UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

ARCHIVO DE BOGOTÁ
La historia la construimos juntos

3.4.3 Modelo de Arquitectura Conceptual y Tecnológica para el Proyecto de Preservación Digital del Archivo General de Bogotá (AGB)



PARTE INTEGRAL DEL PROYECTO TÉCNICO

CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONAMIENTO DEL DOCUMENTO

Proyecto: Realizar el diagnóstico de los fondos y colecciones documentales digitales, y sus medios de almacenamiento en el Archivo General de Bogotá. El diagnóstico de la producción electrónica de documentos históricos en 12 entidades del distrito y la definición de la arquitectura tecnológica para soportar el proyecto de preservación digital.			
Documento: 3.4.3 Modelo de Arquitectura Conceptual y Tecnológica para el Proyecto de Preservación Digital del Archivo General de Bogotá (AGB)			
Área involucrada: Subdirección de Gestión del Patrimonio Documental del Distrito.			
Versión	**Descripción de cambios**	**Autor**	**Fecha creación**
1.0	Primera versión para validar por parte del Archivo General de Bogotá.	Universidad Distrital	2 de diciembre del 2025
2.0	Segunda versión ajustes solicitados por el Archivo General de Bogotá.	Universidad Distrital	15 de diciembre del 2025

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

TABLA DE CONTENIDO

I. PRESENTACIÓN 4
1. OBJETIVO 6
2. ALCANCE 6
3. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y ESTRATÉGICO 8
3.1. Contexto institucional 8
3.2. Marco normativo y de política pública 8
3.3. Articulación institucional y tecnológica 9
4. ENFOQUE Y METODOLOGÍA 11
4.1. Enfoque general 11
4.2. Estructura metodológica 11
5. MODELO DE ARQUITECTURA CONCEPTUAL Y TECNOLÓGICA 14
5.1. Arquitectura conceptual (basada en OAIS y adaptada al AGB) 14
5.2. Arquitectura tecnológica 17
5.2.1. Arquitectura lógica 17
5.2.2. Arquitectura física 19
5.2.3. Arquitectura de interoperabilidad. 22
5.2.4. Requisitos de preservación digital integrados en el modelo 23
5.3. Diagramas de Arquitectura 25
5.4. Componentes del ecosistema de la arquitectura tecnológica 31
5.5. Arquitectura Tecnológica 1
6. RECURSOS Y SOSTENIBILIDAD 13
6.1. Presupuesto estratégico 13
6.2. Sostenibilidad institucional y tecnológica 16
7. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN E IMPACTO 21
7.1. Mecanismos de evaluación y revisión 21
7.2. Auditorías internas basadas en NTC-ISO 16363 21
7.3. Revisiones periódicas del Plan de Preservación Digital. 21
7.4. Evaluación de la calidad de los flujos PIT–PIA–PIC 22
7.5. Indicadores para el seguimiento operativo 23
7.6. Impacto esperado 24
NOTAS ACLARATORIAS 26
REFERENCIAS 27

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

I. PRESENTACIÓN

El fortalecimiento de la preservación digital en el Distrito Capital exige contar con una arquitectura conceptual y tecnológica capaz de responder, de manera confiable y sostenible, al creciente volumen y diversidad de documentos electrónicos de archivo que hoy circulan en las entidades distritales. El Archivo General de Bogotá, en su calidad de rector del Sistema Distrital de Archivos, asume este reto con la responsabilidad de garantizar que la memoria documental de la ciudad permanezca íntegra, accesible y auténtica en el largo plazo, en concordancia con su misión institucional y con los lineamientos del Acuerdo 001 de 2024 del AGN.

Durante el desarrollo del diagnóstico técnico de fondos, colecciones y medios de almacenamiento digitales en el que se analizaron más de un millón cuatrocientos mil objetos digitales se evidenció la necesidad de consolidar un modelo de arquitectura que unifique criterios técnicos, procedimientos archivísticos, políticas de preservación y elementos tecnológicos. La ausencia de estructuras normalizadas, la diversidad de formatos, los vacíos en metadatos y la falta de controles homogéneos sobre la integridad digital revelan una brecha que debe ser atendida de manera prioritaria para asegurar la continuidad, disponibilidad y valor probatorio de los documentos electrónicos administrados por el Distrito.

En este contexto, el Modelo de Arquitectura Conceptual y Tecnológica para el Proyecto de Preservación Digital del AGB se formula como un instrumento orientador que articula los estándares internacionales más relevantes entre ellos el Modelo OAIS (NTC-ISO 14721[1]), las directrices de auditoría y confiabilidad de la NTC-ISO 16363[2], los principios de gestión documental de la NTC-ISO 15489[3] y los criterios de la Política de Gobierno Digital con las necesidades reales identificadas en el diagnóstico distrital. El modelo ofrece una estructura integral que sirve de base para la operación del Repositorio Archivístico Digital Confiable del AGB[4], así como para los procesos de transferencia secundaria digital provenientes de las entidades del Distrito.

La arquitectura aquí presentada incorpora elementos conceptuales, funcionales, lógicos y físicos que permiten organizar los flujos de información bajo el esquema (PIT–PIA–PIC)[5], fortalecer los mecanismos de trazabilidad, consolidar la gestión de metadatos descriptivos, estructurales y de preservación, y garantizar que cada objeto digital cuente con las condiciones necesarias para su custodia permanente. De igual forma, se definieron interrelaciones claras con los instrumentos archivísticos institucionales PGD[6], SIC[7], TRD/TVD[8] y PINAR[9] y con sistemas como SIAB-Arca[10] y SIAB-Cofre[11], asegurando coherencia dentro del ecosistema documental del Distrito.

Este documento constituye, por tanto, una hoja de ruta para orientar la toma de decisiones técnicas y archivísticas que respaldarán la construcción de un sistema de preservación digital confiable, auditable y sostenible. Su adopción permitirá avanzar hacia una arquitectura robusta, en la que la preservación digital deje de ser un conjunto

[1] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[2] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[3] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[4] Ver Directrices técnicas y normativas - Tabla de acrónimos
[5] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario
[6] Ver Directrices técnicas y normativas - Tabla de acrónimos
[7] Ver Directrices técnicas y normativas - Tabla de acrónimos
[8] Ver Directrices técnicas y normativas - Tabla de acrónimos
[9] Ver Directrices técnicas y normativas - Tabla de acrónimos
[10] Ver Directrices técnicas y normativas - Tabla de acrónimos
[11] Ver Directrices técnicas y normativas - Tabla de acrónimos

de acciones aisladas y se consolide como una función permanente, estructurada y plenamente integrada a la gestión documental del Distrito Capital.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

1. OBJETIVO

Definir el modelo de arquitectura conceptual y tecnológica que soportará la preservación digital a largo plazo del Archivo General de Bogotá y el proceso de transferencias secundarias digitales provenientes de las entidades del Distrito, como soporte del Repositorio Archivístico Digital Confiable (RADC) con el propósito de garantizar autenticidad, integridad, disponibilidad, trazabilidad e interoperabilidad de los objetos digitales allí gestionados, conforme al Modelo OAIS (NTC-ISO 14721), la NTC-ISO 16363, el Acuerdo AGN 001 de 2024 y la política institucional de preservación del Archivo General de Bogotá.

2. ALCANCE

El alcance del modelo abarca de manera integral los componentes, servicios y procesos que conforman el ecosistema de preservación digital del Archivo General de Bogotá, concebido para atender de forma amplia y flexible la diversidad de objetos digitales bajo su custodia. En este sentido, el modelo se aplica al Repositorio Archivístico Digital Confiable (RADC) como infraestructura central que soporta la custodia, gestión, preservación y acceso de los documentos electrónicos de archivo y demás activos digitales del Distrito, garantizando autenticidad, integridad, trazabilidad y disponibilidad a largo plazo.

El modelo reconoce y habilita explícitamente la apertura a múltiples fuentes de información, más allá de los Sistemas de Gestión de Documentos Electrónicos de Archivo (SGDEA). En consecuencia, el alcance comprende la incorporación de objetos digitales provenientes de transferencias documentales electrónicas, colecciones históricas digitalizadas, procesos de digitalización certificada, registros digitales de sistemas misionales, datos estructurados y acervos legados, así como de fuentes externas interoperables debidamente autorizadas. Para cada uno de estos orígenes, el modelo contempla servicios específicos de preingesta, validación, caracterización y empaquetado, asegurando su adecuada incorporación al flujo PIT–PIA–PIC.

Asimismo, el alcance integra los flujos de transferencia primaria, secundaria y electrónica desde las entidades distritales, garantizando que los documentos y expedientes electrónicos ingresen al Archivo General de Bogotá bajo criterios homogéneos de estructura, metadatos, formatos y controles de calidad. Estos procesos se ejecutan conforme a lo dispuesto en el Acuerdo 001 de 2024 del AGN y a los lineamientos del Sistema Distrital de Archivos, fortaleciendo la trazabilidad archivística desde la entidad productora hasta el repositorio de preservación.

De igual manera, el modelo precisa la articulación con los instrumentos archivísticos TRD, TVD, Cuadro de Clasificación Documental y PGD mediante servicios de validación y correspondencia de jerarquías archivísticas, sincronización de estructuras, control de cambios y aplicación de políticas de preservación diferenciadas. Esta integración asegura que cada tipo de objeto digital mantenga una relación verificable con su contexto de producción, su valoración documental y su régimen de acceso, independientemente de su origen o naturaleza.

El alcance comprende también la arquitectura lógica, física y funcional requerida para ejecutar los procesos de ingesta, almacenamiento seguro, preservación activa, gestión de metadatos y acceso controlado, integrando servidores, nodos de almacenamiento,

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

plataformas de preservación, motores de metadatos, protocolos de interoperabilidad y mecanismos de seguridad digital, tanto en entornos on premise como cloud o híbridos, según los escenarios definidos por el Archivo General de Bogotá.

En coherencia con el estándar OAIS (ISO 14721), el modelo incluye la gestión y operación de los Paquetes de Información de Transferencia (PIT), Paquetes de Información de Archivo (PIA) y Paquetes de Información de Consulta (PIC), asegurando un tratamiento consistente de los objetos digitales a lo largo de todo su ciclo de vida archivístico, desde la recepción hasta su disposición para consulta pública o institucional.

Finalmente, el modelo se articula con los sistemas institucionales del Archivo General de Bogotá, como SIAB-Arca y SIAB-Cofre, y con instrumentos transversales como el Sistema Integrado de Conservación (SIC), el Programa de Gestión Documental (PGD) y el Plan Institucional de Archivos (PINAR). Esta integración garantiza que la arquitectura tecnológica responda de manera efectiva a la diversidad, volumen y complejidad del patrimonio documental digital del Distrito Capital, consolidando una plataforma sostenible, interoperable y preparada para la preservación digital a largo plazo.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

3. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y ESTRATÉGICO

3.1. Contexto institucional

El Archivo General de Bogotá, en su papel de ente rector del Sistema Distrital de Archivos (SDA)[12], tiene la responsabilidad de asegurar que la memoria documental digital del Distrito Capital se conserve de manera íntegra, accesible y confiable para las generaciones presentes y futuras. Esta misión implica no solo custodiar los objetos digitales que resguarda la entidad, sino también orientar a las entidades distritales en la adopción de prácticas técnicas y archivísticas que hagan posible una preservación digital sostenible y alineada con la normativa vigente.

En el marco del diagnóstico técnico realizado sobre fondos, colecciones y medios de almacenamiento ejercicio en el que se examinaron 1.450.812 archivos digitales, abarcando imágenes, documentos textuales, audiovisuales, sonoros y datos estructurados se identificaron desafíos significativos que evidencian la necesidad de fortalecer la infraestructura de preservación digital del Distrito. Los hallazgos revelaron una alta dispersión en los formatos utilizados, ausencia de estandarización en nombres y estructuras, variaciones en la calidad técnica de los objetos digitales, metadatos incompletos y casos de pérdida o riesgo de pérdida de integridad debido a fallas en los soportes de almacenamiento.

Este panorama reafirma la urgencia de contar con una arquitectura tecnológica unificada, robusta y verificable, que permita administrar eficazmente formatos abiertos y sostenibles, aplicar controles de integridad desde el momento de la ingesta y soportar de manera completa los flujos y componentes establecidos por el Modelo OAIS. Solo a través de una arquitectura de esta naturaleza es posible garantizar que los Paquetes de Información de Transferencia, de Archivo y de Consulta (PIT, PIA y PIC[13]se gestionen bajo criterios homogéneos, preservando su autenticidad, trazabilidad y valor probatorio.

En síntesis, los resultados del diagnóstico hicieron evidente que la preservación digital del Distrito demanda una infraestructura estandarizada que articule capacidades archivísticas y tecnológicas, reduzca los riesgos asociados al deterioro digital y consolide una operación coherente con los lineamientos internacionales y las responsabilidades institucionales del Archivo General de Bogotá.

3.2. Marco normativo y de política pública

El modelo articula un conjunto de normas, estándares y políticas que conforman el marco de referencia obligatorio para la gestión y preservación digital en el Distrito Capital. En primer lugar, se integra la Ley 594 de 2000, que establece los principios archivísticos, las responsabilidades institucionales y las directrices fundamentales para la organización y conservación de los documentos públicos. A esta norma se suma la Ley 527 de 1999, que confiere validez jurídica a los documentos electrónicos, los mensajes de datos y las firmas electrónicas, condición indispensable para garantizar la autenticidad y fiabilidad de los documentos electrónicos de archivo.

El marco también incorpora lo dispuesto por la Ley 1712 de 2014, que desarrolla el derecho de acceso a la información pública y fija obligaciones para asegurar la

[12] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario

[13] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario

PARTE INTEGRAL ANEXO TÉCNICO

disponibilidad, integridad y veracidad de los documentos en cualquier formato, y por la Ley 1581 de 2012, que impone lineamientos estrictos para la protección de datos personales, aspecto central en los procesos de preservación y acceso a información digital que pueda contener datos sensibles o de carácter reservado.

En el ámbito específico de la gestión documental y la preservación digital, el modelo se sustenta en el Acuerdo 001 de 2024, que actualiza los lineamientos técnicos para la producción, gestión, transferencia y preservación de los documentos electrónicos de archivo. Complementan este marco los estándares NTC-ISO 14721 (OAIS) [14], que establece la arquitectura conceptual para la preservación a largo plazo, y la NTC-ISO 16363, que define los criterios y mecanismos para certificar la confiabilidad de un repositorio digital, abarcando gobernanza, seguridad, continuidad operativa y gestión del riesgo.

De manera adicional, se incorporan los referentes de gestión documental establecidos en las normas NTC-ISO 15489[15] e ISO 30301[16], que orientan la implementación de sistemas de gestión documental basados en procesos, evidencias y control institucional. A nivel de política pública, se consideran los documentos CONPES 3975 y 3995, que fijan las bases para la transformación digital y la seguridad de la información en el Estado colombiano, promoviendo la adopción de infraestructuras resilientes, interoperables y orientadas al servicio.

El modelo también se alinea con la Política de Gobierno Digital y con la normativa distrital aplicable, especialmente los Decretos 828 de 2018 y 1008 de 2018, que determinan los lineamientos de arquitectura empresarial, interoperabilidad y seguridad digital para las entidades del Distrito Capital. Finalmente, se incorporan metodologías y marcos de referencia técnicos como TOGAF[17], la guía ISO/IEC TR 24766:2009[18] y el modelado UML[19], que permiten estructurar la arquitectura tecnológica, los procesos funcionales y los componentes del repositorio digital desde una perspectiva integral, estructurada y alineada con estándares internacionales.

3.3. Articulación institucional y tecnológica

Basado en la revisión de los archivos técnicos y en los resultados del diagnóstico distrital, el modelo integra de manera coherente los distintos componentes que intervienen en la gestión y preservación digital dentro del Archivo General de Bogotá. En primer lugar, articula los elementos centrales de la gestión documental, tomando como referencia el Programa de Gestión Documental (PGD)[20], las Tablas de Retención y Valoración Documental (TRD/TVD)[21], el Sistema Integrado de Conservación (SIC) [22] y el Plan Institucional de Archivos (PINAR). Esta articulación permite que los procesos tecnológicos se alineen con los principios archivísticos y con la estructura documental definida para cada fondo, serie y tipología documental.

[14] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario
[15] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario
[16] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario
[17] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario
[18] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario
[19] Ver Directrices técnicas y normativas - Glosario
[20] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[21] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[22] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

De igual manera, el modelo incorpora la infraestructura tecnológica administrada por la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (OTIC[23]), que constituye el soporte operativo para la administración de servidores, repositorios, servicios de seguridad digital, redes y esquemas de disponibilidad. La integración con OTIC garantiza que las decisiones archivísticas se traduzcan en configuraciones técnicas estables, seguras y acordes con las políticas de arquitectura empresarial del Distrito.

El modelo también se enlaza directamente con los sistemas institucionales del AGB, en particular SIAB-Arca y SIAB-Cofre, que conforman la plataforma operativa para la descripción archivística, consulta y acceso a la documentación. La interacción entre estos sistemas y el repositorio de preservación digital permite mantener coherencia entre los metadatos de descripción, las estructuras de expediente y los objetos digitales almacenados.

Asimismo, se integran los procesos de transferencias electrónicas secundarias, los cuales establecen la ruta para que las entidades remitan sus documentos electrónicos de archivo bajo criterios uniformes de estructura, validación y control de calidad. Esta articulación asegura que los paquetes de información ingresen al AGB[24] con los metadatos necesarios, en formatos sostenibles y con controles de integridad verificables.

Finalmente, el modelo se apoya en los procedimientos de preservación digital que la entidad ha establecido y documentado, los cuales definen las actividades de verificación, validación, ingestión, almacenamiento seguro, control de integridad, gestión de riesgos y acceso. La integración de estos procedimientos dentro de la arquitectura garantiza que las operaciones del repositorio se realicen bajo estándares constantes de calidad, trazabilidad y continuidad.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[23] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

[24] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

4. ENFOQUE Y METODOLOGÍA

4.1. Enfoque general

El modelo adopta un enfoque metodológico que integra de manera articulada cinco marcos de referencia, seleccionados por su pertinencia para el diseño de sistemas de preservación digital y por su capacidad para orientar tanto los aspectos archivísticos como los tecnológicos. El primero de ellos es el Modelo OAIS (NTC-ISO 14721), que sirve como columna vertebral conceptual del proyecto al definir las funciones esenciales del repositorio, las responsabilidades de cada una de sus entidades internas y la estructura formal de los paquetes SIP, AIP y DIP, garantizando así un tratamiento estandarizado y verificable de la información durante todas las fases del ciclo de vida digital.

En complemento, se incorpora la NTC-ISO 16363, estándar que aporta criterios para la evaluación y certificación de repositorios digitales confiables. Este marco introduce aspectos de gobernanza, control documental, sostenibilidad operativa, gestión del riesgo, seguridad y prácticas de auditoría que son fundamentales para asegurar que la arquitectura propuesta pueda responder de forma adecuada a los requisitos de confiabilidad exigidos por el Archivo General de Bogotá y por el Sistema Distrital de Archivos.

El enfoque también retoma los NDSA Levels of Digital Preservation (versión 2, 2022), una guía ampliamente utilizada para medir la madurez institucional en materia de preservación digital. Este marco ofrece una perspectiva gradual y práctica que permite identificar brechas, priorizar acciones y orientar la toma de decisiones en torno al almacenamiento seguro, la integridad, la documentación de metadatos, la planificación de la preservación y el acceso a largo plazo.

Desde el componente tecnológico, el modelo se apoya en TOGAF[25], marco de arquitectura empresarial que facilita la organización, diseño y gestión de las capacidades tecnológicas requeridas para un repositorio de preservación digital. Su incorporación permite estructurar la arquitectura en capas, identificar componentes críticos, mapear servicios y asegurar que la solución tecnológica esté alineada con las políticas de arquitectura del Distrito y con los planes estratégicos de TI administrados por OTIC.

