

Modelo y
**Plan de
Gestión de
Información**
del sector
**Minero
Energético**



Oficina de Gestión de la Información
Equipo de Gestión de Información Sectorial

Contenido

1.	CONTEXTO.....	4
2.	MODELO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN SECTORIAL.....	6
2.1	Conceptos sobre gestión de información.....	6
2.2	Modelo de Gestión de Información Sectorial	8
2.3	Articulación con el Modelo Integrado de Planeación y Gestión MIPG	9
2.4	Principios de la gestión de información sectorial.....	11
2.5	Ciclo de vida de la Gestión de Información Sectorial	15
2.6	Pilares de la Gestión de Información Sectorial.....	18
2.6.1	Planeación / Alineación estratégica	19
2.6.2	Arquitectura Empresarial	22
2.6.3	Gobierno de datos	29
2.6.4	Sistemas de información	30
2.6.5	Infraestructura de Datos Geoespaciales – IDE	37
2.6.6	Investigación, Desarrollo e Innovación – I+D+i	43

Ilustraciones

Ilustración 1. Modelo de Gestión de Información Sectorial propuesto por la UPME como CIO	9
Ilustración 2 Dimensiones del MIPG.....	10
Ilustración 3. Gestión de Información	16
Ilustración 4. Pilares del Modelo Integrado de Planeación y Gestión MIPG.....	18
Ilustración 5. Dominios del MAE	24
Ilustración 7. Uso y Apropiación de la Arquitectura Empresarial	27
Ilustración 8. Lineamientos del Modelo de Arquitectura Empresarial	28
Ilustración 9. Ámbitos del Gobierno del Dato	29
Ilustración 10. Modelo conceptual del marco de interoperabilidad	32
Ilustración 11. Ciclo de operación del Modelo de Seguridad (Fases).....	34
Ilustración 12. Niveles de madurez	35
Ilustración 13. Servicios Ciudadanos Digitales -SCD	36

Tablas

Tabla 1. Pilares del MIPG	19
Tabla 2. Guías de conocimiento – Marco de Referencia v 1.0 MinTIC.....	26
Tabla 3. Sistemas de Información.....	31
Tabla 4. Lineamientos de Interoperabilidad.....	32
Tabla 5. Lineamientos para el modelo de la Seguridad de Información	35
Tabla 6. Lineamientos de Servicios Ciudadanos Digitales -SCD	37
Tabla 7 – Modelo IGIF – Soporte a los Objetivos de Desarrollo sostenible	39
Tabla 8. Objetivos del Marco Integrado de Información Geoespacial.	40

1. CONTEXTO

De acuerdo con los planteamientos de la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME¹, El Sector Minero Energético es uno de los motores del desarrollo del país, por su aporte al crecimiento económico, al aparato productivo, a la dinamización de la economía, generación de empleo e ingreso local y a la inversión privada. El desarrollo del Sector Minero Energético está orientado a garantizar la oferta energética colombiana y a garantizar un abastecimiento de minerales para la demanda interna y para exportar; y por medio de las regalías aporta importantes recursos de financiamiento territorial; el sector es fundamental para el desarrollo del país y sus regiones.

En cada uno de sus subsectores: minero, hidrocarburos, energía, etc., las operaciones, proyectos y programas requieren contar con información actualizada, confiable y disponible. Así, las instituciones adscritas al sector minero energético han invertido importantes esfuerzos y recursos en la producción, procesamiento, almacenamiento y disposición de datos e información, para atender los lineamientos estratégicos nacionales, sectoriales e institucionales.

A pesar del desarrollo constante de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), la disponibilidad de recursos en el sector, los equipos de expertos de las instituciones y la consolidada experiencia de las instituciones en cuanto a la implementación de soluciones tecnológicas como sistemas de información e infraestructura, aún existen importantes retos que el sector debe resolver para dar el paso a una transformación digital más profunda que integre las herramientas de la 4ª Revolución Industrial como lo indica el Conpes 3975.

Desde el punto de vista normativo, en la sección 2 se evidencia que el gobierno colombiano ha definido los lineamientos de las principales estrategias que respaldarán la evolución tecnológica del sector público.

