionales tradicionales, flujos de información fragmentados y modelos de toma de decisiones predominantemente reactivos. Estas disrupciones actúan como detonantes de respuestas estratégicas que buscan alterar los caminos tradicionales de creación de valor público.

De acuerdo con Vial, dichas respuestas estratégicas requieren más que la digitalización de procesos existentes o la automatización de tareas administrativas. Implican cambios profundos en los procesos decisionales, en los esquemas de gobernanza y en las capacidades organizacionales, orientados a integrar información heterogénea, priorizar dinámicamente escenarios de riesgo y fortalecer la coordinación interinstitucional. En este sentido, la transformación digital en la gestión pública del riesgo demanda el desarrollo de capacidades dinámicas que permitan a las organizaciones detectar oportunamente señales del entorno, movilizar recursos para responder a ellas y reconfigurar continuamente sus estructuras, procesos y competencias en función de nuevos aprendizajes.

El marco de Vial subraya, además, que el impacto positivo de la transformación digital no está garantizado y se encuentra mediado por barreras organizacionales, estructurales y culturales. Entre estas se incluyen la rigidez institucional, la fragmentación de responsabilidades, la escasez de capacidades analíticas y los desafíos éticos asociados al uso intensivo de datos y algoritmos. En consecuencia, la innovación basada en datos emerge como un mecanismo central de creación de valor público solo cuando existe una alineación efectiva entre tecnología, estrategia institucional y capacidades humanas. En el contexto de la gestión del riesgo, esta alineación permite avanzar desde enfoques reactivos hacia esquemas preventivos y predictivos, fortaleciendo la planificación territorial, la asignación eficiente de recursos y la resiliencia institucional.

En síntesis, el marco de transformación digital de Vial, adaptado al sector público, concibe la gestión del riesgo como un sistema socio-técnico en evolución, donde las tecnologías digitales generan disrupciones que exigen respuestas estratégicas sostenidas en el tiempo. La transformación digital se configura así como un proceso continuo de adaptación organizacional orientado a mejorar la toma de decisiones, reducir la incertidumbre y maximizar el impacto de la acción pública mediante el uso estratégico y responsable de los datos.

Madurez de la Transformación Digital según Teichert

Desde una perspectiva complementaria a los enfoques centrados en la dinámica del cambio organizacional, Teichert aborda la transformación digital a partir del concepto de madurez, entendida como el grado en que una organización ha desarrollado las capacidades necesarias para desplegar de manera efectiva, coherente y sostenible procesos de transformación digital. En su revisión sistemática de la literatura sobre madurez en la transformación digital Teichert, 2019, el autor identifica que la mayoría de los marcos existentes conciben la TD como un proceso evolutivo, caracterizado por etapas progresivas que reflejan niveles crecientes de integración tecnológica, alineación estratégica y sofisticación organizacional.

El enfoque de madurez propuesto por Teichert parte de la premisa de que la transformación digital no ocurre de manera homogénea ni simultánea en todas las dimensiones de una organización. Por el contrario, se manifiesta a través de avances desiguales en ámbitos como la estrategia, la estructura organizacional, los procesos, la cultura, las capacidades analíticas y el uso de tecnologías digitales. En este sentido, la madurez digital no se define únicamente por la presencia de tecnologías avanzadas, sino por la capacidad institucional para integrarlas de manera coherente en los procesos de toma de decisiones y en los mecanismos de creación de valor (Fukuyama, 2017).

Aplicado al sector público, el concepto de madurez en la transformación digital resulta particularmente relevante para la gestión del riesgo, dado que esta función depende de la articulación efectiva entre información, análisis y acción coordinada. Desde esta perspectiva, una baja madurez digital se asocia con prácticas fragmentadas de gestión de datos, uso limitado de analítica y una toma de decisiones predominantemente reactiva. En niveles más avanzados de madurez, las instituciones desarrollan capacidades para integrar fuentes de información heterogéneas, utilizar modelos analíticos y predictivos, y alinear la gestión del riesgo con una estrategia institucional basada en evidencia (UNDRR, 2024).

La revisión de Teichert destaca que los modelos de madurez más robustos incorporan dimensiones tanto tecnológicas como organizacionales, reconociendo que factores como la cultura, el liderazgo, la gobernanza de datos y las competencias del talento humano son determinantes para el éxito de la transformación digital. En el contexto de la gestión pública del riesgo, esto implica que el fortalecimiento de la madurez digital no puede limitarse a la adquisición de plataformas o sistemas de información, sino que requiere el desarrollo de capacidades analíticas, la formalización de procesos de decisión basados en datos y la consolidación de esquemas de coordinación interinstitucional.

Desde el enfoque de innovación basada en datos, la madurez en la transformación digital se traduce en la capacidad de una organización pública para convertir datos en conocimiento accionable de manera sistemática y repetible (Mergel et al., 2019). En etapas iniciales, los datos cumplen principalmente funciones descriptivas y de reporte. A medida que aumenta la madurez, estos evolucionan hacia usos diagnósticos, predictivos y prescriptivos, habilitando enfoques preventivos y anticipatorios en la gestión del riesgo. Este tránsito refleja no solo un avance tecnológico, sino una transformación en la lógica de decisión y en la forma en que se concibe el valor público.

En síntesis, el enfoque de madurez de la transformación digital propuesto por Teichert permite conceptualizar la TD en el sector público como un proceso evolutivo de desarrollo de capacidades organizacionales. En el ámbito de la gestión del riesgo, este marco resulta útil para diagnosticar el estado actual de las instituciones, identificar brechas críticas y orientar hojas de ruta de transformación

digital orientadas a fortalecer la resiliencia institucional, mejorar la toma de decisiones y maximizar el impacto de la innovación basada en datos.

El Modelo de las 5M: Transformación Cultural y Sistémica

La tecnología es solo el habilitador; el cambio real es cultural. Adaptamos el modelo de las 5M para asegurar que el sistema se comporte como un todo orgánico:

- **Meaning (Propósito - Sabiduría):** Clarificar el 'porqué'. El sistema no es para 'guardar datos', sino para salvar vidas. Alineamos los valores individuales con el propósito del todo, pasando de la burocracia a la misión humanitaria.
- **Mindset (Mentalidad - Aprendizaje):** Fomentar una mentalidad de crecimiento (*growth mindset*). Como sugiere Ackoff, '*enseñar es una obstrucción para aprender*'. El sistema se diseña para que los funcionarios aprendan haciendo y explorando (simulaciones, VR), no simplemente recibiendo instrucciones.
- **Mobilization (Movilización - Interacción):** Empoderar 'campeones digitales' y equipos multifuncionales. Rompemos los silos disciplinarios (geólogos vs. ingenieros vs. administradores) porque los problemas reales (deslizamientos, inundaciones) son transdisciplinarios. Ningún problema es 'geológico' o 'social' exclusivamente; esas son etiquetas. El abordaje debe ser integral.
- **Measurement (Medición - Control Adaptativo):** Implementar OKRs y métricas de impacto real. No medimos 'cuántos clics se hacen', sino la reducción en la vulnerabilidad. El sistema debe ser capaz de medir su propia efectividad para adaptarse y evolucionar (mecanismos de renovación).

Esta solución eleva la madurez digital del DAGRAN no mediante la adición de tecnología, sino mediante la **síntesis** de sus componentes humanos, técnicos y organizacionales, creando un modelo de Antioquia que permite anticipar, comprender y actuar con sabiduría ante la incertidumbre del riesgo de desastres.

2.1.3 Articulación con Marcos Internacionales

La propuesta de fortalecimiento del SIGRAN no se concibe como un ejercicio aislado ni meramente instrumental, sino como una inserción deliberada del DAGRAN en la evolución contemporánea de los marcos internacionales de gestión del riesgo, adaptación al cambio climático y resiliencia territorial. En las últimas dos décadas, estos marcos han transitado desde enfoques normativos y declarativos hacia arquitecturas operativas basadas en datos, evidencia científica y toma de decisiones anticipatoria. Este proyecto se alinea con dicha transición.

En primer lugar, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015–2030) establece como su prioridad fundamental el *conocimiento del riesgo*, entendido no solo como inventario de amenazas, sino como la capacidad sistémica de integrar información multiamenaza, multiescalar y dinámica para orientar la gobernanza del territorio. La arquitectura propuesta para SIGRAN —basada en integración de fuentes heterogéneas, analítica avanzada y procesamiento de datos no estructurados— responde directamente a esta prioridad. En términos prácticos, el SIGRAN fortalecido actúa como el mecanismo mediante el cual el DAGRAN operacionaliza los cuatro

pilares de Sendai: (i) comprensión del riesgo, (ii) fortalecimiento de la gobernanza, (iii) inversión en reducción del riesgo y (iv) preparación para una respuesta eficaz. La transformación digital deja de ser un fin en sí mismo y se convierte en el habilitador estructural de la resiliencia territorial.

En segundo lugar, la evolución del marco TCFD hacia los estándares internacionales IFRS S2 del International Sustainability Standards Board (ISSB) introduce un cambio paradigmático relevante para la gestión pública: el riesgo climático deja de ser una externalidad ambiental y se consolida como una variable estratégica que debe ser identificada, medida, gestionada y reportada de forma sistemática. Aunque estos estándares emergen del ámbito financiero-corporativo, su lógica es plenamente aplicable al sector público (Bharadwaj et al., 2013). En este sentido, el SIGRAN fortalecido permite al DAGRAN adoptar, de facto, los cuatro pilares del enfoque TCFD/IFRS S2 —gobernanza, estrategia, gestión del riesgo y métricas— traducidos al contexto territorial. La dirección estratégica accede a información integrada para evaluar riesgos climáticos físicos, las subdirecciones gestionan estos riesgos de manera operativa y el sistema produce métricas objetivas que sustentan decisiones presupuestales, priorización de obras de mitigación y rendición de cuentas.

La alineación con plataformas como CDP refuerza esta lógica de interoperabilidad y estandarización. CDP ha evolucionado de un ejercicio voluntario de reporte ambiental hacia una infraestructura global de datos comparables sobre riesgos climáticos, adaptación y resiliencia. Al estructurar el SIGRAN bajo principios de datos abiertos, trazabilidad y alineación semántica, el DAGRAN se posiciona para dialogar con ecosistemas nacionales e internacionales de información climática, facilitando el acceso a cooperación técnica, financiamiento climático y esquemas de inversión en resiliencia. En este sentido, el SIGRAN no solo sirve al DAGRAN, sino que convierte al departamento en un nodo activo de los sistemas globales de información sobre riesgo y clima.

Por su parte, la iniciativa de *Science-Based Targets* (SBTi), aunque centrada en mitigación de emisiones, representa una transformación más profunda: la incorporación explícita de la ciencia como criterio rector de la toma de decisiones. Esta lógica es transversal al proyecto. El uso de escenarios climáticos, análisis predictivo, modelación multivariable y aprendizaje automático permite que las decisiones del DAGRAN —desde la priorización de municipios hasta la asignación de recursos— estén ancladas en evidencia científica y no únicamente en presiones coyunturales o percepciones subjetivas del riesgo. Así, el proyecto adopta el espíritu de los objetivos basados en ciencia, trasladándolo del ámbito corporativo al corazón de la gestión pública del riesgo.

Finalmente, esta articulación con marcos internacionales converge en un principio común: la integración entre mitigación, adaptación, resiliencia y desarrollo sostenible. La ciencia climática contemporánea reconoce que los riesgos no son lineales ni sectoriales, sino sistémicos. El SIGRAN fortalecido responde a esta realidad al diseñarse como una plataforma capaz de integrar datos ambientales, sociales, técnicos y administrativos, transformándolos en entendimiento y sabiduría organizacional. De esta manera, el DAGRAN avanza desde un modelo reactivo hacia un modelo anticipatorio, coherente con las mejores prácticas internacionales y con la responsabilidad ética de gobernar la incertidumbre climática en defensa de la vida.

En síntesis, el proyecto no busca que el DAGRAN *cumpla* formalmente con marcos internacionales, sino que los *encarne* operativamente. La transformación digital propuesta convierte los principios de Sendai, IFRS S2, CDP y la ciencia climática aplicada en capacidades institucionales concretas,

asegurando que Antioquia no solo responda a los desastres, sino que aprenda de ellos, los anticipe y, cuando sea posible, los evite.

2.2 Metodología

2.2.1 Integración de los Marcos de Vial y Teichert como Enfoque Metodológico

La metodología del proyecto se fundamenta en la integración de dos enfoques complementarios de la transformación digital: el marco de Vial (2019), que explica la TD como un proceso dinámico de respuesta estratégica frente a disrupciones digitales, y el enfoque de madurez propuesto por Teichert (2019), que permite evaluar el grado de desarrollo de las capacidades organizacionales necesarias para sostener dicha transformación. La articulación de ambos marcos permite abordar la transformación digital no solo como un proceso de cambio, sino también como un trayecto evolutivo medible y gestionable en el tiempo.

Desde esta perspectiva, el marco de Vial aporta la lógica causal del proceso de transformación, al identificar cómo las tecnologías digitales generan disrupciones que tensionan los modelos tradicionales de gestión del riesgo y exigen respuestas estratégicas, organizacionales y operativas orientadas a la creación de valor público. Por su parte, el enfoque de Teichert permite operacionalizar este proceso mediante la evaluación del nivel de madurez digital de la organización, identificando brechas en dimensiones clave como estrategia, gobernanza, capacidades analíticas, cultura organizacional y uso efectivo de datos para la toma de decisiones.

La metodología asume, por tanto, que la respuesta estratégica a la disrupción digital debe ser diferenciada según el nivel de madurez institucional existente. En contextos de menor madurez, las acciones se orientan prioritariamente al fortalecimiento de capacidades básicas, la integración de fuentes de información y la estandarización de procesos. En niveles intermedios y avanzados, la respuesta estratégica se enfoca en la innovación basada en datos, el uso de analítica predictiva y prescriptiva, y la reconfiguración de los modelos de creación de valor público en la gestión del riesgo.

2.2.2 Ejecución Metodológica por Fases

La integración de ambos marcos se operacionaliza a través de una metodología por fases, alineada con la hoja de ruta del proyecto y con una progresión explícita de madurez en transformación digital. Durante las Fases 1 y 2 (2025), el énfasis metodológico se sitúa en el diagnóstico y el diseño estratégico. En esta etapa, el enfoque de Teichert se utiliza como instrumento para evaluar el nivel de madurez digital del SIGRAN y del equipo asociado al DAGRAN, identificando brechas en capacidades tecnológicas, analíticas y organizacionales. Paralelamente, el marco de Vial orienta el análisis de las disrupciones digitales relevantes para la gestión del riesgo y la formulación de respuestas estratégicas, materializadas en la Hoja de Ruta de Fortalecimiento en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.

El escaneo de horizontes de innovación y la priorización de casos de uso de ciencia de datos e IA se conciben como mecanismos de traducción entre ambos marcos: las disrupciones y oportunidades

identificadas (Vial) se contrastan con el nivel real de madurez institucional (Teichert), permitiendo seleccionar pilotos estratégicos viables, alineados con la capacidad de absorción tecnológica y organizacional del DAGRAN. Esta lógica evita enfoques tecnocéntricos y asegura que las iniciativas propuestas contribuyan efectivamente a la creación de valor público.

El desarrollo del Sistema de Integración de Datos Multiformato de informes AOAT durante estas fases cumple una doble función metodológica. Por un lado, actúa como piloto tecnológico que responde a disrupciones concretas en la gestión de información no estructurada, en coherencia con el marco de Vial. Por otro, funciona como mecanismo de fortalecimiento progresivo de la madurez digital, al introducir capacidades de analítica textual, interacción conversacional y validación de calidad de datos dentro de los flujos operativos del SIGRAN.

2.2.3 Escalamiento, Consolidación y Creación de Valor Público

Durante la Fase 3 (2026), la metodología se orienta al escalamiento y consolidación de las capacidades desarrolladas, en coherencia con niveles más avanzados de madurez en transformación digital. El Módulo de Reporterías Automatizadas y el Módulo CRM con chatbot conversacional se conciben como respuestas estratégicas a disrupciones en la coordinación territorial, la comunicación con los CMGRD y la necesidad de toma de decisiones diferenciadas por contexto. Estas soluciones materializan la reconfiguración de la creación de valor público descrita por Vial, al habilitar servicios digitales continuos, personalizados y basados en datos.

Desde el enfoque de madurez de Teichert, esta fase representa el tránsito hacia un uso sistemático y estratégico de los datos, donde la analítica deja de cumplir funciones meramente descriptivas para soportar procesos predictivos, segmentación avanzada y toma de decisiones basada en evidencia. La implementación del modelo CRM y la metodología de hiper-segmentación permiten consolidar una lógica de gestión del riesgo centrada en el territorio y en las necesidades específicas de los actores locales, fortaleciendo la resiliencia institucional y la capacidad de respuesta del sistema.

En conjunto, la metodología propuesta articula la comprensión del cambio organizacional inducido por la transformación digital con una evaluación progresiva de la madurez institucional, permitiendo diseñar, implementar y escalar soluciones tecnológicas alineadas con la capacidad real del sistema. Este enfoque integrado garantiza que la transformación digital del SIGRAN no sea un ejercicio aislado de innovación tecnológica, sino un proceso estratégico, sostenible y orientado a maximizar el impacto de la gestión pública del riesgo mediante el uso responsable y efectivo de los datos.



3. Diagnóstico

El objetivo de esta sección de diagnóstico es entender la arquitectura del SIGRAN y la estructura operativa del DAGRAN como institución pública para la gestión de riesgos departamentales. Con especial enfoque en identificar necesidades que permitan maximizar eficiencias, reducir velocidad de respuesta y generar síntesis de información valiosa para gestionar adecuadamente los riesgos departamentales dentro de los equipos operativos del DAGRAN. Esto significa identificar los riesgos y las oportunidades asociados a la transformación digital, la seguridad y la toma de decisiones del DAGRAN según su estado de madurez en tecnologías 4.0 y sociedad 5.0.

3.0.1 Estructura actual del DAGRAN

El Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (DAGRAN) hace parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), concebido como un sistema abierto, multinivel e interinstitucional, que articula entidades públicas, privadas y comunitarias. Este sistema es dirigido por el Presidente de la República y coordinado a nivel nacional por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), de conformidad con lo establecido en la Ley 1523 de 2012. En el ámbito departamental, el DAGRAN actúa como la instancia rectora de la gestión del riesgo, con autonomía administrativa y técnica, pero en estrecha articulación con los lineamientos del gobierno nacional y con las dependencias centrales de la Gobernación de Antioquia.

De acuerdo con el marco normativo y como se ilustra en el mapa conceptual presentado en la Figura 3.1, la gestión del riesgo se estructura en tres procesos misionales: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, soportados por un componente administrativo transversal. Este componente incluye, entre otros, los procesos de contratación, talento humano, gestión jurídica, comunicación del riesgo, gestión de calidad, fortalecimiento institucional y participación ciudadana, los cuales se encuentran formalmente documentados y estandarizados dentro del Sistema Integrado de Gestión institucional, operado a través de la plataforma e-Solution.

Desde el punto de vista organizacional, y conforme al Decreto Departamental 2567 del 5 de noviembre de 2020 —mediante el cual se transformó el antiguo DAPARD en el actual DAGRAN—, la entidad no se estructura en tres subdirecciones independientes para cada proceso misional. En su lugar, el DAGRAN cuenta con una Dirección General, bajo la cual operan dos Direcciones Técnicas principales: la Dirección de Conocimiento y Reducción del Riesgo y la Dirección de Manejo de Desastres. Esta configuración responde a una lógica administrativa de simplificación, pero da lugar a una operación sustantivamente interdependiente, en la cual los procesos de conocimiento, reducción y manejo se superponen y retroalimentan de manera permanente en la práctica.

En efecto, la operación real del DAGRAN evidencia que, si bien las responsabilidades formales están asignadas a direcciones específicas, los flujos de información, los productos misionales y la toma de decisiones atraviesan simultáneamente los tres procesos de la gestión del riesgo. Actividades como la asistencia técnica a municipios, la evaluación de situaciones de riesgo, la formulación y aval de obras de mitigación, la transferencia de recursos en el marco de declaratorias de calamidad pública y la atención de emergencias requieren la concurrencia coordinada de capacidades técnicas, administrativas y financieras provenientes de ambas direcciones y del despacho de la Dirección General. Esta transversalidad se refleja, por ejemplo, en la gestión del Fondo Departamental de Gestión del Riesgo, cuyos recursos se activan a partir de información generada en manejo de desastres, se evalúan técnicamente desde conocimiento y reducción, y se ejecutan bajo procedimientos administrativos comunes.

En el nivel territorial, el DAGRAN articula su operación principalmente con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD). Esta articulación se materializa, entre otros aspectos, en la asistencia técnica para la formulación y actualización de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, en coherencia con el Plan Departamental y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (vigencia 2025–2030); en el fortalecimiento institucional de los consejos y fondos municipales; en el acompañamiento a los sistemas municipales de información; y en la definición de estrategias de respuesta y mecanismos de financiación. A su vez, el DAGRAN coordina con entidades nacionales como la UNGRD, la Fuerza Pública, la Procuraduría General de la Nación, la Contraloría, la Policía Judicial y otras dependencias sectoriales, en función de eventos específicos y responsabilidades concurrentes.

Desde la perspectiva de sistemas de información y soporte a la gestión, la estructura del DAGRAN se apoya en un ecosistema tecnológico híbrido. Por un lado, el Sistema Integrado de Gestión (e-Solution) concentra la documentación normativa, los procedimientos, instructivos y el mapa de procesos institucional, garantizando la trazabilidad administrativa y el cumplimiento del ciclo PHVA. Por otro lado, el Componente de Información para la Gestión del Riesgo de Antioquia (CIGRAN) integra capacidades geoespaciales (ArcGIS Enterprise y ArcGIS Online), visores, dashboards y repositorios de información técnica y territorial. No obstante, la entrevista evidencia que ambos sistemas cumplen roles diferenciados y aún presentan brechas de interoperabilidad, lo que refuerza la necesidad de comprender la estructura del DAGRAN no como una suma de dependencias aisladas, sino como un sistema socio-técnico complejo, en el que la organización, los procesos, los productos y los sistemas de información deben analizarse de manera integrada.

Finalmente, la estructura del DAGRAN se encuentra alineada no solo con el marco normativo nacional, sino también con referentes internacionales relevantes para la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático, tales como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de

Desastres y otros estándares emergentes en gestión de riesgos climáticos y resiliencia institucional. Esta alineación refuerza el carácter estratégico del DAGRAN como articulador departamental de la gestión del riesgo y como nodo clave en la transición hacia enfoques más predictivos, integrales y orientados a la toma de decisiones basada en evidencia.

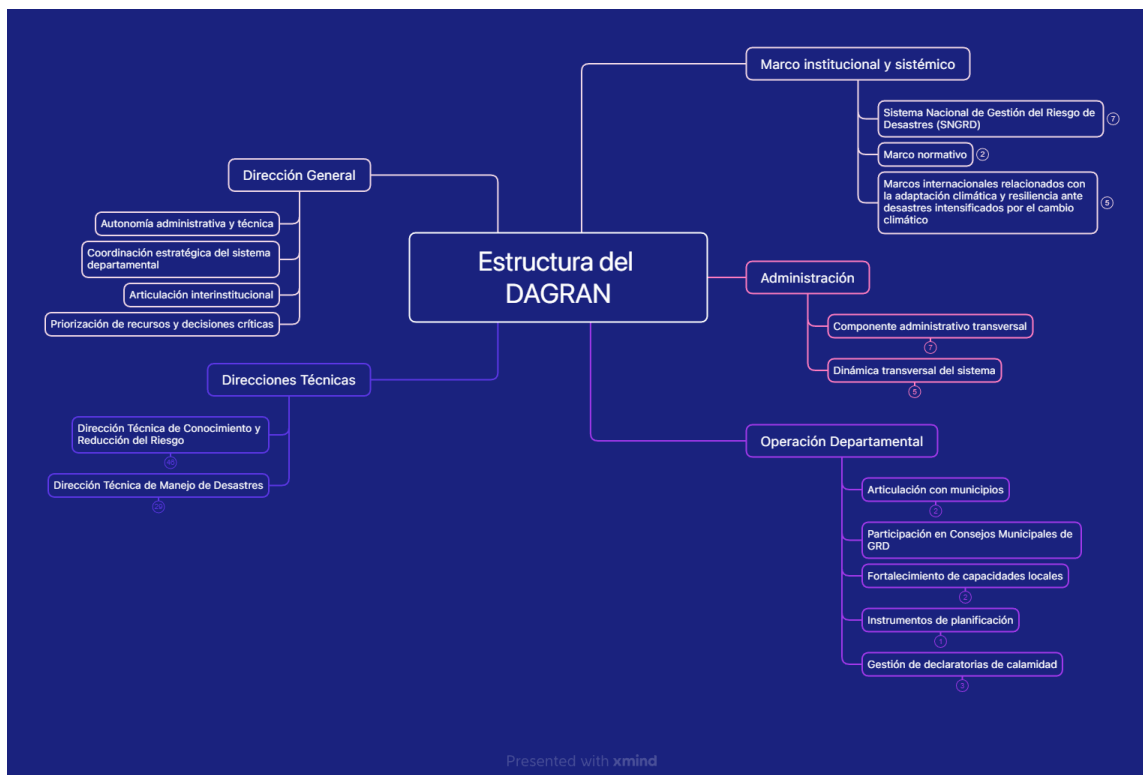


Figura 3.1: Estructura actual del DAGRAN. [Mapa conceptual](#)

Por un lado, la Dirección Técnica de Manejo de Desastres es la responsable de liderar la coordinación de la respuesta departamental ante situaciones de emergencia y desastre en el territorio de Antioquia, particularmente cuando las capacidades de los municipios se ven superadas. Su función principal consiste en articular y activar la respuesta organizada del nivel departamental, movilizandorecursos humanos, logísticos y técnicos, tales como maquinaria amarilla, ayudas humanitarias, donaciones de solidaridad y apoyos especializados, conforme a los protocolos y procedimientos establecidos en el marco del Sistema Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres.

Esta Dirección coordina operativamente con los organismos de socorro—incluyendo cuerpos de bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja y organizaciones no gubernamentales como Presentes Corporación— así como con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), los cuales son liderados a nivel local, generalmente, por las secretarías de planeación municipal. A través de esta articulación, se busca garantizar que la atención a las comunidades afectadas sea oportuna, organizada y coherente con los lineamientos técnicos y administrativos del DAGRAN. Adicionalmente, la Dirección de Manejo participa en los procesos de recuperación posdesastre, incluyendo acciones de rehabilitación y reconstrucción, en coordinación con otras dependencias departamentales y actores sectoriales.

En el ejercicio de sus funciones, la Dirección Técnica de Manejo de Desastres analiza de manera continua el estado del territorio a partir de reportes operativos, informes de visitas técnicas, registros de eventos y sistemas de monitoreo y alerta. Asimismo, cumple un rol clave en la comunicación del riesgo hacia los actores de respuesta y la población, especialmente durante la fase reactiva de la gestión del riesgo. No obstante, tal como se evidencia en la entrevista, su capacidad de análisis y de toma de decisiones estratégicas se encuentra condicionada por la disponibilidad y oportunidad de información estructurada sobre amenazas, vulnerabilidades y escenarios de evolución territorial, insumos que se generan principalmente en los procesos de conocimiento y reducción del riesgo.