Finalmente, el enfoque integra elementos de la ISO/IEC TR 24766:2009[26] y del modelado UML[27], herramientas que apoyan la especificación técnica del sistema y la representación clara de sus procesos, módulos, flujos y relaciones internas. Estas metodologías permiten plasmar de manera precisa los casos de uso, diagramas de componentes, flujos de interacción y estructuras funcionales que harán parte del repositorio archivístico digital confiable del Archivo General de Bogotá.

4.2. Estructura metodológica

La estructura metodológica utilizada para la formulación del modelo se fundamentó en los insumos provenientes de los documentos 3.4.2 Directrices Técnicas y Normativas y 3.4.5 Modelo de Requisitos Tecnológicos, los cuales sirvieron como referentes

[25] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[26] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[27] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

principales para consolidar un enfoque integral que articulara los elementos archivísticos, tecnológicos y normativos necesarios para la preservación digital del Distrito. Estos documentos aportaron la base conceptual, normativa y técnica que permitió definir criterios sólidos para orientar la construcción de la arquitectura de preservación y la operación del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá.

En primer lugar, se llevó a cabo un diagnóstico técnico detallado, apoyado en los análisis de formatos, reglas de integridad, duplicidad, características de almacenamiento y evaluación de riesgos tecnológicos. Esta fase fue determinante para identificar las condiciones reales de los fondos y colecciones digitales, las inconsistencias en las estructuras de archivo, los vacíos en metadatos y los patrones de riesgo asociados a obsolescencia tecnológica, corrupción silenciosa de archivos y pérdida de trazabilidad. Esta evidencia técnica, documentada en los diagnósticos y anexos, permitió establecer una línea base precisa y orientar las decisiones de diseño del modelo arquitectónico.

Posteriormente, se consolidó un marco de directrices normativas que armoniza los principales estándares internacionales entre ellos OAIS (NTC-ISO 14721) y la NTC-ISO 16363 con las obligaciones nacionales del Acuerdo 001 de 2024, el Programa de Gestión Documental y el Sistema Integrado de Conservación. Esta integración normativa, desarrollada ampliamente en el documento 3.4.2, permitió asegurar que el modelo arquitectónico responda al conjunto de responsabilidades archivísticas, metodológicas y técnicas propias del Sistema Distrital de Archivos, y que pueda ser sometido a procesos futuros de auditoría y certificación.

Como herramienta operativa, se desarrollaron matrices de aplicabilidad normativa, orientadas a relacionar cada uno de los elementos del modelo con las disposiciones legales, técnicas y de política pública que lo sustentan. Estas matrices permiten identificar obligaciones verificables, tipos de evidencias requeridas, actividades asociadas, riesgos por incumplimiento y puntos de articulación entre la función archivística y la infraestructura tecnológica. Su utilidad es clave para posteriores procesos de auditoría, seguimiento y aseguramiento de calidad.

Con base en los insumos anteriores, se avanzó hacia la definición de requisitos y de la arquitectura conceptual y tecnológica, integrando los criterios archivísticos con los lineamientos de TOGAF[28], la Guía ISO/IEC TR 24766:2009[29] y el modelado UML[30]. Este proceso permitió traducir la normativa y los hallazgos técnicos en capacidades tecnológicas concretas: mecanismos de ingesta OAIS, validaciones de formatos, controles de integridad, estructuras de almacenamiento seguro, políticas de preservación activa, flujos interoperables y procesos de generación de PIT, PIA y PIC. El documento 3.4.5 fue determinante para estructurar los requisitos funcionales y no funcionales, la gestión de metadatos, la administración de riesgos y la operación del repositorio.

Finalmente, todas estas definiciones fueron armonizadas con el proyecto global, en coherencia con los entregables 3.4.1, 3.4.3, 3.4.4 y 3.4.6. Esto permitió asegurar consistencia entre el diagnóstico inicial, las directrices normativas, el modelo de arquitectura, las especificaciones de hardware y software, y la proyección de costos. Esta articulación garantiza que la arquitectura definida no solo sea técnicamente sólida, sino también viable, escalable y alineada con la capacidad institucional y presupuestal del Archivo General de Bogotá.

[28] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

[29] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

[30] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

En conjunto, la metodología utilizada permitió construir un modelo de arquitectura conceptual y tecnológica que responde a las necesidades reales del Distrito, incorpora los estándares internacionales de preservación digital, y consolida un marco operativo y normativo que orienta la implementación de un Repositorio Archivístico Digital Confiable, sostenible y ajustado a la misión del Archivo General de Bogotá.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

5. MODELO DE ARQUITECTURA CONCEPTUAL Y TECNOLÓGICA

5.1. Arquitectura conceptual (basada en OAIS y adaptada al AGB)

El modelo de arquitectura conceptual y tecnológica adoptado por el Archivo General de Bogotá incorpora los seis componentes funcionales del Modelo de Referencia OAIS (NTC-ISO 14721), ajustados a las particularidades operativas del AGB, a los hallazgos del diagnóstico de fondos, colecciones y medios de almacenamiento, y a las exigencias normativas establecidas por el Acuerdo 001 de 2024. A continuación se presenta una descripción ampliada y articulada de cada componente.

1. Ingesta – Recepción y validación de Paquetes de Información de Transferencia (PIT)

La función de Ingesta constituye la puerta de entrada al repositorio y el punto crítico para asegurar la integridad y autenticidad de los objetos digitales que serán preservados. En el caso del AGB[31], la ingesta debe responder tanto a los procesos de transferencia de documentos electrónicos de archivo provenientes de entidades distritales como a la incorporación de colecciones digitales generadas en proyectos institucionales.

El modelo contempla la validación automática de formatos, verificación de extensiones, comprobación de estructuras internas (MIME types), revisión de codificaciones y contraste con los formatos preferidos establecidos en el Recommended Formats Statement (RFS) y PRONOM[32], lineamientos necesarios dada la amplia variedad de extensiones identificadas en los diagnósticos técnicos.

Se incorpora además un control exhaustivo de integridad mediante algoritmos hash SHA-256[33] y SHA-512[34], con recalculo y verificación cruzada frente a los valores suministrados por las entidades productoras. Esta práctica es imprescindible para garantizar autenticidad, especialmente ante escenarios identificados en los diagnósticos como la presencia de duplicados, diferencias de tamaño entre archivos supuestamente iguales y registros de integridad ausentes.

La ingesta incluye la validación de correspondencia con instrumentos archivísticos (TRD/TVD), permitiendo verificar que cada paquete de información de Transferencia (PIT) responda a una serie documental existente, al tiempo de retención definido y a los metadatos mínimos exigidos por el Acuerdo 001 de 2024. Esta verificación fue identificada como una de las brechas más críticas en las transferencias analizadas.

Asimismo, el proceso de Ingesta debe generar eventos PREMIS[35], documentando acciones como recepción, validación técnica, verificación de integridad, normalización de metadatos y generación del Paquete de Información de Archivo (PIA). Cada paquete de Información de Transferencia (PIT) queda asociado a un registro formal de la entidad productora, conservando datos de procedencia, responsables, fechas y condiciones de producción, elementos esenciales para la trazabilidad archivística.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TECNICO

[31] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[32] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[33] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[34] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[35] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

2. Almacenamiento Seguro – Administración de los Paquetes de Información de Archivo (PIA)

Una vez aprobados los Paquetes de Información de Transferencia (PIT), se generan los Paquetes de Información de Archivo (PIA), cuyo propósito es garantizar la preservación a largo plazo mediante estructuras estables, completas y auditables. El modelo adopta un esquema de almacenamiento inmutable (WORM)[36] en los niveles que así lo requieran, con el fin de impedir modificaciones no autorizadas y proteger la evidencia digital en escenarios jurídicos o administrativos.

La arquitectura incorpora estrategias de redundancia 3-2-1, recomendadas por entidades especializadas en preservación digital como NARA[37], Portico[38] y LOCKSS[39], lo cual implica mantener tres copias, en al menos dos medios diferentes, y con una copia ubicada fuera del sitio. Esta estrategia es especialmente relevante para el AGB, considerando los riesgos detectados en los diagnósticos sobre dispersión de medios, almacenamiento sin control, discos externos sin inventario y ausencia de copias fuera de sitio.

Cada Paquete de Información de Archivo (PIA) se encapsula en contenedores METS[40] + PREMIS[41], integrando estructura, contenido, metadatos técnicos, eventos de preservación, agentes asociados y reglas de acceso. Para garantizar su estabilidad, se implementan auditorías automáticas de integridad (fixity checks) que comparan periódicamente nuevos cálculos hash con valores previos, detectando corrupción silenciosa o alteraciones inadvertidas.

Finalmente, la arquitectura prevé la replicación geográfica como medida de continuidad operativa y recuperación ante desastres, en cumplimiento de las directrices del Sistema Integrado de Conservación (SIC).

3. Gestión de Datos – Administración integral de metadatos

La Gestión de Datos articula toda la información complementaria necesaria para interpretar, organizar, recuperar y preservar los objetos digitales. El modelo del Archivo General de Bogotá integra diferentes tipos de metadatos: descriptivos, técnicos, estructurales, administrativos y de preservación.

Se garantiza la administración uniforme de metadatos estructurales (METS)[42], descriptivos (Dublin Core[43], ISAD(G) [44]) y técnicos, así como la gestión de metadatos de preservación PREMIS, que registran eventos, agentes, resultados de validaciones y acciones sobre el objeto digital.

Con el fin de asegurar la trazabilidad y evitar colisiones en la identificación documental, cada paquete y cada objeto digital se asocia con identificadores persistentes UUID, eliminando la dependencia de convenciones de nomenclatura manuales o de directorios inconsistentes evidenciados en los diagnósticos técnicos.

[36] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[37] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[38] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[39] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[40] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[41] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[42] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[43] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[44] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

4. Administración – Gobernanza, políticas y sostenibilidad

La función de Administración garantiza la correcta operación del repositorio, su gobernanza y el cumplimiento de las normas que regulan la preservación digital. En el marco del proyecto, esta función adopta criterios de la NTC-ISO 16363[45], lo que exige documentar políticas, roles, responsabilidades, procedimientos de verificación, controles internos, gestión de riesgos y continuidad operativa.

El modelo propone mantener políticas de preservación documentadas y actualizadas, revisadas periódicamente por el Comité Institucional de Archivo y articuladas con los instrumentos del AGB[46] como el PGD, SIC[47], PINAR[48] y PDVE. Asimismo, incluye la construcción de un Catálogo de Formatos basado en PRONOM[49] y el RFS[50], indispensable frente a la realidad identificada en los diagnósticos donde coexisten más de 200 tipos de archivos, muchos de ellos obsoletos o propietarios.

5. Planificación de la Preservación – Vigilancia tecnológica y gestión del riesgo

Este componente articula las acciones necesarias para anticipar riesgos tecnológicos, planificar migraciones, identificar vulnerabilidades y asegurar que los objetos digitales continúen siendo accesibles y comprensibles en el largo plazo.

El modelo establece un esquema de vigilancia tecnológica, basado en la observación de tendencias de obsolescencia de formatos, software y hardware. Se prioriza la creación de un plan de migración programado, que permita evaluar la viabilidad de cada formato y documentar las decisiones de transformación siguiendo las buenas prácticas recomendadas por OAIS y la GTC-ISO 18492[51].

Se incorpora además una matriz de riesgos técnicos y archivísticos, la cual integra los hallazgos del diagnóstico distrital, especialmente en temas como archivos corruptos, duplicidad masiva, ausencia de metadatos y estructuras de almacenamiento inestables.

6. Acceso – Generación y suministro de Paquetes de Información de Consulta (PIC)

El acceso es la función que permite que la ciudadanía, entidades y comunidad investigativa utilicen la información preservada. Para ello, el repositorio genera Paquetes de Información de Consulta (PIC), asegurando que la información entregada mantenga integridad y autenticidad, pero con las restricciones necesarias derivadas de la Ley 1712 de 2014, protección de datos personales y derechos de autor.

El modelo prevé la creación de versiones de consulta normalizadas, que protejan los objetos digitales originales y faciliten la interoperabilidad con los sistemas SIAB-Cofre[52] y otras plataformas distritales mediante APIs seguras y controladas. Esta interoperabilidad responde directamente a los requerimientos identificados en el análisis del ecosistema tecnológico del Distrito.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[45] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[46] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[47] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[48] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[49] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[50] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[51] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[52] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

5.2. Arquitectura tecnológica

5.2.1. Arquitectura lógica.

La arquitectura conceptual planteada para el Archivo General de Bogotá adopta como eje el Modelo de Referencia OAIS (NTC-ISO 14721[53]), adaptándolo a las necesidades específicas del Distrito y a los hallazgos evidenciados en los informes técnicos (fondos, colecciones, metadatos, riesgos, almacenamiento y entidades distritales). Esta adaptación permite traducir los principios del modelo en componentes operativos y verificables, alineados con la normativa nacional, las directrices institucionales y la infraestructura tecnológica administrada por la OTIC[54].

A continuación, se presentan los componentes OAIS ajustados a la realidad del Archivo General de Bogotá, redactados como narrativa técnica y no como lista mecánica:

1. Ingesta – Recepción, verificación y preparación de los Paquetes de Información de Transferencia (PIT).

En el proceso de ingesta se concentra el control inicial de calidad, integridad y autenticidad de los objetos digitales que ingresan al Archivo. Para ello, el modelo establece un mecanismo de verificación automatizada que garantiza la adecuada recepción de los Paquetes de Información de Transferencia (PIT), provenientes tanto de las dependencias internas como de las entidades distritales que realizan transferencias secundarias electrónicas.

El sistema debe validar de manera automática los formatos incluidos, contrastar su correspondencia con las Tablas de Retención y Valoración Documental, ejecutar algoritmos de hash de la familia SHA-2 (SHA-256 o SHA-512) y registrar los resultados como parte del historial técnico del documento. En este proceso se generan eventos PREMIS asociados a la recepción, al control de integridad y a cualquier transformación permitida por la política institucional. Cada Paquete de Información de Transferencia (PIT) debe quedar asociado a su entidad productora, asegurando trazabilidad y cumplimiento del Acuerdo 001 de 2024. Estas acciones, analizadas en el diagnóstico técnico, se vuelven esenciales considerando la existencia de archivos sin extensión, duplicados o con nomenclaturas inconsistentes, situaciones que requieren mecanismos de validación temprana y automatizada.

2. Almacenamiento de los Paquetes de Información de Archivo (PIA) – Repositorio Archivístico Digital Confiable de preservación digital

Una vez validada la información, el repositorio debe transformar los PIT en Paquetes de Información de Archivo (PIA), aplicando políticas que garanticen la conservación a largo plazo de los objetos digitales. El almacenamiento previsto se basa en esquemas inmutables (WORM), controlados y protegidos por estrategias de redundancia 3-2-1, de acuerdo con las buenas prácticas internacionales (CLOCKSS/LOCKSS y RFS), recomendadas también en los análisis técnicos del proyecto.

El repositorio debe utilizar contenedores METS[55] enriquecidos con metadatos PREMIS[56] para documentar cada acción realizada sobre el objeto digital. Asimismo, deben

[53] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[54] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[55] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[56] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

implementarse auditorías automáticas de integridad (fixity checks), replicación geográfica y monitoreo de hardware para detectar fallas silenciosas. Estas capacidades responden directamente a los riesgos identificados en los medios de almacenamiento analizados y se alinean con los criterios de auditoría definidos en la NTC-ISO 16363[57].

3. Gestión de Datos – Administración integral de metadatos

La gestión de datos constituye el corazón del sistema de preservación, pues permite garantizar que los objetos digitales conserven su significado, contexto y estructura original. En este componente se administran los metadatos técnicos, descriptivos, estructurales y de preservación, integrando estándares como PREMIS, METS y Dublin Core, así como los esquemas archivísticos institucionales (ISAD(G), ISAAR-CPF, ISDIAH).

El modelo contempla la asignación de identificadores persistentes (UUID) que aseguran la unicidad de cada objeto digital y facilitan el seguimiento de sus transformaciones. La integración entre los instrumentos archivísticos (TRD, TVD, esquemas de metadatos institucionales) y los paquetes de preservación garantiza coherencia entre la descripción archivística y la estructura lógica que ingresa al repositorio, corrigiendo vacíos evidenciados en el diagnóstico, como la falta de correspondencia entre directorios y jerarquías archivísticas.

4. Administración – Gobernanza, políticas y control institucional

El componente de administración se fundamenta en las obligaciones que establece la NTC-ISO 16363[58] para los Repositorios Archivísticos Digitales Confiables. Aquí se ubican los mecanismos de gobernanza institucional, la definición de políticas de preservación, los procedimientos documentados, las responsabilidades del personal y las estrategias de capacitación continua.

Este módulo garantiza la coherencia entre la operación del repositorio y los instrumentos institucionales como el PGD, el PINAR, el SIC, el PDVE y el PDD, integrando los lineamientos técnicos definidos en el entregable 3.4.2. También incluye la gestión del catálogo de formatos basado en PRONOM y en las recomendaciones del RFS, herramientas necesarias para la vigilancia tecnológica, el análisis de obsolescencia y la toma de decisiones de preservación activa.

5. Planificación de la Preservación – Estrategias de prevención y sostenibilidad

La planificación de la preservación reúne las funciones que permiten anticipar riesgos y garantizar la continuidad del acceso a largo plazo. Este módulo debe identificar amenazas tecnológicas mediante monitoreo permanente, programar migraciones de formatos, consolidar matrices de riesgos archivísticos y tecnológicos, y ejecutar ensayos periódicos de integridad.

Los resultados del diagnóstico técnico, que evidenciaron riesgos de obsolescencia, inconsistencia en metadatos y alta diversidad de formatos, sustentan la necesidad de establecer vigilancia tecnológica sistemática y ciclos formales de revisión. La planificación debe documentarse bajo estándares de auditoría y alinearse con el modelo de sostenibilidad institucional considerado en el proyecto.

6. Acceso – Preparación y entrega de los Paquetes de Información de Consulta (PIC)

[57] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[58] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales

PARTE INTEGRAL DE ANEXO TÉCNICO

El componente de acceso garantiza que la ciudadanía, las entidades y los investigadores puedan consultar la información preservada sin comprometer la integridad del patrimonio digital. Para ello, el repositorio debe generar Paquetes de Información de Consulta (PIC) que incluyan versiones de acceso compatibles con la Ley 1712 de 2014, la protección de datos personales y los derechos de autor.

El acceso debe facilitarse mediante servicios interoperables, integrables con SIAB-Cofre, con futuros portales de consulta y con otros sistemas distritales, utilizando APIs estandarizadas (REST/SOAP). Este enfoque permite ampliar el acceso al patrimonio digital sin poner en riesgo los objetos preservados ni los metadatos registrados en los PIA.

5.2.2. Arquitectura física

La arquitectura física propuesta para el Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá se fundamenta en una estructura distribuida, escalable y resiliente, capaz de responder al volumen, diversidad y riesgos identificados en el diagnóstico de fondos y colecciones digitales. Los elementos que la componen se diseñan a partir de las necesidades técnicas verificadas en los análisis de formatos, medios de almacenamiento y condiciones operativas identificadas por la ETAPA 3.1.3 del proyecto , así como de las directrices arquitectónicas definidas en el documento 3.4.2 – Directrices Técnicas y Normativas y los lineamientos de infraestructura establecidos en el Modelo de Requisitos Tecnológicos (3.4.5) .

1. Nodos distribuidos de almacenamiento

La arquitectura se fundamenta en un esquema de almacenamiento distribuido, que permite distribuir las cargas de lectura, escritura y preservación entre distintos nodos físicos y lógicos. Esta estructura responde a los retos identificados en el diagnóstico del Archivo General de Bogotá, donde se evidenció la existencia de dispersión de archivos, ausencia de estandarización en los repositorios locales, riesgos de pérdida por fallas de dispositivos y multiplicidad de medios sin inventario.