Por otro lado, los procesos de entendimiento, análisis y prevención del riesgo son liderados por la Dirección Técnica de Conocimiento y Reducción del Riesgo, la cual concentra las capacidades técnicas orientadas a la gestión prospectiva y correctiva del riesgo. Esta Dirección opera bajo un Sistema Integrado de Gestión certificado desde el año 2007, que estructura y estandariza los procedimientos asociados a la identificación, análisis y monitoreo de escenarios de amenaza y vulnerabilidad en el departamento. Entre sus funciones principales se encuentran la elaboración de estudios técnicos especializados —frecuentemente en articulación con universidades y centros de investigación—, la operación y fortalecimiento de sistemas de alerta temprana, y la gestión de información geoespacial, documental y técnica a través de plataformas institucionales como el CIGRAN.

Los productos generados por el componente de Conocimiento del Riesgo constituyen insumos fundamentales para la actualización de los instrumentos de planificación territorial, en particular los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, así como para la toma de decisiones en los procesos de reducción y manejo. A su vez, el componente de Reducción del Riesgo se orienta a la implementación de medidas estructurales y no estructurales destinadas a disminuir la vulnerabilidad del territorio, incluyendo la formulación y ejecución de obras de mitigación, la asistencia técnica a los municipios, la gestión y operación de maquinaria para intervenciones preventivas, y la administración de mecanismos de protección financiera y transferencia de recursos asociados a la gestión del riesgo.

Aunque desde el punto de vista administrativo ambos componentes se encuentran integrados en una misma Dirección Técnica, la entrevista pone de manifiesto que, en la práctica, los procesos de conocimiento, reducción y manejo operan de manera altamente interdependiente. Las decisiones relacionadas con obras, declaratorias de calamidad, asignación de recursos y acciones de recuperación requieren flujos constantes de información entre direcciones, así como una coordinación estrecha con actores externos del orden nacional, regional y académico. Esta interacción permanente permite estandarizar criterios técnicos, fortalecer capacidades institucionales y asegurar la coherencia del enfoque de gestión del riesgo en todo el departamento, pero también evidencia la necesidad de contar con sistemas de información más integrados que reflejen la complejidad real de la operación del DAGRAN como un sistema socio-técnico único.

3.0.2 Arquitectura del SIGRAN

El Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (SIGRAN) se consolida como un activo estratégico de información del Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (DAGRAN), orientado a soportar de manera integrada los procesos de conocimiento, reducción y manejo del riesgo. Su diseño y operación se encuentran

alineados con la Ley 1523 de 2012, el Plan Departamental de Desarrollo “Por Antioquia Firme 2024–2027” y el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI), posicionándose como el eje transversal de la gobernanza de datos para la gestión del riesgo en el departamento. Estos elementos sirven como base para la gobernanza de datos, promoviendo una planeación integral que integra prevención, mitigación y respuesta a desastres.

Desde el punto de vista arquitectónico, el SIGRAN responde a un enfoque híbrido, orientado a servicios (SOA) y concebido bajo el paradigma de Sistema de Sistemas (SoS). Esto implica que no opera como una plataforma monolítica, sino como un ecosistema articulado de subsistemas especializados, cada uno con responsabilidades técnicas y operativas diferenciadas, pero integrados mediante estándares, servicios interoperables y flujos de información comunes. Esta aproximación resulta coherente con la complejidad institucional del DAGRAN y con la naturaleza multiamenaza, multiescalar y multisectorial de la gestión del riesgo de desastres.

La evidencia de asignaciones presupuestales recurrentes para análisis, refactorización, licenciamiento, operación y soporte del SIGRAN en los planes de acción anuales indica una transición explícita hacia un modelo de gestión basado en OPEX, superando el enfoque tradicional de inversiones puntuales (CAPEX). Este cambio de paradigma es fundamental para garantizar la sostenibilidad operativa, la actualización tecnológica continua y la capacidad de evolución del sistema frente a nuevas demandas técnicas, normativas y territoriales.

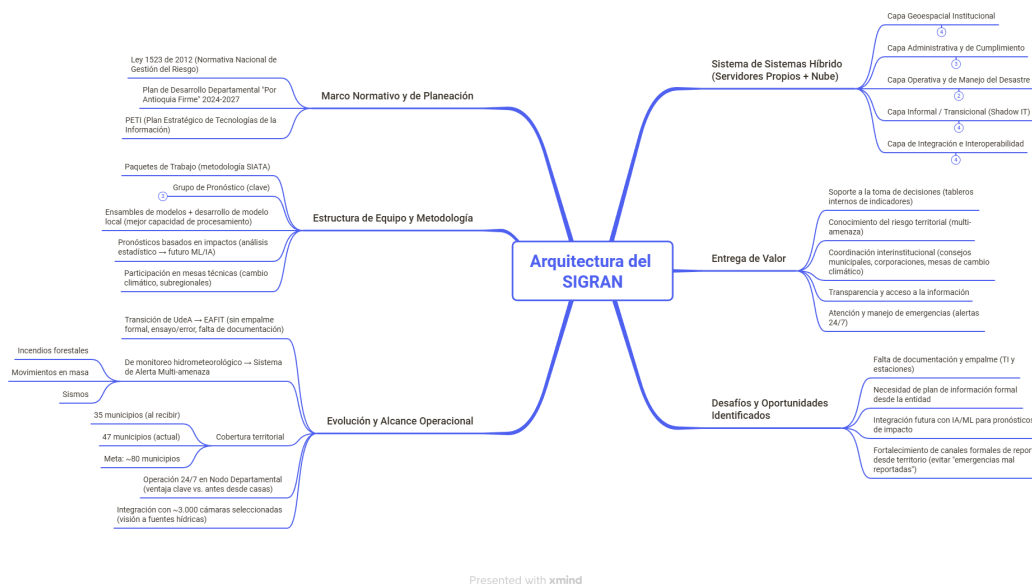


Figura 3.2: Arquitectura actual del SIGRAN en el contexto del DAGRAN. [Mapa conceptual](#)

El diagnóstico resalta la transformación histórica del SIGRAN, desde su transición de la Universidad de Antioquia (UdeA) al DAGRAN, caracterizada por la ausencia de empalme formal, ensayo/error y falta de documentación inicial. Inicialmente enfocado en monitoreo hidrometeorológico, ha evolucionado hacia un Sistema de Alerta Multi-amenaza, incorporando incendios forestales, movimientos en masa y sismos. Su cobertura territorial ha crecido de 35 municipios al recibirlo a 47 actuales, con meta de 80. Una ventaja operativa clave es la operación 24/7 en el Nodo Departamental

(ventaja vs. operación remota anterior desde casas), complementada con integración a 3.000 cámaras seleccionadas para vigilancia de fuentes hídricas, potenciando la respuesta en tiempo real.

Capa de infraestructura y plataforma geoespacial

El núcleo tecnológico del SIGRAN se encuentra fuertemente soportado en el ecosistema ESRI, particularmente en ArcGIS Enterprise y ArcGIS Online, que actúan como columna vertebral para la gestión, almacenamiento, análisis y visualización de información geoespacial asociada a la gestión del riesgo. Esta plataforma sustenta una Enterprise Geodatabase corporativa, desplegada en un esquema de infraestructura híbrida que combina servidores on-premise con servicios en la nube, garantizando criterios de disponibilidad, escalabilidad y seguridad.

La geodatabase institucional opera como la Fuente Única de Verdad (Single Source of Truth – SSOT) para la geografía del riesgo de desastres en Antioquia, asegurando integridad referencial, topológica y temporal de los datos, así como mecanismos de control de accesos, versionamiento, auditoría y trazabilidad, en concordancia con estándares internacionales de información geoespacial (ISO 19100 y especificaciones OGC).

Capa de datos y conocimiento del riesgo

Sobre esta infraestructura se integran múltiples bases de datos temáticas y repositorios de información estructurada, entre las que se destacan:

- Registros históricos de emergencias (SAMA / DesInventar).
- Base de datos de visitas de asistencia técnica a municipios (2020–2025).
- Información sobre el estado de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) municipales.
- Registros de transferencias de recursos para la gestión del riesgo y su seguimiento financiero.
- Estudios técnicos multiamenaza y territoriales (avenidas torrenciales, movimientos en masa, inundaciones).
- Instrumentos técnicos especializados como PIMECLA y estudios focalizados en municipios priorizados.

Estos insumos se integran como capas geográficas, servicios de consulta y productos analíticos dentro del ecosistema ArcGIS, fortaleciendo la capacidad del SIGRAN para soportar análisis espaciales avanzados, evaluación de escenarios y procesos de toma de decisión basados en evidencia.

Subsistema SAMA: monitoreo, alerta temprana y pronóstico multiamenaza

Dentro del ecosistema SIGRAN, el Sistema de Alerta Multiamenaza de Antioquia (SAMA) constituye un subsistema crítico, orientado a la vigilancia continua del territorio, la generación de alertas y la producción de información predictiva. De acuerdo con la entrevista, SAMA ha evolucionado desde un enfoque predominantemente hidrometeorológico hacia un sistema multiamenaza, incorporando variables asociadas a inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales, movimientos en masa y sismos.

SAMA opera actualmente con cobertura en 47 municipios, con una meta de expansión progresiva, y se articula a un nodo departamental con operación 24/7, desde el cual se monitorean estaciones,

instrumentos y cámaras de vigilancia territorial. Este esquema centralizado representa una mejora sustancial frente a modelos anteriores de operación descentralizada y no institucionalizada.

El subsistema se estructura en paquetes de trabajo y grupos funcionales especializados, destacándose el grupo de pronóstico, responsable de la generación de boletines meteorológicos diarios, semanales y mensuales, basados en ensambles de modelos numéricos y en desarrollos propios que avanzan hacia pronósticos de mayor resolución espacial y temporal. La incorporación de capacidades de procesamiento local y el desarrollo de modelos propios permiten una progresiva transición hacia enfoques de pronóstico basado en impactos, alineados con las tendencias internacionales en gestión del riesgo y adaptación climática.

La información producida por SAMA no solo alimenta los procesos operativos de manejo de desastres, sino que se articula con mesas técnicas de cambio climático, planificación territorial y toma de decisiones estratégicas del DAGRAN, consolidándose como un componente clave del conocimiento prospectivo del riesgo.

Capa de servicios e interoperabilidad

Desde el punto de vista de servicios, el SIGRAN expone su información a través de servicios geoespaciales estándar (WMS, WFS, Feature Services, Map Services), que alimentan aplicaciones web, tableros de control geoespaciales y productos analíticos desarrollados sobre ArcGIS Enterprise y ArcGIS Online. Esta capa habilita la interoperabilidad interna entre dependencias del DAGRAN y la integración con actores externos del orden municipal, departamental y nacional.

Capa de aplicaciones, visualización y acceso

En la capa de presentación, el SIGRAN incorpora visualizadores cartográficos, dashboards geoespaciales y aplicaciones web orientadas tanto a usuarios técnicos como a usuarios no especializados. Estas interfaces permiten la exploración espacial de eventos, el seguimiento de indicadores, el análisis temporal de información y la consulta pública de contenidos institucionales, contribuyendo a la democratización del conocimiento técnico y a la comunicación del riesgo.

Adicionalmente, el sistema integra contenidos documentales —planes, boletines, guías metodológicas, memorias de talleres, circulares, marcos normativos y materiales del Simulacro Nacional de Respuesta a Emergencias— vinculados espacialmente a la información técnica, fortaleciendo la coherencia entre los componentes normativos, operativos y analíticos de la gestión del riesgo.

Consideraciones de gobernanza y evolución del sistema

El diagnóstico evidencia que, si bien el SIGRAN ha avanzado significativamente en la consolidación de capacidades tecnológicas y analíticas, persisten desafíos asociados a la documentación técnica, la gobernanza del dato, la estandarización de flujos de información y la reducción de dependencias heredadas de esquemas previos de operación. En este sentido, la desagregación del SIGRAN en sus componentes funcionales permite identificar con mayor claridad las interdependencias, redundancias y brechas existentes, así como orientar una hoja de ruta para su fortalecimiento como infraestructura institucional estratégica.

3.0.3 Lineamiento de la Secretaría TI

Funciones y estándares establecidos por la Dirección de Tecnología e Información de la Gobernación de Antioquia:

La Dirección de TI es responsable de coordinar el diseño y la puesta en marcha de sistemas de información, establecer estándares de equipos, software e infraestructura en todas las dependencias, garantizar la gobernabilidad, seguridad y sostenibilidad de la plataforma TIC, y emitir conceptos técnicos para la viabilización de proyectos tecnológicos en la entidad. Esto constituye el marco general bajo el cual deben integrarse los nuevos microservicios y capacidades desarrolladas por terceros (como el contratista actual) dentro de la arquitectura institucional.

MIPG y rol de la Secretaría de TIC:

La Secretaría de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en el marco del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), es responsable de orientar las políticas, planes y proyectos relacionados con TIC, impulsando el uso de tecnologías para consolidar un Estado competitivo, proactivo e innovador con servicios digitales de confianza y calidad, procesos internos eficientes y decisiones basadas en datos. Esto implica que toda integración tecnológica —como la que prevé este proyecto— debe alinearse con estos lineamientos institucionales.

Buenas prácticas de la entrevista con TI:

La Secretaría de Tecnologías de la Información de la Gobernación de Antioquia establece como principio rector que toda iniciativa de analítica, ciencia de datos o inteligencia artificial desarrollada por las secretarías misionales debe alinearse desde etapas tempranas con los lineamientos institucionales de infraestructura, gobierno de datos y operación tecnológica. Este lineamiento busca evitar la proliferación de soluciones aisladas, no gobernables o dependientes del conocimiento tácito de terceros, las cuales representan un riesgo crítico para la sostenibilidad y continuidad institucional de los proyectos una vez finalizados los contratos o producidos cambios administrativos.

En coherencia con este principio, la Secretaría TIC define que antes de evaluar modelos de datos, soluciones analíticas avanzadas o componentes de inteligencia artificial, las dependencias deben presentar y validar el framework completo de trabajo, incluyendo la infraestructura tecnológica, los repositorios de código y datos, los flujos de ingestión y transformación, los mecanismos de control de versiones, los roles y responsabilidades, y las prácticas de gobierno del dato. Este enfoque garantiza que cualquier capacidad desarrollada pueda ser posteriormente apropiada, auditada y escalada por la institucionalidad, independientemente del proveedor o equipo ejecutor.

Asimismo, la Secretaría TIC establece que toda solución que aspire a evolucionar de piloto a entorno productivo deberá desplegarse exclusivamente dentro del tenant corporativo de Azure de la Gobernación de Antioquia, utilizando los servicios tecnológicos oficialmente habilitados. En particular, el lineamiento prioriza el uso de Databricks como plataforma analítica central, Azure DevOps para la gestión de repositorios y control de versiones, mecanismos de identidad y acceso mediante Entra ID, y herramientas de visualización institucionales como Power BI embebido, integradas a los esquemas de seguridad del tenant. El uso de infraestructuras externas o repositorios no alineados se considera un riesgo de pérdida de control, trazabilidad y memoria institucional.

Bajo este marco, la Secretaría TIC reconoce la validez del uso de pilotos y pruebas de concepto como mecanismo para validar valor estratégico y operativo, siempre que estos se conciban explícitamente como ejercicios transitorios. Durante esta fase, las soluciones pueden ejecutarse en infraestructuras no productivas, pero deben diseñarse desde su origen con una arquitectura compatible con el entorno institucional, facilitando su eventual migración. La transición a producción estará condicionada a la entrega completa de documentación técnica, incluyendo el modelo de datos, el diccionario de datos, la descripción de procesos analíticos, las fuentes de información, las reglas de calidad y los mecanismos de gobierno.

Adicionalmente, la Secretaría TIC establece una clara delimitación de responsabilidades: su rol consiste en proveer la infraestructura, el marco de gobierno y los lineamientos técnicos, mientras que la operación del proceso analítico, la interpretación de los resultados y el sostenimiento funcional de la solución corresponden a la secretaría misional. En este sentido, se enfatiza la necesidad de identificar responsables institucionales permanentes —preferiblemente funcionarios de carrera— que actúen como dolientes del sistema y garanticen su continuidad más allá de los ciclos contractuales o administrativos.

Finalmente, este lineamiento promueve la articulación de los pilotos analíticos con el ecosistema departamental de datos y analítica, reconociendo la coexistencia de múltiples fuentes de información, sistemas sectoriales y centros analíticos. La integración progresiva de estas capacidades, bajo un marco común de gobierno e interoperabilidad, constituye una condición esencial para consolidar una arquitectura transversal, sostenible y orientada a la toma de decisiones basada en evidencia en la Gobernación de Antioquia.

3.0.4 Uso de sistemas por Dirección

Componente de Gestión de Calidad y Administración Pública

Para los procesos transversales de calidad, control interno y gestión administrativa, la Gobernación de Antioquia emplea la plataforma ISOLUCIÓN como herramienta corporativa del Sistema Integrado de Gestión, en el marco del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG). Este sistema actúa como el repositorio oficial de la documentación institucional, garantizando trazabilidad, control de versiones y cumplimiento normativo.

- *Función:* Alojarse y administrar los formatos, procedimientos y registros oficiales requeridos para la activación y seguimiento de procesos asociados al Manejo de Desastres, tales como actas de entrega de ayudas humanitarias, registros administrativos, informes de atención de emergencias y soportes para auditorías internas y externas.
- *Impacto Operativo:* La obligatoriedad del uso de ISOLUCIÓN para el cumplimiento normativo y de control de calidad, combinada con su limitada integración con los sistemas técnicos del SIGRAN, genera una disociación funcional entre la operación en campo y el reporte administrativo. En la práctica, esta brecha induce el uso de herramientas auxiliares no institucionalizadas, como hojas de cálculo, para agilizar la gestión diaria, con una posterior carga manual de la información en ISOLUCIÓN, lo que incrementa el riesgo de inconsistencias, reprocesos y pérdida de oportunidad en la información.

Componente de Conocimiento y Reducción del Riesgo (Geoespacial)

Este subsistema constituye el componente técnicamente más robusto y consolidado del SIGRAN, con un enfoque predominante en el análisis, la prevención y la planificación territorial basada en información geoespacial. Su arquitectura se fundamenta casi en su totalidad en tecnologías propietarias de sistemas de información geográfica, alineadas con estándares internacionales y buenas prácticas del sector.

- *Infraestructura Base:* Se sustenta sobre la plataforma ESRI, mediante el uso de ArcGIS Enterprise como infraestructura corporativa de publicación y gestión de servicios geoespaciales, complementada por ArcGIS Online para la difusión, visualización y consumo de información por parte de usuarios internos y externos.
- *Gestión de Datos:* La información se centraliza en geodatabases corporativas que almacenan capas temáticas asociadas al conocimiento del riesgo, tales como inventarios históricos de eventos, estudios de amenaza por inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales, así como información territorial derivada de instrumentos de planificación y estudios técnicos especializados.
- *Capa de Visualización y Análisis:* Se materializa a través de visores técnicos, tableros geoespaciales y aplicaciones web, integrados al Geoportal de la Gobernación de Antioquia. Adicionalmente, se emplean herramientas de comunicación y divulgación como StoryMaps para traducir información técnica compleja en productos pedagógicos orientados a la gestión del riesgo, la zonificación territorial y la sensibilización de actores institucionales y comunitarios.

Componente de Manejo de Desastres (Registro y Operatividad)

En contraste con el componente geoespacial, el subsistema orientado al registro operativo de emergencias, atención de eventos y seguimiento de acciones en la fase de manejo del desastre no se soporta en ningún sistema de información, por lo que debería implementarse una arquitectura de desarrollo a la medida basada en tecnologías de código abierto. Este enfoque técnico responde a la necesidad de habilitar capacidades de registro masivo, flexibilidad funcional y menor dependencia de esquemas de licenciamiento propietarios para procesos de alta frecuencia operativa.

3.1 Entrevistas por Dirección

La presente sección introduce los principales hallazgos del diagnóstico institucional obtenidos a partir de las entrevistas semiestructuradas realizadas con las distintas direcciones del Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (DAGRAN).

3.1.1 Dirección General y Estratégica

En la entrevista estratégica con la Dirección General del DAGRAN se analiza la integración entre el DAGRAN y el nuevo Nodo de Seguridad y Emergencias (SECAD) de Antioquia, donde se discutieron los riesgos operativos de centralizar las llamadas en la línea 123, temiendo que la validación de reportes genere retrasos críticos en la atención de emergencias. Se enfatiza que el sistema debe respetar la Ley 1523, garantizando que los municipios actúen como primeros

respondientes antes de escalar la emergencia al nivel departamental. Asimismo, se subraya la necesidad urgente de un sistema de información unificado que reemplace la gestión informal y preserve el historial institucional de contratos y eventos. Finalmente, se resalta la importancia de conectar el conocimiento empírico de los expertos con las nuevas herramientas tecnológicas para mejorar la toma de decisiones. Este análisis constituye un insumo clave para comprender la visión estratégica, las prioridades institucionales y las limitaciones estructurales percibidas en el funcionamiento actual del sistema departamental de gestión del riesgo, lo cual permite obtener una hoja de ruta realista.

Desde la perspectiva de la Dirección General, el diagnóstico del estado actual del DAGRAN evidencia la necesidad prioritaria de consolidar un ecosistema digital integrado que articule de manera efectiva el Nodo de Seguridad y Emergencias (SECAD/123) con el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia (SIGRAN). En la situación actual se identifican discontinuidades significativas en los flujos de información, que generan brechas operativas y afectan la oportunidad y eficacia de la respuesta institucional ante eventos de emergencia. Adicionalmente, se reconoce una carencia estructural de bases de datos históricas, centralizadas y estandarizadas relacionadas con la atención de emergencias. Por otro lado, no existe registro de la asignación y ejecución de transferencias de recursos y la gestión contractual asociada a la reducción y conocimiento del riesgo. Esta situación ha derivado en una alta dependencia del conocimiento tácito de funcionarios específicos y en la utilización de procesos informales y soluciones no institucionalizadas (Shadow IT en Inglés o 'TI en las Sombras' en Español), lo cual representa un riesgo para la continuidad operativa, la trazabilidad de la información y el cumplimiento de principios de gobierno del dato y madurez tecnológica.

Entre los riesgos identificados durante la entrevista con la Dirección General, se destaca la posibilidad de pérdida de agilidad en la validación de eventos y en la contextualización de la información operativa, en caso de que la incorporación de nuevas capas tecnológicas introduzca intermediaciones innecesarias o rigidice procesos que actualmente dependen de la experiencia directa del personal. Este riesgo resulta especialmente crítico en escenarios de emergencia, donde los tiempos de respuesta son determinantes para la protección de la vida y los bienes. Asimismo, se advierte el potencial riesgo de desalineación con el marco normativo definido por la Ley 1523 de 2012, particularmente si las soluciones tecnológicas propuestas no respetan los niveles de competencia municipal y departamental o no logran capturar adecuadamente la complejidad de las dinámicas territoriales.

No obstante, la Dirección General identifica que la transición hacia un modelo alineado con los principios de la Sociedad 5.0 y la adopción de tecnologías asociadas a la Industria 4.0 representan una oportunidad estratégica para evolucionar el SIGRAN desde un sistema predominantemente registral hacia una plataforma de analítica avanzada para la gestión del riesgo de desastres. Esta evolución permitiría fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia técnica, operativa y jurídica, mediante la integración de fuentes de información externas —como los escenarios climáticos del IDEAM, los indicadores de Vulnerabilidad del DNP, el Registro Único de Bomberos (RUBE)— y la automatización de procesos críticos, incluyendo la gestión de solicitudes de apoyo con maquinaria amarilla, conexión con ONGs que apoyan la GRD y ayudas humanitarias.

Finalmente, desde la perspectiva expresada en la entrevista, esta transformación institucional puede entenderse como el tránsito desde un modelo sustentado en prácticas empíricas y procesos

manuales, que ha demostrado efectividad histórica, hacia un modelo soportado por infraestructura tecnológica avanzada que ofrece mayores niveles de eficiencia, control y escalabilidad. No obstante, se subraya que dicha transición debe diseñarse e implementarse de manera gradual, asegurando la interoperabilidad técnica, la apropiación institucional y el reconocimiento de las realidades operativas del territorio, de modo que la modernización tecnológica fortalezca —y no sustituya de forma inadecuada— la capacidad de respuesta ante emergencias.

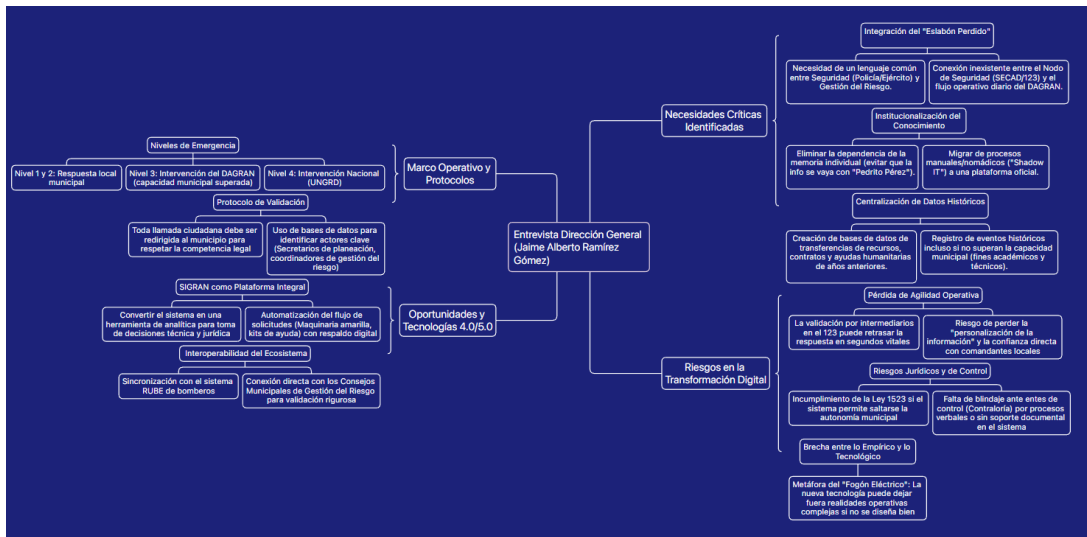


Figura 3.3: Mapa conceptual de los puntos claves de la entrevista con la Dirección General del DAGRAN.

Ejes principales identificados en la conversación

A. Eficiencia operativa y capacidad de respuesta inmediata: Desde la Dirección General se identifica una desconexión crítica entre el Nodo de Seguridad y Emergencias (SECAD/123) y los sistemas operativos cotidianos del DAGRAN, lo cual genera rupturas en el flujo de información desde el momento de la activación de una emergencia hasta la intervención efectiva del nivel departamental. Esta brecha limita la trazabilidad de los eventos y afecta la coordinación interinstitucional.

Asimismo, se manifiesta una preocupación significativa frente al riesgo de pérdida de agilidad operativa ante la eventual introducción de intermediarios tecnológicos en la gestión de las llamadas al 123. Según lo expresado en la entrevista, el modelo actual —basado en comunicación directa con actores locales clave— permite validar información y activar recursos en tiempos mínimos, mientras que procesos adicionales de verificación podrían introducir demoras críticas en escenarios donde la inmediatez es determinante.

En este contexto, la Dirección General resalta el valor de la personalización de la información operativa, entendida como la capacidad de interpretar rápidamente la confiabilidad y urgencia de una alerta a partir del conocimiento previo de los actores territoriales. Se advierte que sistemas excesivamente estandarizados o genéricos podrían dificultar este tipo de validación contextual si no incorporan mecanismos adecuados de flexibilidad y reconocimiento del territorio.

B. Transformación digital y madurez tecnológica: La entrevista evidencia que el DAGRAN se encuentra en un punto de inflexión en términos de madurez tecnológica, caracterizado por el tránsito desde prácticas empíricas y procesos manuales hacia un modelo más estructurado y soportado en tecnologías digitales. Esta transición es percibida como necesaria, pero también como un riesgo potencial si el diseño tecnológico no logra capturar adecuadamente las realidades operativas complejas del territorio.

Un hallazgo central es la alta dependencia de la memoria individual de funcionarios específicos para la gestión de información crítica. La ausencia de mecanismos de institucionalización del conocimiento implica que una parte significativa de la memoria operativa y decisional de la entidad no se encuentra documentada ni sistematizada, lo que representa un riesgo para la continuidad institucional y la sostenibilidad del modelo operativo.

Adicionalmente, se identifica una carencia estructural de bases de datos históricas centralizadas relacionadas con la atención de emergencias, la asignación de recursos y la gestión contractual. Esta situación obliga a realizar búsquedas manuales, fragmentadas y altamente ineficientes, limitando la capacidad del DAGRAN para realizar análisis retrospectivos, evaluaciones de desempeño y procesos de planeación basados en evidencia.

C. Jurídica, normativa y de control: Desde el enfoque normativo, la Dirección General subraya la necesidad de que cualquier evolución del SIGRAN o implementación de nuevas herramientas tecnológicas se alinee estrictamente con lo establecido en la Ley 1523 de 2012. En particular, se enfatiza que el sistema debe respetar la autonomía municipal y los niveles de competencia definidos, garantizando que la intervención del nivel departamental se active únicamente cuando exista solicitud expresa del municipio o cuando se superen sus capacidades de respuesta.

Asimismo, se destaca la importancia de fortalecer el blindaje institucional frente a los organismos de control, mediante la formalización y trazabilidad de procesos que actualmente se realizan de manera informal o verbal. El registro sistemático de solicitudes de apoyo, como el uso de maquinaria amarilla o la entrega de ayudas humanitarias, es considerado un elemento clave para garantizar transparencia, rendición de cuentas y capacidad de respuesta ante auditorías de entidades como la Contraloría.

En este marco, se reconoce la existencia de múltiples prácticas informales o soluciones no institucionalizadas (Shadow IT), surgidas como respuesta a las exigencias operativas del día a día. La Dirección General identifica como prioritario integrar estas prácticas en una plataforma oficial, con el fin de reducir la carga operativa sobre los individuos y fortalecer la gobernanza del dato.

D. Integración con el ecosistema institucional externo: Finalmente, la entrevista pone en evidencia desafíos y oportunidades asociados a la integración del DAGRAN con su ecosistema institucional externo. Se identifica una diferencia estructural entre la lógica operativa del sistema 123, fuertemente orientada a la seguridad ciudadana, y las necesidades técnicas propias de la gestión del riesgo de desastres, lo que requiere el desarrollo de un lenguaje común y de mecanismos específicos dentro de la plataforma para atender este tipo de eventos.

En este sentido, se reconoce la oportunidad de articular el SIGRAN con sistemas externos relevantes, como el Registro Único de Bomberos (RUBE) y los registros nacionales, con el fin de mejorar la coordinación interinstitucional y evitar flujos de atención paralelos que debiliten el rol del

nivel departamental. Asimismo, se enfatiza la necesidad de que el sistema contemple mecanismos obligatorios de validación municipal, de modo que las alertas ciudadanas puedan ser verificadas y gestionadas inicialmente a nivel local antes de escalarse al ámbito departamental.

Desde una perspectiva sintética, los hallazgos de la entrevista con la Dirección General reflejan una institución que ha logrado sostener su capacidad de respuesta gracias a la experiencia acumulada de sus equipos, pero que enfrenta riesgos crecientes asociados a la informalidad, la fragmentación de la información y la ausencia de una infraestructura digital compartida. La consolidación de una “partitura institucional” común —en forma de sistemas integrados, datos estructurados y reglas claras— se perfila como un elemento habilitador para fortalecer la coordinación, la continuidad operativa y la efectividad de la gestión del riesgo a escala departamental.

3.1.2 Dirección de Manejo de Desastres

El levantamiento de información realizado con el equipo de Manejo de Desastres del DAGRAN evidencia un modelo de gestión caracterizado por la descentralización no controlada de la información y una alta dependencia de procesos manuales. Si bien la capacidad operativa en campo es activa, la estructura administrativa que la soporta carece de mecanismos de integración de datos, lo que genera una desconexión entre la ejecución inmediata y la trazabilidad histórica. El diagnóstico identifica una necesidad crítica de estructurar la ‘Memoria Institucional’ para evitar la pérdida de conocimiento y optimizar la toma de decisiones. El análisis de la entrevista permite categorizar la situación actual en tres dimensiones críticas: Gestión de la Información (Eje de Inteligencia de Datos y Trazabilidad), Operatividad (Eje de Eficiencia Operativa y Respuesta) y Relacionamento Territorial (Eje de Fortalecimiento Municipal).

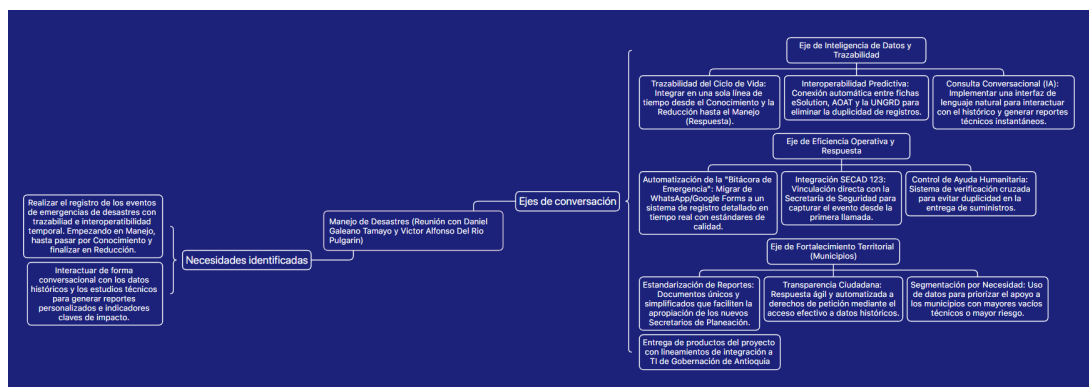


Figura 3.4: Mapa conceptual de los puntos claves de la entrevista con la dirección de Manejo de Desastres del DAGRAN.

Ejes principales identificados en la conversación

Eje de Inteligencia de Datos y Trazabilidad: Se detecta un modelo de gestión caracterizado por la descentralización no controlada de la información y una alta dependencia de procesos manuales y canales informales. Si bien la capacidad operativa en campo es activa, la estructura administrativa carece de mecanismos de integración, generando una desconexión crítica entre la ejecución inmediata

y la trazabilidad histórica. En este contexto, se propone consolidar la trazabilidad del ciclo de vida integrando en una sola línea de tiempo las fases de Conocimiento, Reducción y Manejo (Respuesta), habilitando una vista continua de los procesos y decisiones. Asimismo, se plantea una interoperabilidad predictiva mediante la conexión automática entre las fichas ISolution, AOAT y la UNGRD para eliminar la duplicidad de registros y optimizar el flujo de información. Finalmente, se incorpora una consulta conversacional basada en IA, que permita una interfaz de lenguaje natural para interactuar con el histórico y generar reportes técnicos instantáneos, fortaleciendo la capacidad analítica y la toma de decisiones oportunas.

Eje de Eficiencia Operativa y Respuesta: Se identificó como una necesidad prioritaria la automatización de la Bitácora de Emergencia, actualmente soportada en una combinación de canales informales como WhatsApp y llamadas telefónicas, así como en herramientas de *Shadow IT* (Excel y Google Forms). El equipo señaló que esta fragmentación limita la trazabilidad del evento y dificulta la reconstrucción del ciclo de vida de la emergencia. En este contexto, se evidenció la importancia de digitalizar la Ficha de Atención de Emergencias —actualmente gestionada en iSolución— con el fin de capturar de manera estructurada la dinámica minuto a minuto de los eventos, reducir la pérdida de información crítica en canales no institucionales y fortalecer los procesos de seguimiento y control. De manera complementaria, el equipo resaltó la necesidad de establecer una integración táctica con el sistema SECAD 123 que permita cerrar el vacío de interoperabilidad entre el Nodo de Seguridad y Emergencias y el flujo operativo del DAGRAN.

Según lo reportado en la entrevista, esta integración debe preservar la agilidad en la personalización de la respuesta, respetar el marco normativo de la Ley 1523 en lo relativo a la autonomía municipal y asegurar que las alertas sean correctamente tipificadas y escaladas al nivel departamental únicamente cuando se superen las capacidades locales, evitando duplicidades en la cadena de mando. Finalmente, se identificó como un reto crítico la asimetría de información sobre las capacidades instaladas en los municipios, particularmente en lo relacionado con maquinaria amarilla y disponibilidad de ayudas humanitarias, por lo que el equipo manifestó la necesidad de implementar un sistema inteligente de control de inventarios y ayudas que permita la verificación cruzada de información, optimice la asignación de recursos, evite envíos redundantes y fortalezca el blindaje jurídico de la entidad frente a organismos de control mediante soportes digitales plenamente trazables de cada entrega.

Eje de Fortalecimiento Municipal: A partir del análisis realizado y de los insumos recogidos durante las entrevistas, se identificó como una necesidad estructural la estandarización de los procesos municipales para garantizar la continuidad administrativa frente a la alta rotación de personal en las alcaldías, donde con frecuencia el Secretario de Planeación asume el rol de coordinador de gestión del riesgo. En este sentido, se plantea la implementación de documentos únicos y simplificados bajo un modelo de lista de chequeo inteligente que guíe paso a paso al funcionario entrante en los procesos de reporte de emergencias y solicitud de ayudas. Esta aproximación permitiría que el conocimiento operativo crítico resida en el sistema institucional y no en la memoria de contratistas temporales, facilitando la apropiación tecnológica y reduciendo la dependencia de capacidades individuales, independientemente de los cambios de administración.

De igual forma, se evidenció la necesidad de fortalecer la transparencia ciudadana y el blindaje jurídico de la entidad mediante la automatización de la respuesta a derechos de petición y requerimientos de los organismos de control, tales como la Contraloría y la Procuraduría. El acceso inmediato a una fuente única de verdad permitiría responder de manera oportuna y consistente a consultas complejas,

por ejemplo, sobre el histórico de transferencias de recursos o ayudas humanitarias entregadas a un municipio en periodos prolongados, procesos que actualmente requieren búsquedas manuales en archivos físicos. Esta capacidad fortalecería la trazabilidad de la inversión pública, garantizaría su auditabilidad y mejoraría la confianza ciudadana en la gestión institucional.

Finalmente, se identificó como una oportunidad estratégica la evolución desde un modelo de atención reactivo, basado en la solicitud explícita de los municipios, hacia un esquema de gestión proactiva soportado en datos. Para ello, se propone la implementación de herramientas tipo CRM que permitan realizar un perfilamiento detallado de los 125 Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), clasificándolos no solo por su ubicación geográfica, sino por su nivel de madurez operativa, capacidades instaladas —como inventarios de maquinaria— y vacíos técnicos existentes. Este enfoque de hiper-segmentación facilitaría la priorización del acompañamiento institucional hacia los territorios con mayores niveles de vulnerabilidad fiscal y técnica, optimizando la asignación de recursos y evitando la duplicidad de esfuerzos a nivel departamental.

Síntesis de problemáticas y brechas identificadas a partir de la entrevista

A partir de la entrevista realizada al equipo de manejo de desastres del DAGRAN, se identificaron problemáticas estructurales asociadas a la gestión, custodia y explotación de la información institucional. En particular, se evidenció una alta fragmentación de los activos de información críticos para la toma de decisiones y la defensa jurídica de la entidad, tales como contratos de maquinaria amarilla, actas de entrega de ayudas humanitarias y soportes de transferencias de recursos. Esta información se encuentra distribuida en silos personales, carpetas locales o bajo custodia individual de los funcionarios, en lugar de repositorios institucionales unificados, lo que obliga a realizar búsquedas manuales ineficientes ante requerimientos de organismos de control, como la Contraloría, incrementando el riesgo institucional frente a la justificación de inversiones pasadas.

De manera complementaria, se identificó una ausencia de trazabilidad histórica consolidada, generando un fenómeno de *amnesia institucional* respecto a vigencias anteriores, especialmente para el periodo 2023 y años previos. Consultas estratégicas, como el histórico de transferencias de recursos o ayudas humanitarias a un municipio específico en horizontes de cinco o diez años, no pueden ser respondidas de manera ágil debido a la inexistencia de un sistema centralizado que consolide dicha información. La reconstrucción de estos eventos depende actualmente de revisiones manuales de archivo físico, lo que limita la capacidad de análisis de tendencias, auditoría forense y evaluación longitudinal del impacto de las intervenciones departamentales.

Asimismo, la entrevista permitió identificar una fuerte dependencia del conocimiento tácito de funcionarios y contratistas clave, fenómeno referido internamente como el “efecto Pedrito Pérez”, en el cual la inteligencia operativa y el conocimiento del estado de los procesos residen en las personas y no en la institución. Esta situación genera un riesgo elevado de pérdida de información y discontinuidad administrativa cuando finalizan los contratos o se produce rotación de personal, obligando a la entidad a re-aprender procesos, ubicar nuevamente archivos y reconstruir contextos operativos con cada cambio administrativo.

Desde el punto de vista operativo, estas debilidades estructurales se reflejan en fricciones que afectan directamente la oportunidad y calidad de la respuesta ante emergencias. El ingreso inicial de información durante los eventos, conocido operativamente como “La Candela”, ocurre

principalmente a través de canales no estructurados como grupos de WhatsApp y llamadas telefónicas directas. Si bien estos mecanismos ofrecen inmediatez, generan rupturas en la trazabilidad de la información, ausencia de estandarización en la tipificación de los fenómenos y dependencia de procesos posteriores de transcripción manual hacia hojas de cálculo u otras herramientas de *Shadow IT*. Esta dinámica incrementa la probabilidad de errores humanos, pérdida de datos críticos y debilitamiento de la cadena de custodia de la información.

Adicionalmente, se evidenció que los tiempos de respuesta del equipo se ven afectados por la latencia en la verificación manual de información clave, como la disponibilidad de recursos, capacidades instaladas o el historial de atención de un municipio. La ausencia de sistemas que permitan consultas inmediatas reduce la capacidad de reacción en las fases iniciales de la emergencia y limita la consolidación oportuna de información para informes de gerencia y toma de decisiones estratégicas.

En relación con la articulación territorial, la entrevista puso de manifiesto brechas significativas en la relación entre el DAGRAN y los 125 Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres. Existe una marcada asimetría de información sobre las capacidades locales, particularmente en lo referente al estado actual de la maquinaria amarilla, herramientas disponibles y stocks de ayudas humanitarias en los municipios. Esta falta de visibilidad en tiempo real conlleva a duplicidades en la asignación de recursos, enviando apoyos a territorios que ya cuentan con capacidad de respuesta propia no reportada, o generando retrasos mientras se realizan verificaciones manuales previas al despacho de ayudas.

A partir de este diagnóstico, se identificó la necesidad de fortalecer capacidades institucionales orientadas a la centralización y estructuración de la información. En particular, se requiere la consolidación de las fuentes técnicas, operativas y administrativas en una fuente única de verdad que garantice la integridad, consistencia y disponibilidad de los datos. De igual forma, se evidenció la urgencia de avanzar en la digitalización del archivo histórico institucional, permitiendo su indexación por municipio, tipo de evento y vigencia, y facilitando la consulta ágil de información crítica para la gestión, el control y la rendición de cuentas.

En términos de inteligencia operativa, el equipo manifestó la necesidad de contar con capacidades de caracterización avanzada de los actores territoriales mediante esquemas de perfilamiento que permitan hiper-segmentar a los Consejos Municipales, no solo a partir de información de contacto, sino considerando su nivel de madurez operativa, historial de cumplimiento, capacidades instaladas y vacíos técnicos. De manera complementaria, se identificó la necesidad de mecanismos de captura de datos en origen que permitan recolectar información estandarizada directamente desde el territorio, reduciendo la carga operativa del nivel central asociada a la transcripción y validación manual de reportes.

Finalmente, se evidenció la necesidad de fortalecer el soporte analítico para la toma de decisiones mediante el desarrollo de capacidades de análisis predictivo que permitan evolucionar desde un enfoque descriptivo, centrado en la reconstrucción de eventos pasados, hacia modelos analíticos que integren variables históricas, climáticas y territoriales. Este enfoque permitiría anticipar escenarios de riesgo, priorizar la asignación de recursos y mejorar la planificación estratégica de las acciones de preparación, respuesta y recuperación ante desastres.

Oportunidades detectadas

El diagnóstico realizado a partir de la entrevista con el equipo de Manejo de Desastres del DAGRAN revela oportunidades claras de optimización institucional en la medida en que se aborden de manera estructural las necesidades previamente identificadas. En primer lugar, se identifica una oportunidad significativa de eficiencia fiscal asociada a la optimización del uso del presupuesto público mediante la reducción de envíos redundantes de maquinaria y ayudas humanitarias. El acceso oportuno y confiable a información actualizada sobre los inventarios y capacidades locales permitiría orientar los despachos hacia territorios con déficits reales de respuesta, evitando duplicidades y mejorando la asignación de recursos en escenarios de alta presión operativa.

Tabla 3.1: Plataformas y usos principales identificados en Manejo de Desastres

Plataforma	Uso principal	Fortalezas	Debilidades
SIGRAN	Reportes históricos y visores de eventos	Histórico amplio; georreferenciación	Informes fragmentados; baja interoperabilidad con AOAT
AOAT	Visitas técnicas en territorio	Estructuración para evaluaciones	Rigidez; no captura dinámica de emergencias; reprocesos
ISolution	Fichas y procedimientos	Repositorio certificado	Estático; no genera alertas automáticas
WhatsApp/Google Forms	Reportes iniciales	Rapidez y accesibilidad	Pérdida de trazabilidad; dispersión de datos

De igual forma, se evidencia una oportunidad estratégica para fortalecer la continuidad del negocio y la resiliencia institucional frente a cambios administrativos y rotación de personal, tanto a nivel departamental como municipal. La consolidación del conocimiento operativo, histórico y territorial en sistemas institucionales permitiría reducir la dependencia del conocimiento tácito de funcionarios y contratistas, asegurando que la información crítica sobre los municipios, los eventos atendidos y las decisiones tomadas permanezca en la organización y no se pierda con los cambios de administración.

Adicionalmente, el diagnóstico pone de manifiesto una oportunidad relevante para evolucionar hacia un modelo de respuesta proactiva, en el cual la institución no dependa exclusivamente de la activación reactiva por parte de los municipios. El uso sistemático del historial de eventos, combinado con variables territoriales y climáticas, permitiría anticipar escenarios de riesgo y repositionar recursos en zonas críticas, fortaleciendo la capacidad de preparación y mejorando la percepción ciudadana sobre la oportunidad y efectividad de la gestión del riesgo.

La operación diaria de la Dirección de Manejo de Desastres se caracteriza actualmente por una alta carga manual en tareas de registro, consolidación y corrección de información, particularmente en la gestión del histórico de emergencias, los reportes de asistencia y asesoría técnica, y la transferencia de información entre dependencias y hacia otras entidades. Durante la entrevista se identificaron cuellos de botella asociados a la duplicación de registros, el uso simultáneo de múltiples canales informales —como llamadas telefónicas, mensajería instantánea y hojas de cálculo— y la falta de estandarización temporal y semántica de los datos. En este contexto, si bien el equipo opera con

una alta vocación de servicio y capacidad de respuesta, las herramientas de gestión disponibles no corresponden a la complejidad, criticidad y volumen de las operaciones que se gestionan diariamente.

El diagnóstico permite concluir que la principal brecha no radica en la ausencia de información, sino en su desestructuración, dispersión e inaccesibilidad para la toma de decisiones oportunas. En consecuencia, se identifica una necesidad urgente de transformar los mecanismos de captura, almacenamiento, integración y consulta de datos, con el fin de habilitar una gestión del riesgo moderna, eficiente y orientada tanto a la respuesta operativa como a la planificación estratégica y la rendición de cuentas.

En este marco, se identificaron diversas plataformas y canales actualmente utilizados por el equipo de Manejo de Desastres, cada uno con fortalezas específicas, pero también con limitaciones importantes en términos de interoperabilidad, trazabilidad y adopción, las cuales se resumen en la Tabla 3.1 y la Tabla 3.2.

Tabla 3.2: Canales de reporte actuales y desafíos asociados

Canal	Descripción	Desafíos principales
Formularios Google Docs	Captura inicial informal de datos	Dependencia de gestores; versiones obsoletas; sin integración con sistemas maestros
Llamadas directas	Contacto telefónico con coordinadores	Sin trazabilidad; sin registros automáticos
WhatsApp (reportes)	Consolidación operativa de comunicaciones	Uso inconsistente; riesgo de omisiones; sobrecarga de canales
Plataformas formales	Sistemas institucionales existentes	Baja adopción; limitaciones de usabilidad para usuarios municipales
SECAD Antioquia	Tipificación y escalamiento de casos	Criterios y roles no estandarizados en la operación

3.1.3 Dirección de Conocimiento y Reducción del Riesgo

A continuación se presenta el análisis y las conclusiones de la revisión integral de las transcripciones del equipo de Conocimiento y Reducción del Riesgo del DAGRAN. El enfoque del reporte es diagnóstico de madurez para la transformación digital y adopción de tecnologías 4.0 del SIGRAN, con énfasis en arquitectura, gobernanza del dato y operación real del sistema.

La entrevista a la dirección de conocimiento y reducción tuvo como objetivo comprender el estado actual del SIGRAN desde la perspectiva del equipo responsable del componente de conocimiento y reducción del riesgo, abordando aspectos relacionados con infraestructura tecnológica, operación cotidiana, flujos de información, gobernanza del dato y limitaciones percibidas para una evolución hacia un modelo de inteligencia del riesgo basado en tecnologías 4.0. Las conversaciones evidencian un alto nivel de conocimiento técnico por parte del equipo entrevistado sobre el ecosistema ArcGIS y los repositorios de información geoespacial, así como una comprensión clara de las brechas

existentes entre la arquitectura formal del sistema y su operación real en escenarios administrativos y de manejo de emergencias.

Tabla 3.3: Procesos clave en Conocimiento y Reducción del Riesgo

Área	Subprocesos principales	Insumos externos	Productos/Resultados
Conocimiento del riesgo	Identificación, análisis, comunicación, alertas/monitoreo	Ministerios, universidades, entidades técnicas	Escenarios georreferenciados, informes técnicos, boletines de alerta
Reducción del riesgo	Obras de mitigación, protección financiera, maquinaria amarilla	Donaciones, contratos, planes municipales	Traslados de recursos, ejecución de obras, seguimiento físico y financiero
Administrativo	Contratación, documentación, repositorios	Secretaría General, auditorías, organismos de control	Certificaciones, formatos, actas y acciones de mejora

Desde la perspectiva del equipo entrevistado, el SIGRAN se apoya principalmente en una arquitectura basada en tecnologías ESRI, operada bajo contratos recurrentes gestionados por dependencias de tecnología de la Gobernación. El sistema se encuentra alojado en infraestructura administrada por un proveedor, compartiendo entorno con otros sistemas estratégicos como el sistema de monitoreo y el histórico de emergencias, lo que garantiza continuidad operativa pero limita el control directo del equipo técnico sobre capas de infraestructura, despliegue web y configuración avanzada del entorno. En este sentido, el equipo de Conocimiento y Reducción del Riesgo concentra su operación en la administración de servicios ArcGIS (Dashboards, Survey123, capas y tablas), mientras que el diseño web, alojamiento y aspectos de backend no forman parte de su dominio directo, el cual lo controla un contrato con una universidad externa (antes U de Antioquia, y ahora EAFIT). Esta separación refuerza una arquitectura funcionalmente segmentada, donde la capacidad de innovación depende en gran medida de las herramientas disponibles dentro del ecosistema ESRI.

Desde esta situación emergen oportunidades claras para consolidar una arquitectura interoperable basada en APIs estandarizadas, transitar hacia un modelo de servicios de datos centralizados desacoplados de interfaces específicas y reducir reprocesos mediante mecanismos de sincronización automática entre plataformas, permitiendo que la información se registre una sola vez y sea reutilizada transversalmente.

Ejes principales identificados de la conversación

Brecha Operativa y Fragmentación de Sistemas (El problema de A.O.A.T.) Se identifica una ineficiencia estructural crítica derivada de la desconexión entre las herramientas técnicas de trabajo (ArcGIS, Survey123) y las plataformas administrativas obligatorias. El equipo técnico debe realizar un doble registro de la información: primero capturan los datos de campo y estudios técnicos en herramientas geoespaciales robustas (SIGRAN), pero luego deben transcribir manualmente esa misma información al sistema A.O.A.T. (Asistencia y Asesoría Técnica) para cumplir con requisitos

administrativos,. Esta plataforma es descrita como 'rígida' y obsoleta, generando reprocesos que consumen tiempo valioso de ingenieros y geólogos, y provocando que la información de calidad quede aislada en bases de datos separadas que no dialogan entre sí.

Dependencia de 'Hombres Clave' y Datos No Estructurados La gestión del conocimiento presenta una vulnerabilidad significativa debido a la dependencia de funcionarios específicos para la administración de la información.

- *Riesgo de 'Key Man'*: La administración de los repositorios, los servicios de mapas y la georreferenciación recae casi exclusivamente en una persona (el ingeniero Juan José Parías). Si este 'hombre clave' no está disponible, la capacidad de la dirección para acceder o publicar información crítica se ve comprometida,.
- *Cementerios de Información (PDFs)*: Existe una gran riqueza de conocimiento técnico (tesis doctorales, estudios de amenaza de universidades, planes municipales) atrapada en formatos no estructurados como PDFs o almacenada en repositorios administrativos como Mercurio e Isolución, que funcionan como archivos pasivos en lugar de fuentes de datos activas,., Esto impide realizar cruces de variables o consultas rápidas sobre el historial técnico de un municipio.
- *Modelo de Contratación Externa*: La infraestructura tecnológica del CIGRAN (alojamiento y backend) depende de contratos con universidades externas (como EAFIT o U. de Antioquia), lo que limita la autonomía del DAGRAN para realizar ajustes rápidos o garantizar la continuidad si hay vacíos contractuales entre administraciones.

Relacionamiento Municipal y 'Acción con Daño' La interacción con los 125 municipios enfrenta el reto de la continuidad y la actualización.

- *Desactualización de Planes*: Se identificó el riesgo de incurrir en 'acción con daño' si el departamento posee nuevos estudios de amenaza (sismos, inundaciones) pero no logra que los municipios los incorporen oportunamente en sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT) debido a la falta de herramientas de seguimiento ágiles,.
- *Necesidad de un CRM Público*: Se requiere evolucionar de un modelo de asistencia reactiva a uno de gestión de relaciones (CRM). La alta rotación de los coordinadores municipales de gestión del riesgo rompe los procesos de capacitación; por tanto, se necesita un sistema que centralice la 'hoja de vida' del municipio, permitiendo que cualquier nuevo funcionario acceda al historial de asistencias, capacidades instaladas y tareas pendientes sin depender de la memoria de sus antecesores.

Visión de Futuro: De lo Descriptivo a lo Predictivo El equipo manifiesta la necesidad de transitar de un sistema que solo 'muestra puntos en un mapa' (descriptivo) a una herramienta de soporte a la decisión. Esto implica integrar las bases de datos dispersas (histórico de emergencias de SAMA, visitas de A.O.A.T. y estudios técnicos) en una 'Fuente Única de Verdad',. El objetivo es que, mediante un clic, se pueda obtener una radiografía completa de un municipio (historial de eventos, inversiones realizadas y estado de vulnerabilidad) para priorizar las obras de mitigación y evitar la dispersión de recursos.