Los nodos deben configurarse en una estructura que permita:

- Alojamiento del volumen creciente de objetos digitales, incluidos los formatos de gran tamaño (TIFF, WAV, MOV, MP4, etc.) [59] identificados en el análisis técnico.
- Gestión diferenciada entre nodos de preservación fría (cold storage) y nodos de consulta activa.
- Operación continua 24/7 sin comprometer el desempeño ni la integridad de los archivos.
- Integración con servicios de auditoría, cifrado, redundancia y replicación geográfica.

Esta disposición permite reducir riesgos, distribuir cargas, mejorar la disponibilidad y asegurar que la información se mantenga íntegra en caso de fallos localizados.

2. Clúster de procesamiento para validación y migración

[59] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

El diagnóstico técnico evidenció la presencia de formatos obsoletos, archivos corruptos, metadatos incompletos, duplicidad y estructuras no normalizadas. Para abordar estos retos, la arquitectura incorpora un clúster especializado de procesamiento, destinado a:

- La validación masiva de formatos mediante herramientas asociadas a PRONOM[60].
- La verificación automatizada de integridad con algoritmos hash de la familia SHA-2[61].
- La migración de formatos hacia alternativas sostenibles (por ejemplo, TIFF, PDF/A, WAV PCM)[62]
- La normalización de metadatos técnicos, descriptivos y de preservación.
- La ejecución de procesos paralelos para grandes volúmenes de archivos.

Este componente es indispensable para sostener la función de Planificación de la Preservación, definida en OAIS y reforzada en la NTC-ISO 16363[63], garantizando que las acciones de transformación sean documentadas y auditables.

3. Bóveda digital de preservación

El modelo prevé una bóveda digital como espacio crítico de seguridad para la conservación a largo plazo de los Paquetes de Información de Archivo (PIA). Se concibe como un repositorio de alta protección, aislado de las redes operativas, con mecanismos de acceso fuertemente controlados y orientado exclusivamente a la preservación.

La bóveda integra:

- Almacenamiento inmutable bajo políticas WORM[64].
- Contenedores METS+PREMIS con historial completo de eventos.
- Segmentación de red y controles de acceso basados en roles.
- Monitoreo permanente de integridad (fixity checks).
- Cifrado de extremo a extremo en tránsito y en reposo.

Esta bóveda responde directamente a las debilidades observadas en los análisis de medios de almacenamiento, donde se identificaron riesgos de obsolescencia, fallas en dispositivos externos, falta de copias en sitio alterno y ausencia de auditorías permanentes.

4. Copias fuera de sitio (resiliencia y continuidad operativa)

[60] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[61] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[62] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[63] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[64] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

La estrategia de preservación incorpora el principio de redundancia 3-2-1, ampliamente recomendado en los estándares internacionales y reforzado por los análisis técnicos del proyecto. De acuerdo con este enfoque:

- Se mantienen tres copias de cada objeto digital.
- En dos tipos de medios diferentes (nodos locales, nodos fríos, almacenamiento en cinta, servicios en nube).
- Con una copia ubicada fuera del sitio geográficamente.
- Esta práctica es fundamental para mitigar riesgos asociados a:
- Incendios o desastres naturales.
- Fallos masivos en equipos.
- Ataques informáticos o ransomware.
- Errores humanos o borrado indebido.

El diagnóstico de medios de almacenamiento del Archivo General de Bogotá confirmó la necesidad de incorporar esta estrategia, pues varios dispositivos presentaban fallas latentes, datos duplicados o inconsistencias sin mecanismos de recuperación registrados.

5. Integración con nube pública/privada (alineación con el PETI de la Secretaría General)

El Plan Estratégico de Tecnologías de Información (PETI)[65] de la Secretaría General establece como línea estratégica el uso de infraestructuras híbridas, que permitan combinar capacidad instalada on premise con servicios en la nube. Esta orientación fortalece aspectos como disponibilidad, escalabilidad, continuidad operativa y optimización de recursos.

Con base en los lineamientos del PETI[66], la arquitectura del repositorio debe integrar:

- Servicios de almacenamiento en nube pública para copias fuera de sitio y escalamiento rápido.
- Servicios de nube privada para operaciones internas que requieran mayor control institucional.
- Cumplimiento de normas de seguridad digital adoptadas por la OTIC[67].
- Mecanismos de autenticación centralizada (LDAP/AD[68] para el acceso a servicios híbridos.
- Políticas de cifrado homogéneas entre entornos locales y plataformas en nube.

[65] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[66] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[67] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[68] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

- La integración híbrida permite que el repositorio del AGB[69] sea:
- Resiliente ante contingencias.
- Escalable frente a picos de volumen o nuevas colecciones digitales.
- Alineado con la política de Gobierno Digital y los lineamientos del Distrito.
- Operativo incluso ante fallas del centro de datos principal.

Este enfoque también facilita la gestión del crecimiento progresivo del acervo digital distrital, cuya tendencia está ampliamente documentada en el diagnóstico técnico de fondos y colecciones.

5.2.3. Arquitectura de interoperabilidad.

La interoperabilidad constituye uno de los pilares fundamentales del modelo de preservación digital, en la medida en que asegura que el Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá pueda interactuar de manera consistente, segura y estandarizada con los sistemas que intervienen en la producción, gestión, descripción, transferencia y consulta del patrimonio documental digital del Distrito. Este componente permite articular los flujos archivísticos con las plataformas tecnológicas existentes y futuras, evitando silos de información, reprocesos y rupturas en la cadena de custodia digital.

En primer lugar, el modelo contempla la adopción de APIs basadas en los estándares REST[70] y [71]para soportar los procesos de transferencia de documentos y expedientes electrónicos desde las entidades distritales hacia el AGB[72]. Estas interfaces permiten implementar mecanismos seguros de transmisión, autenticación y validación de datos, además de facilitar la integración con sistemas heterogéneos, ya sean modernos o legados. Su uso estandarizado garantiza que los Paquetes de Información de Transferencia (PIT) ingresen al repositorio de manera estructurada, manteniendo los atributos de procedencia, integridad y autenticidad requeridos por el Acuerdo AGN 001 de 2024 y por las directrices técnicas del proyecto.

De manera complementaria, el modelo prevé la integración directa con SIAB-Arca, sistema institucional del Archivo General de Bogotá encargado de la descripción archivística y la administración de los instrumentos de organización documental. Esta integración permite sincronizar metadatos descriptivos, relaciones jerárquicas y estructuras de fondos, secciones, series y expedientes con los Paquetes de Información de Archivo (PIA) preservados en el repositorio. La vinculación entre Arca y el repositorio garantiza coherencia entre la descripción archivística y los objetos digitales almacenados, superando brechas identificadas en el diagnóstico, como la falta de correspondencia entre jerarquías archivísticas y directorios de archivo digital.

El modelo también incorpora la integración con los SGDEA[73] de las entidades distritales, permitiendo que las transferencias electrónicas primarias y secundarias se adelanten bajo criterios homogéneos, con validaciones automáticas de metadatos y formatos, y con mecanismos claros de trazabilidad. Esta articulación evita que cada entidad adopte

[69] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[70] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[71] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[72] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[73] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

procesos aislados o formatos propios, asegurando que el Distrito avance hacia un ecosistema documental unificado y conforme a los lineamientos del Sistema Distrital de Archivos (SDA). La interoperabilidad con los SGDEA[74] también facilita la generación de Paquetes de Información de Transferencia (PIT) completos, con metadatos normalizados y capaces de ser admitidos por el AGB[75] sin reprocesos ni pérdida de información.

Finalmente, la arquitectura prevé el uso de estándares[76] (Content Management Interoperability Services) para garantizar la integración con repositorios externos, sistemas de gestión de contenido o plataformas documentales utilizadas por otras entidades públicas o proyectos culturales. CMIS permite que el AGB[77] interactúe con distintos sistemas sin depender de soluciones propietarias o mecanismos ad hoc, facilitando el intercambio controlado de objetos digitales, la federación de contenidos y la preservación distribuida cuando sea pertinente. Este mecanismo es especialmente relevante en el contexto distrital, donde existen sistemas legados y plataformas heterogéneas que requieren un puente técnico para interactuar de manera ordenada con el repositorio de preservación.

En conjunto, estos elementos consolidan una arquitectura de interoperabilidad robusta, escalable y alineada con las políticas de Gobierno Digital, capaz de integrar diferentes sistemas, garantizar la trazabilidad documental y fortalecer la operación continua del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá. Esta visión integral resulta indispensable para asegurar que los procesos archivísticos y tecnológicos funcionen como un único ecosistema, orientado a la preservación y acceso sostenible del patrimonio digital del Distrito Capital.

5.2.4. Requisitos de preservación digital integrados en el modelo

El modelo de arquitectura tecnológica incorpora un conjunto de requisitos funcionales y no funcionales que permiten garantizar la preservación digital a largo plazo, la trazabilidad documental y la operación continua del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá. Estos requisitos se derivan del análisis técnico realizado en el documento 3.4.5, y responden a las brechas identificadas en el diagnóstico distrital, particularmente en aspectos como integridad, diversidad de formatos, ausencia de metadatos, duplicidad de archivos y riesgos de obsolescencia tecnológica.

En primer lugar, se incluyen mecanismos de validación automática que permiten verificar la coherencia entre los metadatos suministrados por las entidades productoras, las estructuras definidas en las Tablas de Retención y Valoración Documental, y las características técnicas de los archivos recibidos. Estas validaciones permiten detectar inconsistencias en la nomenclatura, presencia de archivos vacíos, extensiones incorrectas o mismatches entre el formato declarado y la estructura interna del archivo, problemas ampliamente registrados en el análisis técnico del Anexo 3.1.3.

El sistema también implementa controles de integridad mediante algoritmos hash, principalmente SHA-256 y SHA-512, que permiten asegurar que cada objeto digital se mantiene íntegro desde su ingreso al repositorio. Los valores hash se registran como parte del historial técnico de preservación y se comparan periódicamente con

[74] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[75] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[76] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[77] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

verificaciones posteriores, lo cual es fundamental para identificar corrupción silenciosa, alteraciones involuntarias o fallos físicos en los medios de almacenamiento.

Otro elemento esencial del modelo es la normalización de metadatos, que busca garantizar que cada documento electrónico de archivo cuente con la información mínima requerida para su identificación, gestión, preservación y acceso. Para ello se adoptan esquemas estandarizados como PREMIS, METS y Dublin Core[78], junto con los modelos archivísticos institucionales (ISAD(G), ISAAR(CPF), ISDIAH)[79]. Esta normalización resuelve los vacíos detectados en los repositorios actuales, donde abundan objetos digitales sin metadatos o con descripciones inconsistentes entre sistemas.

El modelo exige que los documentos ingresen con estructuras completas de expedientes electrónicos, incluyendo jerarquías documentales, identificadores persistentes, índices y metadatos contextuales. Esta medida responde a una de las brechas más críticas encontradas en el análisis distrital: expedientes fragmentados, series incompletas o archivos almacenados sin relación con su contexto archivístico, lo que afecta la trazabilidad y el valor probatorio.

En cuanto a la preservación activa, se incorpora la transformación a formatos sostenibles, tales como TIFF para imágenes, PDF/A-2u para documentos textuales y WAV PCM para archivos de audio. Estos formatos, definidos como preferidos en las Directrices Técnicas y en el RFS, aseguran la accesibilidad a largo plazo y evitan la dependencia de tecnologías propietarias o inestables.

Todos los objetos digitales se encapsulan en contenedores METS enriquecidos con metadatos PREMIS, los cuales documentan la estructura, contenido, historial de eventos, agentes responsables y acciones de preservación. Este encapsulamiento permite gestionar la evidencia digital de forma estandarizada y facilita auditorías, migraciones y verificaciones futuras.

El sistema debe gestionar de manera sistemática eventos y agentes PREMIS, registrando cada acción realizada sobre los objetos digitales: validaciones, normalizaciones, transformaciones, migraciones, accesos autorizados, fallos detectados y procesos de recuperación. Con ello se construye una trazabilidad completa que respalda la autenticidad y el valor probatorio de los documentos.

Así mismo, el modelo contempla un plan de migración permanente y un monitoreo continuo de obsolescencia, en cumplimiento del estándar OAIS y de los lineamientos internacionales. Este monitoreo permite identificar riesgos asociados a la vida útil de formatos, software, hardware y plataformas tecnológicas, y definir planes de migración que garanticen continuidad en el acceso y preservación.

Finalmente, el repositorio integra mecanismos de auditoría y trazabilidad completos, que permiten verificar de manera transparente todas las operaciones, cambios, accesos, verificaciones de integridad, replicaciones y procesos administrativos. Estos mecanismos están alineados con los criterios de certificación de la NTC-ISO 16363[80] y con los principios de gobernanza del SDA, asegurando que la operación del repositorio sea confiable, auditable y verificable a nivel técnico y archivístico.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[78] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

[79] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

[80] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales

5.3. Diagramas de Arquitectura

En coherencia con lo establecido en el Anexo Técnico, el modelo de arquitectura conceptual y tecnológica debe proporcionar una visión de alto nivel que permita comprender de manera integral cómo se organizan, interactúan y operan los distintos componentes que soportan la preservación digital. Si bien el desarrollo actual representa adecuadamente el flujo OAIS (PIT–PIA–PIC) y responde a los principios fundamentales de la preservación digital a largo plazo, esta focalización limita la lectura global del ecosistema tecnológico del repositorio. En particular, dificulta la identificación explícita de las relaciones funcionales y operativas entre los componentes de administración dirigidos a las entidades productoras, los módulos de creación y gestión de paquetes, la capa de consulta y acceso, y los servicios transversales asociados a seguridad, interoperabilidad y gobernanza.

Como respuesta a esta situación, se plantea complementar el modelo existente mediante la incorporación de un diagrama conceptual de alto nivel que represente de forma integrada la totalidad del ecosistema de preservación digital del Archivo General de Bogotá. Este diagrama deberá articular, en una sola vista, los componentes de infraestructura (hardware, almacenamiento y redes), las capas de software y servicios OAIS, los mecanismos de seguridad y control, los procesos de gestión y administración, y los elementos de gobierno y operación institucional. Asimismo, deberá explicitar las interdependencias entre componentes, los flujos de información, los puntos de control archivístico y tecnológico, y las responsabilidades asociadas, con el fin de fortalecer la comprensión estratégica del modelo, apoyar la toma de decisiones técnicas y asegurar la coherencia entre la arquitectura conceptual y la arquitectura tecnológica del Repositorio Archivístico Digital Confiable, en concordancia con el Acuerdo 001 de 2024 del AGN y los lineamientos del Sistema Distrital de Archivos.



Fuente: Elaboración Propia- modelo OAIS adaptado al Archivo General de Bogotá

El gráfico representa la arquitectura conceptual y operativa del Repositorio Archivístico Digital Confiable (RADC) del Archivo General de Bogotá, mostrando de manera integrada los componentes funcionales, tecnológicos y archivísticos que soportan el ciclo completo de preservación digital, desde la transferencia electrónica secundaria hasta el acceso a los objetos digitales por parte de la ciudadanía y los usuarios institucionales.

En la parte superior se ubica la Administración del RADC del AGB, que actúa como capa transversal de gobierno, control y operación. Esta capa articula políticas, procedimientos, roles, seguridad, trazabilidad y sostenibilidad, y corresponde a las funciones de Administración y Planificación de la Preservación del modelo OAIS (ISO 14721), garantizando coherencia con el PGD, el SIC, el PINAR y los lineamientos del Sistema Distrital de Archivos.

Pre-ingesta e Ingesta (PIT)

En el extremo izquierdo se representan las entidades del Distrito y los fondos y colecciones, como productores de los documentos electrónicos de archivo y de los objetos digitales que serán transferidos al AGB. La transferencia se materializa mediante procesos de transferencia secundaria electrónica, conforme al Acuerdo 001 de 2024 y al protocolo distrital.

En esta fase se ubican las herramientas de pre-ingesta e ingesta, encargadas de la preparación y validación de los Paquetes de Información de Transferencia (PIT). Se destacan soluciones como RODA SIP Creation Tool, junto con utilidades técnicas especializadas (Jhove, Siegfried, ExifTool, Apache Tika), que permiten identificar formatos, extraer metadatos técnicos, validar conformidad y generar controles de integridad (hash). Esta capa asegura que los paquetes ingresen al repositorio con estructura archivística válida, correspondencia con TRD/TVD y metadatos mínimos exigidos.

Archivo – Preservación Digital (PIA)

En el centro del esquema se localiza el núcleo del repositorio, identificado como la función de Archivo, donde se gestionan los Paquetes de Información de Archivo (PIA). Aquí se concentran las capacidades de preservación digital a largo plazo, soportadas por plataformas especializadas como RODA, Archivematica y Preservica.

En esta fase se ejecutan procesos de normalización, encapsulamiento y preservación activa, integrando metadatos de preservación PREMIS y estructuras METS, que documentan eventos, agentes, transformaciones y controles de integridad. Esta capa corresponde a las funciones OAIS de Almacenamiento, Gestión de Datos y Planificación de la Preservación, y se apoya en el Servidor de Ingesta y Preservación Activa, donde se aplican estrategias como redundancia, auditorías de integridad y monitoreo de obsolescencia tecnológica.

Consulta y Acceso (PIC)

En el extremo derecho se representa la capa de Consulta y Acceso, orientada a la generación y distribución de los Paquetes de Información de Consulta (PIC). Esta función se soporta en plataformas de descripción y acceso como AtoM, ArchivesSpace y Elasticsearch, integrando metadatos descriptivos basados en ISAD(G) y Dublin Core.

Los objetos digitales derivados se publican mediante servicios web (HTTPS), garantizando acceso controlado, interoperable y conforme a la normativa de acceso a la información pública y protección de datos personales. Esta capa se ejecuta sobre el Servidor de Consulta/Acceso, separado del entorno de preservación, con el fin de proteger la integridad de los PIA y mantener la cadena de custodia digital.

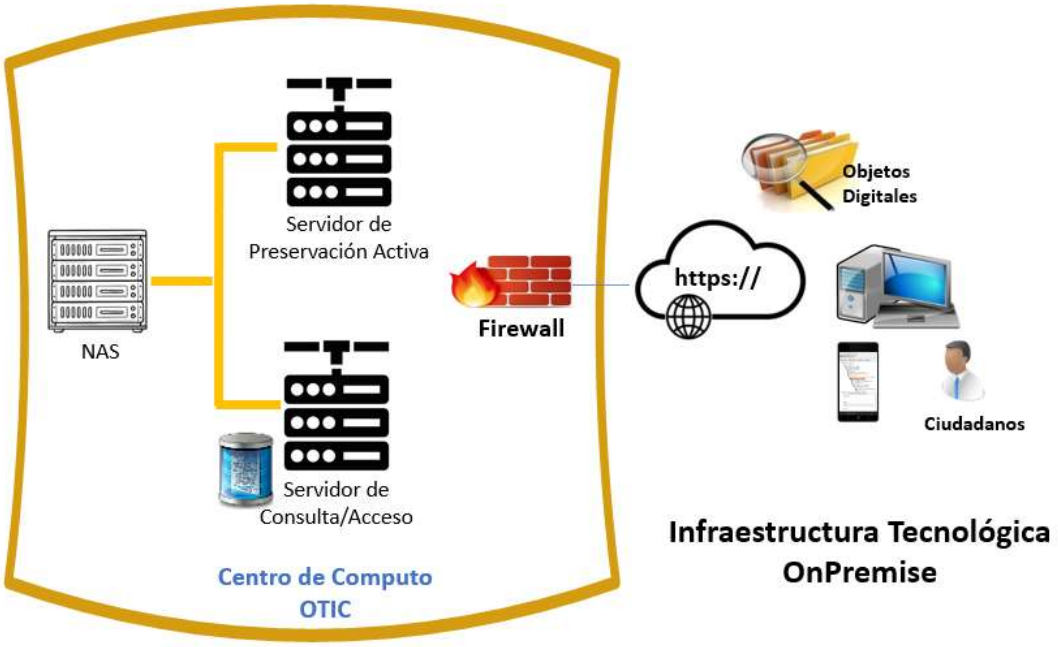
Usuarios finales y objetos digitales

Finalmente, el gráfico muestra a los ciudadanos y usuarios institucionales como consumidores de la información, quienes acceden a los objetos digitales a través de los

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

PIC, sin interactuar directamente con los paquetes de preservación. Esta separación funcional asegura que el acceso no comprometa la autenticidad ni la integridad de los documentos preservados, manteniendo trazabilidad completa de los eventos de consulta.