Batería de preguntas operacionales para evaluar la madurez en tecnologías 4.0

1. *¿Cómo utiliza el equipo SIGRAN para mapear y priorizar acciones de mitigación en comunidades vulnerables?*

De acuerdo con la entrevista, el equipo de Conocimiento y Reducción del Riesgo utiliza el SIGRAN principalmente como una plataforma de visualización y análisis geoespacial para identificar zonas con mayor exposición a amenazas, a partir de capas de información como inventarios históricos de eventos, estudios de amenaza y caracterización territorial. La priorización de acciones de mitigación se apoya en análisis técnicos derivados de estos insumos, combinados con criterios institucionales y lineamientos de política pública. No obstante, la priorización final no se encuentra automatizada ni soportada por modelos multicriterio integrados al sistema, sino que depende en gran medida del análisis experto del equipo y de ejercicios manuales de cruce de información.

2. *¿Cuáles retos operativos se presentan al actualizar planes de reducción e integrar datos de campo?*

Uno de los principales retos identificados es la fragmentación de los flujos de información desde el territorio. Los datos de campo suelen capturarse mediante herramientas no estandarizadas o canales informales, como hojas de cálculo, reportes telefónicos y mensajería instantánea, lo que dificulta su integración directa al SIGRAN. Adicionalmente, la heterogeneidad en la calidad, estructura y georreferenciación de la información limita la actualización sistemática de los planes de reducción del riesgo y obliga a procesos posteriores de validación y corrección manual.

3. *¿Cómo se hace seguimiento operativo de proyectos de reducción, incluyendo métricas y reportes?*

El seguimiento operativo de proyectos de reducción del riesgo se realiza de manera distribuida entre distintos sistemas y herramientas. Los avances técnicos y territoriales se visualizan parcialmente a través de capas geoespaciales y tableros en ArcGIS, mientras que los aspectos administrativos y de cumplimiento se documentan en plataformas de gestión como ISOLUCIÓN. Esta separación implica que no exista un tablero integral de seguimiento que consolide métricas técnicas, operativas y administrativas en un único entorno, lo que limita la capacidad de monitoreo en tiempo real y la evaluación comparativa entre proyectos.

4. *¿Cómo se maneja la confidencialidad y acceso restringido a datos sensibles durante operaciones?*

La confidencialidad de la información se gestiona principalmente a través de los esquemas de control de acceso propios de la plataforma ArcGIS, diferenciando usuarios internos y externos, así como niveles de visibilidad de capas y tableros. Sin embargo, durante operaciones en campo y procesos de coordinación interinstitucional, parte de la información sensible circula por canales informales que no cuentan con controles estrictos de seguridad, lo que representa un riesgo en términos de trazabilidad y protección del dato.

5. *¿Cuáles funcionalidades clave se usan para evaluar impacto de intervenciones y qué mejoras se proponen?*

Actualmente, la evaluación del impacto de las intervenciones se apoya en comparaciones descriptivas antes y después de las acciones, utilizando mapas, indicadores básicos y análisis técnicos puntuales. El equipo identifica como mejora prioritaria la posibilidad de contar con funcionalidades que permitan análisis longitudinales, integración automática de datos históricos y generación de indicadores comparables en el tiempo, lo que facilitaría una

evaluación más objetiva y sistemática del impacto de las intervenciones de reducción del riesgo.

Preguntas estratégicas (ciencia de datos y visión futura)

6. *¿Cómo podría SIGRAN evolucionar con herramientas de ciencia de datos para priorizar inversiones estratégicas?*

El SIGRAN podría evolucionar incorporando modelos de análisis multicriterio y técnicas de ciencia de datos que integren variables históricas, territoriales, socioeconómicas y de infraestructura crítica. Esto permitiría priorizar inversiones de manera más objetiva, transparente y basada en evidencia, superando la dependencia exclusiva del análisis experto manual y facilitando la comparación entre escenarios de intervención.

7. *¿Qué oportunidades existen para incorporar análisis geoespacial avanzado alineado con tendencias globales?*

Existen oportunidades claras para avanzar hacia análisis espaciales más sofisticados, tales como análisis espacio-temporales, detección de patrones recurrentes, modelación de escenarios y evaluación de cascadas de riesgo. Estas capacidades se alinean con tendencias globales en gestión del riesgo y podrían implementarse aprovechando la base geoespacial existente del SIGRAN, siempre que se fortalezca la integración de datos y la calidad de la georreferenciación.

8. *¿En qué medida podrían adoptarse modelos de deep learning para simular efectos a largo plazo?*

La adopción de modelos de *deep learning* es conceptualmente viable, especialmente para el análisis de grandes volúmenes de datos históricos y la identificación de patrones no evidentes en fenómenos recurrentes. No obstante, su implementación efectiva requeriría mejoras sustanciales en la estructuración, calidad y continuidad temporal de los datos, así como una arquitectura de integración que permita alimentar dichos modelos de forma confiable.

9. *¿Cómo podría la transformación digital apoyar la formulación de políticas estratégicas en la subdirección?*

La transformación digital permitiría traducir el conocimiento técnico acumulado en el SIGRAN en insumos más claros y oportunos para la formulación de políticas públicas. Mediante tableros estratégicos, análisis prospectivos y simulación de escenarios, la subdirección podría evaluar el impacto potencial de distintas decisiones antes de su implementación, fortaleciendo el enfoque preventivo y de planificación a mediano y largo plazo.

10. *¿Qué rol jugarían las ciencias de datos para anticipar y mitigar riesgos emergentes?*

Las ciencias de datos jugarían un rol central en la identificación temprana de riesgos emergentes, permitiendo detectar señales débiles, cambios en patrones territoriales y nuevas dinámicas de vulnerabilidad. Al integrar datos históricos, información en tiempo casi real y fuentes externas, el SIGRAN podría evolucionar hacia un sistema de anticipación y apoyo estratégico que complemente la gestión reactiva tradicional con capacidades predictivas y prospectivas.

Síntesis de problemáticas y brechas identificadas a partir de la entrevista

Uno de los hallazgos más relevantes es la fragmentación de las bases de datos asociadas a la gestión del riesgo. La información se encuentra distribuida en múltiples tablas y dashboards independientes (asesoría técnica, histórico de emergencias, transferencias, instrumentos de planificación), sin un

mecanismo centralizado que permita responder de forma integrada a preguntas estratégicas sobre un municipio o fenómeno específico.

El histórico de emergencias representa el mayor punto de debilidad en términos de calidad y estandarización del dato. La información ha sido consolidada históricamente a partir de flujos manuales (Excel, llamadas telefónicas, WhatsApp), generando errores en fechas, tipologías no homogéneas de fenómenos y duplicidad semántica (por ejemplo, múltiples categorías para un mismo tipo de evento). Este proceso ha requerido correcciones manuales posteriores, evidenciando la ausencia de controles automáticos de validación y normalización del dato desde el origen. De esta manera, los flujos de información actuales son predominantemente unidireccionales y poco integrados. La información se encuentra distribuida en múltiples módulos y repositorios, lo que dificulta responder de manera ágil a consultas estratégicas como el estado de intervención en un municipio, los fenómenos predominantes o el nivel de capacidad institucional desplegada. Esta fragmentación limita la generación de conocimiento integrado y la toma de decisiones basada en evidencia consolidada.

El análisis evidencia una asimetría significativa en la calidad espacial de los datos. Mientras que los registros de asesoría técnica cuentan con georreferenciación puntual adecuada, el histórico de emergencias carece completamente de localización precisa, limitándose en muchos casos a centroides municipales genéricos. Esta situación restringe severamente el potencial analítico del SIGRAN para análisis espaciales finos, identificación de patrones territoriales y construcción de modelos predictivos.

La futura integración con sistemas externos de atención de emergencias (por ejemplo, el sistema 123) aparece como una oportunidad estratégica para mejorar la calidad espacial y temporal de los datos, siempre que dicha integración se diseñe bajo criterios de interoperabilidad y trazabilidad institucional. Como otra oportunidad estratégica, se plantea la implementación de capas de consulta transversal que permitan búsquedas integradas por municipio, fenómeno, periodo o tipo de intervención. Asimismo, resulta pertinente incorporar interfaces conversacionales y motores de consulta semántica que operen sobre datos estructurados y no estructurados, habilitando la generación automática de síntesis y reportes ejecutivos orientados a distintos niveles de decisión.

Interoperabilidad y Flujos Reales de Información La entrevista confirma que la interoperabilidad es actualmente limitada y predominantemente manual. La consolidación de información entre áreas del DAGRAN y con otras entidades depende en gran medida de exportaciones, cruces manuales y validaciones humanas. Esta situación genera reprocesos, desgaste operativo y riesgos de inconsistencia, especialmente en escenarios de alta demanda informativa.

El uso intensivo de Excel y WhatsApp no responde a una resistencia al sistema, sino a la necesidad de suplir vacíos funcionales del SIGRAN en la fase de manejo de desastres. Estas herramientas actúan como una capa operativa transicional que permite mantener la continuidad del servicio, pero a costa de perder trazabilidad, estandarización y capacidad analítica avanzada.

El equipo demuestra una clara comprensión del potencial de evolucionar hacia esquemas de análisis más avanzados, incluyendo el consumo de información no estructurada (PDF, textos libres, imágenes) y la exploración de interfaces tipo chat o motores de búsqueda semántica sobre los dashboards existentes. Sin embargo, estas iniciativas se encuentran en estado exploratorio o piloto, sin una arquitectura institucional que las respalde formalmente.

La conversación revela que el principal cuello de botella no es la falta de datos, sino la dificultad para integrarlos, consultarlos y analizarlos de forma unificada, lo cual limita el paso de un SIGRAN descriptivo a uno predictivo y prospectivo. Se identifica la oportunidad de evolucionar hacia un modelo tipo CRM (Customer Relationship Management) para gestionar la relación con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo. Esto permitiría centralizar todas las interacciones, solicitudes y capacidades de los municipios, transformando la gestión reactiva en una atención proactiva y estratégica hacia los actores del territorio.

Nivel de Madurez: A partir de la entrevista, se concluye que el SIGRAN presenta un nivel de madurez digital intermedio en el componente de Conocimiento y Reducción del Riesgo:

- Existe una base tecnológica sólida en SIG geoespacial, con alto dominio de herramientas ESRI.
- La gobernanza del dato es parcial, con fuertes brechas en el histórico de emergencias y en la integración intersistémica.
- La operación real depende de capas informales que no están institucionalizadas.
- La capacidad analítica avanzada y la adopción de tecnologías 4.0 son viables desde el punto de vista técnico y humano, pero requieren una redefinición de la arquitectura de integración y del modelo de gestión del dato.

En síntesis, el SIGRAN se encuentra bien posicionado para evolucionar hacia un sistema de inteligencia del riesgo, pero dicha evolución no depende de incorporar más herramientas, sino de articular las existentes bajo una arquitectura interoperable, con flujos de información estandarizados y una gobernanza clara del ciclo de vida del dato.

Tabla 3.4: Desafíos identificados en madurez digital

Desafío	Descripción	Impacto
Fragmentación de plataformas	AOAT, SIGRAN, ISolution no interoperan de manera nativa	Pérdida de trazabilidad; solicitudes y consolidaciones manuales
Procesos manuales	Actualización de formatos, consolidación de información y envío a municipios se realizan por correo y oficios	Sobrecarga operativa, riesgo de omisiones y demoras en la respuesta
Acceso y digitalización	Información almacenada en repositorios dispersos, carpetas locales y hojas de cálculo	Dificultad en auditorías, baja visibilidad histórica y atención poco oportuna
Integración externa	Limitada articulación con radares, estaciones de monitoreo y estudios externos	Brechas de colaboración, menor capacidad de anticipación y monitoreo continuo

Riesgos asociados a la transformación digital La transformación digital del DAGRAN implica la aparición de riesgos que deben ser gestionados de manera explícita. Entre los riesgos tecnológicos se encuentran la dependencia de proveedores, la obsolescencia de soluciones y las limitaciones de escalabilidad. En materia de seguridad de la información, se identifican riesgos asociados al control de accesos, el uso compartido de credenciales y la posible exposición de información sensible. A nivel organizacional, la resistencia al cambio, la apropiación desigual de las herramientas y la

Tabla 3.5: Propuestas priorizadas por los equipos entrevistados

Propuesta	Detalles	Beneficios esperados
Integración de plataformas	Conectar AOAT, SIGRAN, Mercury y ISolution mediante servicios de interoperabilidad y modelos de datos comunes	Trazabilidad de casos de extremo a extremo; reducción de reprocesos y errores de digitación
Alertas y activaciones	Configurar notificaciones automáticas sobre plazos, disponibilidades, vencimientos y cambios de estado	Mayor eficiencia operativa; menor dependencia de llamadas y seguimientos manuales
Datos externos	Integrar radares, estaciones y estudios con acuerdos formales de intercambio y estándares técnicos	Monitoreo enriquecido; mejor planeación territorial y soporte a decisiones estratégicas
Enfoque social digital	Desarrollar herramientas digitales para interacción con comunidades y consejos municipales (reportes, verificación, retroalimentación)	Mayor autonomía municipal, participación comunitaria y calidad de la información de base

sobrecarga operativa representan desafíos relevantes. Finalmente, en la toma de decisiones existe el riesgo de basar acciones estratégicas en datos incompletos, inconsistentes o desactualizados si no se fortalecen los mecanismos de gobernanza y calidad del dato.

La gobernanza del dato presenta debilidades estructurales asociadas a la ausencia de catálogos de datos institucionales, definiciones unificadas de variables críticas y criterios homogéneos de clasificación. Se evidencian inconsistencias en la tipificación de fenómenos amenazantes y una trazabilidad limitada sobre la calidad, el origen y las transformaciones aplicadas a la información a lo largo de su ciclo de vida. Este escenario abre la oportunidad de definir estándares de datos, taxonomías y diccionarios institucionales que soporten la interoperabilidad y la analítica avanzada. De igual forma, se hace necesario establecer roles claros de propietarios, custodios y usuarios del dato, así como fortalecer la articulación con plataformas abiertas como Antioquia Datos para promover la transparencia y el aprovechamiento interinstitucional de la información.

El DAGRAN dispone de activos de información valiosos y de una base tecnológica que permite sostener la operación actual, aunque de manera fragmentada. Se identifica una oportunidad estratégica clara para evolucionar hacia un modelo de inteligencia del riesgo que maximice eficiencias, reduzca tiempos de respuesta y fortalezca la toma de decisiones. Para materializar esta evolución será indispensable abordar de forma integral la interoperabilidad tecnológica, la gobernanza del dato, la seguridad de la información y la gestión del cambio organizacional, en coherencia con los desafíos crecientes de la gestión del riesgo en el territorio departamental.

3.2 Síntesis estratégica de los resultados

La conversación inicial del DAGRAN evidenció una desconexión entre la dirección estratégica y las subdirecciones de Conocimiento y Reducción de Riesgos y el de Manejo de Desastres, justificada por varias señales identificadas en el diagnóstico:

- Primero, el equipo de Conocimiento y Reducción de Riesgos reveló necesidades críticas en sus procesos internos, particularmente en los cuellos de botella que enfrentan ingenieros y geólogos al registrar información sobre la administración de planes anuales y mensuales de riesgo, el registro de evidencias en las asistencias y asesorías técnicas, y el monitoreo de estas actividades en el Sistema de Información de Asesorías o Asistencias Técnicas (AOAT). Los expertos asignados diligencian estos campos de manera completa en SIGRAN, a través de Survey123 de ArcGIS en un Registro de Campo, pero posteriormente los replican de forma menos rigurosa en AOAT para cumplir con requisitos administrativos de trazabilidad. Esta duplicidad genera una problemática compleja: pérdida de casi el doble de tiempo en el registro de la misma información, falta de trazabilidad en AOAT debido a 'huecos' o datos de baja calidad, y ausencia de estructura y sistematización en los procesos internos, lo que provoca caídas significativas en la eficiencia y desperdicio de recursos económicos y humanos.
- Segundo, el equipo de Manejo no accede de forma continua a SIGRAN, ni a sus servicios de histórico de emergencias; en su lugar, utiliza bases de datos locales propias y gestiona flujos de información sobre eventos de emergencia de manera manual, a través de grupos de WhatsApp internos entre los funcionarios. Para superar estas limitaciones, la subdirección de Manejo se encuentra actualmente apropiándose de un desarrollo de la Secretaría de Seguridad, Justicia y Paz, que detecta automáticamente eventos de emergencia en llamadas a la línea 123. Este sistema, denominado SECAD Antioquia, tipificará eventos, asignará procesos de atención con actores de respuesta y permitirá al DAGRAN rastrear emergencias, conectarlas con eventos previos y sintetizar información para toma de decisiones en tiempo real basada en evidencia. Esta situación genera una problemática compleja: la falta de existencia de un sistema de información robusto dentro del equipo de Manejo de Desastres para integrarse efectivamente con SECAD y otras futuras herramientas, para producir tanto estadísticas y análisis estratégicos como alarmas e instrumentos operativos que se puedan automatizar para mejorar la capacidad de respuesta y manejo de desastres en tiempo real.
- Tercero, la dirección estratégica del DAGRAN desconoce los cuellos de botella en sus líneas de acción, las problemáticas de sus subdirecciones y equipos, las limitaciones de sus sistemas de información, y la burocracia operativa y administrativa interna de sus procesos. Como resultado, se generan proyectos, lineamientos, planes de gestión y estrategias basados en evidencia dispersa y poco significativa. Esta desconexión estratégica perpetúa ineficiencias sistémicas, incrementando riesgos en la respuesta a emergencias recurrentes (como inundaciones o deslizamientos en zonas vulnerables) y desperdiciando oportunidades de optimización de recursos limitados, como los 18 funcionarios para 125 municipios. Además, impide una visión unificada que alinee con estándares internacionales de gestión del riesgo, donde la interoperabilidad y la automatización son clave para la madurez digital.

La problemática central radica en la falta de madurez tecnológica y bajo nivel de transformación digital de las subdirecciones del DAGRAN, aunque también es evidente la falta de conectividad entre los equipos internos de la institucionalidad para la gestión pública de los riesgos de desastres a

nivel departamental, lo que genera un sistema de información con baja interoperabilidad, disperso y poco eficiente. Aunque existe aparentemente un sistema de gestión validado y certificado a nivel operacional no significa que existan dentro de él las capacidades tecnológicas integrales para la apropiación de tecnologías 4.0 y sociedad 5.0 para potenciar la prevención del riesgo y la mitigación de los efectos de desastres. Lo que existe actualmente en el SIGRAN son capacidades geoespaciales de la ESRI a través del software ArcGIS y un sistema de información operacional de la Secretaría de TI para registro de información administrativa. Sin embargo, la necesidad actual se centra en la ausencia de herramientas integradas que procesen y sintetizen información dispersa proveniente de múltiples secretarías de la Gobernación de Antioquia y fuentes externas, con el fin de generar valor agregado en el SIGRAN y en los equipos que interactúan de forma operativa con la información en tiempo real.

En otras palabras, el diagnóstico inicial del DAGRAN evidenció una desconexión crítica. Sin embargo, desde la óptica de sistemas, no nos enfrentamos a problemas aislados, sino a lo que los expertos en teoría de sistemas complejos como Russel Ackoff denominan un **'Mess' (Lío)**: un sistema complejo de problemas interactuantes que pierden su naturaleza si se analizan por separado. La realidad no se divide en 'problemas de software', 'problemas administrativos' o 'problemas geológicos'; esas son categorías académicas (disciplinas) que imponemos sobre la realidad. La problemática del DAGRAN es una sola realidad indivisible caracterizada por:

- **La Falacia de la Duplicidad (Conocimiento):** Los expertos digitan datos en SIGRAN y luego en AOAT. Este desperdicio no es un error humano, es un error de diseño sistémico. El sistema actual obliga a las partes a competir por recursos (tiempo) en lugar de colaborar. La duplicidad genera entropía (desorden) y degrada la calidad de la información, haciendo que el sistema pierda coherencia.
- **Suboptimización por Silos (Manejo vs. SIGRAN):** El equipo de Manejo utiliza bases de datos locales y WhatsApp. Esto es un síntoma clásico de suboptimización: optimizan su comunicación inmediata (eficiencia local) a costa de la memoria institucional y la inteligencia colectiva del DAGRAN (ineficacia global). Al desconectarse del todo, impiden que el sistema aprenda de sus propias experiencias.
- **Ceguera ante lo No Estructurado:** El desafío más profundo es metodológico. La realidad del riesgo es compleja y narrativa, pero los sistemas actuales solo ven datos estructurados. Al ignorar los informes en PDF y descripciones cualitativas ('grietas de tracción'), el sistema sufre una pérdida de sus propiedades esenciales. Estamos intentando entender un 'automóvil' mirando solo sus tuercas, ignorando el motor completo solo porque no cabe en la hoja de cálculo.
- **Gestión basada en Ilusiones (Estratégica):** La dirección desconoce los cuellos de botella reales. Como indica Ackoff, *'un problema es una abstracción extraída de la realidad'*. Al recibir reportes fragmentados, la dirección gestiona abstracciones, no la realidad del territorio. Esto lleva a 'hacer las cosas incorrectas correctamente' (ej. cumplir metas de reportes burocráticos con gran eficiencia, mientras el riesgo real en el territorio aumenta).

3.2.1 Diagnóstico de Madurez en Tech. 4.0 y Soc. 5.0

El diagnóstico del proceso revela un entorno altamente fragmentado, sostenido en gran medida por prácticas manuales y canales informales de comunicación, lo que limita la trazabilidad, la

oportunidad en la respuesta y la eficiencia operativa del SIGRAN y del DAGRAN. Sin embargo, también pone en evidencia un conjunto de activos de información valiosos (fichas técnicas, registros históricos, repositorios certificados y capacidades instaladas en el talento humano) que, si se articulan estratégicamente, pueden acelerar la transición hacia un sistema integrado, interoperable y orientado a la gestión del riesgo basada en datos.

En términos estratégicos, la entrevista sugiere que la transformación digital del SIGRAN no parte de cero, sino de la consolidación y estandarización de lo ya existente, priorizando los flujos de información críticos para la toma de decisiones en desastres y emergencias. Basado en los documentos y transcripciones proporcionados, el diagnóstico de DAGRAN en ciencia de datos evidencia una brecha significativa entre la gestión administrativa formalmente certificada (por ejemplo, bajo estándares ISO) y la realidad operativa de manejo de la información, que funciona de manera predominantemente artesanal.

El ecosistema digital de DAGRAN no opera como un sistema integrado, sino como un conjunto de plataformas desconectadas que obligan a realizar reprocesos manuales y duplicidad de esfuerzos. Actualmente se identifican cuatro repositorios principales que no se encuentran articulados entre sí:

- **SIGRAN (ArcGIS):** Plataforma que concentra mapas, visores y tableros técnicos, pero que depende de cargas manuales y de una gestión operativa externa (por parte de EAFIT y/o contratistas), lo cual limita su actualización oportuna y su apropiación interna.
- **A.O.A.T.:** Herramienta utilizada para el registro de visitas técnicas, con una estructura rígida que no refleja la dinámica real de las emergencias. Esta rigidez genera reprocesos y duplicidad de tareas para los equipos técnicos en campo y en oficina.
- **Mercurio e Isolución:** Repositorios con enfoque administrativo y de gestión de la calidad, que almacenan principalmente documentos en formato PDF y formularios estáticos. Su diseño actual los convierte, en la práctica, en repositorios pasivos de información, con capacidades muy limitadas para el análisis sistemático y automatizado de datos.
- **Sistemas paralelos e informales (“shadow IT”):** Una parte sustantiva de la operación crítica se desarrolla mediante canales informales como WhatsApp, archivos en Excel y otros medios no estandarizados. Esto dificulta la trazabilidad institucional del flujo de información, reduce la capacidad de auditoría en tiempo real y debilita la consolidación de un repositorio único y confiable de datos.

A. Gestión del Manejo de Desastres (La Candela)

- **Reporte informal:** La recepción principal de alertas de emergencia se realiza mediante grupos de WhatsApp y llamadas telefónicas directas a funcionarios específicos. Esto genera pérdida de información, falta de estandarización en la clasificación de eventos (por ejemplo, confundir una avalancha con una avenida torrencial) y una alta dependencia de la memoria y disponibilidad de las personas.
- **Histórico deficiente:** El registro histórico de emergencias se gestiona en archivos de Excel con errores de formato (por ejemplo, fechas trocadas), sin georreferenciación precisa (solo se registran centroides municipales) y con información desactualizada, lo que limita el análisis y la toma de decisiones.
- **Falta de visibilidad sobre inventarios:** El nivel central no cuenta con información en tiempo real sobre la maquinaria amarilla disponible ni sobre las capacidades instaladas en los

municipios, lo que genera duplicidad de esfuerzos, envío ineficiente de ayudas y retrasos en la respuesta a las emergencias.

B. Dependencia del Capital Humano y Rotación

- **Conocimiento tácito concentrado:** El funcionamiento del sistema depende de manera excesiva de personas clave (como el ingeniero Juan José Parías o determinados contratistas). Cuando estas personas no están disponibles, la institución pierde capacidad para acceder, interpretar y operacionalizar la información.
- **Alta rotación en el nivel municipal:** La rotación frecuente del personal en las alcaldías, especialmente de los Coordinadores de Gestión del Riesgo, interrumpe la continuidad operativa. Los nuevos funcionarios desconocen los procedimientos para reportar eventos o solicitar ayudas, y el DAGRAN debe invertir tiempo de forma recurrente en capacitaciones manuales, reduciendo la eficiencia de la respuesta institucional.

C. Datos No Estructurados Una parte significativa de la información de valor generada por el DAGRAN (como informes técnicos de geólogos e ingenieros, actas de visitas técnicas y reportes de campo) se almacena en documentos PDF o en campos de texto libre. Esta falta de estructuración de los datos dificulta la automatización de análisis avanzados, impide realizar cruces sistemáticos de variables (por ejemplo, correlacionar lluvias históricas con vulnerabilidad estructural) y limita el desarrollo de modelos predictivos que apoyen la planificación y la gestión proactiva del riesgo.

Existe un desafío inminente asociado a la entrada en operación del Nodo de Seguridad y Emergencias (SECAD/123).

- **Riesgo de despersonalización:** El equipo de Manejo del Riesgo teme que el sistema 123 burocratice la respuesta inmediata que actualmente se logra mediante contactos directos por WhatsApp, reduciendo la agilidad operativa y el conocimiento directo del territorio.
- **Necesidad de integración:** Se requiere que el sistema de DAGRAN sea capaz de interoperar con el SECAD, de manera que reciba la emergencia validada cuando esta supere la capacidad municipal, sin perder la trazabilidad ni la capacidad de seguimiento de punta a punta del evento.

El diagnóstico propone una evolución en cuatro fases para cerrar estas brechas y consolidar un sistema de gestión de la información más robusto y proactivo:

- **Victorias tempranas (Fases 1 y 2 - 2025):**
 - **CRM con chatbot:** Implementar un asistente virtual basado en inteligencia artificial para interactuar con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo, guiándolos en los trámites y reportes, y mitigando el impacto de la alta rotación de personal.
 - **Estructuración de datos:** Utilizar algoritmos de IA para extraer automáticamente los datos contenidos en los informes en formato PDF y alimentarlos al sistema unificado (SIGRAN/AOAT), garantizando calidad y consistencia.
 - **Centralización de la información:** Crear una *fuentes única de verdad* que consolide los reportes hoy dispersos en distintos canales y formatos.
- **Largo plazo (Fases 3 y 4):**

- **Interoperabilidad y soberanía de los datos:** Asegurar que los datos sean propiedad de DAGRAN y no de los contratistas, estableciendo además protocolos formales de comunicación e intercambio de información con entidades como IDEAM y UNGRD.
- **Prescripción y gemelos digitales:** Evolucionar desde un enfoque descriptivo (qué pasó) hacia capacidades predictivas y prescriptivas, que permitan definir y automatizar acciones ante escenarios de riesgo mediante el uso de gemelos digitales del territorio y la infraestructura crítica.

3.2.2 Conclusiones del Diagnóstico

El diagnóstico institucional evidencia que el DAGRAN cuenta con una alta capacidad técnica, conocimiento especializado del territorio y una marcada vocación de servicio por parte de su equipo humano. No obstante, se identifican riesgos críticos para la sostenibilidad operativa y la continuidad institucional derivados del actual modelo de gestión de la información. Estas brechas no responden a la ausencia de capacidades, sino a la desarticulación entre los procesos formales, las herramientas tecnológicas disponibles y la dinámica real de la atención de emergencias.

En particular, se identificó una dualidad operativa entre los procesos administrativos formalmente establecidos y la realidad operativa de la atención de emergencias, conocida internamente como “La Candela”. La dependencia estructural de canales informales como WhatsApp y llamadas directas, así como de herramientas no institucionalizadas asociadas a prácticas de *Shadow IT* (hojas de cálculo y formularios ad hoc), permite una respuesta ágil en el corto plazo, pero genera una pérdida significativa de trazabilidad, debilita la cadena de custodia de la información oficial y limita la capacidad de reconstrucción histórica de los eventos atendidos.

De manera complementaria, el diagnóstico permitió identificar un fenómeno de amnesia institucional asociado a la dependencia del conocimiento tácito de funcionarios y contratistas clave, referido internamente como el efecto “Pedrito Pérez”. La inteligencia operativa, el conocimiento de los procesos y la memoria histórica de las decisiones tomadas residen en las personas y no en repositorios institucionales estructurados. La ausencia de sistemas centralizados para la gestión de datos históricos, contratos, transferencias de recursos y atención de emergencias expone a la entidad a riesgos elevados de discontinuidad operativa frente a la rotación de personal y los cambios de administración.

Asimismo, se evidenció una fragmentación significativa del ecosistema digital institucional, compuesto por múltiples plataformas que operan de manera aislada, tales como SIGRAN, AOAT, iSolución y Mercurio. La falta de interoperabilidad entre estos sistemas obliga a los equipos técnicos a realizar reprocesos y registros manuales duplicados, transformando herramientas concebidas para la gestión en repositorios pasivos o “cementeros de datos”, predominantemente en formatos no estructurados como documentos PDF, con bajo valor analítico para la toma de decisiones.

Desde una perspectiva territorial, se identificó una marcada asimetría de información entre el nivel central y los 125 municipios del departamento. El DAGRAN carece de visibilidad en tiempo real sobre las capacidades instaladas en los territorios, particularmente en lo relacionado con maquinaria amarilla, herramientas y stocks de ayudas humanitarias. Esta limitación, sumada a la falta de georreferenciación precisa y estandarizada del histórico de emergencias, reduce la eficiencia fiscal,

dificulta la priorización basada en evidencia y conduce a respuestas predominantemente reactivas, en lugar de esquemas de preparación y anticipación del riesgo.

En el marco del proceso de modernización institucional, la integración con el Nodo de Seguridad y Emergencias (SECAD 123) representa una oportunidad relevante para avanzar en la estandarización de los flujos de información y la interoperabilidad interinstitucional. Sin embargo, el diagnóstico advierte el riesgo de introducir rigideces administrativas que puedan burocratizar la respuesta operativa si la tecnología no se diseña en coherencia con el marco normativo vigente. En este sentido, resulta imperativo que cualquier solución tecnológica respete los principios de la Ley 1523, garantizando la autonomía municipal, la correcta tipificación de los eventos y la agilidad operativa requerida por los equipos técnicos en campo.

A pesar de las brechas identificadas, el DAGRAN cuenta con activos estratégicos clave para impulsar un proceso de transformación institucional de tipo 4.0. Entre ellos se destacan una base sólida en tecnologías de información geográfica, particularmente el uso de plataformas SIG como ArcGIS, así como un talento humano con alta madurez técnica y profundo conocimiento del territorio. Estos activos permiten proyectar una evolución hacia esquemas de analítica avanzada, la incorporación de inteligencia artificial para la lectura y estructuración de datos no estructurados, y la implementación de herramientas tipo CRM municipal que habiliten una gestión diferenciada, personalizada y basada en evidencia para los distintos territorios del departamento.

En conclusión, el diagnóstico permite afirmar que el DAGRAN posee una riqueza técnica y humana considerable, pero enfrenta una limitación estructural asociada a una amnesia institucional derivada de que su inteligencia operativa reside principalmente en las personas y en canales informales, y no en un sistema de información integrado, interoperable y autónomo. Superar esta brecha constituye una condición habilitante para fortalecer la sostenibilidad institucional, mejorar la eficiencia fiscal y avanzar hacia un modelo moderno de gestión del riesgo de desastres.



4. Investigación

4.1 Escaneo de Horizontes para SIGRAN

La presente investigación estratégica, diseñada para el DAGRAN, explora las narrativas globales y tendencias tecnológicas que definirán la gestión de emergencias en la década 2025-2035. El estudio plantea un cambio de paradigma fundamental: la transición de un modelo predictivo, análogo a un 'barómetro' que simplemente advierte la caída de presión atmosférica, hacia un modelo prescriptivo, similar a un 'Waze' de desastres. Este nuevo enfoque 4.0 no se limita a anticipar la amenaza, sino que ofrece 'recetas' de acción en tiempo real, calculando rutas de evacuación óptimas y el posicionamiento estratégico de recursos para salvaguardar vidas de manera proactiva.

Sin embargo, el análisis advierte enfáticamente que la innovación tecnológica es estéril sin una transformación cultural e institucional paralela. Se establece la premisa de que poseer herramientas avanzadas de Inteligencia Artificial sin la agilidad operativa para ejecutarlas es equivalente a tener el mejor sistema de navegación en un vehículo cuyo volante no se puede girar [3]. Si la institución carece de las capacidades 'TOP' —Técnicas, Operativas, Políticas y Prospectivas—, la implementación de estas tecnologías corre el riesgo de servir únicamente para 'documentar el desastre con mayor precisión' en lugar de evitarlo, convirtiéndose en una inversión costosa sin impacto real en la mitigación del riesgo.

En consecuencia, este capítulo técnico estructura una hoja de ruta integral para que el DAGRAN evolucione de una entidad reactiva a una que modela activamente un futuro más seguro. A través del análisis de la convergencia entre observación satelital, crowdsourcing e IA (GeoIA), se busca superar barreras estructurales como la brecha digital y la 'Trampa del Piloto'. Asimismo, el informe integra una dimensión ética crítica, postulando que la calidad del dato es un asunto de derechos humanos, dado que los sesgos en la información pueden derivar en discriminación algorítmica durante la distribución de ayuda humanitaria.

4.1.1 Contextualización de la Problemática

Modernización de la Gestión de Emergencias: Inteligencia Artificial y Tecnologías 4.0 en Antioquia

La investigación estratégica realizada para el DAGRAN sitúa a la gestión del riesgo en Antioquia ante un horizonte de transformación radical para la década 2025-2035. El estudio identifica narrativas emergentes y 'señales débiles' que sugieren la obsolescencia de los modelos puramente predictivos, análogos a un barómetro que se limita a alertar sobre la caída de presión atmosférica. En su lugar, se propone la adopción de un paradigma prescriptivo, comparable funcionalmente a un 'Waze' para desastres. Este enfoque integra tecnologías de frontera —como gemelos digitales, *edge computing*, IoT y cadenas de bloques— con sistemas de Inteligencia Artificial capaces no solo de anticipar amenazas, sino de generar 'recetas' de actuación en tiempo real, tales como el cálculo dinámico de rutas de evacuación y el posicionamiento estratégico de ambulancias y equipos de socorro. La convergencia de estas herramientas busca automatizar la detección de vulnerabilidades mediante la GeoIA, fusionando la observación satelital con la recolección de datos comunitarios (*crowdsourcing*).

La ineficacia de la tecnología sin agilidad institucional

A pesar del potencial disruptivo de las herramientas 4.0, el análisis advierte que la tecnología es fútil si no va acompañada de una transformación en el 'ADN' de la toma de decisiones. El informe establece que poseer un sistema de alerta avanzado sin la capacidad burocrática para ejecutar sus recomendaciones es equivalente a tener 'el mejor navegador del mundo en un coche al que no se le puede girar el volante'. Se postula que, sin el desarrollo de capacidades institucionales integrales —definidas en el modelo TOP: Técnicas, Operativas, Políticas y Prospectivas,—, la Inteligencia Artificial corre el riesgo de servir únicamente para 'documentar el desastre con mayor precisión', en lugar de evitarlo. Esta desconexión entre la adquisición tecnológica y la estrategia de implementación alimenta la llamada 'Trampa del Piloto', un fenómeno donde el 84% de los proyectos tecnológicos fracasan, quedándose en experimentos aislados que nunca logran escalar para beneficiar a la región debido a barreras culturales y brechas digitales estructurales.

4.1.2 Limitaciones de los Modelos Predictivos Tradicionales

La analogía del barómetro vs. herramientas de navegación

El estudio utiliza una analogía contundente para ilustrar la insuficiencia del paradigma actual: compara los modelos predictivos tradicionales con un barómetro. Este instrumento es capaz de indicar que la presión atmosférica está bajando y advertir sobre la inminencia de una tormenta, proporcionando información útil pero limitada. En contraste, la investigación propone transitar hacia un modelo funcionalmente equivalente a un 'Waze' o 'Google Maps' para desastres. A diferencia del barómetro, que solo alerta del peligro, estas herramientas de navegación no se limitan a la predicción, sino que ofrecen una solución activa, marcando una diferencia cualitativa entre saber qué va a pasar y saber qué hacer al respecto.

La necesidad de un enfoque prescriptivo: rutas y decisiones en tiempo real

La esencia del nuevo paradigma radica en su capacidad prescriptiva, es decir, en la generación de 'recetas' de acción específicas ante la emergencia. Este sistema analiza el escenario en tiempo real para determinar las rutas de evacuación más seguras, ubicar los refugios disponibles y dictar el posicionamiento estratégico de ambulancias y equipos de socorro. No obstante, el informe advierte que este 'Waze para desastres' resulta estéril si la institución carece de la agilidad operativa para seguir sus indicaciones; contar con la mejor tecnología de navegación es inútil si se está al mando de un vehículo cuyo volante no se puede girar debido a trabas burocráticas o falta de recursos.

4.2 Justificación Estratégica y Económica

Esta sección responde a la necesidad de construir un 'Business Case' sólido para la modernización del DAGRAN, abordando las preguntas de investigación sobre el Valor Institucional y el Retorno de Inversión Social (SROI) planteadas en el estudio.

4.2.1 Análisis del Retorno de la Inversión (ROI)

Eficiencia económica de los sistemas de alerta temprana (Relación 1:9)

La investigación aporta cifras contundentes que justifican la transición hacia tecnologías 4.0. El análisis financiero revela una relación costo-beneficio excepcionalmente alta: por cada dólar invertido en sistemas de alerta temprana potenciados por Big Data, se recuperan 9 dólares en beneficios económicos y sociales. Este ratio de 1:9 convierte a la inversión en prevención tecnológica no en un gasto, sino en una de las decisiones financieras más eficientes que puede tomar la administración pública, superando los márgenes de rentabilidad de muchos sectores tradicionales.

Impacto en la reducción de daños y salvaguarda de vidas

Más allá de la métrica financiera, el impacto operativo es inmediato y tangible. El estudio indica que la emisión de una alerta precisa con tan solo 24 horas de antelación tiene el potencial de reducir los daños materiales en infraestructura, viviendas y cultivos en un 30%. Sin embargo, el informe enfatiza que el verdadero retorno de inversión es humano: ese margen de tiempo y precisión es el factor determinante para la salvaguarda de vidas, transformando la tecnología en un escudo activo contra la vulnerabilidad.

4.2.2 Capacidades Institucionales Requeridas (Modelo TOP)

Integración de capacidades Técnicas, Operativas, Políticas y Prospectivas

La adquisición de tecnología de punta es condición necesaria pero no suficiente para el éxito. El informe introduce el modelo de capacidades 'TOP', advirtiendo que la tecnología por sí sola es simplemente la 'T' de la ecuación. Para que herramientas como la GeoIA no se conviertan en un 'adorno muy caro', deben integrarse indisolublemente con tres dimensiones adicionales:

- **Capacidad Operativa (O):** La agilidad logística para desplegar equipos y recursos en el terreno basándose en la prescripción de la IA. Sin esto, la alerta es inútil.
- **Voluntad Política (P):** La determinación para tomar decisiones difíciles y asignar recursos basándose en datos probabilísticos antes de que ocurra el desastre.
- **Visión Prospectiva (P):** La capacidad de planificar a largo plazo, anticipando escenarios futuros en lugar de reaccionar a la coyuntura inmediata.

El estudio concluye que sin la alineación de estas cuatro capacidades (TOP), la institución carece del 'volante' necesario para dirigir la tecnología, condenando la inversión a la irrelevancia operativa.

4.3 Diagnóstico de Barreras y Desafíos Estructurales

Esta sección aborda la dimensión del 'Factor Humano y Organizacional' planteada en las preguntas de investigación, analizando por qué la innovación tecnológica frecuentemente no logra traducirse en capacidad operativa real.

4.3.1 La 'Trampa del Piloto' y la Falta de Escalabilidad

El estudio identifica un fenómeno crítico denominado la 'Trampa del Piloto', el cual explica la alta tasa de mortalidad de las iniciativas de innovación en el sector público. Los datos revelan que el '84% de los proyectos piloto de tecnología fracasan', quedándose estancados como experimentos de laboratorio o iniciativas aisladas en un municipio específico sin llegar nunca a escalar para beneficiar a toda la región. La investigación atribuye este fallo sistémico a un enfoque erróneo: se prioriza la adquisición del 'aparato' o el software sobre la estrategia de integración, resultando en inversiones que mueren en la fase de prueba.

4.3.2 Brecha Digital y Desigualdad en la Conectividad

Disparidad entre zonas urbanas y rurales en Antioquia

El mayor obstáculo estructural para la implementación de sistemas de alerta temprana es la profunda brecha digital del territorio. Las cifras presentadas son alarmantes: mientras que las zonas urbanas de Antioquia cuentan con una conectividad del 68%, 'las zonas rurales apenas alcanzan un 6%'. Esta disparidad del 62 puntos porcentuales implica un riesgo ético severo: si no se soluciona la conectividad base, cualquier sistema de alerta moderno se convertirá en una herramienta excluyente que solo protege a los privilegiados conectados, dejando vulnerables a quienes carecen de cobertura móvil.

4.3.3 El 'Triple Bloqueo' Organizacional

El informe postula que el impedimento principal no es tecnológico, sino un 'Triple Bloqueo' compuesto por tres barreras que se refuerzan mutuamente creando un círculo vicioso.

Infraestructura insuficiente

Corresponde a la ya mencionada brecha de conectividad y la falta de hardware adecuado en los territorios, lo que impide físicamente la transmisión de datos en tiempo real.

Escasez de talento humano

Existe una marcada falta de personal capacitado para operar estas nuevas herramientas, exacerbada por la percepción de que la tecnología requiere expertos externos inalcanzables.

Cultura organizacional y resistencia al cambio

Sorprendentemente, esta es la barrera más formidable. Según el estudio, el '91,9% de las organizaciones citan la cultura como su principal obstáculo'. Este bloqueo se manifiesta a través de tres fuerzas:

- **Miedo:** Temor de los funcionarios a perder relevancia o ser reemplazados por la automatización.
- **Inercia:** La fuerza burocrática del 'siempre se ha hecho así'.
- **Escepticismo:** Desconfianza generada por la acumulación histórica de pilotos fallidos.

4.4 Mandatos Estratégicos para la Transformación Tecnológica

Esta sección responde a las preguntas sobre gobernanza y estandarización, definiendo las reglas de juego necesarias para que la adopción tecnológica no comprometa la autonomía institucional ni profundice las desigualdades existentes.

4.4.1 Soberanía sobre la Caja Negra

Explicabilidad de la IA y auditoría algorítmica

El primer mandato establece un control estricto sobre los algoritmos de toma de decisiones. En un contexto de gestión de riesgos donde hay vidas en juego, el informe subraya que es inaceptable justificar una acción operativa simplemente bajo la premisa de que el algoritmo lo decidió. Se exige imperativamente que cualquier sistema de Inteligencia Artificial implementado sea completamente explicable y auditable, permitiendo a los operadores humanos comprender la lógica causal detrás de cada recomendación y verificar su validez técnica antes de ejecutarla en el terreno.

Priorización de bienes públicos digitales y estándares abiertos

Para garantizar una verdadera independencia tecnológica, la investigación insta a evitar la dependencia crítica de proveedores únicos o soluciones propietarias cerradas. La estrategia se centra en la adopción de bienes públicos digitales y software de código abierto, tomando como referencia ecosistemas como Linux, y el uso de estándares de datos abiertos. Esto asegura que la infraestructura

de seguridad pública no quede rehén de las fluctuaciones del mercado, cambios arbitrarios en las políticas de precios de empresas privadas o la discontinuación de productos comerciales.

4.4.2 Interoperabilidad por Diseño

El segundo mandato ataca directamente el problema de la fragmentación de la información. Se estipula que la tecnología no debe implementarse en compartimentos estancos; por el contrario, debe diseñarse desde su concepción para colaborar. La interoperabilidad por diseño obliga a que los sistemas de diferentes municipios y entidades hablen el mismo idioma técnico mediante la adopción de estándares globales. El objetivo final es la erradicación de los silos de información, los cuales son calificados por el estudio como factores letales durante una emergencia, al impedir una visión unificada y coordinada del territorio.

4.4.3 Democratización de la Analítica y Empoderamiento del Funcionario

El tercer mandato busca mitigar la resistencia cultural transformando el rol del servidor público frente a la tecnología. En lugar de desplazar al personal actual mediante la contratación exclusiva de expertos externos, el informe propone un programa agresivo de capacitación para convertir a los funcionarios existentes en científicos de datos ciudadanos. Esta estrategia de empoderamiento cumple una doble función: reduce el miedo y el escepticismo ante la posibilidad de ser reemplazado por la automatización, y aprovecha el valioso conocimiento empírico de quienes llevan años gestionando el riesgo, otorgándoles un papel protagónico y activo en la nueva era digital.

Aquí tienes el código LaTeX con el contenido desarrollado para la sección de Arquitectura Conceptual. He fusionado la información técnica sobre convergencia tecnológica con la analogía biológica detallada en el podcast.

4.5 Arquitectura Conceptual: La GeoIA como Sistema Nervioso Territorial

Esta sección responde a la pregunta de investigación sobre cómo convergen las tecnologías de observación terrestre y la participación ciudadana para automatizar la detección de amenazas. El estudio introduce el concepto de GeoIA (Inteligencia Artificial Geoespacial) no como una herramienta aislada, sino como una integración orgánica de capacidades que funciona bajo la analogía biológica de un sistema nervioso global. Este enfoque permite transitar de un modelo descriptivo —saber dónde ocurre algo— a uno predictivo y prescriptivo, entendiendo por qué ocurre y qué sucederá después.

4.5.1 Componentes del Sistema Nervioso Global

Visión (Satélites y Drones)

En la analogía propuesta, los 'ojos' del sistema corresponden a las tecnologías de observación remota, como satélites y drones,. Estos componentes proporcionan la visión macro desde la altura, permitiendo el monitoreo constante de cambios físicos en el territorio, como manchas

de deforestación o alteraciones en los caudales de los ríos. Su función es ofrecer una perspectiva global y objetiva que detecta anomalías a gran escala que podrían pasar desapercibidas a nivel del suelo.

Sensibilidad Local (Crowdsourcing y participación ciudadana)

Los 'nervios' del sistema están constituidos por la recolección de datos comunitarios o *crowdsourcing*. Esta capa aporta la sensibilidad local, transmitiendo el 'dolor' o la temperatura exacta en un punto concreto del territorio. A través de redes sociales y reportes ciudadanos —por ejemplo, una fotografía en Twitter de un río contaminado—, la comunidad actúa como una red sensorial distribuida que valida la información satelital y aporta contexto humano inmediato a la emergencia.

Cerebro (Procesamiento mediante Inteligencia Artificial)

El 'cerebro' es la Inteligencia Artificial encargada de procesar y sintetizar los estímulos provenientes de los ojos y los nervios. Su rol es conectar los puntos dispersos: integra la alerta visual del satélite con el reporte local del ciudadano para generar una comprensión holística de la situación. Es este componente el que tiene la capacidad de 'alucinar' escenarios futuros para prescribir acciones, calculando probabilidades y rutas de respuesta antes de que la amenaza se materialice completamente.

4.5.2 Riesgos Inherentes al Modelo

Alucinaciones del sistema y desinformación en el crowdsourcing

La implementación de este sistema nervioso conlleva riesgos críticos de fiabilidad y seguridad. Por un lado, el 'cerebro' (IA) puede sufrir lo que se conoce técnicamente como 'alucinaciones', generando instrucciones de evacuación o pánico ante amenazas que no existen realmente. Por otro lado, los 'nervios' (crowdsourcing) son vulnerables a la desinformación malintencionada o el sabotaje; un reporte falso sobre la dirección de un incendio podría llevar al sistema a dirigir a la población hacia el peligro en lugar de alejarla de él. Estos factores subrayan la necesidad de mecanismos de validación robustos para mitigar la falta de precisión en los datos.

4.6 Preguntas de Investigación

4.6.1 Dimensión 1: Prospectiva y Tendencias (Mirando al Futuro)

Esta dimensión explora el cambio de paradigma hacia la gestión prescriptiva y las tecnologías emergentes para la década 2025-2035.

1. **Narrativas Emergentes y Cambio de Paradigma:** ¿Cuáles son las señales débiles y narrativas emergentes en 2025 (como la integración de IA en alertas tempranas y chatbots) que indican posibles riesgos y oportunidades en el cambio hacia una gestión de riesgos prescriptiva?
2. **Tecnologías de Frontera y Estandarización:** ¿Cuáles son las tecnologías de frontera en 2025 (gemelos digitales, edge computing, IoT) que representan oportunidades para estandarizarse en operaciones del DAGRAN y qué riesgos (costos, brechas digitales) implican para Antioquia?

3. **Convergencia Tecnológica (GeoIA):** ¿Cómo están convergiendo en 2025 las tecnologías de observación terrestre (satélites) y recolección de datos comunitarios (crowdsourcing) con la IA para automatizar la detección de amenazas en tiempo real?

4.6.2 Dimensión 2: Valor Institucional y el 'Business Case'

Esta sección aborda la justificación económica y estratégica de la inversión, enfocándose en el retorno de inversión y la medición de impacto.

4. **Retorno de Inversión Social (SROI):** ¿Cuáles tecnologías 4.0 específicas en 2025 ofrecen el mayor Retorno de Inversión Social y eficiencia operativa inmediata, considerando riesgos como la inequidad en el acceso?
5. **Secuencia de Implementación (Victorias Tempranas):** ¿Cuál es la secuencia lógica de implementación en 2025 que priorice 'victorias tempranas' para evitar riesgos como inversiones fallidas y aproveche oportunidades de escalabilidad?
6. **Medición de Impacto y KPIs:** ¿Cómo se puede medir en 2025 el impacto real de estrategias basadas en datos (e.g., tiempo de respuesta reducido o vidas salvadas) evaluando oportunidades para optimización?

4.6.3 Dimensión 3: Gobernanza, Riesgos y Ética

Se examinan los marcos regulatorios necesarios para mitigar riesgos sistémicos y garantizar la soberanía tecnológica.

7. **Riesgos Sistémicos y Sesgos:** ¿Cuáles nuevos riesgos sistémicos en 2025 (vulnerabilidades cibernéticas, sesgos algorítmicos) introduce la adopción acelerada de plataformas digitales y qué oportunidades hay para mitigarlos?
8. **Marcos de Gobernanza e Interoperabilidad:** ¿Qué marcos de gobernanza de datos, interoperabilidad y ética son necesarios en 2025 para evitar riesgos como silos de información y aprovechar la colaboración interinstitucional?
9. **Soberanía Tecnológica:** ¿Cómo asegurar en 2025 la soberanía tecnológica del DAGRAN, minimizando riesgos de dependencia en 'cajas negras' o proveedores privados y maximizando la innovación local?

4.6.4 Dimensión 4: Ecosistema y Adopción (Factor Humano)

Se analizan las barreras culturales y organizacionales que afectan la apropiación de la tecnología por parte del talento humano.

10. **Barreras Culturales y Talento Humano:** ¿Cuáles barreras culturales, de talento humano y digitales existen en 2025 en el DAGRAN y municipios de Antioquia que podrían frenar la adopción de herramientas 4.0?
11. **Interfaces y Toma de Decisiones:** ¿Cómo están resolviendo instituciones homólogas globales el desafío de integrar datos técnicos complejos en interfaces simples para la toma de decisiones políticas?

12. **Modelos de Colaboración (GovTech):** ¿Cuáles modelos de colaboración público-privada han sido exitosos globalmente en 2025 para financiar y sostener infraestructuras tecnológicas en gestión de riesgos?

4.7 Respuesta a las preguntas de investigación

4.7.1 Dimensión 1: Prospectiva y Tendencias (Mirando al Futuro)

Narrativas Emergentes y Cambio de Paradigma

La narrativa central para 2025 es la transición de un modelo **predictivo** a uno **prescriptivo**. Mientras que la predicción funciona como un barómetro (alerta sobre una tormenta inminente), el modelo prescriptivo opera como un sistema de navegación dinámica que ofrece una receta"de actuación. Esto incluye el análisis en tiempo real de rutas de evacuación, gestión de refugios y posicionamiento táctico de recursos de emergencia. El riesgo crítico es que la IA se convierta en una herramienta de "documentación precisa del desastre"si no existe una capacidad institucional para ejecutar las recomendaciones.

Tecnologías de Frontera y Estandarización

La integración de tecnologías 4.0 se enmarca en las capacidades **TOP** (Técnicas, Operativas, Políticas y Prospectivas). La tecnología por sí sola es un "adorno caro"si no se estandariza bajo una agilidad operativa. El principal riesgo para la región es la brecha digital: Antioquia presenta un 68 % de conectividad urbana frente a un crítico 6 % en zonas rurales, lo que podría convertir estas innovaciones en herramientas que solo protegen a sectores privilegiados.

Convergencia Tecnológica (GeoIA)

La convergencia se materializa en el concepto de **GeoIA**, estructurado como un sistema nervioso regional:

- **Visión Macro (Ojos):** Satélites y drones para la observación terrestre y detección de anomalías como la deforestación.
- **Sensibilidad Local (Nervios):** Datos de la comunidad mediante *crowdsourcing* (reportes directos, redes sociales).
- **Procesamiento Analítico (Cerebro):** La IA integra estas fuentes para entender no solo dónde ocurre un evento, sino por qué y qué sucederá después, automatizando la detección de amenazas.

4.7.2 Dimensión 2: Valor Institucional y el 'Business Case'

Retorno de Inversión Social (SROI)

Los sistemas de alerta temprana basados en Big Data ofrecen un retorno económico y social de **9 a 1**. Esta eficiencia operativa es un argumento contundente frente a la inversión inicial, aunque el riesgo de inequidad persiste si la infraestructura no llega a las zonas rurales.