En conjunto, el gráfico sintetiza una arquitectura OAIS plenamente operativa, donde se visualizan de manera clara los flujos PIT–PIA–PIC, los roles de cada componente, las herramientas tecnológicas involucradas y la separación entre preservación y acceso. Esta representación refuerza el carácter del RADC como infraestructura estratégica del Archivo General de Bogotá para la preservación digital a largo plazo y el soporte efectivo de las transferencias electrónicas secundarias del Distrito Capital.



Fuente: Elaboración Propia

El diagrama ilustra la infraestructura tecnológica on premise que soporta la operación del Repositorio Archivístico Digital Confiable (RADC) del Archivo General de Bogotá, alojada en el Centro de Cómputo de la OTIC. Esta infraestructura está diseñada para garantizar condiciones de seguridad, integridad, disponibilidad y separación funcional entre los entornos de preservación digital y los de acceso, conforme a los principios de preservación a largo plazo.

En el núcleo del esquema se encuentra el Centro de Cómputo, que agrupa los componentes críticos de almacenamiento y procesamiento bajo control institucional. El NAS representa la infraestructura de almacenamiento centralizado, destinada a resguardar los objetos digitales y sus copias de trabajo, integrándose con los servidores mediante canales internos seguros. Este componente soporta las estrategias de almacenamiento estructurado y es la base para la aplicación de políticas de redundancia, control de integridad y preservación activa.

El Servidor de Preservación Activa cumple la función principal de custodia y gestión de los Paquetes de Información de Archivo (PIA). En este entorno se ejecutan los procesos de preservación digital definidos por el modelo OAIS, tales como validaciones de integridad (hash), encapsulamiento con METS y PREMIS, monitoreo de obsolescencia y aplicación de políticas de migración. Este servidor opera en un entorno restringido, sin

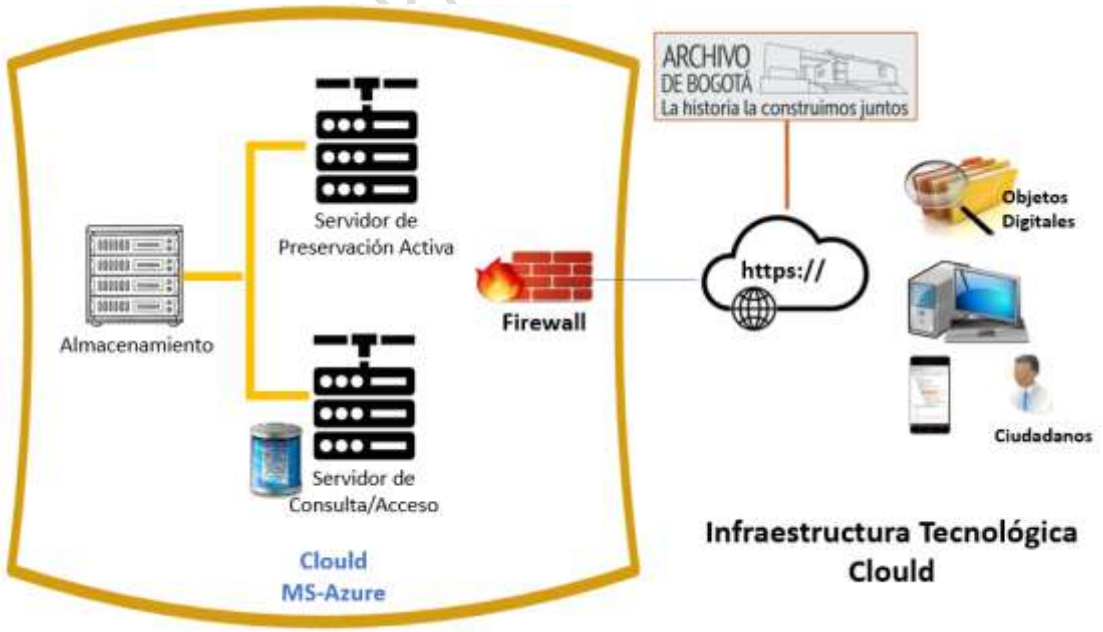
exposición directa a redes externas, lo que protege la autenticidad y la cadena de custodia digital de los objetos preservados.

De manera separada se dispone el Servidor de Consulta y Acceso, orientado a la gestión de los Paquetes de Información de Consulta (PIC). Este servidor aloja los servicios de acceso y visualización, permitiendo la publicación controlada de objetos digitales y metadatos para su consulta por parte de los ciudadanos y usuarios institucionales. La separación física y lógica entre este servidor y el de preservación es un elemento clave de la arquitectura, ya que evita que las operaciones de consulta afecten los objetos preservados.

Entre el entorno interno del centro de cómputo y el exterior se ubica el firewall, que actúa como barrera de seguridad perimetral. Este componente controla y filtra el tráfico de red, aplicando políticas de acceso, autenticación y monitoreo, y garantizando que únicamente los servicios autorizados estén expuestos hacia el exterior. El acceso a los contenidos se realiza exclusivamente mediante protocolos seguros (HTTPS), asegurando la confidencialidad e integridad de la información en tránsito.

Finalmente, en el extremo derecho del diagrama se representan los objetos digitales publicados y los ciudadanos, quienes acceden a la información a través de dispositivos de escritorio y móviles. Este acceso se realiza únicamente sobre las versiones de consulta (PIC), manteniendo aislados los entornos de preservación y garantizando el cumplimiento de la normativa sobre acceso a la información pública y protección de datos personales.

En conjunto, el diagrama evidencia una arquitectura on premise robusta, segmentada y segura, alineada con las buenas prácticas de preservación digital y con los lineamientos del Sistema Distrital de Archivos. La disposición de componentes permite al Archivo General de Bogotá asegurar la preservación a largo plazo de los documentos electrónicos de archivo, al tiempo que ofrece acceso confiable y controlado al patrimonio documental digital del Distrito Capital.



Fuente: Elaboración Propia

El diagrama representa la infraestructura tecnológica en modalidad cloud que soporta la operación del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá,

implementada sobre MS-Azure y diseñada para garantizar preservación digital a largo plazo, acceso seguro y continuidad del servicio, en concordancia con el modelo OAIS y los lineamientos establecidos en el Acuerdo 001 de 2024 del AGN.

En el bloque izquierdo se ubica el entorno cloud, donde se concentran los componentes críticos bajo control institucional. El almacenamiento corresponde a los servicios de resguardo de objetos digitales y metadatos, configurados para soportar grandes volúmenes de información y aplicar políticas de redundancia, disponibilidad y control de integridad. Este componente constituye la base para la preservación de los Paquetes de Información de Archivo, asegurando estabilidad y escalabilidad en el tiempo.

El Servidor de Preservación Activa opera como el núcleo del repositorio digital. En este entorno se ejecutan los procesos archivísticos y tecnológicos asociados a la preservación a largo plazo: validación de integridad mediante hash, encapsulamiento METS y PREMIS, monitoreo de obsolescencia y aplicación de políticas de migración y replicación. Este servidor mantiene un nivel de aislamiento que protege la autenticidad y la cadena de custodia digital de los objetos preservados, evitando accesos directos desde el exterior.

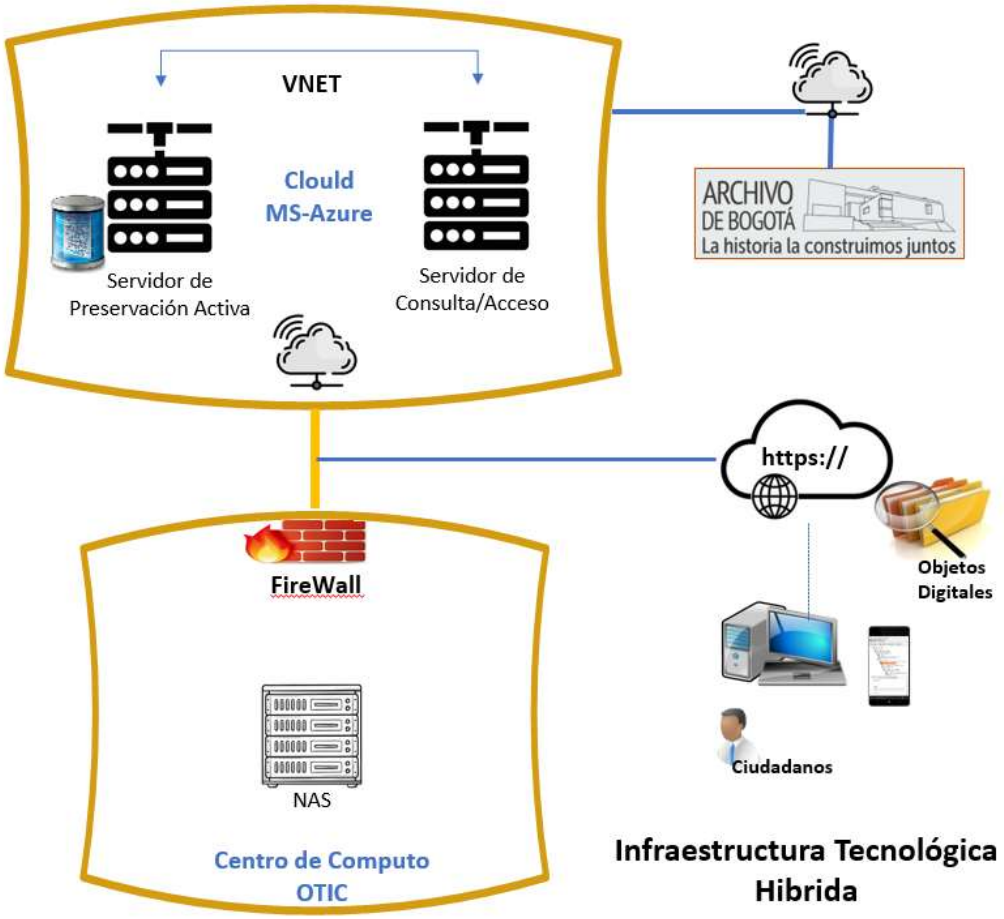
De forma separada se dispone el Servidor de Consulta y Acceso, encargado de gestionar los Paquetes de Información de Consulta. Este componente permite la publicación controlada de objetos digitales y metadatos descriptivos para su consulta, manteniendo la separación entre preservación y acceso. Esta distinción funcional garantiza que las actividades de difusión no afecten los objetos preservados ni sus evidencias de integridad.

Entre el entorno cloud interno y el exterior se implementa un firewall, que actúa como mecanismo de protección perimetral. Este componente controla el tráfico de red, define reglas de acceso, monitorea eventos de seguridad y asegura que la exposición de servicios se realice únicamente bajo protocolos seguros. El acceso externo se habilita exclusivamente a través de HTTPS, garantizando la confidencialidad e integridad de la información en tránsito.

En el extremo derecho se representan los objetos digitales publicados y los ciudadanos, quienes acceden a la información a través de portales institucionales del Archivo de Bogotá y desde distintos dispositivos. Este acceso se realiza siempre sobre versiones de consulta, respetando las políticas de acceso, derechos y protección de datos personales, sin comprometer los entornos de preservación.

En conjunto, el diagrama evidencia una arquitectura cloud segmentada y segura, que aprovecha las capacidades de la nube para asegurar escalabilidad, resiliencia y continuidad operativa, al tiempo que mantiene los principios archivísticos de autenticidad, integridad y trazabilidad. Esta infraestructura permite al Archivo General de Bogotá consolidar un repositorio digital confiable, alineado con el Sistema Distrital de Archivos y preparado para sostener el crecimiento del patrimonio documental digital del Distrito Capital.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico representa la arquitectura tecnológica híbrida definida para la operación del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá, combinando infraestructura cloud (MS-Azure) y on premise bajo un esquema de integración segura, segmentada y alineada con los principios de preservación digital a largo plazo.

En la parte superior se presenta el entorno cloud en MS-Azure, organizado dentro de una red virtual (VNET) que aísla y protege los componentes críticos. En este entorno se alojan dos servidores con funciones claramente diferenciadas. El Servidor de Preservación Activa concentra los procesos asociados a la custodia y preservación de los Paquetes de Información de Archivo, ejecutando controles de integridad, encapsulamiento de metadatos de preservación y estrategias de mantenimiento a largo plazo. De manera independiente, el Servidor de Consulta y Acceso soporta la generación y exposición de los Paquetes de Información de Consulta, permitiendo la publicación controlada de objetos digitales y metadatos para su acceso en línea. La separación funcional dentro de la VNET garantiza que las operaciones de consulta no interfieran con los entornos de preservación.

Este entorno cloud se articula directamente con los servicios institucionales del Archivo de Bogotá, representados como el punto de gobierno, administración y control del repositorio. Desde allí se gestionan políticas, usuarios, roles, seguridad y lineamientos técnicos que rigen el funcionamiento del ecosistema de preservación digital, asegurando coherencia con el Sistema Distrital de Archivos y los instrumentos archivísticos vigentes.

En la parte inferior del diagrama se encuentra el Centro de Cómputo de la OTIC, que representa la infraestructura on premise. Este entorno aloja el NAS, utilizado como

componente de almacenamiento complementario y de respaldo, integrándose al ecosistema híbrido mediante un firewall que actúa como barrera de seguridad perimetral. Esta configuración permite aplicar esquemas de redundancia, respaldo y continuidad operativa, fortaleciendo la disponibilidad y resiliencia del repositorio frente a incidentes o fallas tecnológicas.

El acceso externo se realiza exclusivamente a través de protocolos seguros (HTTPS), garantizando la confidencialidad e integridad de la información en tránsito. Los ciudadanos y usuarios finales acceden a los objetos digitales desde distintos dispositivos, siempre a través de las capas de consulta, sin interacción directa con los entornos de preservación. Esta separación asegura la protección de la cadena de custodia digital y la integridad de los documentos preservados.

En conjunto, el gráfico evidencia una arquitectura híbrida robusta y escalable, que aprovecha las capacidades de la nube para procesamiento y acceso, y las fortalezas del entorno on premise para respaldo y control institucional. Esta disposición permite al Archivo General de Bogotá garantizar preservación digital a largo plazo, acceso confiable al patrimonio documental digital y cumplimiento de los principios de autenticidad, integridad y trazabilidad establecidos en la normativa archivística vigente.

5.4. Componentes del ecosistema de la arquitectura tecnológica

A partir del Modelo de Arquitectura Conceptual y Tecnológica (3.4.3) y las gráficas de infraestructura (on premise, cloud e híbrida), el ecosistema del repositorio puede fortalecerse de manera natural incorporando tres capacidades transversales que ya están implícitas en la operación descrita, pero que conviene hacer explícitas en el modelo conceptual: (i) gestión de configuración y versionamiento, (ii) operación basada en eventos con orquestación, y (iii) una capa de sostenibilidad/escalabilidad medible, junto con (iv) analítica y control de calidad como servicio operativo.

El ecosistema de la arquitectura tecnológica para la preservación digital del Archivo General de Bogotá debe entenderse como un conjunto integrado de capas funcionales, servicios transversales y componentes de infraestructura, articulados para garantizar que los flujos PIT–PIA–PIC se ejecuten de manera controlada, trazable, escalable y sostenible en el tiempo. Si bien el modelo OAIS es el marco central, su puesta en operación requiere visibilizar piezas de gobierno, automatización, capacidad y medición que conectan a las entidades productoras, a los administradores del repositorio y a los usuarios finales.

1. Interfaz de administración y portal para entidades productoras

Se mantiene como componente clave del ecosistema una interfaz de administración orientada a las entidades distritales, como punto de contacto formal entre los productores y el Repositorio Archivístico Digital Confiable (RADC). Esta capa soporta el onboarding, la gestión de usuarios/roles, la formalización de acuerdos de transferencia, el seguimiento de transferencias y la consulta de reportes técnicos y archivísticos, alineada con las dinámicas del Sistema Distrital de Archivos y el protocolo de transferencias.

2. Módulo de creación y gestión de Paquetes de Información (PIT/SIP) y servicio de preingesta

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

El ecosistema incorpora explícitamente el servicio de preingesta como frontera técnica y archivística entre las entidades y el repositorio. Este servicio permite construir SIP/PIT de forma asistida y masiva desde múltiples orígenes (SGDEA, carpetas locales, repositorios temporales, digitalización, colecciones legadas), incorporando caracterización, metadatos, empaquetado, validación y sellado antes de ingresar a Ingesta. Esto eleva la calidad de los PIT y reduce reprocesos en el núcleo OAIS.

3. Capa de ingesta, archivo y preservación

En el centro permanece el núcleo OAIS: Ingesta, Almacenamiento, Gestión de Datos y Planificación de Preservación, responsable de transformar PIT en PIA, encapsular con METS/PREMIS, ejecutar controles de integridad (fixity) y aplicar preservación activa. Esta capa se soporta en infraestructuras on premise, cloud e híbridas, con separación funcional entre preservación y acceso.

4. Capa de consulta y portal de acceso

Se consolida una capa de consulta/acceso para generación y entrega de PIC, integrada con los servicios de consulta institucional (p. ej., SIAB-Cofre u otros), con indexación, búsqueda, derivaciones de acceso, control de derechos y trazabilidad de eventos de consulta. Esta separación protege la integridad de los PIA y mantiene la cadena de custodia digital.

5. Servicios auxiliares y transversales

Además de monitoreo, alertas, seguridad e interoperabilidad, el modelo se robustece incorporando explícitamente:

5.1. Gestión de configuración y control de versiones (ampliación del versionado de AIP)

El versionado de PIA/AIP es una base sólida; sobre ella, el ecosistema puede incluir una Gestión de Configuración que controle versiones de:

- Esquemas de metadatos (METS, PREMIS, DC, EAD),
- Plantillas institucionales, vocabularios y reglas de validación,
- Flujos PIT–PIA–PIC y parámetros operativos,
- Conectores y adaptadores de interoperabilidad.

Esto permite trazabilidad integral de “qué cambió, cuándo, por qué y quién lo autorizó”, y habilita protocolos de reversión (rollback) para restablecer configuraciones ante incidencias, sin afectar la preservación ni la disponibilidad del servicio.

5.2. Operación basada en eventos y automatización orquestada

Dado que el documento ya describe procesos PIT–PIA–PIC y separa entornos de preservación/consulta, el modelo conceptual puede representar un bus de eventos / event hub (o cola de mensajería) que active tareas automáticas y reintentos controlados, por ejemplo:

- Ingreso de nuevas transferencias o nuevas versiones,
- Ventanas de verificación de fixity y auditorías programadas,
- Disparadores de migración por riesgo de obsolescencia,
- Generación automática de PIC/derivaciones,

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

- Notificaciones a entidades (aceptación/rechazo/observaciones).

Esta orquestación formaliza la automatización de punta a punta y mejora tiempos de respuesta operativa, coherente con los escenarios tecnológicos descritos.

5.3. Capa de capacidades de sostenibilidad y escalabilidad (explicitarla como "capa" del modelo)

Como complemento a la sostenibilidad ya tratada, conviene representar una capa de capacidades que explique cómo el ecosistema crece sin degradación, con mecanismos como:

- Escalado horizontal y operación multi-nodo,
- Particionado/segmentación por colecciones, fondos o cargas,
- Caching para consulta,
- Balanceo de cargas (especialmente en acceso),
- Nube híbrida y copias fuera de sitio como soporte de continuidad y crecimiento.

Esta capa debe conectarse con métricas de capacidad (ingesta por día, tiempos de proceso, almacenamiento consumido, colas pendientes, disponibilidad) para que la escalabilidad sea verificable y gobernable.

5.4. Control de calidad y analítica operativa (KPIs + tableros) como servicio del ecosistema

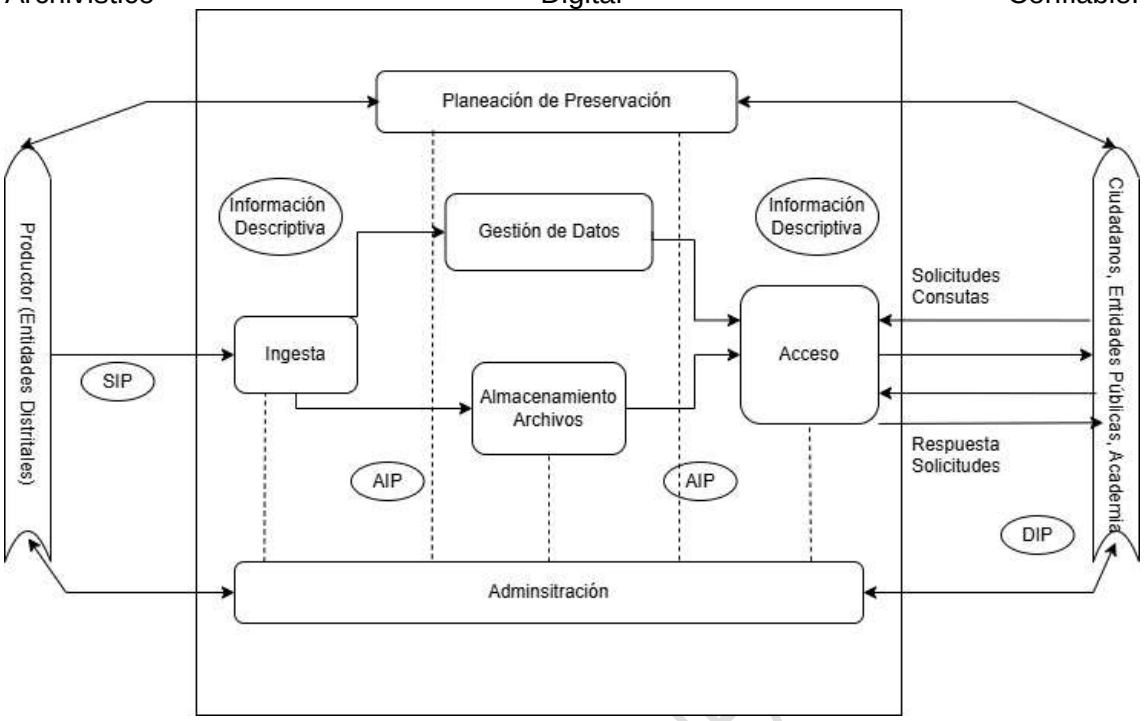
Los indicadores de seguimiento son un buen punto de partida; el modelo conceptual puede representar un servicio de analítica operativa conectado a todos los módulos (preingesta, ingesta, preservación, acceso e interoperabilidad) para consolidar:

- KPIs de integridad (fixity, errores, recuperación),
- KPIs de ingesta (volúmenes, tasas de rechazo, causas),
- KPIs de acceso (búsquedas, descargas, restricciones aplicadas),
- auditorías y evidencias para ISO 16363,
- tableros (dashboards) y reportes exportables para mejora continua y gobernanza.

6. Articulación integral del ecosistema

Con estos componentes explícitos (portal de entidades + preingesta/PIT + núcleo OAIS + acceso/PIC + servicios transversales de configuración, eventos/orquestación, escalabilidad y analítica), la arquitectura del AGB se entiende claramente como un ecosistema de preservación digital, no solo como almacenamiento. Esta visualización integrada facilita la implementación progresiva (on premise, cloud o híbrida), clarifica responsabilidades y fortalece la operación auditable y sostenible del Repositorio

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO



Fuente: Elaboración Propia- modelo OAIS adaptado al Archivo General de Bogotá

Equivalencia de Acrónimos en la gráfica

- **SIP** – Paquete de Información de Transferencia (PIT)
- **AIP** – Paquete de Información de Archivo (PIA)
- **DIP** – Paquete de Información de Consulta (PIC)

El diagrama representa la arquitectura funcional del modelo OAIS adaptado al Archivo General de Bogotá y contextualizado para el proceso de transferencias secundarias electrónicas provenientes de las entidades del Distrito. En su parte izquierda se identifica el rol del productor, que en este caso corresponde a las entidades distritales responsables de generar, organizar y transferir los documentos electrónicos de archivo conforme a sus TRD/TVD y a los requisitos del Acuerdo 001 de 2024. La transferencia se materializa mediante un SIP/PIT, que contiene los expedientes electrónicos, sus metadatos y la información esencial para validar su autenticidad e integridad en el proceso de ingreso al repositorio.

El componente de Ingesta recibe estos paquetes y ejecuta las validaciones técnicas y archivísticas definidas por el modelo. Este módulo se articula con la Gestión de Datos, que consolida y administra la información descriptiva, estructural y de preservación (METS, PREMIS, Dublin Core)[81], asegurando la trazabilidad de los objetos digitales y la consistencia de la información asociada a cada expediente. Una vez superadas las validaciones, el repositorio genera el AIP, que es la unidad de preservación a largo plazo y el elemento central del almacenamiento archivístico. Este flujo refleja la metodología definida en los entregables 3.4.2 y 3.4.5, donde se establecen los requisitos de integridad, normalización y encapsulamiento.

El área de Almacenamiento de Archivos representa la bóveda digital del AGB, donde se preservan los Paquetes de Información de Archivo (AIP/PIA) bajo los principios de autenticidad, integridad y disponibilidad. Este módulo actúa como pilar de la

[81] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

infraestructura tecnológica, articulando mecanismos de redundancia, controles de integridad, monitoreo de obsolescencia y políticas de preservación activa. Desde este punto se alimentan tanto el módulo de acceso como los procesos internos de auditoría, aseguramiento de la calidad y planificación de preservación. En esta capa se concentra la responsabilidad técnica de aplicar estrategias de resiliencia, continuidad del servicio y gestión segura del patrimonio digital del Distrito.

El componente de Acceso representa la interacción del repositorio con la ciudadanía, entidades públicas y la comunidad académica, quienes participan como consumidores de la información mediante consultas, solicitudes o requerimientos de acceso a documentos digitales. El modelo contempla la generación del (DIP/PIC), que es la versión destinada al usuario final y que se produce sin comprometer la autenticidad del documento preservado. Este módulo aplica controles de acceso, restricciones legales (Ley 1712 de 2014, protección de datos personales) y genera respuestas a las solicitudes mediante rutas auditables. La retroalimentación entre acceso, gestión de datos y planeación de preservación fortalece la trazabilidad del ciclo de vida digital.

Finalmente, la arquitectura se sostiene sobre el componente transversal de Administración, que garantiza la operación del sistema bajo políticas claras de preservación digital, gestión documental y seguridad de la información. Este módulo coordina el funcionamiento de los procesos, administra los roles y perfiles, supervisa el cumplimiento normativo y activa los mecanismos de evaluación previstos en la NTC-ISO 16363[82]. Junto con la Planeación de la Preservación, ubicada en la parte superior del modelo, esta capa asegura la evolución del repositorio frente a los riesgos tecnológicos, los cambios normativos y las necesidades del Distrito Capital. En conjunto, el diagrama sintetiza la arquitectura conceptual requerida para la implementación del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá en el marco del proyecto 3.4.3.

El ecosistema de la arquitectura tecnológica para la preservación digital del Archivo General de Bogotá debe comprenderse como un conjunto articulado de capas funcionales, servicios transversales y componentes de infraestructura, orientado a garantizar que los flujos PIT–PIA–PIC se ejecuten de forma controlada, trazable y sostenible en el tiempo. Si bien el modelo OAIS constituye el marco conceptual central, la revisión del documento evidencia que algunos componentes clave del ecosistema no se encuentran representados de manera explícita en el modelo conceptual, lo que limita la comprensión integral de la operación real del repositorio y de su relación con las entidades productoras y los usuarios finales.

En particular, la arquitectura de interoperabilidad prioriza al SGDEA y a los sistemas misionales como fuentes principales de los Paquetes de Información de Transferencia; no obstante, el modelo conceptual debe dejar claramente establecido que el repositorio acepta múltiples orígenes de información, más allá del SGDEA. Esto incluye capturas digitales directas, colecciones legadas, procesos de digitalización certificada, fondos históricos, así como fuentes externas interoperables. En consecuencia, el modelo debe incorporar de forma explícita servicios de entrada diversificados, tales como mecanismos de harvesting, carga asistida, importadores masivos, integraciones mediante APIs de terceros y procesos controlados de recepción de objetos digitales externos, todos ellos alineados con criterios archivísticos y de preservación digital.

Adicionalmente, es importante la articulación con el PGD, las TRD/TVD y sistemas como SIAB Arca, se requiere profundizar y formalizar este componente dentro del modelo conceptual. Es necesario especificar cómo se garantiza la trazabilidad archivística desde el Cuadro de Clasificación Documental y los instrumentos del PGD hasta los

[82] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales

paquetes OAIS y sus metadatos. Para ello, el modelo debe contemplar servicios y metamodelos que soporten la sincronización de jerarquías archivísticas, validaciones automáticas de correspondencia entre series, subseries y expedientes, control de cambios en TRD/TVD, y mecanismos de gestión de versiones que aseguren la coherencia entre los instrumentos archivísticos y la estructura lógica de los PIT, PIA y PIC.

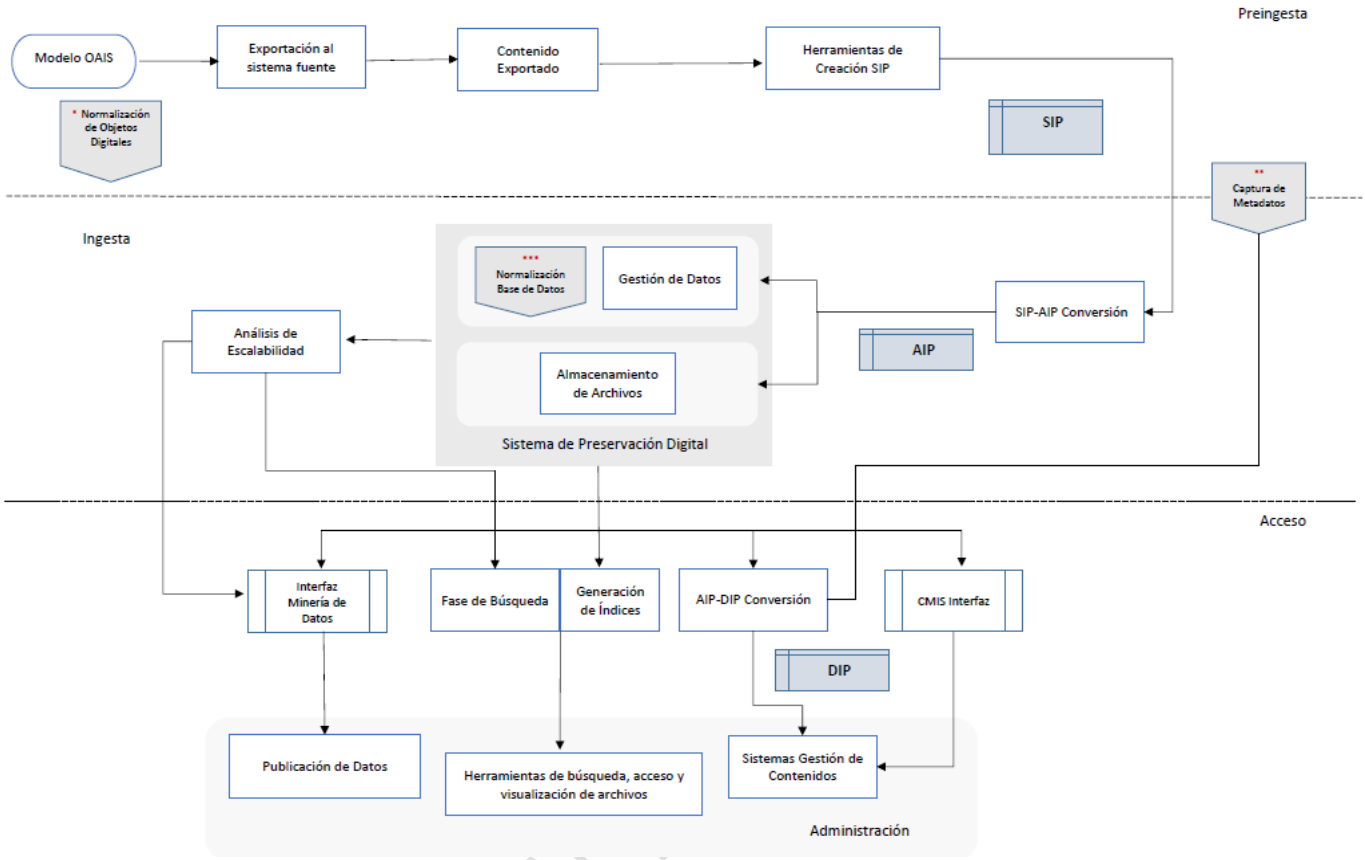
Asimismo, se identifica un bloque conceptual explícito de “Administración y Gobierno” orientado a las entidades productoras. Aunque la función de Administración está descrita desde la perspectiva OAIS y de la NTC-ISO 16363, el modelo conceptual debe incorporar un módulo externo de administración, concebido como un portal para entidades, que estructure de manera formal la relación productor–repositorio. Este componente debe incluir capacidades de onboarding institucional, validación previa de transferencias, gestión de acuerdos de transferencia, seguimiento al estado de los PIT, administración de usuarios y roles, y generación de reportes técnicos y archivísticos, fortaleciendo así la gobernanza del ecosistema y reduciendo reprocesos.

En este contexto, la incorporación explícita de la interfaz de administración para entidades, del módulo de creación y gestión de PIT/SIP, de la capa de consulta y portal de acceso, y de los servicios auxiliares y transversales (monitoreo, analítica, alertas, orquestación y seguridad) resulta fundamental para cerrar las brechas identificadas entre el modelo conceptual y la operación real del Repositorio Archivístico Digital Confiable. Estos componentes permiten visualizar de manera clara las interdependencias entre Ingesta, Gestión de Datos, Preservación y Acceso, y consolidan una arquitectura que trasciende el repositorio como simple almacenamiento, posicionándolo como un servicio institucional integral de preservación digital.

Finalmente, la articulación explícita de todos estos elementos dentro del modelo conceptual fortalece la lectura estratégica de la arquitectura tecnológica del Archivo General de Bogotá, facilita su implementación progresiva en escenarios on premise, cloud o híbridos, y asegura coherencia entre los lineamientos técnicos, normativos y operativos del proyecto, en concordancia con el Sistema Distrital de Archivos y las exigencias de preservación digital a largo plazo.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

5.5. Arquitectura Tecnológica



Fuente elaboración propia a partir del Modelo OIAS:2024[83]
Personalizado para el Archivo General de Bogotá

Equivalencia de Acrónimos en la gráfica

- **SIP** – Paquete de Información de Transferencia (PIT)
- **AIP** – Paquete de Información de Archivo (PIA)
- **DIP** – Paquete de Información de Consulta (PIC)

La gráfica representa la articulación operativa del modelo OAIS dentro de la arquitectura conceptual y tecnológica definida para el Archivo General de Bogotá, evidenciando cómo se integran los procesos de preingesta, ingesta, preservación activa y acceso, de acuerdo con los lineamientos del Acuerdo 001 de 2024, la NTC-ISO 14721[84]. y las directrices técnicas establecidas en los documentos 3.4.2 y 3.4.5 del proyecto. Su estructura permite visualizar la secuencia lógica que sigue un objeto digital desde su extracción en los sistemas fuente de las entidades distritales hasta su disponibilidad para consulta como Paquete de Información de Consulta (PIC/DIP), conservando en todo momento la autenticidad, integridad y trazabilidad exigidas para un repositorio confiable.

En la zona superior del esquema se representan los procesos de preingesta, etapa en la que las entidades distritales exportan y organizan los contenidos que serán remitidos al AGB. Esta fase incorpora la normalización inicial de objetos digitales, la creación del

[83] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales
[84] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales

paquete de información de Transferencia (SIP/PIT) mediante herramientas especializadas y la captura de metadatos que serán verificados durante la ingesta. La gráfica evidencia que, antes de ingresar al repositorio, el material documental debe pasar por mecanismos de estructuración y preparación que garanticen la coherencia técnica y archivística del paquete, condición indispensable para el procesamiento automatizado posterior.

El bloque central agrupa los procesos de ingesta, donde la información exportada es sometida a análisis de escalabilidad y validaciones técnicas para confirmar su conformidad con los requisitos institucionales. En este punto, las herramientas de (SIP/PIT – AIP/PIA) transforman los paquetes de información de transferencia en Paquetes de Información de Archivo (AIP/PIA), integrando metadatos normalizados, eventos PREMIS y estructuras METS, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la NTC-ISO 16363[85]. De manera articulada, la Gestión de Datos administra la totalidad de metadatos descriptivos, técnicos, contextuales y de preservación, mientras que el módulo de Almacenamiento de Archivos asegura la custodia segura y la preservación a largo plazo mediante infraestructuras robustas y controles periódicos de integridad.

En la zona inferior derecha se destacan los procesos de acceso, donde el modelo OAIS permite generar los Paquetes de Información de Consulta (PDIP/PIC) a partir de los Paquetes de información de Archivo (AIP/PIA) preservados. Para ello, el sistema cuenta con fases de búsqueda, generación de índices, interfaces CMIS y herramientas de visualización que facilitan el acceso seguro a la información. La conversión de paquetes de información de archivo (AIP/PIA) en paquetes de información de consulta (DIP/PAC) garantiza que el objeto consultado conserve sus atributos esenciales, pero en una versión destinada a uso público o institucional. Esta etapa responde a las obligaciones normativas establecidas por la Ley 1712 de 2014, la Ley 1581 de 2012 y las directrices archivísticas del Distrito, al asegurar un acceso controlado que protege tanto la integridad del documento como los derechos asociados.

Finalmente, la gráfica incorpora la capa transversal de Administración, que agrupa los procesos de gestión, control, seguridad digital y ejecución de políticas institucionales. Esta capa sostiene la operación del sistema, administra los roles de usuario, garantiza la aplicación de políticas de preservación digital y articula los flujos con los instrumentos del Sistema Distrital de Archivos (PGD, TRD/TVD, SIC, PINAR)[86]. Así mismo, respalda la operación de los servicios de búsqueda, publicación de datos, interoperabilidad CMIS y herramientas asociadas al acceso. Esta estructura administrativa asegura que los procesos técnicos se realicen de manera ordenada, controlada y alineada con los estándares aplicables, consolidando una operación sostenible y auditable.

En conjunto, la gráfica sintetiza cómo el Archivo General de Bogotá operará un Sistema de Preservación Digital basado en OAIS, articulando la preparación de los paquetes en las entidades productoras, las validaciones en la ingesta, la administración y preservación activa de los paquetes de Información de Archivo (AIP/PIA), y la generación de paquetes de Información de Consulta (DIP/PIC) para consulta. Su lectura permite integrar en una sola vista los componentes conceptuales, funcionales y tecnológicos que dan soporte al Repositorio Archivístico Digital Confiable, tal como se establece en el entregable 3.4.3.

Componente conceptual para Creación/Pre ingesta de SIP/PIT

El modelo conceptual reconoce de manera adecuada el flujo de preingesta como una etapa previa a la Ingesta OAIS, lo cual constituye una base sólida para fortalecer la

[85] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales

[86] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

arquitectura de preservación digital. A partir de las arquitecturas tecnológicas descritas en los documentos y gráficas adjuntas, se identifica la oportunidad de consolidar este flujo mediante la definición explícita de un servicio de preingesta dedicado, estructurado y diferenciado, que funcione como frontera técnica y archivística entre las entidades productoras y el Repositorio Archivístico Digital Confiable.