Secuencia de Implementación (Victorias Tempranas)

Para mitigar la tasa de fracaso del 84 % en proyectos piloto, se propone una secuencia de cuatro fases:

1. **Diagnóstico:** Evaluación de la madurez institucional.
2. **Victorias Tempranas:** Implementación de soluciones de alto impacto y baja complejidad (ej. automatización de informes y chatbots) para generar confianza y "seducir" la organización.
3. **Gobernanza:** Establecimiento de protocolos, seguridad y estándares abiertos.
4. **Escalabilidad:** Expansión del modelo probado a toda la región.

Medición de Impacto y KPIs

El impacto real se cuantifica mediante la reducción de daños materiales y pérdida de vidas. Se establece que un aviso emitido con apenas 24 horas de antelación puede reducir el impacto de una inundación o tormenta en un 30 %. El ROI de 9:1 sirve como el KPI financiero principal.

4.7.3 Dimensión 3: Gobernanza, Riesgos y Ética

Riesgos Sistémicos y Sesgos

La automatización introduce riesgos como las **alucinaciones algorítmicas**, que pueden generar órdenes de evacuación para amenazas inexistentes, causando pánico. Asimismo, los sistemas de recolección ciudadana son vulnerables a la desinformación malintencionada que podría dirigir a las poblaciones hacia zonas de peligro.

Marcos de Gobernanza e Interoperabilidad

Se requiere un marco de **interoperabilidad por diseño** que utilice estándares globales. Esto permite que los sistemas de diferentes municipios hablen el mismo idioma, eliminando los silos de información que pueden ser letales durante una crisis coordinada.

Soberanía Tecnológica

Para asegurar la soberanía, el DAGRAN debe implementar el mandato de "Soberanía sobre la Caja Negra":

- **Explicabilidad:** Todo algoritmo debe ser auditable; no se acepta .el algoritmo lo decidió como justificación.
- **Bienes Públicos Digitales:** Priorización de software de código abierto y estándares de datos libres para evitar la dependencia de proveedores privados (*vendor lock-in*) y garantizar la resiliencia del sistema.

4.7.4 Dimensión 4: Ecosistema y Adopción (Factor Humano)

Barreras Culturales y Talento Humano

El obstáculo principal es el **triple bloqueo**: infraestructura (brecha digital), falta de talento especializado y, sobre todo, la **cultura organizacional**. El 91.9% de las instituciones identifican el miedo al cambio, la inercia burocrática y el escepticismo como la barrera fundamental para la adopción tecnológica.

Interfaces y Toma de Decisiones

La solución global para integrar datos complejos en decisiones políticas es la **democratización de la analítica**. Esto implica capacitar al personal existente como "científicos de datos ciudadanos", convirtiéndolos en protagonistas del sistema en lugar de desplazarlos, y facilitando su trabajo diario mediante la automatización de tareas tediosas.

Modelos de Colaboración (GovTech)

Los modelos exitosos se basan en la creación de infraestructuras sobre bases públicas y estándares abiertos. Esto asegura que la gestión de riesgos no dependa de la viabilidad financiera de una empresa privada o de cambios en sus políticas de precios, manteniendo la independencia tecnológica del Estado.

4.8 Consideraciones Éticas y Conclusiones

Esta sección final aborda la pregunta transversal de la investigación sobre el impacto ético de la tecnología, elevando la discusión técnica a un plano de responsabilidad humanitaria.

4.8.1 La Calidad del Dato como Asunto de Derechos Humanos

La investigación concluye con una premisa ética fundamental que trasciende la ingeniería de datos: la calidad del dato debe ser considerada un asunto de derechos humanos. En un ecosistema donde las decisiones de vida o muerte se automatizan progresivamente, la integridad y completitud de la información dejan de ser métricas estadísticas para convertirse en determinantes de justicia. El estudio plantea una interrogante crítica para el futuro de la gestión del riesgo: ¿quién se hace responsable de las personas que el algoritmo no llega a ver debido a datos incompletos?

4.8.2 Sesgos algorítmicos y justicia social en la distribución de ayuda

El informe advierte que los algoritmos no son neutrales; heredan las desigualdades del mundo físico. Si un sistema de Inteligencia Artificial se entrena con bases de datos que ignoran sistemáticamente a las zonas rurales —donde la conectividad es apenas del 6%— o a las comunidades vulnerables, la consecuencia inevitable será una distribución discriminatoria de la ayuda humanitaria. Este fenómeno implica que los recursos de emergencia podrían asignarse no donde hay mayor

necesidad, sino donde hay mayor generación de datos. Por consiguiente, el estudio estipula que los sesgos en la información no constituyen un simple problema técnico de 'limpieza de datos', sino un problema estructural de justicia social que amenaza con amplificar la desigualdad precisamente en los momentos de mayor vulnerabilidad de la población.



5. Aplicativo Piloto Web

5.1 Guía Técnica del Piloto de Aplicativo Web

5.1.1 Descripción General del Sistema Piloto:

Se hace entrega formal del despliegue del 'Sistema Piloto de Estructuración Inteligente AOAT'. Esta solución tecnológica ha sido diseñada para ingerir informes de campo en formato PDF (datos no estructurados), procesarlos mediante modelos de lenguaje natural (LLMs) alojados en la nube y convertirlos en registros estructurados almacenados en una base de datos relacional moderna.

5.1.2 Componentes Implementados

1. Módulo de Ingesta y Procesamiento (Azure AI Foundry):

- Se implementó un pipeline de extracción utilizando modelos de Inteligencia Artificial Generativa disponibles en el ecosistema de Azure (Azure AI Foundry).
- El sistema analiza semánticamente los documentos PDF provenientes de las visitas técnicas (AOAT), identificando entidades claves como: *Ubicación georreferenciada, tipo de evento, fecha, descripción de la afectación, y recomendaciones técnicas.*
- **Normalización:** El modelo transforma descripciones textuales libres en categorías estandarizadas para asegurar la integridad de la data.

2. Base de Datos Unificada (PostgreSQL Moderno):

- Para el almacenamiento, se ha desplegado una instancia de PostgreSQL (actualmente en servicio gestionado Neon para agilidad del piloto, escalable a Azure Database for PostgreSQL).
- Esta base de datos centraliza la información que anteriormente se encontraba dispersa en archivos físicos o digitales aislados.

3. Interfaz de Visualización y Control (FastHTML):

- Se desarrolló un *dashboard* interactivo utilizando el framework *FastHTML*. Esta interfaz permite a los funcionarios del DAGRAN visualizar las estadísticas en tiempo real de los datos extraídos, realizar filtros dinámicos y verificar la calidad de la extracción automática.
4. **Cumplimiento Normativo (Ley 1581 de 2012):**
- El diseño del sistema incorpora principios de *Privacy by Design*. Los datos personales sensibles detectados en los informes son tratados conforme a la política de protección de datos, asegurando que el almacenamiento y procesamiento se centre en la información técnica del riesgo y no en datos sensibles del ciudadano, salvo los estrictamente necesarios para la gestión de la emergencia.

5.1.3 Arquitectura y metodología de integración

Este documento detalla la arquitectura actual del piloto y establece la estrategia de escalabilidad técnica necesaria para soportar las fases subsiguientes (Visualizador Avanzado y CRM con IA), asegurando la compatibilidad con la infraestructura de la Gobernación de Antioquia (Azure).

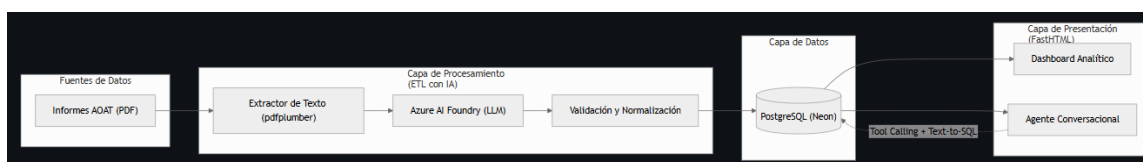


Figura 5.1: Arquitectura técnica actual del sistema piloto

Arquitectura Técnica Actual (Fase Piloto)

El sistema opera bajo una arquitectura de microservicios desacoplados para facilitar el mantenimiento y la evolución:

- **Capa de Presentación (Frontend):** Desarrollada en Python/FastHTML. Actúa como el punto de entrada para los usuarios y para el Chatbot de consulta.
- **Capa de Lógica de Negocio (Backend & AI):**
 - **Motor de Inferencia:** Utiliza llamadas a la API de Azure OpenAI (modelos llm) para la interpretación de texto.
 - **Agente Conversacional (Chatbot):** Implementado con capacidad de *Tool Calling* (llamada a herramientas). El modelo no “alucina” respuestas, sino que traduce la pregunta del usuario natural (ej: “¿Cuántos deslizamientos hubo en Andes?”) a consultas SQL (Text-to-SQL) o filtros vectoriales sobre la base de datos real.
- **Capa de Datos:** PostgreSQL (Neon). Esquema relacional optimizado para consultas analíticas rápidas.

Metodología de Integración de Datos (ETL con IA)

El proceso de integración sigue una metodología ELT (Extract, Load, Transform) potenciada por IA:

1. **Lectura:** Extracción de texto nativo (pdfplumber) para obtener el contenido del PDF.
2. **Extracción Semántica:** El LLM recibe el texto crudo y un esquema JSON objetivo (schema enforcement).
3. **Validación:** Se aplican reglas de negocio (ej: coordenadas dentro de Antioquia) para validar el dato antes de guardarlo.
4. **Persistencia:** Guardado en tablas relacionales vinculadas a IDs únicos de reporte.

5.1.4 Estrategia de Escalabilidad (Right-Sizing)

Considerando las proyecciones de uso estimadas para las etapas 2 y 3 (aprox. 30 usuarios concurrentes para el Dashboard Administrativo y hasta 200 usuarios concurrentes para el módulo de Chatbot/CRM ciudadano), se define una arquitectura **Serverless y Elástica**.

Este enfoque garantiza que el DAGRAN no incurra en costos de infraestructura ociosa (servidores prendidos sin uso), permitiendo pagar principalmente por el consumo real, manteniendo la capacidad de respuesta ante picos de demanda durante emergencias.

Infraestructura de Cómputo: Railway (PaaS)

- **Justificación:** Dado el volumen de usuarios (200 máx.), el despliegue en un PaaS administrado reduce la sobrecarga operativa y permite iterar rápidamente sin gestionar infraestructura compleja.
- **Implementación:** El prototipo FastHTML se despliega como servicio en **Railway**.
- **Ventaja Operativa:** Railway provee **escalado automático**, HTTPS y enrutamiento gestionado, manteniendo costos alineados con el uso real.

Alternativa de Despliegue en Azure (Tenant Gobernación)

- **Contexto:** El Departamento TI de la Gobernación cuenta con tenant en Azure.
- **Opción:** Montar la aplicación en la nube institucional usando **Azure Container Apps**, **Azure Database for PostgreSQL (Flexible Server)**, **Azure Cache for Redis** y **Azure AI Foundry**.
- **Beneficio:** Conserva las capacidades descritas previamente (serverless, escalado automático y servicios administrados) dentro del entorno corporativo.

Optimización de Costos de IA y Latencia: Caché Semántico

- **Necesidad:** Las consultas a modelos LLM son costosas y tienen latencia variable. Usuarios distintos suelen hacer preguntas con el mismo *significado* pero con palabras diferentes (ej: “¿Rutas de evacuación?” vs “¿Por dónde evacuar?”).
- **Concepto:** Una **caché semántica** no busca coincidencias exactas de texto; busca *intención similar* comparando embeddings. Si una consulta nueva es muy similar a una consulta anterior, se reutiliza la respuesta ya calculada.
- **Decisión de diseño (opcional):** La caché semántica es una optimización. Si el costo/latencia de IA es lo suficientemente bajo, o si se prefiere que el asistente genere respuestas “frescas” (no reutilizadas) por consistencia editorial/variabilidad, es válido operar **sin caché**.
- **Tecnología (dos opciones válidas):**

- **Azure Cache for Redis (recomendado para rendimiento):** baja latencia, TTL nativo, pensado para alta concurrencia. Ideal si el chatbot crece a cientos de usuarios concurrentes y se requiere respuesta inmediata.
- **PostgreSQL + pgvector (válido para optimización de costos/simplicidad):** tiene sentido cuando ya existe PostgreSQL como “source of truth” y se desea evitar un servicio adicional. Se recomienda implementarlo como una tabla separada de caché (p. ej. ‘semantic_cache’) con índice vectorial y políticas de retención.
- **Estrategia de operación:** El sistema vectoriza la pregunta entrante, consulta la caché por similitud (umbral configurable). Si hay coincidencia válida, retorna la respuesta cacheada; si no, llama al LLM, genera respuesta y registra el resultado en la caché con retención limitada. Esto reduce consumo de tokens y estabiliza la latencia frente a picos de demanda.

Estrategia de Almacenamiento de Datos (Escenarios)

Se plantean dos escenarios posibles para el almacenamiento y gestión de los datos estructurados, dependiendo de los requerimientos de soberanía de datos e infraestructura del DAGRAN:

- **Escenario 1: Infraestructura en Nube (Recomendado)**
 - **Tecnología:** Azure Database for PostgreSQL - Flexible Server.
 - **Implementación:** Migración directa de la solución Neon (piloto) a la nube de Azure.
 - **Capacidad Vectorial (pgvector):** Se hará uso de ‘pgvector’ para permitir que el CRM realice búsquedas semánticas (búsqueda por contexto y no solo por palabra clave) sobre los reportes históricos. Esta configuración soporta holgadamente la concurrencia proyectada.
- **Escenario 2: Infraestructura Propia (ArcGIS)**
 - **Tecnología:** Integración con el ecosistema ArcGIS existente en el DAGRAN.
 - **Requerimiento de Integración:** Para este escenario, es indispensable que el DAGRAN provea una **API REST** segura con los endpoints necesarios para la lectura y escritura de datos.
 - **Interacción con el Agente:** El Agente Conversacional consumirá esta API para fundamentar sus respuestas en datos reales (“Grounding”), asegurando que la información entregada al ciudadano provenga directamente de la fuente oficial georreferenciada del DAGRAN.
 - **Alcance de la Integración Alternativa:** Esta integración define **dónde se almacenan los datos estructurados** generados al procesar los informes (destino de persistencia institucional).

Gestión de Tráfico y Seguridad

- **Balanceo de Carga:** Railway gestiona el enrutamiento HTTPS y el balanceo de tráfico, distribuyendo las conexiones del Chatbot entre instancias disponibles y evitando degradación durante picos de demanda.

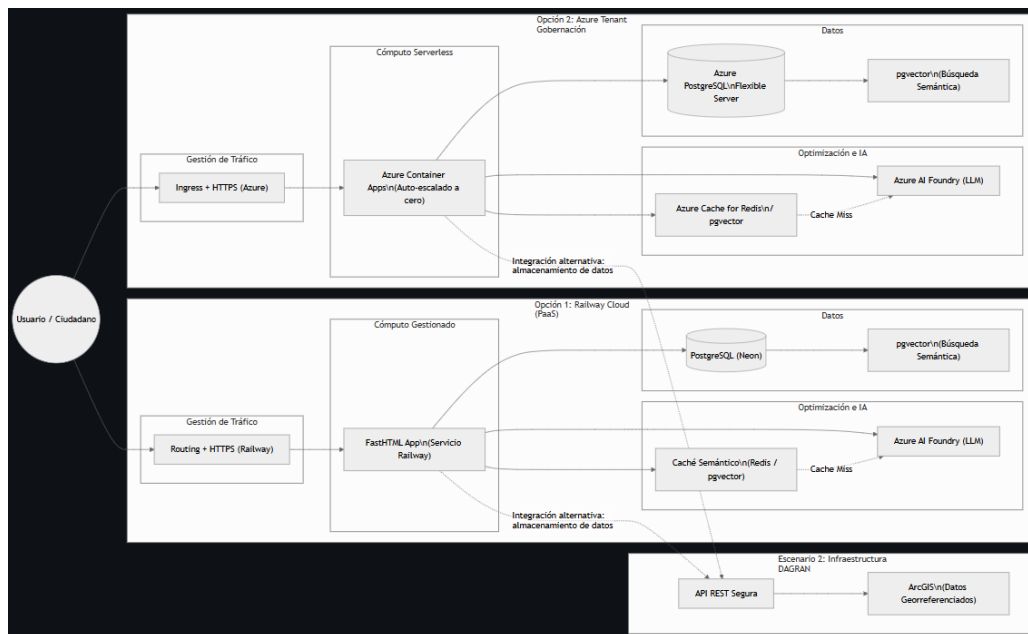


Figura 5.2: Arquitectura futura propuesta

5.1.5 Estrategia de Coexistencia y Migración

La implementación de los nuevos componentes digitales propuestos en el marco del proyecto requiere una estrategia explícita de coexistencia y migración que garantice la integración efectiva con el Sistema de Información del DAGRAN (SIGRAN) y evite la generación de nuevos silos tecnológicos. En este sentido, el DAGRAN, en articulación con la Dirección de Tecnologías de la Información de la Gobernación de Antioquia, establecerá los lineamientos técnicos y de gobernanza necesarios para que el contratista actual responsable del SIGRAN integre los nuevos microservicios desarrollados como parte de esta iniciativa dentro de la arquitectura institucional existente.

La estrategia de coexistencia parte del principio de evolución progresiva del sistema, reconociendo la existencia de plataformas, bases de datos y servicios ya operativos. Los nuevos desarrollos no se conciben como aplicaciones independientes ni como soluciones paralelas, sino como microservicios interoperables que amplían las capacidades funcionales del SIGRAN. Para ello, se requerirá que el contratista actual implemente mecanismos de integración basados en APIs estandarizadas, protocolos de interoperabilidad y esquemas de autenticación y autorización alineados con las políticas de TI de la Gobernación de Antioquia.

Desde el punto de vista de la migración, la estrategia privilegia un enfoque incremental y de bajo riesgo, evitando interrupciones en la operación misional del DAGRAN. Los microservicios se desplegarán inicialmente en modalidad de coexistencia, consumiendo y enriqueciendo datos del SIGRAN sin reemplazar de manera inmediata los componentes existentes. Este enfoque permitirá validar la estabilidad, el desempeño y el valor agregado de las nuevas capacidades antes de definir procesos de sustitución o consolidación tecnológica en fases posteriores.

La articulación con el contratista actual constituye un elemento crítico de la estrategia. A través de los mecanismos contractuales y de supervisión correspondientes, el DAGRAN y la Dirección de TI exigirán la documentación completa de interfaces, modelos de datos, flujos de información y dependencias técnicas necesarias para la integración de los microservicios. Asimismo, se promoverá la transferencia de conocimiento y la adopción de estándares comunes que permitan que las capacidades desarrolladas se incorporen de manera sostenible al ecosistema tecnológico institucional.

La ausencia de una estrategia de coexistencia y migración con estas características conlleva el riesgo de fragmentar nuevamente la arquitectura tecnológica del DAGRAN, reproduciendo esquemas de información aislada, duplicación de esfuerzos y dependencia excesiva de soluciones externas. Por el contrario, la implementación de esta estrategia permitirá consolidar una arquitectura modular, evolutiva y gobernable, en la cual los nuevos desarrollos fortalecen el SIGRAN como plataforma central de gestión del riesgo, garantizando coherencia tecnológica, sostenibilidad operativa y creación de valor público en el largo plazo.



6. Hoja de Ruta

La hoja de ruta del proyecto se estructura a partir de un enfoque de capas u horizontes estratégicos, utilizando como metáfora la atmósfera para representar los distintos niveles de madurez, alcance y complejidad del proceso de transformación institucional del DAGRAN y el SIGRAN. Este enfoque permite organizar de manera progresiva las decisiones estratégicas y las líneas de acción tácticas, alineándolas con las necesidades identificadas en el diagnóstico, los riesgos y oportunidades del contexto, y los indicadores clave de desempeño (KPIs) definidos para el proyecto.

Cada capa estratégica representa un horizonte temporal y operativo distinto, sobre el cual se priorizan acciones específicas que responden tanto a las urgencias operativas inmediatas como a la consolidación estructural y la proyección de largo plazo del sistema. De esta manera, la hoja de ruta no se concibe como un plan lineal, sino como un marco dinámico que permite estabilizar la operación en el corto plazo, fortalecer la gobernanza y la infraestructura institucional en el mediano plazo, y habilitar una visión de expansión, equidad e inteligencia territorial en el largo plazo.

Este capítulo describe dicha hoja de ruta a través de tres capas estratégicas —Troposfera, Estratosfera y Exosfera— que, en conjunto, orientan la priorización de inversiones, el diseño de capacidades técnicas y organizacionales, y la toma de decisiones estratégicas necesarias para la evolución sostenible del sistema en los diferentes horizontes temporales del proyecto.

6.1 Líneas de acción priorizadas

A partir de los hallazgos del diagnóstico y de la necesidad de fortalecer la capacidad operativa, analítica y de toma de decisiones del SIGRAN, se definieron un conjunto de líneas de acción priorizadas que orientan la implementación progresiva de la hoja de ruta. Estas líneas buscan resolver brechas críticas en la gestión de la información, la trazabilidad de los procesos, la interacción con actores territoriales y la anticipación de escenarios de riesgo, garantizando al mismo tiempo la coherencia normativa y la autonomía institucional.

Visualizador web unificado

Se prioriza el desarrollo de un visualizador web unificado que consolide el acceso a datos provenientes de múltiples fuentes, incluyendo SIGRAN, AOAT, TR, y otros repositorios documentales y fuentes externas relevantes (escenarios climáticos IDEAM e indicadores de vulnerabilidad del DNP). Esta solución busca reducir la dispersión de la información, mejorar la interoperabilidad entre sistemas y habilitar una consulta ágil y contextualizada para distintos perfiles de usuario, fortaleciendo la toma de decisiones basada en evidencia.

Reportería automatizada

Se prioriza la implementación de soluciones de reportería automatizada que permitan fortalecer la retención, trazabilidad y control de versiones de la información generada a lo largo de los flujos operativos del SIGRAN. Esta línea de acción busca reducir la carga manual asociada a la elaboración de informes, minimizar errores por duplicidad o desactualización de datos y asegurar la consistencia de la información reportada a diferentes niveles institucionales, facilitando la rendición de cuentas y el seguimiento a indicadores clave.

CRM y chatbot para interacción territorial

La incorporación de un CRM y chatbot institucional se plantea como una línea clave para fortalecer la interacción sistemática, segmentada y trazable con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo y otros actores territoriales. Esta solución permitirá estructurar los flujos de comunicación, registrar solicitudes y alertas, hacer seguimiento a compromisos y mejorar la capacidad de respuesta, contribuyendo a una gestión más coordinada y oportuna en el territorio.

Marco normativo: Ley 1523 y autonomía territorial

Finalmente, todas las líneas de acción se enmarcan en el cumplimiento de la Ley 1523 y en el respeto por la autonomía municipal, asegurando que la modernización tecnológica no rigidice la respuesta operativa ni imponga cargas innecesarias a los territorios. Esta consideración transversal garantiza que las soluciones propuestas sean habilitantes, flexibles y coherentes con el marco normativo vigente, fortaleciendo el rol articulador del nivel departamental sin afectar las competencias locales.

6.2 Transformación Digital del SIGRAN

Este capítulo sintetiza la evaluación estructurada del nivel de madurez en transformación digital y del uso de tecnologías 4.0 en instituciones públicas orientadas a la GRD, con foco en el DAGRAN y su sistema SIGRAN bajo la óptica de la Sociedad 5.0. La evaluación se alinea con marcos internacionales de madurez digital mencionados en el estado del arte y metodologías multiformato, desde entrevistas semiestructuradas hasta aprestamiento de documentos e instrumentos del DAGRAN, integrando perspectivas estratégicas, operativas y de implementación.

La madurez digital se analiza mediante dimensiones clave: Gobernanza, Infraestructura, Datos, Procesos, Cultura y Personal.

- **Gobernanza:** políticas y liderazgo para adopción tecnológica.
- **Infraestructura:** interoperabilidad y escalabilidad de sistemas.
- **Datos:** calidad, accesibilidad y capacidad de analítica predictiva.
- **Procesos:** integración de tecnología en operación diaria.
- **Personas y cultura:** capacitación, apropiación y gestión del cambio.

Más que la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas, la transformación digital implica la evolución de capacidades organizacionales para capturar, integrar y procesar datos en tiempo real, y para ejecutar iniciativas impulsadas por datos de manera trazable y automatizada. La madurez del DAGRAN depende de cerrar las siguientes brechas orientadas a:

- consolidar decisiones basadas en datos,
- reducir la dependencia de procesos manuales y canales informales, y
- anticipar riesgos emergentes asociados a la creciente digitalización de la gestión del riesgo.

Mapeo de brechas identificadas a componentes tecnológicos

A partir de las brechas identificadas durante la entrevista al equipo de manejo de desastres del DAGRAN, se realizó un mapeo hacia componentes tecnológicos habilitadores que permitan cerrar las limitaciones estructurales, operativas y analíticas evidenciadas. Este mapeo busca asegurar que las soluciones propuestas respondan directamente a problemas reales del funcionamiento institucional y no a implementaciones tecnológicas aisladas.

La fragmentación de los activos de información y la existencia de silos personales se asocian a la ausencia de un repositorio institucional centralizado y a la falta de un modelo de gobierno del dato. Para cerrar esta brecha, se requiere la implementación de un sistema de gestión documental y de datos con repositorios únicos, control de versiones, esquemas de permisos por rol y mecanismos de auditoría, que permitan consolidar contratos, actas, soportes administrativos y registros operativos en una fuente única de verdad.

La ausencia de trazabilidad histórica y la amnesia institucional identificada se relacionan directamente con la falta de procesos de digitalización, indexación y estructuración del archivo histórico. Esta brecha demanda componentes tecnológicos orientados a la digitalización masiva de documentos, bases de datos históricas consolidadas y motores de búsqueda que permitan consultas por municipio, tipo de evento, vigencia y tipo de recurso, habilitando análisis longitudinales y auditorías retrospectivas.

La dependencia del conocimiento tácito y el riesgo asociado a la rotación de personal evidencian la necesidad de sistemas que institucionalicen el conocimiento operativo. Para ello, se requieren plataformas que integren flujos de trabajo estandarizados, listas de chequeo inteligentes, manuales operativos digitales y bitácoras estructuradas que capturen el estado de los procesos de forma sistemática, reduciendo la dependencia de memorias individuales.

Las fricciones operativas asociadas a la informalidad en el reporte inicial de emergencias y a la latencia en la verificación de información se vinculan a la ausencia de herramientas de captura de

datos en origen y a la falta de interoperabilidad entre sistemas. Esta brecha puede abordarse mediante formularios digitales estandarizados, aplicaciones móviles o web para reporte de eventos en tiempo real, integración con sistemas externos como SECAD 123 y mecanismos automáticos de validación y clasificación de la información entrante.

Finalmente, la asimetría de información sobre inventarios y capacidades municipales, así como la limitada capacidad de análisis predictivo, evidencian la necesidad de componentes de inteligencia operativa y analítica avanzada. Esto incluye sistemas de inventarios en tiempo real, herramientas tipo CRM para la caracterización de los CMGRD, tableros de control estratégicos y módulos analíticos que permitan cruzar información histórica, climática y territorial para soportar la toma de decisiones anticipada.

Traducción del diagnóstico en objetivos, productos e indicadores

Con base en el diagnóstico derivado de la entrevista y en el mapeo de brechas a componentes tecnológicos, se definieron los siguientes objetivos, productos e indicadores del proyecto, orientados a fortalecer la gestión de la información, la inteligencia operativa y la toma de decisiones del DAGRAN.

Objetivo general: Fortalecer las capacidades institucionales del DAGRAN para la gestión integral del riesgo de desastres mediante la centralización, estructuración y explotación inteligente de la información, mejorando la trazabilidad, la eficiencia operativa y el soporte a la toma de decisiones estratégicas.

Objetivos específicos:

- Centralizar y estructurar la información técnica, operativa y administrativa asociada a la gestión del riesgo, garantizando su trazabilidad histórica y disponibilidad institucional.
- Reducir la dependencia del conocimiento tácito mediante la estandarización y digitalización de los procesos operativos clave.
- Mejorar la oportunidad y calidad de la respuesta ante emergencias a través de mecanismos de captura de información en origen e interoperabilidad entre sistemas.
- Fortalecer la articulación con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo mediante la caracterización, monitoreo y análisis de capacidades territoriales.
- Incorporar capacidades de análisis avanzado y predictivo que soporten la planificación y priorización de acciones a nivel departamental.

Productos esperados: Como resultado del proyecto, se espera contar con un repositorio institucional centralizado que consolide los activos de información críticos; un archivo histórico digitalizado e indexado; flujos de trabajo estandarizados y bitácoras digitales para la atención de emergencias; herramientas de captura de datos en tiempo real integradas con sistemas externos; un sistema de caracterización y gestión de los CMGRD; y tableros de control con capacidades analíticas y predictivas para la toma de decisiones.

Indicadores de resultado y producto ampliados: Entre los indicadores clave de la iniciativa se incluyen, en primer lugar, el porcentaje de documentos históricos digitalizados e indexados, que permite medir el grado de avance en la organización, preservación y accesibilidad del acervo documental institucional. Asimismo, se considera el tiempo promedio de respuesta a requerimientos

de los organismos de control, como un indicador crítico de eficiencia operativa y capacidad de gestión frente a exigencias regulatorias y de fiscalización. Otro indicador relevante es la reducción en el tiempo de verificación de capacidades municipales durante emergencias, el cual refleja la mejora en la disponibilidad, calidad y oportunidad de la información para la toma de decisiones en contextos críticos. Estos indicadores se operacionalizan y monitorean mediante la tabla de KPIs definida para el proyecto, que especifica líneas base, metas, medios de verificación y supuestos asociados.

De igual forma, se monitorea el porcentaje de municipios caracterizados mediante perfiles operativos actualizados, lo que evidencia el nivel de cobertura y actualidad de la información territorial necesaria para la planificación y la respuesta ante eventos adversos. También se incluye el nivel de adopción de los sistemas de reporte estandarizado en eventos reales, que da cuenta del grado de apropiación institucional y del uso efectivo de las herramientas implementadas por parte de los actores responsables. Finalmente, la disponibilidad y el uso de tableros analíticos en procesos de planificación y priorización institucional se consideran un indicador de madurez en la gestión basada en datos, al facilitar el análisis, la visualización de tendencias y la definición de estrategias más informadas y coherentes con las necesidades del territorio; todos estos aspectos se encuentran resumidos y cuantificados en la tabla de KPIs (Tabla 6.1), que funciona como referencia central para el seguimiento y la evaluación de resultados.

6.3 Horizontes tácticos de la Hoja de Ruta

6.3.1 Capa Estratégica: Troposfera (5 km) – Horizonte 2026

Estabilización Operativa y “Clima” Institucional

La Troposfera representa la capa más cercana a la operación cotidiana del sistema y concentra las mayores fricciones, urgencias y presiones del día a día. En este nivel se manifiestan las “tormentas operativas” asociadas a la gestión de emergencias, la atención inmediata de eventos y la alta demanda de información confiable en tiempo real. El objetivo estratégico de esta capa es estabilizar la operación, ordenar los flujos críticos de información y sentar las bases mínimas de madurez tecnológica e institucional que permitan evitar soluciones aisladas o no escalables.

El horizonte 2026 para esta capa se enfoca en garantizar la supervivencia operativa, reducir la dependencia de procesos manuales y construir una base sólida sobre la cual puedan desarrollarse capacidades más avanzadas en los niveles superiores de la hoja de ruta.

Diagnóstico de madurez (línea base)

Como punto de partida, se plantea la realización de un diagnóstico de madurez institucional bajo el modelo DDRMM, evaluando las capacidades actuales en siete dimensiones clave. Este ejercicio permitirá establecer una línea base objetiva del estado del sistema, identificar brechas críticas y priorizar acciones de mejora, evitando la denominada “trampa del piloto”, en la cual se implementan soluciones puntuales que no logran escalar ni integrarse de manera sostenible a la operación institucional.

Indicador (KPI)	Descripción	Fórmula / Unidad	Meta de referencia
Porcentaje de documentos históricos digitalizados e indexados	Mide el avance en la digitalización, organización e indexación del acervo documental institucional.	$\frac{\text{Documentos}}{\text{Doc. identificados}} \times 100 (\%)$	> 90% de los documentos priorizados al final del proyecto
Tiempo promedio de respuesta a requerimientos de organismos de control	Evalúa la eficiencia en la atención de solicitudes formales de información por parte de organismos de control.	$\frac{\sum \text{tiempos de respuesta (días)}}{\text{Total de requerimientos (días)}}$	Reducción > 40% respecto a la línea base
Reducción en el tiempo de verificación de capacidades municipales durante emergencias	Mide la mejora en la rapidez con la que se consolida y verifica la información sobre capacidades municipales en situación de emergencia.	$\frac{\text{tiempo base} - \text{t actual}}{\text{t base}} \times 100 (\%)$	Reducción > 50% del tiempo inicial de verificación
Porcentaje de municipios caracterizados con perfiles operativos actualizados	Indica el grado de cobertura territorial de los perfiles operativos municipales con información vigente.	$\frac{\text{N. de mun. actualizado}}{\text{N. total de mun.}} \times 100 (\%)$	> 80% de los mun. al tercer año
Nivel de adopción de los sistemas de reporte estandarizado en eventos reales	Refleja el uso efectivo de los formatos y sistemas de reporte definidos para la gestión de eventos en terreno.	$\frac{\text{Eventos reportados}}{\text{Eventos registrados}} \times 100 (\%)$	> 70% de eventos reportados con el sistema estandarizado
Disponibilidad y uso de tableros analíticos en procesos de planificación y priorización	Mide tanto la existencia técnica de tableros como su uso efectivo en espacios formales de decisión institucional.	Indicador compuesto: (i) disponibilidad (Sí/No); (ii) número de sesiones de planificación con uso de tableros / total de sesiones	Disponibilidad: Sí. Uso: > 60% de las sesiones registran uso de tableros

Tabla 6.1: Resumen de indicadores de resultado y producto (KPIs) del proyecto

Fortalecimiento del SIGRAN como fuente única de verdad

Una línea central de esta capa es el fortalecimiento del SIGRAN, orientado a su transición desde un repositorio pasivo hacia una fuente única de verdad para la gestión del riesgo. Esto implica la integración estructurada de datos relacionados con contratos, historial de ayudas, intervenciones técnicas y otros activos de información relevantes, mejorando la consistencia, trazabilidad y confiabilidad de los datos que soportan la toma de decisiones operativas y estratégicas.

Automatización robótica de procesos (RPA)

Con el fin de reducir la carga operativa y aumentar la eficiencia, se prioriza la implementación de automatización robótica de procesos (RPA) para tareas repetitivas y de bajo valor agregado, tales como la generación de reportes, actualización de inventarios y consolidación de información. Esta automatización permitirá liberar talento humano para actividades de análisis, planificación y toma de decisiones estratégicas, mejorando la capacidad de respuesta institucional sin incrementar la carga administrativa.

Módulo de CRM con chatbot e inteligencia artificial básica

Finalmente, se contempla el despliegue de un módulo de CRM integrado con chatbot e inteligencia artificial básica, orientado a la interacción sistemática con los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo. Esta solución permitirá estructurar las comunicaciones, reducir la latencia en la verificación de recursos y facilitar el seguimiento de solicitudes y requerimientos, mejorando la coordinación territorial y la eficiencia operativa en contextos de alta demanda.

6.3.2 Capa Estratégica: Estratosfera (50 km) – Horizonte 2030

Estructura, Soberanía y Protección del Sistema

La Estratosfera representa el nivel en el cual el sistema supera la lógica de estabilización operativa y avanza hacia una estructura institucional robusta, soberana y protegida. En esta capa, el “clima” es más estable y predecible, permitiendo la construcción de reglas, infraestructuras y mecanismos de gobernanza que aseguran la sostenibilidad del sistema frente a cambios políticos, tecnológicos y operativos. El horizonte 2030 se orienta a consolidar capacidades estructurales que garanticen que la tecnología opere al servicio del interés público y de la gestión integral del riesgo.

El objetivo estratégico de esta capa es fortalecer la infraestructura invisible que sostiene la operación: estándares, protocolos, arquitectura de datos, mecanismos de interoperabilidad y salvaguardas de seguridad, sobre los cuales se apoya la toma de decisiones críticas en escenarios de emergencia y planificación.

Soberanía tecnológica y bienes públicos digitales

Se prioriza la consolidación de la soberanía tecnológica mediante el uso preferente de bienes públicos digitales, promoviendo soluciones basadas en código abierto, estándares abiertos e interoperables. Esta línea busca reducir la dependencia estructural de proveedores privados, evitar escenarios de vendor lock-in y garantizar que los activos tecnológicos críticos permanezcan bajo control institucional, facilitando su evolución, auditoría y adaptación a largo plazo.

Inteligencia artificial explicable (White Box)

En esta capa se establece como principio la exigencia de inteligencia artificial explicable (XAI) en cualquier adquisición o desarrollo de soluciones de IA que apoyen la toma de decisiones en gestión del riesgo. El objetivo es asegurar que las decisiones automatizadas o asistidas por algoritmos sean

transparentes, auditables y justificables, particularmente en contextos de emergencia, priorización territorial y asignación de recursos, fortaleciendo la confianza institucional y el control público sobre los sistemas algorítmicos.

Interoperabilidad por diseño y conexión institucional

Se plantea la implementación de la interoperabilidad por diseño como un componente estructural del sistema, a través del despliegue del Protocolo de Alerta Común (CAP) y la formalización de Acuerdos de Intercambio de Datos (DSA). Esta línea permitirá sincronizar de manera segura y oportuna la comunicación y el flujo de información con entidades nacionales como el IDEAM y la UNGRD, fortaleciendo la coordinación interinstitucional y la coherencia de la respuesta multiescalar frente a eventos de riesgo.

Ciberseguridad ciberfísica

Finalmente, se prioriza el fortalecimiento de la ciberseguridad ciberfísica como un componente crítico de la protección del sistema. Esto incluye el blindaje de la infraestructura de sensores, sistemas de monitoreo (como SAMA) y el uso de drones frente a amenazas avanzadas, incluyendo ataques de tipo killware. Esta línea reconoce la infraestructura tecnológica de gestión del riesgo como un activo estratégico, cuya protección debe abordarse con criterios de seguridad nacional y continuidad operativa.

Infraestructura y gobernanza segura

De manera transversal, todas las líneas de la Estratosfera se integran bajo un enfoque de infraestructura y gobernanza segura, asegurando que los avances tecnológicos estén acompañados de marcos normativos, protocolos operativos y capacidades institucionales que garanticen su uso responsable, resiliente y alineado con los objetivos de largo plazo del sistema.

6.3.3 Capa Estratégica: Exosfera (100km) - Horizonte 2035-2040

a fase final de la hoja de ruta, denominada Exosfera, representa el estado de madurez sistémica donde la gestión del riesgo se integra plenamente con el territorio a través de una visión global y una inteligencia colectiva distribuida. En este horizonte, el sistema trasciende la fase de monitoreo para convertirse en un ecosistema de decisiones autónomas y democráticas, sustentado en cuatro pilares estratégicos:

Equidad Territorial mediante Redes LPWAN

Para garantizar que la seguridad climática no sea un privilegio urbano, se proyecta el despliegue masivo de redes de bajo costo y largo alcance (LPWAN). El objetivo primordial es superar la brecha de conectividad rural actual, permitiendo que las alertas tempranas y la telemetría de sensores lleguen de forma efectiva a los habitantes de las zonas más remotas. Esta infraestructura es la base para una democratización real de la información técnica en el campo.

Consolidación de Gemelos Digitales (Digital Twins)

La infraestructura crítica del territorio contará con réplicas virtuales de alta fidelidad. Estos Gemelos Digitales permitirán realizar simulaciones complejas de escenarios multiamenaza (como la interacción simultánea de sismos e inundaciones) y ejecutar protocolos de mantenimiento predictivo. Esta capacidad de "ensayar el futuro" en un entorno digital reduce drásticamente la incertidumbre y optimiza la inversión en infraestructura física.

Evolución de la Predicción a la Prescripción

En este estadio, el sistema evoluciona de modelos que simplemente alertan sobre el riesgo hacia sistemas de Analítica Prescriptiva. Actuando como un "GPS avanzado" para la toma de decisiones, la plataforma no solo identificará la amenaza, sino que sugerirá rutas de acción optimizadas y calculará en tiempo real los recursos necesarios para la respuesta. Se pasa de saber qué podría pasar a determinar exactamente qué hacer.

Empoderamiento de Científicos de Datos Ciudadanos

El cierre de la brecha de talento humano se logra mediante la capacitación masiva de funcionarios operativos y líderes comunitarios en herramientas no-code. Al democratizar el uso de la analítica de datos sin necesidad de programación compleja, la región transforma a sus actores territoriales en Científicos de Datos Ciudadanos, capaces de generar sus propios insights y reportes, garantizando la sostenibilidad y la descentralización del conocimiento técnico.

6.4 Recomendaciones estratégicas

La hoja de ruta presentada consolida una visión estratégica y progresiva para la evolución del sistema de gestión del riesgo, estructurada en capas de madurez institucional y tecnológica que permiten abordar de manera ordenada la complejidad operativa, normativa y territorial del contexto. El enfoque por capas —Troposfera, Estratosfera y Exosfera— demuestra que la transformación efectiva no puede darse mediante intervenciones aisladas, sino a través de una secuencia coherente de estabilización, estructuración y expansión del sistema.

En el corto plazo, la capa de Troposfera evidencia que los principales desafíos se concentran en la operación cotidiana: alta fricción operativa, dependencia de procesos manuales, dispersión de la información y limitadas capacidades de trazabilidad y seguimiento. La priorización de acciones orientadas al fortalecimiento del SIGRAN, la automatización de procesos, la implementación de CRM con chatbot y la definición de una línea base de madurez institucional constituye un paso crítico para garantizar la continuidad operativa y evitar soluciones fragmentadas o no escalables.

En el mediano plazo, la Estratosfera introduce una transición desde la eficiencia operativa hacia la soberanía, gobernanza y protección del sistema. La adopción de bienes públicos digitales, la exigencia de inteligencia artificial explicable, la interoperabilidad por diseño y el fortalecimiento de la ciberseguridad ciberfísica consolidan una infraestructura institucional capaz de sostener decisiones críticas de manera transparente, segura y alineada con el interés público, incluso frente a cambios tecnológicos o políticos.

De manera transversal, la hoja de ruta reconoce que la tecnología es un medio y no un fin, y que su impacto depende de la existencia de marcos claros de gobernanza, capacidades humanas fortalecidas y una articulación efectiva entre niveles institucionales. El enfoque propuesto permite avanzar desde una gestión predominantemente reactiva hacia un modelo de inteligencia del riesgo, basado en datos confiables, análisis anticipatorio y coordinación multiescalar.

6.4.1 Puntos clave

- **Asegurar la secuencialidad de la implementación.** Se recomienda respetar la lógica progresiva de la hoja de ruta, evitando saltos prematuros hacia soluciones avanzadas sin haber consolidado previamente las capacidades básicas de estabilización operativa y calidad de datos definidas en la Trosfera.
- **Institucionalizar el diagnóstico de madurez.** El diagnóstico de madurez debe convertirse en un instrumento recurrente de gestión, actualizado periódicamente para monitorear avances, identificar nuevas brechas y ajustar prioridades, evitando la dependencia de evaluaciones puntuales o desarticuladas.
- **Priorizar la interoperabilidad y la gobernanza del dato.** Antes de incorporar nuevas herramientas tecnológicas, se recomienda fortalecer los acuerdos de intercambio de datos, los estándares de interoperabilidad y los roles de gobernanza, garantizando que la información fluya de manera segura, coherente y oportuna entre actores.
- **Adoptar principios de soberanía tecnológica desde el diseño.** La selección y desarrollo de soluciones debe alinearse de manera explícita con principios de código abierto, estándares abiertos y control institucional de los activos críticos, reduciendo riesgos de dependencia tecnológica a largo plazo.
- **Exigir transparencia algorítmica en sistemas críticos.** Cualquier uso de inteligencia artificial en procesos de priorización, alerta o asignación de recursos debe cumplir criterios de explicabilidad, auditabilidad y trazabilidad, especialmente en contextos de emergencia y toma de decisiones de alto impacto social.
- **Fortalecer capacidades humanas y culturales.** La transformación tecnológica debe ir acompañada de procesos de formación, apropiación y cambio cultural al interior de la institución y en los territorios, asegurando que las nuevas capacidades sean efectivamente utilizadas y sostenidas en el tiempo.
- **Integrar la ciberseguridad como componente estratégico.** Se recomienda abordar la seguridad digital y ciberfísica como un asunto estratégico y no meramente técnico, incorporándola desde las fases tempranas de diseño y considerándola un habilitador clave de la continuidad operativa y la confianza institucional.
- **Mantener flexibilidad frente a la autonomía territorial.** Todas las iniciativas deben diseñarse como soluciones habilitantes y no restrictivas, respetando la autonomía municipal y permitiendo adaptaciones locales sin comprometer la coherencia del sistema departamental.



7. Conclusiones generales

La evidencia apunta a que la transformación digital (TD) en sistemas de información para la gestión del riesgo reducen las vulnerabilidades al mejorar el intercambio de datos en tiempo real y las alertas tempranas, pero pueden introducir nuevos riesgos, como las ciberamenazas y las brechas digitales, que requieren estrategias equilibradas. Los estudios indican que los marcos eficaces de TD integran gobernanza, tecnología y alianzas, y los modelos de madurez ayudan a los gobiernos a evaluar y mejorar sus capacidades. Parece probable que la adopción de la TD pueda conducir a sistemas públicos más resilientes, como se observa en ejemplos regionales, pero el éxito depende de abordar desafíos como las brechas de infraestructura y el desarrollo de capacidades. La TD del DAGRAN trasciende la simple actualización tecnológica para constituirse en una reingeniería de los procesos cognitivos institucionales. La evidencia financiera valida este esfuerzo con un Retorno de Inversión (ROI) de 1 a 9, donde cada dólar invertido en sistemas de alerta temprana y analítica de datos genera nueve dólares en beneficios económicos y sociales. Este cambio de paradigma busca evolucionar de un modelo descriptivo —análogo a un 'barómetro' que solo alerta la caída de presión— hacia un modelo prescriptivo —análogo a un 'Waze de desastres'— capaz de sugerir rutas de acción y posicionamiento de recursos en tiempo real para salvaguardar vidas.

Para garantizar la sostenibilidad de esta visión y evitar la 'Trampa del Piloto' —donde el 84% de los proyectos fallan por falta de escalabilidad—, es imperativo integrar las cuatro capacidades del Modelo TOP (Técnicas, Operativas, Políticas y Prospectivas). El éxito depende de superar la 'amnesia institucional' y el 'Efecto Pedrito Pérez', trasladando la inteligencia operativa de la memoria tácita de los funcionarios a una Fuente Única de Verdad (SSOT) auditable y trazable. Esto implica consolidar una interoperabilidad por diseño que elimine los silos de información entre lo administrativo (AOAT) y lo operativo ('La Candela'), democratizando la analítica para empoderar a los funcionarios como 'científicos de datos ciudadanos'. Finalmente, la hoja de ruta estratégica, estructurada por capas (Troposfera, Estratosfera y Exosfera), proyecta una evolución desde la estabilización operativa inmediata hasta la expansión mediante Gemelos Digitales y soberanía tecnológica. Esta transición debe regirse bajo el mandato de 'Soberanía sobre la Caja Negra', garantizando que toda Inteligencia

Artificial sea explicable (XAI) y que se trate la calidad del dato como un asunto de derechos humanos. Solo así se evitará que los sesgos algorítmicos o la brecha de conectividad rural (del 62%) repliquen la desigualdad social en la distribución de la ayuda humanitaria, consolidando al DAGRAN como un referente de la Sociedad 5.0.

7.0.1 Recomendaciones Tácticas

- Implementar la Hoja de Ruta por Capas Atmosféricas (Troposfera, Estratosfera y Exosfera): Transitar de la estabilización operativa (2026) a la expansión mediante Gemelos Digitales (2035-2040), integrando el Modelo TOP (Técnicas, Operativas, Políticas y Prospectivas) para evitar la 'Trampa del Piloto' y asegurar que la tecnología cuente con la agilidad institucional necesaria para escalar.
- Institucionalizar la 'Soberanía sobre la Caja Negra': Establecer un órgano de gobernanza que exija el uso de Bienes Públicos Digitales y garantice que toda Inteligencia Artificial utilizada sea explicable (XAI) y auditable. Esto evita el 'vendor lock-in' y asegura que los algoritmos de toma de decisiones operen bajo principios éticos y de transparencia, minimizando el riesgo de 'alucinaciones' tecnológicas.
- Consolidar una Fuente Única de Verdad (SSOT) contra la 'Amnesia Institucional': Implementar una arquitectura de Interoperabilidad por Diseño que integre los silos actuales (SIGRAN, AOAT, iSolución) y estructure datos no estructurados (PDFs) mediante IA. El objetivo es erradicar el 'Efecto Pedrito Pérez', donde la inteligencia operativa reside en las personas y no en el sistema, garantizando la trazabilidad histórica de contratos y emergencias.
- Estrategia de 'Última Milla' y Democratización de la Analítica: Desplegar redes de bajo costo LPWAN para cerrar la brecha de conectividad rural (del 62%) y transformar a los funcionarios en 'Científicos de Datos Ciudadanos'. El sistema de comunicación debe evolucionar de un modelo descriptivo ('Barómetro') a uno prescriptivo ('Waze de desastres'), entregando recetas de acción en tiempo real a las comunidades desconectadas.
- Desplegar el CRM con Chatbot e IA para la gestión territorial: Implementar un piloto de relacionamiento inteligente con los 125 Consejos Municipales (CMGRD) que permita la hipersegmentación de necesidades y la validación de capacidades locales (maquinaria, ayudas). Esto servirá para nutrir el Sistema Nervioso Territorial (GeoIA), integrando la visión satelital con la sensibilidad local del crowdsourcing ciudadano.

7.0.2 Conclusiones

La transformación del DAGRAN se concibe como una reingeniería profunda de los procesos cognitivos institucionales, orientada a evolucionar desde un modelo predominantemente descriptivo hacia un modelo prescriptivo de gestión del riesgo. En el estado actual, el sistema funciona de manera análoga a un "barómetro", capaz de alertar sobre cambios en las condiciones de riesgo, pero limitado en su capacidad para orientar la acción. El proyecto propone transitar hacia un modelo equivalente a un "Waze de los desastres", en el cual la analítica avanzada y la inteligencia artificial no solo identifican amenazas, sino que sugieren rutas de acción, priorización territorial y posicionamiento óptimo de recursos en tiempo real, con el objetivo último de salvaguardar vidas y reducir impactos socioeconómicos.

Esta evolución estratégica se sustenta en cinco pilares que garantizan la viabilidad técnica, la sostenibilidad institucional y la legitimidad social del proceso de transformación digital. El primero de ellos corresponde al desarrollo de un caso de negocio sólido basado en la rentabilidad social de la inversión. La modernización de las capacidades digitales del DAGRAN no se plantea como un gasto operativo, sino como la inversión pública más eficiente disponible para la gestión del riesgo. La evidencia internacional demuestra que por cada unidad monetaria invertida en sistemas de alerta temprana y analítica de datos se generan retornos múltiples en términos de reducción de pérdidas humanas, daños a infraestructura y costos de atención de emergencias, consolidando un Retorno de Inversión social cercano a una relación de uno a nueve.

El segundo pilar aborda la superación de la denominada “amnesia institucional”, uno de los principales riesgos operativos del sistema actual. Más que una escasez de datos, el problema estructural radica en su fragmentación, dispersión y dependencia del conocimiento tácito individual, lo que genera vulnerabilidades críticas ante la rotación de personal. La estrategia propuesta establece una Fuente Única de Verdad (Single Source of Truth) que centraliza la memoria histórica del DAGRAN —incluyendo información sobre contratos, eventos, ayudas y decisiones— transformando la inteligencia individual en un activo institucional permanente y fortaleciendo la continuidad operativa y decisional.

El tercer pilar se orienta a evitar la denominada “trampa del piloto”, fenómeno ampliamente documentado en la literatura sobre transformación digital, donde la mayoría de los proyectos de innovación fracasan al no escalar más allá de pruebas aisladas. Para mitigar este riesgo, la hoja de ruta adopta un enfoque integral de desarrollo de capacidades bajo el modelo TOP, que articula de manera simultánea dimensiones Tecnológicas, Operativas y Prospectivas. Este enfoque reconoce que el despliegue de tecnología solo genera valor cuando la organización cuenta con la capacidad operativa para ejecutarla, la legitimidad política para sostenerla y la visión prospectiva para integrar sus resultados en la toma de decisiones estratégicas.

El cuarto pilar se fundamenta en la soberanía tecnológica y la ética del dato como principios rectores del sistema. El proyecto establece el mandato de soberanía sobre la “caja negra”, exigiendo que los modelos de inteligencia artificial utilizados sean explicables, auditables y transparentes, y priorizando el uso de bienes públicos digitales para evitar dependencias estructurales de proveedores externos. Asimismo, se reconoce la calidad del dato como un asunto de derechos humanos, dado que los sesgos algorítmicos, las brechas de conectividad territorial y la exclusión digital pueden derivar en decisiones discriminatorias durante la asignación de ayudas humanitarias y recursos de respuesta.

Finalmente, el quinto pilar corresponde a una hoja de ruta de implementación por capas, estructurada en un horizonte de largo plazo (2025–2040) mediante una metáfora atmosférica que facilita su comprensión y gobernanza. En una primera fase, asociada a la “troposfera”, se prioriza la estabilización operativa inmediata mediante la limpieza de datos, la automatización de procesos y la reducción de cargas administrativas. En una segunda capa, correspondiente a la “estratosfera”, el énfasis se sitúa en la consolidación de la gobernanza de datos, la interoperabilidad por diseño y la seguridad ciberfísica del sistema. Finalmente, en la “exosfera”, el sistema evoluciona hacia el uso de gemelos digitales territoriales y la democratización de la analítica, empoderando a los funcionarios como científicos de datos ciudadanos capaces de interactuar directamente con la información.

En conjunto, este proyecto posiciona al DAGRAN como un referente pionero en la transición hacia la Sociedad 5.0, donde la convergencia entre satélites, sensores, analítica avanzada y participación ciudadana configura un verdadero sistema nervioso territorial. Este enfoque permite transformar la incertidumbre climática y territorial en decisiones gobernables, oportunas y éticamente responsables, fortaleciendo la resiliencia institucional y la capacidad de protección de la vida en el territorio.

Anexo A: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Definición del SG-SST

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) se define como un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua para la prevención de lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, así como para la protección y promoción de la salud y el bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones laborales.