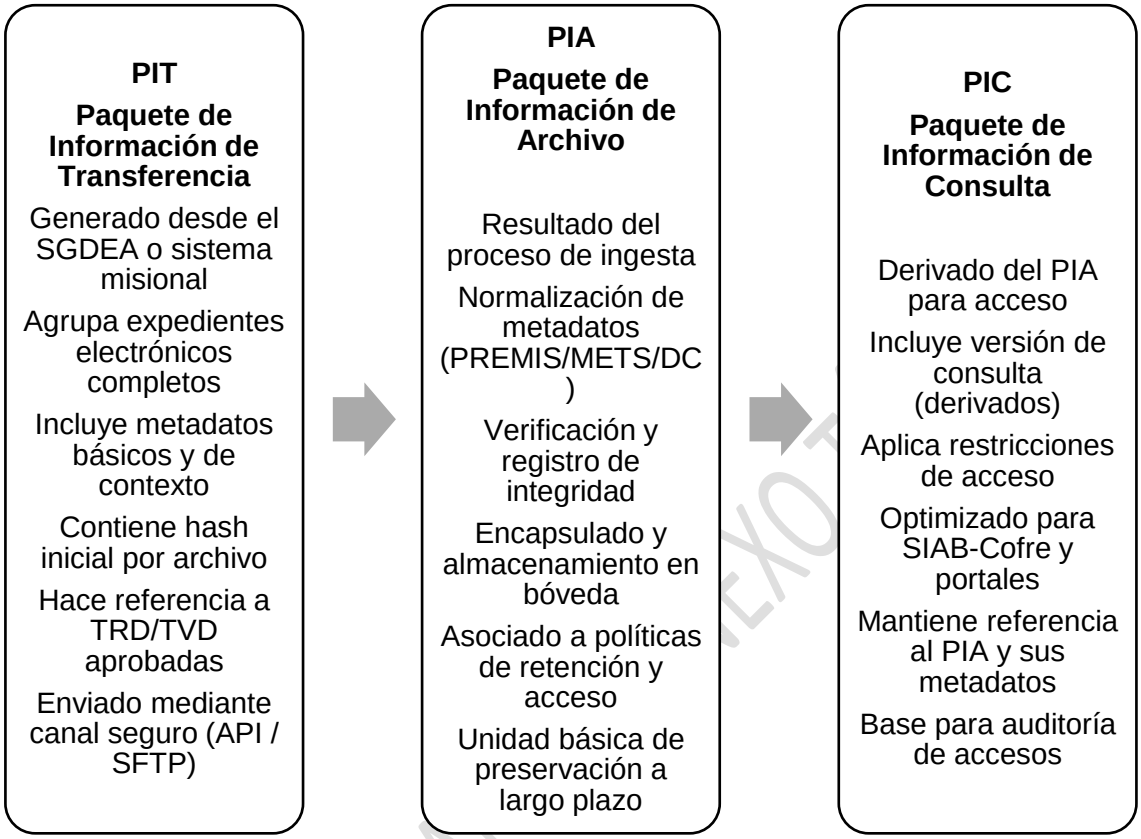
Este servicio de preingesta puede operar de forma asistida y masiva, facilitando la construcción de Paquetes de Información de Transferencia (SIP/PIT) a partir de archivos y carpetas locales, repositorios temporales, resultados de procesos de digitalización o colecciones legadas. Su propósito es asegurar que los objetos digitales ingresen al repositorio con una estructura OAIS válida, homogénea y verificable, optimizando los procesos de ingesta y fortaleciendo la cadena de custodia digital. Para ello, el servicio integra capacidades de caracterización automática de formatos, extracción y normalización de metadatos técnicos, descriptivos y administrativos, así como validaciones contra esquemas y plantillas previamente definidos por el Archivo General de Bogotá.

De igual forma, el servicio de preingesta asume el empaquetado archivístico de los SIP/PIT, garantizando una estructura consistente que incluya directorios, manifiestos, metadatos y la documentación mínima obligatoria. Este proceso incorpora controles de integridad criptográfica mediante funciones hash y validaciones formales, y culmina con el sellado del paquete, entendido como el registro de evidencias de integridad, procedencia y completitud. De esta manera, únicamente los paquetes que cumplen con los criterios técnicos y archivísticos establecidos son transferidos al Servidor de Ingesta y Preservación Activa, permitiendo que el núcleo OAIS se concentre en las funciones propias de preservación a largo plazo.

La visibilización de este servicio de preingesta dentro del modelo conceptual fortalece la coherencia entre la arquitectura definida y la operación real del ecosistema tecnológico, clarifica responsabilidades entre las entidades productoras y el Archivo General de Bogotá, eleva la calidad de los PIT/SIP y garantiza que la Ingesta OAIS opere sobre paquetes técnicamente conformes y archivísticamente trazables, en plena concordancia con el Acuerdo 001 de 2024 del AGN y los principios de preservación digital a largo plazo.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

Flujo detallado PIT – PIA – PIC para el Repositorio del AGB



Fuente: Elaboración Propia

El diagrama presenta, de manera ordenada y comprensible, la secuencia que siguen los documentos electrónicos desde el momento en que son remitidos por las entidades distritales hasta su puesta a disposición para consulta en el Archivo General de Bogotá. La representación sintetiza el corazón del modelo OAIS adaptado al AGB, mostrando cómo cada tipo de paquete (PIT, PIA y PIC) cumple una función específica dentro de la cadena de preservación digital.

En el primer bloque se ubica el Paquete de Información de Transferencia (PIT), generado por los SGDEA[87] o por los sistemas misionales de las entidades productoras. Este primer paso es clave, porque define el punto en el que la información abandona el entorno del productor y entra en la órbita del repositorio digital. El gráfico resalta elementos que fueron identificados como críticos en el diagnóstico distrital: la agrupación de expedientes electrónicos completos, la incorporación de metadatos básicos y de contexto, y la presencia de un hash inicial que respalde la integridad. También subraya la necesidad de una referencia explícita a las TRD/TVD[88] aprobadas, aspecto indispensable para garantizar correspondencia con la estructura archivística institucional.

[87] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[88] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

El segundo componente corresponde al Paquete de Información de Archivo (PIA), resultado directo del proceso de ingesta. Aquí el gráfico destaca las actividades que transforman un simple PIT en una unidad de preservación a largo plazo. Incluye la normalización de metadatos bajo estándares como PREMIS, METS y Dublin Core[89]; la verificación de integridad mediante algoritmos hash; y el encapsulamiento del objeto digital en una bóveda segura. Este bloque refleja los criterios de confiabilidad, trazabilidad y autenticidad establecidos en las Directrices Técnicas (3.4.2) y en la NTC-ISO 16363[90]. El PIA se convierte en el núcleo del repositorio y es el componente que garantiza la permanencia del patrimonio digital del Distrito.

En el tercer bloque aparece el Paquete de Información de Consulta (PIC), que constituye la versión preparada para ser utilizada por ciudadanos, entidades públicas o investigadores. El gráfico muestra que el paquete de información de consulta (PIC) no es una copia simple del paquete de información de archivo (PIA), sino un derivado ajustado a políticas de acceso, restricciones normativas y necesidades de interoperabilidad. Se incluyen versiones de consulta, formatos derivados y mecanismos de control de acceso, además de la referencia obligatoria al paquete de información de archivo (PIA) original y a sus metadatos. Esto permite conservar la autenticidad de los documentos para habilitar auditorías posteriores sobre los accesos, tal como lo exige la Ley 1712 de 2014 y los lineamientos de preservación digital del Archivos General de Bogotá.

En conjunto, el gráfico ilustra de manera clara la lógica OAIS que guía el modelo de arquitectura del Archivo General de Bogotá:

- recepción segura de paquetes de información de transferencia (PIT),
- preservación confiable de los paquetes de información de archivo (PIA) y
- acceso controlado a los paquetes de información de consulta (PIC).

La secuencia también deja en evidencia la necesidad institucional de contar con un repositorio archivístico digital confiable (RADC) robusto y unificado, capaz de absorber las transferencias electrónicas de las entidades distritales y mantener el ciclo de vida digital bajo criterios homogéneos. Cada uno de los paquetes cumple una función complementaria, asegurando que los documentos no solo sean recibidos y almacenados, sino que se conserven íntegros y accesibles con todas las garantías archivísticas y legales.

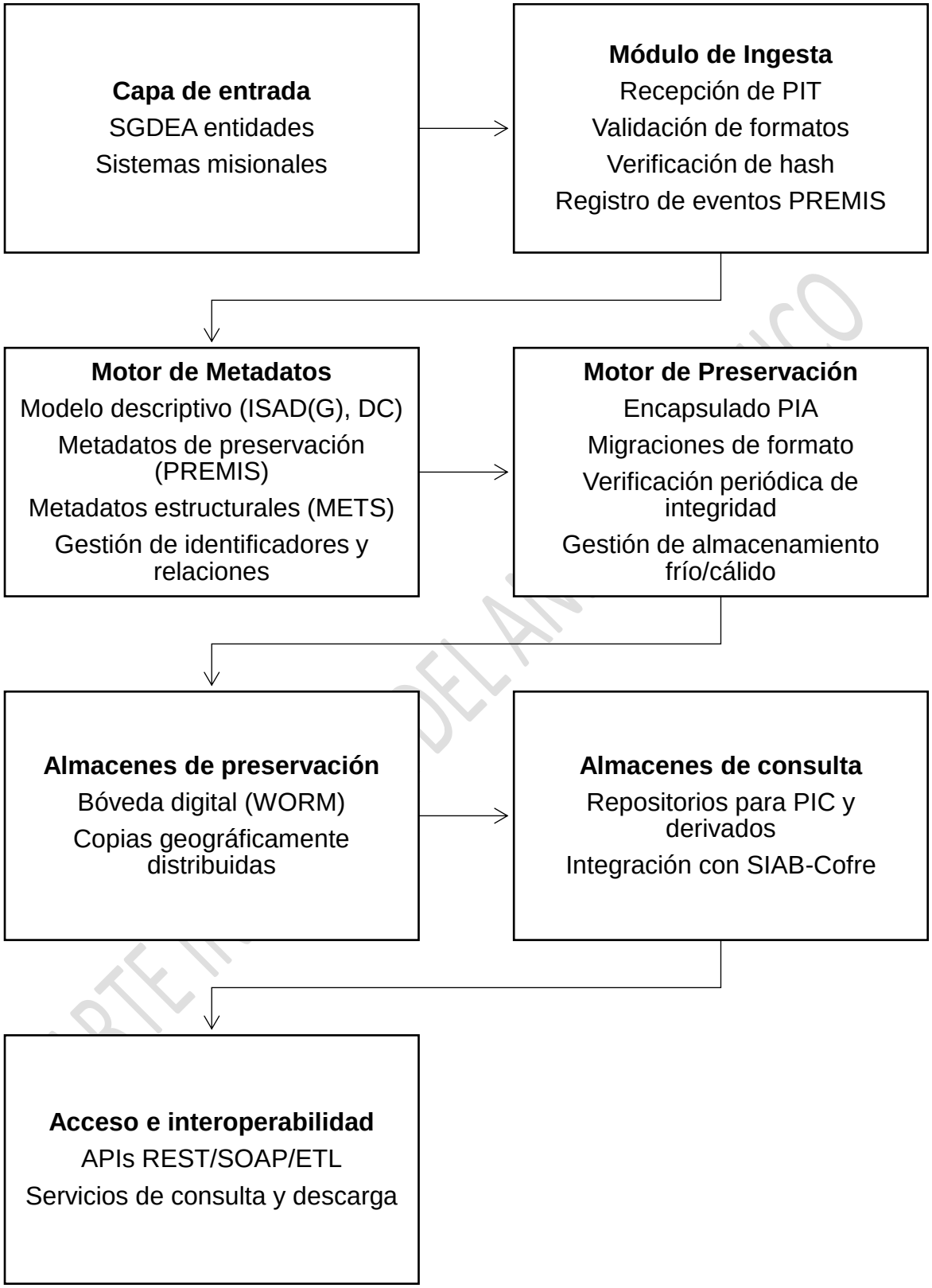
Finalmente, el flujo representado permite visualizar de manera sintética el rol del AGB como repositorio archivístico digital confiable: un sistema que no solo almacena, sino que preserva, documenta, transforma y facilita el acceso al patrimonio documental digital del Distrito Capital. Este diagrama se convierte, así, en una herramienta conceptual que resume la arquitectura funcional del entregable 3.4.3 y orienta la implementación operativa del modelo de preservación digital.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[89] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

[90] Ver Directrices técnicas y normativas – Referentes Internacionales y nacionales

Estructura lógica del sistema de preservación digital del AGB



Fuente: Elaboración Propia

El esquema representa la estructura lógica que soporta la operación del futuro Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá. La arquitectura

está organizada en bloques funcionales que se relacionan entre sí para garantizar un flujo continuo y seguro desde el ingreso de la información hasta su preservación y posterior consulta. Cada componente responde a requisitos definidos en OAIS, a las recomendaciones técnicas del proyecto y a las necesidades detectadas en el diagnóstico distrital.

La capa de entrada agrupa los orígenes de la información digital. Aquí convergen los SGDEA[91] institucionales y los sistemas misionales de las entidades del Distrito, desde donde se generan y preparan los Paquetes de Información de Transferencia (PIT). Esta capa marca el inicio del ciclo de preservación y asegura que los expedientes electrónicos y sus metadatos lleguen bajo criterios uniformes, acordes con las TRD/TVD[92] y el Acuerdo 001 de 2024.

El módulo de Ingesta constituye la primera línea de verificación técnica y archivística. En esta fase se reciben los paquetes de información de transferencia PIT, se validan los formatos, se comprueba la integridad mediante algoritmos hash y se registran los eventos PREMIS[93] asociados al proceso. Este módulo actúa como un filtro que evita que ingresen archivos incompletos, duplicados, corruptos o sin metadatos mínimos, una situación recurrente detectada en el diagnóstico de fondos y colecciones digitales.

El motor de metadatos se encarga de administrar de manera centralizada la información descriptiva, estructural y de preservación. En este punto confluyen los estándares ISAD(G) [94], Dublin Core[95], [96]y PREMIS, junto con los metadatos institucionales asociados a las TRD/TVD. La gestión de identificadores y relaciones garantiza que los objetos digitales mantengan su contexto archivístico y permite reconstruir jerarquías, expedientes y vínculos documentales, un aspecto crítico para la trazabilidad del patrimonio documental.

El motor de preservación concentra las acciones orientadas a la conservación a largo plazo. Incluye el encapsulamiento de los Paquetes de Información de Archivo (PIA), la ejecución de migraciones controladas cuando un formato presenta riesgo de obsolescencia, la verificación periódica de integridad y la administración del almacenamiento en capas frío/cálido. Este módulo convierte los lineamientos de las Directrices Técnicas y el Modelo de Requisitos Tecnológicos en procesos operativos verificables.

Los almacenes de preservación representan la bóveda digital del AGB[97] Bajo esquemas WORM[98] e infraestructura redundante geográficamente, este componente asegura que los PIA se conserven de manera inalterable, con mecanismos permanentes de control de integridad y con capacidad para resistir fallos locales, incidentes de seguridad y situaciones de contingencia. Según el diagnóstico, este punto corrige las debilidades actuales asociadas al uso de discos externos, repositorios dispersos y falta de copias fuera de sitio.

Los almacenes de consulta operan como el entorno de acceso regulado. Aquí se gestionan los paquetes de información de consulta (PIC) y las versiones derivadas

[91] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[92] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[93] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[94] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[95] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[96] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[97] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[98] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

destinadas a los usuarios, integrándose de manera directa con SIAB-Cofre[99] para garantizar un acceso seguro y controlado. Este bloque permite separar la preservación de largo plazo de los mecanismos de consulta, protegiendo los AIP de alteraciones o accesos indebidos.

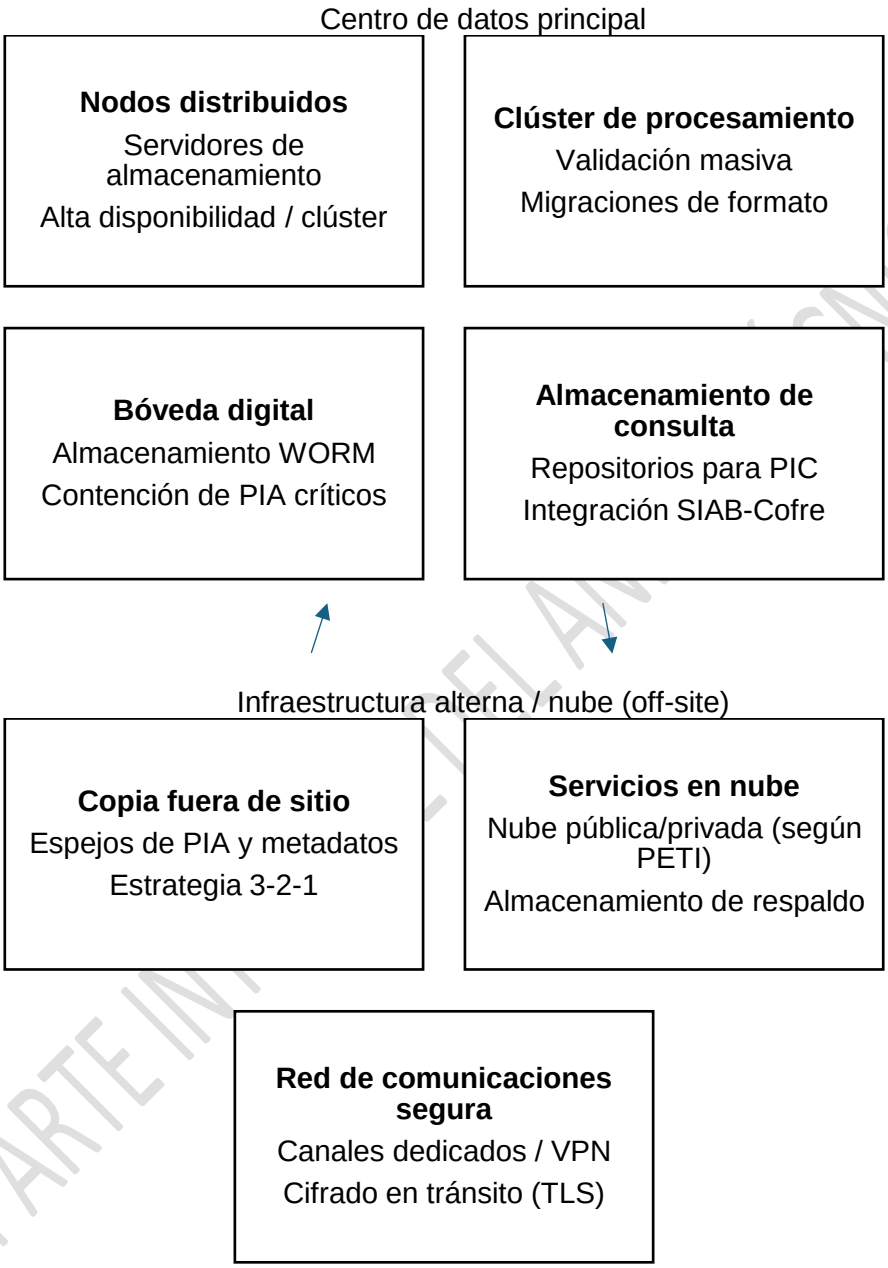
Finalmente, el módulo de acceso e interoperabilidad articula el repositorio con el ecosistema tecnológico del Distrito. Mediante APIs REST/SOAP se habilitan servicios de consulta, descarga, intercambio de metadatos y conexión con repositorios externos o sistemas de gestión documental. Esta capa permite que el AGB mantenga una operación interoperable y sostenible, alineada con las estrategias de arquitectura empresarial del Distrito y con el PETI de la Secretaría General.

En conjunto, el gráfico sintetiza una arquitectura ordenada y coherente con OAIS, que permite al Archivo General de Bogotá fortalecer la cadena de preservación digital, garantizar trazabilidad, activar mecanismos de control de integridad y habilitar un acceso seguro para la ciudadanía, las entidades y la comunidad académica.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[99] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

Estructura física de preservación digital del AGB



Fuente: Elaboración Propia

La gráfica presenta, de forma ordenada y comprensible, la estructura física que soporta el sistema de preservación digital del Archivo General de Bogotá. Su diseño muestra dos grandes escenarios tecnológicos que trabajan de manera complementaria: el centro de datos principal y la infraestructura alterna o en la nube, cada uno con elementos específicos que garantizan continuidad, seguridad y preservación a largo plazo de los objetos digitales bajo custodia del AGB.