Políticas y responsabilidades institucionales

La UPB ha establecido políticas institucionales orientadas a la prevención de riesgos laborales, la seguridad vial multicampus y la prevención y acompañamiento frente al consumo de sustancias psicoactivas, todas ellas integradas dentro del SG-SST y alineadas con los principios de salud, seguridad y bienestar de la comunidad universitaria.

Obligaciones de la Universidad

La Universidad, como empleadora, tiene la responsabilidad de:

- Realizar los pagos respectivos a seguridad social según la normativa vigente.
- Procurar el cuidado integral de la salud de los trabajadores y de los ambientes de trabajo.
- Desarrollar e implementar el SG-SST y garantizar su financiación.
- Notificar a la ARL los accidentes y enfermedades laborales ocurridos.
- Facilitar y ejecutar capacitaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Garantizar el funcionamiento de los grupos de apoyo del SG-SST, tales como COPASST y Brigadas.

Responsabilidades de los trabajadores

Los colaboradores vinculados al SG-SST deben:

- Procurar el cuidado integral de su salud.
- Suministrar información veraz y completa sobre su estado de salud.
- Cumplir las normas, reglamentos e instrucciones del SG-SST.
- Informar oportunamente sobre peligros, riesgos, incidentes y accidentes laborales.
- Participar activamente en actividades de capacitación y cumplimiento de objetivos del SG-SST.

Grupos de apoyo al SG-SST

Los grupos que apoyan la gestión del SG-SST en la UPB incluyen:

- **Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST)**, encargado de inspecciones, promoción de prácticas saludables y coordinación entre empleador y empleados.

- **Comité de Convivencia Laboral**, orientado a la prevención y manejo de conflictos y acoso laboral.
- **Comité de Seguridad Vial**, que apoya y promueve el Plan Estratégico de Seguridad Vial multicampus.
- **Brigada de emergencias**, conformada por trabajadores voluntarios capacitados para atender situaciones de emergencia.

Procesos del SG-SST

Adicionalmente, el SG-SST contempla procesos técnicos como:

- Identificación y control de peligros y riesgos laborales.
- Control operacional, que incluye procedimientos de manejo de sustancias químicas y controles de inspección y seguridad.
- Reincorporación laboral con seguimiento de recomendaciones médicas.
- Gestión de accidentes e incidentes con reporte e investigación.

Anexo B: Políticas Asociadas al SG-SST

Política General de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Universidad Pontificia Bolivariana expresa su compromiso institucional con la seguridad, la salud y el bienestar de toda la comunidad universitaria, fundamentado en principios éticos y valores humanísticos. A través de la política general de SG-SST se busca dignificar la labor de los empleados, crear condiciones seguras de trabajo y promover la cultura de prevención de riesgos laborales.

Política de Seguridad Vial Multicampus

La política de seguridad vial define acciones para prevenir siniestros viales en las instalaciones del campus universitario y en los desplazamientos externos, integrándolas al SG-SST para fomentar hábitos, conductas seguras y criterios autónomos en la comunidad.

Política de Prevención y Acompañamiento al Consumo de Sustancias Psicoactivas (SPA)

Esta política establece un marco de prevención y acompañamiento frente al consumo de SPA, con enfoque educativo, humano e incluyente. Promueve entornos libres de tabaco, vapeadores y sustancias psicoactivas, y define estrategias de reducción de riesgos, diálogo, escucha y acompañamiento para quienes lo requieran.

Anexo C: Informe de Empleabilidad

1. Objetivo del Anexo

El presente anexo tiene por objeto presentar el resumen de la vinculación laboral en el marco del proyecto, detallando el perfil de los contratistas vinculados bajo los criterios de empleabilidad definidos para la ejecución del contrato técnico y su acompañamiento, sin incluir datos personales, en cumplimiento de los principios de confidencialidad y protección de la información.

2. Metodología

La información consignada en este anexo se generó a partir de los registros de gestión de recursos humanos del proyecto, considerando las vinculaciones efectivas durante el periodo de ejecución del contrato. Se adoptaron categorías estandarizadas de clasificación (cargo, modalidad de vinculación y observaciones generales), sin incluir nombres ni datos personales, conforme a las buenas prácticas de presentación de informes institucionales.

3. Cargos vinculados

Para la adecuada ejecución del objeto del contrato se realizaron las siguientes vinculaciones laborales:

- Un (1) Gestor Documental
- Un (1) Director de Proyecto
- Dos (2) Desarrolladores de Software

Las vinculaciones tuvieron como finalidad asegurar la disponibilidad de capacidades técnicas y operativas necesarias para cumplir con los entregables contractuales. Las personas vinculadas contribuyeron a actividades de gestión documental, coordinación del cronograma, diseño y desarrollo de soluciones tecnológicas, aseguramiento de la calidad y seguimiento técnico, bajo las condiciones establecidas por el contrato.

5. Observaciones generales

Las vinculaciones descritas respondieron a las necesidades operativas y técnicas del proyecto, atendiendo a los perfiles requeridos y a las fases de ejecución previstas en el plan de trabajo. Se garantizó el cumplimiento de las obligaciones contractuales en materia de seguridad social y de remuneración, de acuerdo con la normatividad vigente y las políticas internas de gestión de recursos humanos, asegurando condiciones laborales dignas y equitativas para todos los vinculados.

6. Conclusiones

En virtud de los registros presentados, se deja constancia de la participación de cuatro (4) personas vinculadas al proyecto en calidad de contratistas, distribuidas en los cargos de gestor documental, director de proyecto y desarrolladores. La presente clasificación de empleabilidad

refleja la composición del equipo técnico en el marco del objeto contractual y permite evidenciar el cumplimiento de obligaciones relacionadas con la gestión de talento humano en la ejecución del proyecto.

7. Seguridad y Salud en el Trabajo

Durante el periodo de ejecución del proyecto correspondiente al presente informe, no se han reportado accidentes laborales, incidentes de carácter complejo ni eventos que requirieran atención o acción correctiva extraordinaria en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El equipo vinculado ha desarrollado sus actividades habituales bajo condiciones laborales estables y seguras, cumpliendo con los protocolos de prevención y las obligaciones normativas aplicables. No se han identificado riesgos significativos no controlados que hayan afectado el desarrollo de las labores asociadas a las funciones de gestor documental, director de proyecto o desarrolladores de software.

Se deja constancia de que los procesos de seguridad y salud en el trabajo se encuentran alineados con las mejores prácticas y con las políticas institucionales del SG-SST, y que no existe registro de eventos adversos que afecten la continuidad de las actividades del proyecto.

8. Cierre del Anexo

Con base en los hallazgos presentados, se concluye que la vinculación de los recursos humanos descritos y el desenvolvimiento de sus funciones se ha llevado a cabo sin contratiempos relevantes relacionados con la salud o seguridad, y que las condiciones de trabajo han sido compatibles con la finalización planificada de los objetivos del contrato.



Referencias

- Adeel, A., Gogate, M., Farooq, S., Ieracitano, C., Dashtipour, K., Larijani, H., & Hussain, A. (2019). A survey on the role of Wireless Sensor Networks and IoT in disaster management. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/1909.10353>
- Ariyachandra, M. R. F., & Wedawatta, G. (2023). Digital twin smart cities for disaster risk management: A review of evolving concepts. *Sustainability*, *15*(15), 11910. <https://doi.org/10.3390/su151511910>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, *37*(2), 471-482.
- Fischer-Pressler, D., Bonaretti, D., & Bunker, D. (2024). Digital transformation in disaster management: A literature review. *The Journal of Strategic Information Systems*, *33*(4). <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101865>
- Fukuyama, M. (2017). *Society 5.0: Aiming for a New Human-centered Society* (inf. téc.) (Fecha de acceso: 19 de enero de 2026). Hitachi Review. https://www.hitachihyoron.com/rev/archive/2017/r2017_06/pdf/p08-13_TRENDS.pdf
- Government of Japan. (s.f.). Society 5.0 [Fecha de acceso: 19 de enero de 2026]. https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html
- Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, *36*(4). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
- MN Bashir, S. I. (2024). Integrating Industry 4.0 Technologies into the Disaster Management Lifecycle: A Comprehensive Review [Fecha de acceso: 19 de enero de 2026]. *Various sources*. <https://discovery.researcher.life/article/integrating-industry-4-0-technologies-into-the-disaster-management-lifecycle-a-comprehensive-review/302e64e0ac7131a9a107342a0d06a4f9>
- Salimova, T., Vukovic, N., Guskova, N., & Krakovskaya, I. (2021). Industry 4.0 and Society 5.0: Challenges and Opportunities: The Case Study of Russia [Fecha de acceso: 19 de enero de 2026]. *Smart Green City*. <https://ipsittransactions.org/journals/papers/tir/2021jan/p2.pdf>

- Teichert, R. (2019). Digital Transformation Maturity: A Systematic Review of Literature. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(6), 1673-1687. <https://doi.org/10.11118/actaun201967061673>
- UNDRR. (2024). *Tecnología para la Reducción del Riesgo de Desastres* (inf. téc.) (Fecha de acceso: 19 de enero de 2026). UNDRR. <https://www.undrr.org/media/110438/download>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030* (inf. téc.). Naciones Unidas. <http://hdl.handle.net/20.500.11762/20093>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>



Juan Jose Parias <juanjose.dagran@gmail.com>

Ajuste minuta contrato 4600018802 - Ciencia de datos

1 mensaje

Juan Jose Parias <juanjose.dagran@gmail.com>

29 de enero de 2026 a las 12:07 p.m.

Para: enrique.dagran@gmail.com

CC: LAURA - ESTEFANIA GESTION LE <gestionjuridicale@gmail.com>, JAIME ALBERTO RAMIREZ GOMEZ <jaimealberto.ramirez@antioquia.gov.co>, Sebastianfloreze@gmail.com

Cordial saludo, Enrique.

Al revisar la minuta del contrato referido en el asunto, evidencio que algunas de las obligaciones corresponden a otro proceso contractual y no obedecen a los alcances definidos para este proyecto; estas obligaciones son:

- "4. Entrega de la información recopilada en formato de Excel y los modelos implementados para la evaluación del riesgo sísmico en su formato nativo.
5. Socializar los resultados y la metodología de evaluación del riesgo sísmico.
6. Integrar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico al sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres.
7. Respecto al alcance relacionado con la integración de los resultados del estudio al SIGRAN, deberá tomar como lineamiento la resolución 1519 del 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en relación con la guía sobre seguridad digital web: 3.2 "Condiciones de Seguridad Digital", se desarrollan los 26 numerales establecidos en las condiciones de seguridad digital."

Aparentemente, estas corresponden al contrato de evaluación del riesgo sísmico - 4600017922; como rol jurídico del proceso y teniendo en cuenta que estas obligaciones no serán cumplidas en este proceso ya que no obedecen a sus alcances, desde la supervisión se propone realizar un Otro si para aclarar el tema y subsanar inconsistencias.

De igual manera, en la minuta quedó definido otro número de contrato "4500065936" por lo cual también se debería realizar esta corrección.

Como anexo te comparto la minuta del contrato y quedo atento a sus comentarios.

**CLÁUSULA DÉCIMA.
OBLIGACIONES DEL
CONTRATISTA:**

necesitadas por las partes.

3. Propiedad Intelectual: PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS PATRIMONIALES. Cada una de las partes conservará en su totalidad los derechos de propiedad intelectual que puedan recaer sobre los bienes intangibles que pongan a disposición de la otra parte para la ejecución del objeto del presente contrato, y en consecuencia, garantizarán el sometimiento y acatamiento a las disposiciones legales referentes al Derecho de Propiedad Intelectual. Los derechos patrimoniales de autor serán de la Gobernación. Asimismo, EL CONTRATISTA continuará siendo propietario de los conocimientos, metodologías y herramientas que le son propias y que pongan a disposición para la ejecución del presente Contrato.

4. Entrega de la información recopilada en formato de Excel y los modelos implementados para la evaluación del riesgo sísmico en su formato nativo.

5. Socializar los resultados y la metodología de evaluación del riesgo sísmico.

6. Integrar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico al sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres.

7. Respecto al alcance relacionado con la integración de los resultados del estudio al SIGRAN, deberá tomar como lineamiento la resolución 1519 del 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en relación con la guía sobre seguridad digital web: 3.2 "Condiciones de Seguridad Digital", se desarrollan los 26 numerales establecidos en las condiciones de seguridad digital.

8. Durante la vigencia del contrato, se deberá cumplir con lo establecido en el proceso identificado en ISOLUCIÓN como CA-M7-P8-001 'Gestión de Tecnología de Información', así como con los procedimientos y manuales relacionados con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Estos incluyen el procedimiento PR-M7-P8-9 para la Gestión de Soluciones Informáticas, el procedimiento PR-M7-P8-11 para la Gestión de la Seguridad de la Información, el Manual de Lineamientos de Seguridad de la Información identificado como MA-M7-P8-1, el procedimiento PR-M7-P8-3 para la Gestión de Cambios del Proceso, el procedimiento PR-M7-P8-17 para la Gestión de Incidentes de TI del Proceso, y el procedimiento PR-M7-P8-15 para la Gestión de Requerimientos de TI.

Pongo copia al supervisor del contrato y a quienes revisaron la minuta contractual.

Cordialmente,

--

Juan José Parias Arango

Ingeniero geólogo

Contratista

DAGRAN

FECHA: Enero 21 / 2026 HORA: 10:00 LUGAR EVENTO: Gobernación de Antioquia - 1015

ASUNTO: Socialización Contrato Ciencia de Datos DEPENDENCIA RESPONSABLE: DAGRAN

NOMBRE Y APELLIDOS COMPLETOS	CÉDULA	CARGO/DEPENDENCIA	Telefono	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Jairo Humberto Roaero Montoya	71718917	Contratista - DAGRAN	3023705835	Jairoromero.dagran@gmail.com	
Andrés Vanegas Quintero	71220410	Contratista DAGRAN	3175052115	andresvanegasq@gmail.com	
Lucas Espinosa Toro	71292660	Contratista DAGRAN	3007009150	Lucas.Espinosa@gmail.com	
Wilmer A. Romero Correa	38161007	Contratista - DAGRAN	3107816094	alexanderromero.dagran@iq.	
Manuela Vélez Anque	1040739087	Contratista - DAGRAN	300173521	manuela.velez.dagran@gmail.com	
Sider Ballesteros	1032337559	DAGRAN	3119441608	sidertriplacantioquia.gov.co	
Jairo Beltrán López	15258678	Prof. Apoyo DAGRAN	3105492749	jairo.beltran.dagran@gmail.com	
Juan Manuel Coleiro	10174669	Contratista DAGRAN	3113017526	juanmanuel.dagran@gmail.com	
Clasdia L. Cortés Borge	43.600.655	Prof. Univ DAGRAN	3207933972	clasdia.l.cortes@antioqui.gov.co	
Sandra Benes Gil	43603451	Contratista - DAGRAN	30249087	sandrabenes@iq.dagran@gmail.com	
Nancy Lopez Romero	43102738	Contratista DAGRAN	3113506181	nancytra27@gmail.com	
Carlos M. Lopez Castaño	15.433938	Prof. DAGRAN	3102849850	carloslopezdagran@gmail.com	
Juan José Parias	1000396163	Contratista DAGRAN	3042184164	juanjose.dagran@gmail.com	
Angela Duque Ramírez	43260071	Prof. Univ / DAGRAN	3122571860	angela.duque@antioquiogov.co	
Sergio Saldamayo Berdugo	98551911	Contratista / DAGRAN	3212283918	ssbgeo.dagran@gmail.com	

Con la firma del presente formato usted autoriza a la Administración Departamental para que utilice la información consignada en el mismo con fines estadísticos y/o académicos. En cumplimiento del artículo 7 del Decreto 1377 de 2013 por medio del cual se reglamenta la Ley 1581 de 2012 en la que expidió el régimen general de la protección de datos personales.

71



LISTADO ASISTENCIA

Código: FO-M1-P7-001
 Versión: 03
 Fecha de aprobación: 04/02/2025

FECHA: 21/01/2025 HORA: 10:00 AM. LUGAR EVENTO: DAS-10 - Gobernación
 ASUNTO: Socialización de datos DEPENDENCIA RESPONSABLE: DAGRAN.

NOMBRE Y APELLIDOS COMPLETOS	CÉDULA	CARGO/DEPENDENCIA	Telefono	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Marcela Padua P.	12725892	contratista	324689 6228	mrodriguezp.dagran@gmail.com	MRP
Juan Felipe Gómez Ruiz	71334.637	Contratista DAGRAN	3137490391	Juanfelipegomez.dagran@gmail.com	[Signature]
Esteban Rentería	1152452392	externo	316 3227654	erenteria@d-eyr.com.co	E-Renteria
Luis Jarama	43575115	DAGRAN	3202	Luisjarama@	[Signature]

Con la firma del presente formato usted autoriza a la Administración Departamental, para que utilice la información consignada en el mismo con fines estadísticos y/o académicos. En cumplimiento del artículo 7 del Decreto 1377 de 2013 por medio del cual se reglamenta la Ley 1581 de 2012 en la que expidió el regimén general de la protección de datos personales.



Juan Jose Parias <juanjose.dagran@gmail.com>

SAMA- EAFIT

1 mensaje

LUNEY ROCIO SERNA GONZALEZ <luney.serna@antioquia.gov.co>

20 de enero de 2026 a las 11:35 a.m.

Para: "mgambia@eafit.edu.co" <mgambia@eafit.edu.co>, NORMAN HARRY POSADA <normanharry.dagran@gmail.com>, "miguel.correal123@hotmail.com" <miguel.correal123@hotmail.com>, "juanjose.dagran@gmail.com" <juanjose.dagran@gmail.com>, OSCAR DANIEL GALEANO TAMAYO <oscardaniel.galeano@antioquia.gov.co>, VICTOR ALFONSO DEL RIO PULGARIN <victoralfonso.delrio@antioquia.gov.co>, "elianacano.dagran@gmail.com" <elianacano.dagran@gmail.com>, Manuela Rodriguez Pineda <mrodriguezp.dagran@gmail.com>, "jmejiag3@eafit.edu.co" <jmejiag3@eafit.edu.co>
CC: "eramos@d-eye.com.co" <eramos@d-eye.com.co>, Ana María Juvinao Duque <amjuvinao@eafit.edu.co>, CARLOS ALBERTO RESTREPO BUITRAGO <carlosalberto.restrepo@antioquia.gov.co>, ORLANDO DIAZ SANCHEZ <Orlando.Diaz@antioquia.gov.co>, FABIO ANDRES MARQUEZ ZAPATA <Andres.Marquez@antioquia.gov.co>

Cordial Saludo.

El sitio de la reunión es EAFIT -Bloque 20-518.

De manera virtual se conectará TI Gobernación de Antioquia.

Gracias

Microsoft Teams [¿Necesita ayuda?](#)

Unirse a la reunión ahora

Id. de reunión: 258 296 986 038 21

Código de acceso: c6kF3ED6

Para organizadores: [Opciones de la reunión](#)

MENSAJE:"Antes de imprimir este e-mail piense si es necesario. El medio ambiente es responsabilidad de todos" -----
----- CONFIDENCIAL. La información contenida en este e-mail es confidencial y sólo puede ser utilizada por el individuo o la compañía a la cual está dirigido. Si no es usted el destinatario autorizado, cualquier retención, difusión, distribución o copia de este mensaje está prohibida y es sancionada por la ley. Si por error recibe este mensaje, le ofrecemos disculpas y le agradecemos reenviar y borrar el mensaje recibido inmediatamente. CONFIDENTIAL. The information contained in this email is confidential and only can be used by the individual or the company to which it is directed. If you are not the authorized address, any retention, diffusion, distribution or copy of this message are prohibited and sanctioned by the law. If you receive this message by error, we thank you to reply and erase the message received immediately

 **invite.ics**
7K

Ajuste minuta contrato 4600018802 - Ciencia de datos

4 mensajes

Juan Jose Parias <juanjose.dagran@gmail.com>

29 de enero de 2026 a las 12:07 p.m.

Para: enrique.dagran@gmail.com

CC: LAURA - ESTEFANIA GESTION LE <gestionjuridicale@gmail.com>, JAIME ALBERTO RAMIREZ GOMEZ <jaimelberto.ramirez@antioquia.gov.co>, Sebastianfloreze@gmail.com

Cordial saludo, Enrique.

Al revisar la minuta del contrato referido en el asunto, evidencio que algunas de las obligaciones corresponden a otro proceso contractual y no obedecen a los alcances definidos para este proyecto; estas obligaciones son:

"4. Entrega de la información recopilada en formato de Excel y los modelos implementados para la evaluación del riesgo sísmico en su formato nativo.

5. Socializar los resultados y la metodología de evaluación del riesgo sísmico.

6. Integrar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico al sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres.

7. Respecto al alcance relacionado con la integración de los resultados del estudio al SIGRAN, deberá tomar como lineamiento la resolución 1519 del 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en relación con la guía sobre seguridad digital web: 3.2 "Condiciones de Seguridad Digital", se desarrollan los 26 numerales establecidos en las condiciones de seguridad digital."

Aparentemente, estas corresponden al contrato de evaluación del riesgo sísmico - 4600017922; como rol jurídico del proceso y teniendo en cuenta que estas obligaciones no serán cumplidas en este proceso ya que no obedecen a sus alcances, desde la supervisión se propone realizar un Otro si para aclarar el tema y subsanar inconsistencias.

De igual manera, en la minuta quedó definido otro número de contrato "4500065936" por lo cual también se debería realizar esta corrección.

Como anexo te comparto la minuta del contrato y quedo atento a sus comentarios.

necesitadas por las partes.

3. Propiedad Intelectual: PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS PATRIMONIALES. Cada una de las partes conservará en su totalidad los derechos de propiedad intelectual que puedan recaer sobre los bienes intangibles que pongan a disposición de la otra parte para la ejecución del objeto del presente contrato, y en consecuencia, garantizarán el sometimiento y acatamiento a las disposiciones legales referentes al Derecho de Propiedad Intelectual. Los derechos patrimoniales de autor serán de la Gobernación. Asimismo, EL CONTRATISTA continuará siendo propietario de los conocimientos, metodologías y herramientas que le son propias y que pongan a disposición para la ejecución del presente Contrato.

4. Entrega de la información recopilada en formato de Excel y los modelos implementados para la evaluación del riesgo sísmico en su formato nativo.

5. Socializar los resultados y la metodología de evaluación del riesgo sísmico.

6. Integrar los resultados de la evaluación del riesgo sísmico al sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres.

7. Respecto al alcance relacionado con la integración de los resultados del estudio al SIGRAN, deberá tomar como lineamiento la resolución 1519 del 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia, en relación con la guía sobre seguridad digital web: 3.2 "Condiciones de Seguridad Digital", se desarrollan los 26 numerales establecidos en las condiciones de seguridad digital.

8. Durante la vigencia del contrato, se deberá cumplir con lo establecido en el proceso identificado en ISOLUCIÓN como CA-M7-P8-001 'Gestión de Tecnología de Información', así como con los procedimientos y manuales relacionados con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Estos incluyen el procedimiento PR-M7-P8-9 para la Gestión de Soluciones Informáticas, el procedimiento PR-M7-P8-11 para la Gestión de la Seguridad de la Información, el Manual de Lineamientos de Seguridad de la Información identificado como MA-M7-P8-1, el procedimiento

CLÁUSULA DÉCIMA.
OBLIGACIONES DEL
CONTRATISTA:

Page 11 / 21

Pongo copia al supervisor del contrato y a quienes revisaron la minuta contractual.

Cordialmente,

--

Juan José Parias Arango

Ingeniero geólogo

Contratista

DAGRAN

Juan Jose Parias <juanjose.dagran@gmail.com>

26 de marzo de 2026 a las 10:25 a.m.

Para: enrique.dagran@gmail.com, LAURA - ESTEFANIA GESTION LE <gestionjuridicale@gmail.com>, Sebastianfloreze@gmail.com
CC: JAIME ALBERTO RAMIREZ GOMEZ <jaimealberto.ramirez@antioquia.gov.co>


Cordial saludo, estimado equipo jurídico.

Amablemente se hace recordatorio de esta recomendación, adjunto comparto la minuta con los comentarios por ajustar.

Quedo atento a sus comentarios o inquietudes.

Muchas gracias por su gestión.

[Texto citado oculto]

 **Minuta contrato 4500065936_Ciencia de Datos_PorAjustar.pdf**
629K

Juan Jose Parias <juanjose.dagran@gmail.com>

6 de mayo de 2026 a las 11:04 a.m.

Para: JAIME ALBERTO RAMIREZ GOMEZ <jaimealberto.ramirez@antioquia.gov.co>

Director, cordial saludo.

Hago recordatorio de la necesidad de ajustar la minuta del contrato de ciencia de datos, en ese sentido, comparto cadena de correos con las solicitudes que se han hecho al área jurídica para tal fin, importante tener en cuenta que estamos próximos a la finalización del contrato.

[Texto citado oculto]

JAIME ALBERTO RAMIREZ GOMEZ <jaimealberto.ramirez@antioquia.gov.co>

6 de mayo de 2026 a las 3:56 p.m.

Para: LAURA - ESTEFANIA GESTION LE <gestionjuridicale@gmail.com>

CC: "juanjose.dagran@gmail.com" <juanjose.dagran@gmail.com>

Cordial saludo, equipo jurídico

Amablemente reiteramos la solicitud que se ha venido realizando desde el mes de enero con el propósito de ajustar la minuta contractual del proyecto de ciencia de datos, debido a errores contractual el número del contrato y en algunos de los alcances (ver cadena de correos)

Agradezco realizar estos ajustes de manera oportuna teniendo en cuenta que el contrato finaliza el próximo mes



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
República de Colombia

Jaime Alberto Ramírez Gómez
Director Conocimiento y Reducción
DAGRAN

✉ jramirezgom@antioquia.gov.co
☎ 604 383 5232

De: Juan Jose Parias <juanjose.dagran@gmail.com>

Enviado: miércoles, 6 de mayo de 2026 11:04

Para: JAIME ALBERTO RAMIREZ GOMEZ <jaimealberto.ramirez@antioquia.gov.co>

Asunto: Re: Ajuste minuta contrato 4600018802 - Ciencia de datos

[Texto citado oculto]

MENSAJE:"Antes de imprimir este e-mail piense si es necesario. El medio ambiente es responsabilidad de todos" -----
CONFIDENCIAL. La información contenida en este e-mail es confidencial y sólo puede ser utilizada por el individuo o la compañía a la cual está dirigido. Si no es usted el destinatario autorizado, cualquier retención, difusión, distribución o copia de este mensaje está prohibida y es sancionada por la ley. Si por error recibe este mensaje, le ofrecemos disculpas y le agradecemos reenviar y borrar el mensaje recibido inmediatamente. CONFIDENCIAL. The information contained in this email is confidential and only can be used by the individual or the company to which it is directed. If you are not the authorized address, any retention, diffusion, distribution or copy of this message are prohibited and sanctioned by the law. If you receive this message by error, we thank you to reply and erase the message received immediately

MENSAJE:"Antes de imprimir este e-mail piense si es necesario. El medio ambiente es responsabilidad de todos" -----
----- CONFIDENCIAL. La información contenida en este e-mail es confidencial y sólo puede ser utilizada por el individuo o la compañía a la cual está dirigido. Si no es usted el destinatario autorizado, cualquier retención, difusión, distribución o copia de este mensaje está prohibida y es sancionada por la ley. Si por error recibe este mensaje, le ofrecemos disculpas y le agradecemos reenviar y borrar el mensaje recibido inmediatamente. CONFIDENTIAL. The information contained in this email is confidential and only can be used by the individual or the company to which it is directed. If you are not the authorized address, any retention, diffusion, distribution or copy of this message are prohibited and sanctioned by the law. If you receive this message by error, we thank you to reply and erase the message received immediately