En la parte superior se ubica el centro de datos principal, donde reside la operación más crítica del repositorio. Allí se encuentran los nodos distribuidos, responsables del

almacenamiento de alto desempeño y de mantener la disponibilidad permanente del servicio. A su lado aparece el clúster de procesamiento, que concentra las operaciones intensivas: validaciones masivas de archivos, controles de integridad y procesos de migración de formatos, funciones esenciales para sostener la preservación activa y evitar obsolescencia tecnológica.

La segunda línea del centro de datos principal reúne dos espacios estratégicos. La bóveda digital, configurada bajo esquemas WORM[100], sirve para resguardar los Paquetes de Información de Archivo (PIA) más sensibles, protegiéndolos contra modificaciones no autorizadas o pérdidas accidentales. En paralelo se encuentra el almacenamiento de consulta, donde se gestionan los repositorios destinados a los Paquetes de Información de Consulta (PIC) y su integración con SIAB-Cofre[101], permitiendo que el acceso público se dé sin comprometer los archivos preservados en la bóveda.

En la zona inferior se representa la infraestructura alterna o nube, que opera como respaldo ante contingencias y como componente de la estrategia de continuidad del AGB. Allí se ubica la copia fuera de sitio, que mantiene espejos actualizados de los paquetes de información de archivo PIA y sus metadatos siguiendo la estrategia 3-2-1, garantizando recuperación aun en caso de fallas graves en el centro de datos principal. De forma complementaria se incluyen los servicios en la nube, alineados con el PETI[102] de la Secretaría General, que ofrecen almacenamiento adicional y flexibilidad para manejar picos de demanda o crecimiento del acervo digital.

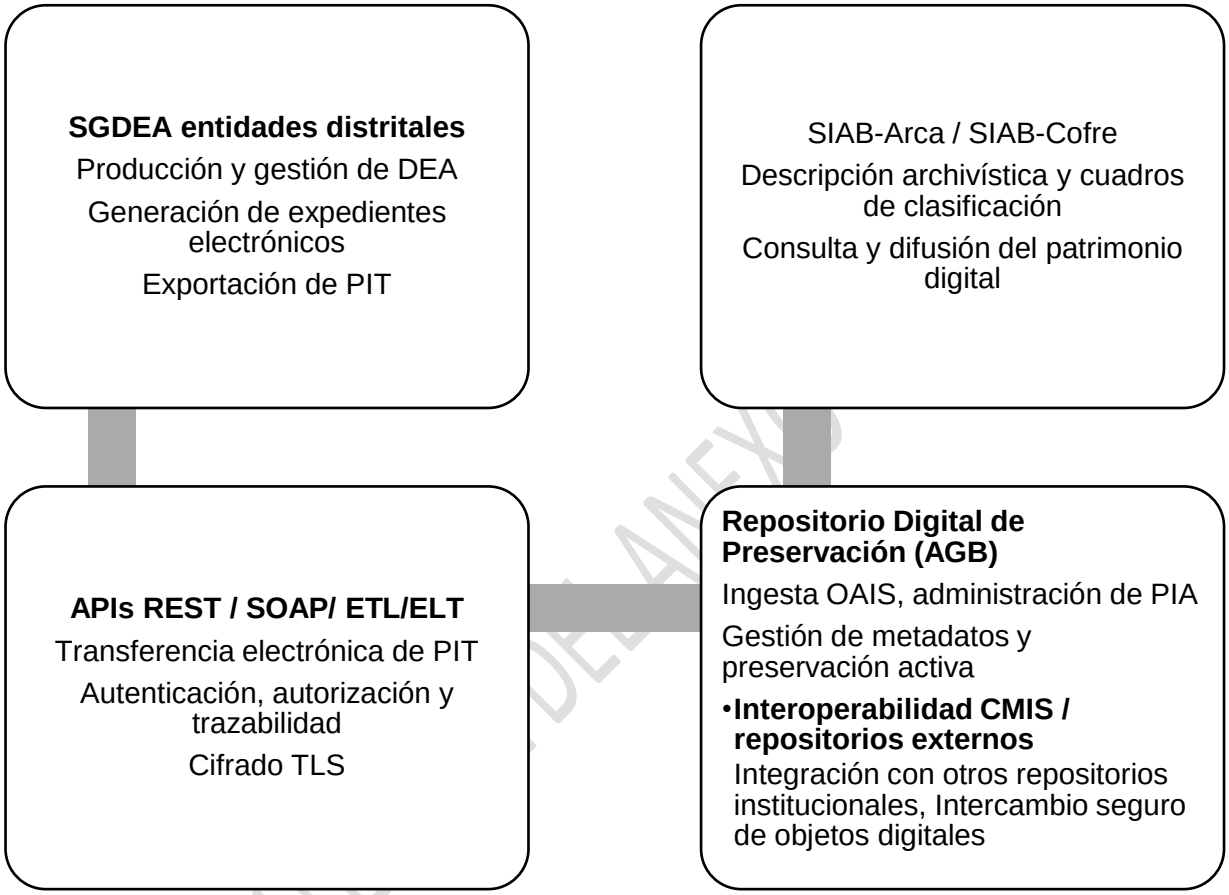
Finalmente, la gráfica incorpora un elemento transversal: la red de comunicaciones segura, encargada de que todo el intercambio entre el centro de datos, la nube y los sistemas institucionales se realice mediante canales dedicados o conexiones VPN, con cifrado TLS para proteger los datos en tránsito. Este componente es indispensable para mantener la integridad y confidencialidad del repositorio y de las transferencias electrónicas provenientes de las entidades distritales.

En conjunto, la imagen expone una arquitectura física equilibrada, pensada para responder a los riesgos identificados en el diagnóstico, asegurar la disponibilidad permanente de los objetos digitales y sostener un sistema de preservación confiable y alineado con los estándares internacionales.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[100] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[101] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[102] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

Mapa de interoperabilidad SGDEA – SIAB – Repositorio de Preservación



Fuente: Elaboración propia

El esquema representa la forma en que se articula el ecosistema documental digital del Distrito con el Repositorio Digital de Preservación del Archivo General de Bogotá. La gráfica muestra, de manera clara, cómo cada componente institucional cumple un rol específico dentro del ciclo OAIS y cómo se enlazan los procesos archivísticos con los mecanismos tecnológicos necesarios para garantizar la preservación y el acceso a largo plazo.

En la parte izquierda se ubican los SGDEA[103] de las entidades distritales, que son los responsables directos de la producción, gestión y organización de los documentos electrónicos de archivo. Desde allí se generan los expedientes electrónicos completos, se aplican las TRD/TVD[104] institucionales y se conforman los Paquetes de Información

[103] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[104] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

de Transferencia (PIT) destinados al AGB. Este punto de origen determina la calidad inicial del flujo OAIS, pues la consistencia de los metadatos, la estructura del expediente y la integridad del archivo dependen de la gestión documental que se realice en cada entidad.

El diagrama continúa con la capa de APIs REST/SOAP[105], que actúa como la pasarela segura para la transmisión de los paquetes de información de transferencia (PIT). En este segmento se garantizan la autenticación, la autorización, la trazabilidad y el cifrado de las transferencias. Este componente constituye la base de la interoperabilidad distrital, ya que permite que diferentes sistemas, versiones y arquitecturas institucionales se comuniquen de manera uniforme, estandarizada y bajo controles de seguridad exigidos por el Gobierno Digital.

En el centro del flujo se encuentra el Repositorio Archivístico Digital de Preservación del AGB, que recibe los paquetes de información de transferencia (PIT), ejecuta el proceso de ingesta OAIS y administra los Paquetes de Información de Archivo (PIA). Aquí se concentran las funciones más críticas: verificación de integridad, normalización de metadatos, encapsulamiento METS/PREMIS[106] y las acciones de preservación activa. El diagrama acierta al destacar la interoperabilidad mediante CMIS, lo que permite que el repositorio se relacione con plataformas externas o legadas y garantice la circulación controlada de objetos digitales, manteniendo la autenticidad y la trazabilidad del patrimonio documental.

Finalmente, en el extremo derecho se encuentran SIAB-Arca y SIAB-Cofre, sistemas encargados de la descripción archivística, los cuadros de clasificación y los servicios de consulta y difusión. Su ubicación en este punto del diagrama evidencia que el acceso, las búsquedas y la recuperación de información dependen directamente del paquete de información de archivos (PIA) preservado en el repositorio. El flujo confirma que la consulta no se realiza sobre el objeto preservado, sino sobre derivaciones o versiones de acceso construidas a partir del PIC, lo que protege la integridad de los documentos custodiados.

En conjunto, el diagrama refleja un modelo coherente con el OAIS y con la arquitectura definida en el documento 3.4.3. Muestra un tránsito ordenado entre producción, transferencia, preservación y consulta, con los controles técnicos y archivísticos indispensables para sostener la memoria digital del Distrito. Asimismo, ilustra la necesidad de que cada capa del ecosistema funcione bajo criterios comunes para asegurar consistencia, interoperabilidad y trazabilidad en todas las etapas del ciclo de vida digital.

PARTE INTEGRAL DE ANEXO TÉCNICO

Canal de interoperabilidad

A partir del modelo conceptual y de las gráficas de infraestructura adjuntas, el enfoque de interoperabilidad planteado puede interpretarse de manera positiva como una base sólida y extensible para la integración del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá con los sistemas productores y con otros ecosistemas de preservación digital. La incorporación de servicios REST/SOAP y del estándar CMIS evidencia una orientación clara hacia la interoperabilidad basada en servicios, coherente con las arquitecturas on premise, cloud e híbridas definidas, y adecuada para soportar los flujos de transferencia secundaria electrónica y los procesos de consulta y acceso.

[105] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

[106] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

Sobre esta base, el modelo conceptual habilita naturalmente la ampliación de los patrones de integración, permitiendo evolucionar hacia esquemas más robustos y desacoplados, acordes con la complejidad operativa del ecosistema distrital. En este sentido, la arquitectura descrita admite la incorporación de mecanismos de mensajería y eventos, colas de procesamiento y orquestación asíncrona, así como procesos ETL/ELT para cargas masivas y normalización de datos provenientes de fuentes heterogéneas. De igual forma, se facilita la adopción de servicios de harvesting, perfiles de intercambio y conectores especializados, que resultan especialmente pertinentes para la recepción de colecciones legadas, digitalizaciones y fuentes externas interoperables.

Adicionalmente, el modelo permite proyectar distintos tipos de integración OAIS, no solo en escenarios de intercambio puntual, sino también en esquemas cooperantes o federados con otros repositorios OAIS, fortaleciendo la interoperabilidad interinstitucional y la consolidación de redes de preservación digital. En este contexto, la definición de políticas de identificación global basadas en un namespace institucional combinado con identificadores únicos persistentes (UUID) se integra de manera natural a la arquitectura, garantizando la unicidad de los objetos digitales, evitando colisiones en entornos distribuidos y reforzando la trazabilidad y la autenticidad a lo largo de todo el ciclo de vida de los paquetes PIT, PIA y PIC.

En conjunto, el modelo conceptual presenta una arquitectura de interoperabilidad flexible y escalable, que parte de estándares consolidados y se encuentra preparada para incorporar patrones avanzados de integración y gobierno de la información. Esta capacidad de evolución resulta coherente con los objetivos estratégicos del Archivo General de Bogotá, con su rol rector en el Sistema Distrital de Archivos y con las exigencias de preservación digital a largo plazo establecidas en el Acuerdo 001 de 2024 del AGN.

6. RECURSOS Y SOSTENIBILIDAD

6.1. Presupuesto estratégico

El presupuesto estratégico requerido para la implementación y sostenimiento del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá se estructura con base en los principios del Modelo OAIS (NTC-ISO 14721) [107], los lineamientos del Acuerdo 001 de 2024 y las disposiciones técnicas establecidas en las Directrices Técnicas y Normativas (3.4.2). Este presupuesto responde a las necesidades identificadas en el diagnóstico de fondos y colecciones digitales, así como a los requisitos funcionales y no funcionales definidos en el Modelo de Requisitos Tecnológicos (3.4.5).

Su propósito es garantizar la sostenibilidad operativa, tecnológica y archivística del sistema, habilitando capacidades reales para la ingesta, preservación, almacenamiento seguro, gestión de metadatos, interoperabilidad y acceso controlado a los objetos digitales del Distrito Capital.

1. Infraestructura de almacenamiento (nodos on-premise + nube híbrida)

El diagnóstico técnico evidenció que el AGB administra más de 1,45 millones de archivos analizados en muestra, con predominio de imágenes TIFF, JPEG[108],

[107] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[108] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

documentos textuales, audiovisuales y bases de datos. Este volumen exige una arquitectura híbrida que combine:

Nodos de almacenamiento on-premise, orientados al almacenamiento confiable (PIA) con controles WORM[109], políticas de retención y mecanismos de validación periódica de integridad.

Servicios de nube híbrida, que permitan asegurar elasticidad, continuidad operativa, alta disponibilidad y redundancia geográfica bajo la estrategia 3-2-1.

La infraestructura definida en 3.4.2 contempla almacenamiento escalable, segmentación de red, entornos aislados para preservación y capacidad de crecimiento alineada con la proyección a 10–15 años del repositorio.

2. Licenciamiento y servicios especializados para preservación digital

Para garantizar la interoperabilidad, trazabilidad, integridad y autenticidad de los objetos digitales se requiere inversión en:

Servicios y herramientas con capacidad de gestión completa del ciclo PIT–PIA–PIC.

Licenciamiento de software para monitoreo de obsolescencia, validación de formatos, extracción y normalización de metadatos (PREMIS, METS, Dublin Core) [110], controles SHA-256/SHA-512[111] y gestión de eventos de preservación.

Componentes para administración de repositorios con funciones OAIS.

El Modelo de Requisitos Tecnológicos establece criterios estrictos para herramientas de preservación que soporten migración, encapsulamiento METS-PREMIS[112], validaciones automáticas y auditorías de integridad.

3. Capacidad de procesamiento para ingesta, migración y validación

Dado el volumen y heterogeneidad de los objetos digitales, el presupuesto debe contemplar:

- Procesamiento intensivo para ingesta masiva automatizada.
- Capacidad para ejecutar migraciones planificadas (GTC-ISO 18492).
- Procesamiento distribuido para normalización de metadatos y validación técnica.
- Servidores y microservicios dedicados para el flujo PIT–PIA establecido en 3.4.5.

La transición hacia expedientes electrónicos completos y la implementación de un repositorio confiable exige infraestructura que permita procesar grandes volúmenes sin afectar la trazabilidad archivística.

4. Servicios de seguridad digital, continuidad y gestión del riesgo

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[109] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[110] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[111] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[112] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

Con base en los lineamientos de la OTIC[113] y las Directrices Técnicas y Normativas (3.4.2), el presupuesto debe incluir:

- Sistemas de detección y gestión de incidentes (SIEM).
- Cifrado en tránsito y reposo (AES, TLS 1.3) [114].
- Copias de seguridad automatizadas bajo el esquema 3-2-1.
- Auditorías continuas de hash (fixity checks).
- Controles de autenticación, federación de identidades y gestión de permisos.
- Mecanismos de continuidad y recuperación ante desastres (DRP/BCP) orientados a preservación.

La infraestructura de seguridad debe proteger no solo el almacenamiento, sino también la integridad y autenticidad de los PIA.

5. Desarrollo e integración con SIAB-Arca y SIAB-Cofre

El repositorio debe interoperar con los sistemas institucionales existentes:

- SIAB-Arca[115], como plataforma de administración archivística.
- SIAB-Cofre[116], para servicios de consulta pública y especializada.

El presupuesto debe cubrir:

- Desarrollo de API REST/CMIS[117]
- Sincronización de metadatos descriptivos y de preservación.
- Integración con TRD/TVD, Cuadros de Clasificación y PGD.
- Alineación con las herramientas de descripción archivística y consulta pública.

Las Directrices Técnicas y Normativas y el Modelo de Requisitos Tecnológicos establecen que esta integración es obligatoria para garantizar trazabilidad, interoperabilidad y recuperación plena de información.

6. Sostenimiento anual del repositorio digital

El presupuesto estratégico debe contemplar un rubro permanente para:

- Renovación tecnológica planificada (hardware y software).
- Actualizaciones de seguridad y cumplimiento normativo.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TECNICO

[113] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[114] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[115] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[116] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[117] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

- Licenciamiento, servicios operativos y monitoreo continuo.
- Auditorías periódicas de integridad, metadatos, preservación activa y obsolescencia.
- Mantenimiento de la infraestructura híbrida.
- Renovación contractual con proveedores de servicios en la nube.
- Las Directrices Técnicas y Normativas (5.2) establecen que la sostenibilidad es un requisito esencial para garantizar un repositorio confiable.

7. Formación y fortalecimiento del personal

Como lo señalan las Directrices Técnicas y el Modelo de Requisitos (3.4.5), la preservación digital es un proceso multidisciplinario que exige talento humano especializado. El presupuesto debe cubrir:

- Capacitación en OAIS, PREMIS, METS[118] y estándares de interoperabilidad.
- Formación en gestión del riesgo digital, seguridad y continuidad operativa.
- Entrenamiento en análisis técnico de formatos, migración y control de integridad.
- Programas institucionales de fortalecimiento (Diplomado de Patrimonio Documental Digital).

Esta línea de inversión es indispensable para garantizar que las capacidades técnicas del repositorio se trasladen a la operación diaria del AGB.

El presupuesto estratégico se concibe como un instrumento para asegurar:

- Un repositorio digital confiable, articulado con OAIS y NTC-ISO 16363.
- Ingesta validada, preservación activa y acceso seguro.
- Interoperabilidad plena con SIAB-Arca y SIAB-Cofre.
- Sostenibilidad institucional y tecnológica a largo plazo.
- Protección efectiva de la memoria documental digital del Distrito Capital.

6.2. Sostenibilidad institucional y tecnológica

La sostenibilidad del Repositorio Archivístico Digital Confiable del Archivo General de Bogotá requiere una visión estratégica de largo plazo que integre criterios financieros, tecnológicos, archivísticos y organizacionales. Conforme a los lineamientos definidos en las Directrices Técnicas y Normativas (3.4.2) y en el Modelo de Requisitos Tecnológicos (3.4.5), la sostenibilidad no se limita al mantenimiento de la infraestructura, sino que abarca la capacidad institucional para garantizar la continuidad operativa, la vigencia

[118] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TECNICO

normativa, la actualización tecnológica y la conservación integral de los objetos digitales transferidos al AGB[119].

Este enfoque es coherente con las conclusiones del diagnóstico de fondos y colecciones (3.1.3), donde se evidencia que la magnitud, diversidad y complejidad del acervo digital más de 1,45 millones de archivos analizados en la muestra obliga a adoptar mecanismos robustos, escalables y permanentes de preservación digital.

1. Sostenibilidad financiera multianual

La sostenibilidad del repositorio depende de un marco financiero que trascienda los ciclos presupuestales anuales, permitiendo mantener los servicios críticos de almacenamiento, seguridad, preservación activa, continuidad operativa, actualización tecnológica y formación del talento humano.

En concordancia con la tabla de marco de gasto a medio plazo incluida en las Directrices Técnicas y Normativas, la proyección financiera del Archivo General de Bogotá debe contemplar:

- Costos recurrentes de infraestructura híbrida (nodos locales y nube): capacidad de almacenamiento, redundancia geográfica, servicios WORM[120], monitoreo y validación de integridad.

- Licenciamiento y servicios especializados para gobernanza de metadatos, validación de formatos, controles de integridad y administración de AIP.

- Servicios de seguridad digital: monitoreo SIEM, gestión de incidentes, auditorías, actualizaciones, cifrado y protección perimetral.

- Operación del ecosistema SIAB-Arca / SIAB-Cofre, cuya interoperabilidad con el repositorio es obligatoria según 3.4.2.

- Presupuesto para preservación activa, incluyendo migraciones, normalización de expedientes, encapsulamiento METS-PREMIS[121], controles de hash y verificación continua.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de hardware, ampliaciones de capacidad y renovación de licencias técnicas.

El diseño financiero debe establecer un esquema plurianual (4–8 años) que asegure continuidad del servicio, reduzca riesgos de obsolescencia y garantice la preservación de largo plazo en concordancia con el Modelo OAIS (ISO 14721).

2. Renovación tecnológica planificada (ciclos de 3–5 años)

De acuerdo con las Directrices Técnicas y Normativas (5.2 Sostenibilidad institucional y tecnológica) y los requisitos no funcionales del Modelo de Requisitos Tecnológicos (4.4) , la arquitectura del repositorio debe operar bajo un esquema de renovación continua que evite la obsolescencia de plataformas, formatos, equipos y métodos.

Esto exige:

[119] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[120] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[121] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

- Ciclos de renovación de hardware cada 3 a 5 años, asegurando eficiencia energética, capacidad de procesamiento adecuada para tareas intensivas (ingesta masiva, migración, validación) y estabilidad operativa.

- Actualizaciones periódicas de software, particularmente en motores de metadatos, servicios de verificación de integridad, bases de datos y herramientas de empaquetamiento y preservación.

- Monitoreo permanente de riesgo tecnológico, conforme a la GTC-ISO 18492 y la vigilancia tecnológica definida en el Modelo de Requisitos.

- Mecanismos de actualización del catálogo de formatos, con referencia a PRONOM[122], RFS[123] y políticas de formatos abiertas.

- Políticas de sustitución de componentes críticos, evitando dependencia de tecnologías que comprometan la interoperabilidad o la recuperación futura.

Este esquema garantiza que el repositorio mantenga niveles adecuados de rendimiento, seguridad y compatibilidad, reduciendo el riesgo de degradación de objetos digitales.

3. Fortalecimiento de capacidades humanas

El diagnóstico 3.1.3 evidenció que los procesos de correlación, verificación de metadatos, validación técnica, control de integridad y análisis de formatos requieren equipos con formación específica en preservación digital, archivística, análisis técnico y gestión de riesgos.

En coherencia con las Directrices Técnicas y Normativas y el Modelo de Requisitos Tecnológicos, la sostenibilidad institucional debe contemplar:

- Competencias avanzadas en preservación digital, incluyendo manejo de OAIS, PREMIS, METS, Dublin Core[124] y metadatos estructurales vinculados a TRD/TVD[125]

- Capacidades para monitoreo de obsolescencia y migración de formatos, garantizando decisiones documentadas y trazables.

- Perfiles técnicos en administración de repositorios, infraestructura híbrida, automatización de flujos de ingesta, validación y control de calidad.

- Capacidades en gestión del riesgo digital, continuidad del servicio y aplicación de estándares de seguridad.

- Formación continua, alineada con el PGD, el PINAR y el SIC[126], especialmente en temas de valoración documental, autenticidad, cadena de custodia digital y preservación activa.

[122] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[123] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[124] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[125] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[126] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

El fortalecimiento del talento humano garantiza que la preservación digital trascienda la tecnología y se convierta en una práctica institucional permanente.

4. Alineación con el PGD, el PINAR y el SIC

El Repositorio Archivístico Digital Confiable debe operar de manera integrada con los instrumentos archivísticos del AGB, tal como lo establecen las Directrices Técnicas y Normativas (3.4.2) y el Modelo de Requisitos Tecnológicos.

La sostenibilidad institucional requiere asegurar consistencia con:

- PGD – Programa de Gestión Documental
- Articulación con los procesos de producción, trámite, archivo central e histórico.
- Estándares para documentos electrónicos de archivo y estructura del expediente electrónico.
- Directrices para transferencias primarias, secundarias y electrónicas.
- PINAR – Plan Institucional de Archivos
- Alineación entre el repositorio y los instrumentos de organización, valoración, transferencia y conservación.
- Planeación de recursos, capacidades y procesos para garantizar continuidad en el tiempo.
- SIC – Sistema Integrado de Conservación
- Gestión del riesgo documental y tecnológico.
- Conservación preventiva, monitoreo de condiciones, análisis de degradación y mecanismos de control.
- Estrategias articuladas con preservación digital (controles de integridad, verificación de hash, redundancia, DRP/BCP).

Esta alineación asegura que el repositorio no funcione como un sistema aislado, sino como una extensión tecnológica del sistema archivístico distrital.

5. Políticas de actualización permanente del modelo

Tanto las Directrices Técnicas y Normativas como el Modelo de Requisitos Tecnológicos establecen que el repositorio debe incorporar un modelo de actualización continua, basado en procesos de revisión, aseguramiento de la calidad y auditoría interna.

Las políticas deben incluir:

- Revisión anual del modelo de preservación, en función de nuevas tecnologías, riesgos emergentes, actualizaciones normativas y resultados de auditorías.
- Actualización de los requisitos tecnológicos y funcionales, incorporando mejoras en interoperabilidad, seguridad, desempeño e integración con SIAB-Arca y SIAB-Cofre.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

- Revisión periódica de flujos PIT–PIA–PIC, garantizando su correspondencia con la estructura real de fondos, series, expedientes y metadatos institucionales.

- Actualización del catálogo institucional de formatos, con base en PRONOM, RFS y recomendaciones del Archivo General de la Nación (AGN).

- Ajustes a la matriz de aplicabilidad normativa, conforme a cambios normativos o nuevas regulaciones de preservación digital.

- Evolución progresiva hacia niveles superiores de madurez, conforme al modelo NDSA y a los criterios de certificación de la NTC-ISO 16363.

Estas políticas permiten que el AGB mantenga un repositorio vigente, auditable y acorde con prácticas nacionales e internacionales.

Los elementos descritos constituyen el marco esencial para garantizar que la arquitectura tecnológica del AGB[127] sea sostenible, auditable y acorde con estándares de preservación digital de largo plazo. Su aplicación articulada permitirá consolidar un repositorio confiable, interoperable y alineado con los instrumentos archivísticos institucionales, asegurando la continuidad de la preservación y el acceso a la memoria documental digital del Distrito Capital.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[127] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

7. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN E IMPACTO

7.1. Mecanismos de evaluación y revisión

El modelo de preservación digital del Archivo General de Bogotá requiere un esquema de evaluación permanente que permita verificar el cumplimiento de las normas técnicas, la eficacia de los procesos y la sostenibilidad del Repositorio Archivístico Digital Confiable. Este componente articula elementos de auditoría, seguimiento operativo, revisión de flujos OAIS y medición de indicadores, tal como lo establecen las Directrices Técnicas y Normativas y el Modelo de Requisitos Tecnológicos .

7.2. Auditorías internas basadas en NTC-ISO 16363

El sistema debe someterse periódicamente a auditorías internas que evalúen la solidez institucional del repositorio, la consistencia de sus políticas de preservación y el cumplimiento de los requisitos definidos para repositorios confiables.

Estas auditorías no se limitan a la infraestructura tecnológica; incluyen la revisión de la gobernanza, los procesos archivísticos, la operación del repositorio, la gestión de riesgos, la continuidad del negocio y los controles de seguridad digital.

Los documentos 3.4.2 y 3.4.5 establecen que estas auditorías deben generar:

- Informes detallados con evidencias verificables.
- Matrices de cumplimiento normativo.
- Alertas tempranas sobre riesgos técnicos (obsolescencia, corrupción silenciosa, fallas de integridad).
- Recomendaciones para ajustes en políticas, procedimientos y controles de preservación.
- Planes de mejora continua con responsables y fechas de implementación.

Estas revisiones se alinean con la aplicación del Modelo OAIS y con las prácticas internacionales observadas en repositorios como Portico, CLOCKSS y LOCKSS[128].

7.3. Revisiones periódicas del Plan de Preservación Digital.

El Plan de Preservación Digital referenciado en las directrices del AGB[129] y en el entregable 3.2.2 debe actualizarse en ciclos definidos, con base en:

- Cambios tecnológicos (formatos, software, esquemas de metadatos, herramientas de validación).
- Resultados del monitoreo de obsolescencia.
- Incidencias detectadas en los procesos de ingesta y almacenamiento.

[128] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[129] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

- Nuevos riesgos identificados en la infraestructura tecnológica o en las transferencias electrónicas.

- Ajustes exigidos por normativa nacional o distrital.

De acuerdo con las Directrices Técnicas y Normativas , estas revisiones deben contemplar el análisis de:

- Políticas de migración y refrescamiento de formatos.

- Estrategias de redundancia y recuperación (3-2-1).

- Adecuación de metadatos PREMIS, METS y Dublin Core[130] en los PIA.

- Necesidades de ampliación de almacenamiento o procesamiento.

- Eficacia de los mecanismos de autenticación, autorización y cifrado.

El objetivo es asegurar una preservación activa, adaptable y alineada con estándares internacionales.

7.4. Evaluación de la calidad de los flujos PIT–PIA–PIC

El análisis de los procesos OAIS es un aspecto crítico. Los documentos técnico-normativos revisados exigen que el AGB implemente controles para verificar la calidad de los paquetes en cada etapa:

PIT – Paquete de Información de Transferencia

- Verificación automática de formatos recomendados (TIFF, PDF/A-2u, WAV, SIARD, entre otros) [131].

- Validación de integridad mediante algoritmos hash (SHA-256 o SHA-512)[132].

- Contraste entre metadatos del PIT y TRD/TVD institucionales.

- Detección de duplicados, archivos huérfanos o sin extensión (fallas evidenciadas en el diagnóstico).

- Revisión de correspondencia con la jerarquía archivística declarada.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

[130] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[131] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos
[132] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PIA – Paquete de Información de Archivo

- Confirmación de que los contenedores METS-PREMIS[133] incluyen todos los eventos, agentes, derechos y características técnicas.
- Evaluación del control de fixity y validación periódica de integridad, según directrices de preservación.
- Revisión de la consistencia entre descripción archivística (ISAD(G)) y estructura técnica del paquete.

PIC – Paquete de Información de Consulta

- Revisión de la usabilidad y accesibilidad del contenido expuesto.
- Validación de restricciones de acceso (Ley 1712/2014 y protección de datos personales).
- Confirmación de que las transformaciones realizadas no afectan la autenticidad del objeto digital.

Esta evaluación continua garantiza que los flujos OAIS operen de manera coherente con los criterios establecidos en los documentos 3.4.2 y 3.4.5 y con el Acuerdo 001 de 2024.

7.5. Indicadores para el seguimiento operativo

Las Directrices Técnicas establecen un conjunto de indicadores que permiten monitorear el desempeño del repositorio y su alineación con los objetivos del Modelo de Requisitos Tecnológicos. Entre los indicadores recomendados se destacan:

1. Integridad

- Porcentaje de paquetes con hash verificado.
- Frecuencia de errores de fixity detectados.
- Tiempos de respuesta ante la detección de corrupción silenciosa.

2. Disponibilidad

- Disponibilidad del repositorio (Acuerdo de nivel de servicios).
- Disponibilidad de módulos críticos (Ingesta, Gestión de Metadatos, Preservación, Acceso).
- Tiempo promedio de restauración ante incidentes.

3. Migración y obsolescencia

[133] Ver Directrices técnicas y normativas – Tabla de Acrónimos

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

- Porcentaje de objetos digitales bajo riesgo de obsolescencia.
- Cantidad de migraciones programadas vs. ejecutadas.
- Tiempo promedio de tratamiento de objetos en riesgo.

4. Tiempos de ingesta

- Tiempo promedio por Paquete de Información de Transferencia.
- Incidencias por fallas en metadatos o formatos.
- Capacidad máxima de ingesta según carga documental.

Estos indicadores permiten evaluar la madurez del sistema conforme a los NDSA Levels of Digital Preservation (v2) y soportan el ciclo de mejora continua del AGB.

7.6. Impacto esperado

La implementación del modelo de arquitectura conceptual y tecnológica propuesto permitirá consolidar un Repositorio Archivístico Digital Confiable, robusto y plenamente auditable, capaz de sostener la preservación digital a largo plazo conforme a la NTC-ISO 14721 (OAIS), la NTC-ISO 16363 y el Acuerdo AGN 001 de 2024. Este repositorio se constituirá como el núcleo técnico del Sistema Distrital de Archivos, garantizando condiciones estables de autenticidad, integridad, disponibilidad y trazabilidad para todos los documentos electrónicos de archivo y colecciones digitales bajo custodia del Archivo General de Bogotá.

En materia de gestión documental, el modelo habilita la estandarización de las transferencias secundarias provenientes de las entidades distritales, asegurando que los PIT se estructuren y validen bajo criterios homogéneos, con metadatos completos, controles de integridad verificados y estructuras archivísticas coherentes con TRD/TVD institucionales. Esto reducirá los errores identificados en el diagnóstico técnico como duplicidad de archivos, ausencia de metadatos, formatos obsoletos o inconsistencias en la organización de expedientes y permitirá contar con flujos de ingreso más seguros, reproducibles y auditables.

El sistema fortalecerá además un acceso seguro, oportuno y continuo al patrimonio documental digital del Distrito, a través de la generación de Paquetes de Información de Consulta (PIC) interoperables con SIAB-Cofre, plataformas de consulta ciudadana y sistemas institucionales. El control de derechos, la aplicación de restricciones (Ley 1712 de 2014 y normativa de datos personales) y la trazabilidad exhaustiva de los eventos de acceso garantizan la adecuada protección de la información y el cumplimiento de los requisitos normativos aplicables.

Como resultado de las mejoras en infraestructura, metadatos, almacenamiento, procesos OAIS y gobernanza, se espera una evolución significativa en el nivel de madurez digital del AGB y de las entidades del Distrito, alcanzando niveles 3 a 4 del modelo NDSA, que implican capacidades consolidadas de preservación activa, controles avanzados de integridad, mecanismos de redundancia geográfica, políticas formales de preservación, monitoreo de riesgos tecnológicos, y esquemas documentados de interoperabilidad y continuidad operativa.

COPIA INTERNA DE APOYO TÉCNICO

Finalmente, la puesta en marcha de esta arquitectura permitirá fortalecer el rol rector del Archivo General de Bogotá en materia de preservación digital, consolidando lineamientos técnicos uniformes, asegurando la armonización entre PGD, SIC, PINAR, SIAB-Arca y SIAB-Cofre, y ofreciendo acompañamiento normativo y tecnológico a las entidades del Distrito. Ello implica un avance estratégico en la consolidación del Sistema Distrital de Archivos y en la sostenibilidad del patrimonio documental digital como parte fundamental de la memoria institucional de Bogotá.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

NOTAS ACLARATORIAS

El Diagnóstico consolidado del estado de los fondos, colecciones y repositorios digitales del Distrito y articula dichos insumos con los estándares internacionales de preservación digital y la normativa archivística vigente en Colombia. Su construcción responde a la necesidad de contar con un modelo de arquitectura conceptual y tecnológica que refleje de manera rigurosa las exigencias del estándar OAIS, la NTC-ISO 16363 y el Acuerdo AGN 001 de 2024, garantizando así un marco sólido, verificable y auditable para la preservación digital a largo plazo.

Los diagramas asociados correspondientes al modelo OAIS adaptado, los flujos PIT-PIA-PIC, la arquitectura conceptual, lógica y física, los mapas de interoperabilidad y los modelos UML serán entregados en el formato editable que la entidad defina, priorizando herramientas abiertas que faciliten su reutilización, mantenimiento y actualización. Estos diagramas constituyen un complemento visual indispensable para la implementación de la arquitectura y serán ajustados conforme a los lineamientos que establezca el AGB durante la fase de validación técnica.

Todos los modelos, procesos y representaciones incluidas en este documento se encuentran alineados con los requisitos del Modelo OAIS (NTC-ISO 14721), los criterios de certificación de repositorios confiables establecidos en la NTC-ISO 16363, los lineamientos para la gestión y preservación de documentos electrónicos definidos en el Acuerdo 001 de 2024, así como con las políticas, instrumentos y lineamientos del Sistema Distrital de Archivos (SDA). De esta manera, el documento se integra plenamente con los entregables previstos en el proyecto diagnóstico, particularmente las fases y productos comprendidos entre los numerales 3.4.1 y 3.4.6, garantizando coherencia metodológica, secuencia operativa y solvencia técnica.

Adicionalmente, se reconoce que los sistemas actualmente utilizados para la descripción archivística y la consulta de documentos digitales SIAB-Arca y SIAB-Cofre presentan limitaciones que no permiten su adaptación completa al modelo OAIS ni a los requerimientos de preservación digital establecidos en las directrices del proyecto. En consecuencia, se recomienda avanzar hacia la adopción de soluciones que han demostrado ser compatibles con OAIS y con las exigencias de repositorios confiables, entre ellas Archivematica para la gestión de ingesta, preservación y administración de AIP, y AtoM como plataforma para la descripción archivística y el acceso. Esta transición permitirá armonizar las funciones de preservación digital con estándares internacionales, garantizar el mantenimiento adecuado de metadatos (PREMIS, METS, Dublin Core, ISAD(G), ISAAR(CPF)), y asegurar la interoperabilidad con los flujos de transferencia electrónica provenientes de los SGDEA de las entidades distritales.

Estas notas aclaratorias consolidan el marco técnico y normativo que sustenta la arquitectura propuesta y orientan las decisiones que deberán adoptarse en la fase de implementación.

MATERIAL DE USO TÉCNICO

REFERENCIAS

Archivo General de la Nación. (2024). *Acuerdo 01 de 2024. Por el cual se compilan y actualizan los lineamientos técnicos en materia de gestión documental y preservación digital.* Bogotá, D.C.

Archivo General de Bogotá. (2025). Programa de Reprografía – PR-2025-20008. Subdirección de Gestión del Patrimonio Documental.
Archivo General de Bogotá. (2025). Sistema Integrado de Conservación – SIC-2025-20008. Subdirección de Fortalecimiento Institucional.

Archivo General de Bogotá. (2025). *Plan de Preservación Digital del Archivo General de Bogotá(Entregable 3.2.2, versión 5).* Bogotá, D.C.

Congreso de la República de Colombia. (2000). *Ley 594 de 2000. Ley General de Archivos.* Diario Oficial No. 44.093.

Congreso de la República de Colombia. (1999). *Ley 527 de 1999. Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales.* Diario Oficial No. 43.673.

Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.* Diario Oficial No. 48.587.

Congreso de la República de Colombia. (2014). *Ley 1712 de 2014. Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.* Diario Oficial No. 49.084.

Presidencia de la República. (2015). *Decreto 1080 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura.* Diario Oficial No. 49.523.

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022). *Decreto 767 de 2022. Política de Gobierno Digital.* Diario Oficial No. 52.046.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2018). *Decreto Distrital 828 de 2018. Por el cual se crea el Sistema Distrital de Archivos (SDA).* Bogotá, D.C.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2019). *Documento CONPES 3975 de 2019. Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial.* Bogotá, D.C.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2020). *Documento CONPES 3995 de 2020. Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital.* Bogotá, D.C.

International Organization for Standardization. (2024). *ISO 14721:2024 – Open Archival Information System (OAIS) Reference Model.* Geneva: ISO.

International Organization for Standardization. (2012). *ISO 16363:2012 – Audit and Certification of Trustworthy Digital Repositories.* Geneva: ISO.

International Organization for Standardization. (2009). *ISO/IEC TR 24766:2009 – Guide for requirements engineering tool capabilities.* Geneva: ISO.

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO

International Organization for Standardization. (2017). *ISO 23081-1:2017 – Information and documentation: Metadata for records.* Geneva: ISO.

Library of Congress. (2015). *PREMIS Data Dictionary for Preservation Metadata (Version 3.0).* Washington, D.C.

National Digital Stewardship Alliance. (2022). *NDSA Levels of Digital Preservation (Version 2.0).* Washington, D.C

PARTE INTEGRAL DEL ANEXO TÉCNICO