Desde el punto de vista sectorial, el marco normativo plantea el reconocimiento de la necesidad de consolidar principalmente el acervo de información sectorial, utilizando mecanismos de fortalecimiento institucional y la implementación de programas de gestión de información, gobierno de datos, interoperabilidad e integraciones, entre otros. El Conpes 3839 propone un gran programa de fortalecimiento sectorial en el cual reconoce la importancia de establecer los mecanismos del Gobierno de TI y de Datos y propone una serie de acciones encaminadas a lograr establecer la red de gestión de conocimiento y desarrollo de capacidades para la transformación del sector.

De otra parte, las instituciones adscritas al sector, han avanzado con un enfoque particular en proyectos enmarcados en sus respectivos Planes Estratégicos de Tecnologías de Información (PETI), los cuales han dado importantes frutos en la consolidación de sistemas de información, servicios en línea, procesos y procedimientos documentados y en

¹ Guía para la incorporación de la dimensión minero energética en el Ordenamiento Departamental

particular, los componentes de gestión de información y conocimiento, reconocidos como parte fundamental del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG). Así mismo, son evidentes los avances en la implementación de algunos componentes de la política de gobierno digital y del marco de Arquitectura Empresarial (AE).

Desde un sentido más amplio en cuanto al manejo de la información, es importante reconocer que la mayoría de las instituciones han logrado avanzar en la implementación de sistemas de información geográfica y modelos de gobierno de datos.

Estos avances han motivado una madurez institucional importante. Sin embargo, desde el Ministerio de Minas y Energía y la UPME como Chief Information Officer (CIO) han evidenciado la necesidad de proponer modelos y proyectos sectoriales que articulen de manera armónica las iniciativas institucionales y propongan estrategias que integren los esfuerzos hacia enfoques sectoriales de consolidación de la información, en un entorno de calidad accesibilidad y transparencia en la gestión pública.

Como parte de este empoderamiento del sector, el cual se materializa en conceptos como la transformación energética, las ambiciones transformacionales, los pactos y los demás programas macro de desarrollo sectorial, se han consolidado proyectos tan importantes como Integrame, Fabricas, el Gobierno de Datos y Calidad del sector y el Modelo de Gestión de Información Sectorial, los cuales se presentarán en la sección 3.

Estos proyectos financiados por el programa de fortalecimiento institucional establecido recursos del Crédito provisto por el Banco Interamericano de Desarrollo - BID, se desarrollan con una visión de cooperación, coordinación, colaboración entre entidades para establecer la plataforma de integración sectorial, y los mecanismos de gestión de la información que produce el sector y necesita consolidar, como el núcleo fundamental para avanzar hacia los estadios más avanzados de la transformación digital.

Este documento presenta la definición del Modelo de Gestión de Información Sectorial, de acuerdo con la estructura propuesta para la articulación con el MIPG, los principios y pilares necesarios para establecer una visión integral del tema a nivel sectorial.

Propone establecer una red de operación articulada entre instituciones, alineación estratégica, componentes tecnológicos, procesos y procedimientos, mecanismos de análisis, integración, acceso y uso de la información que requiere el sector para cumplir con sus programas misionales y el objetivo marco de impulsar el crecimiento de nuestro país en un contexto de sostenibilidad social y ambiental.

2. MODELO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN SECTORIAL

La Gestión de la Información hace referencia al uso adecuado de la información para la consecución de objetivos dentro de una entidad u organización, reúne una serie de pasos, acciones y estrategias para llegar a un objetivo, teniendo como base la administración, operación e interacción de los diferentes actores involucrados. Gestionar la información es gestionar los datos, estos aportan información concreta, que una vez tratada, analizada y comprendida genera conocimiento que permitirá tomar decisiones y adoptar nuevas estrategias acordes al beneficio del sector.

El modelo de gestión de la información debe ser entendido como un proceso donde intervienen diferentes elementos que en conjunto proporcionan una lógica consistente para el ciclo de vida de la información que respaldan las actividades de aprendizaje de la organización.

A continuación, se muestra un listado de actividades que se encuentran estrechamente relacionadas donde si falta alguna no es posible tener una correcta gestión²:

- Identificación de necesidades de información;
- Adquisición y creación de información;
- Análisis e interpretación de información;
- Organización y almacenamiento de información;
- Acceso y difusión de información;
- Uso de la información.

2.1 Conceptos sobre gestión de información

Para entender el tema respecto a la gestión de la información se deben tener claro varios conceptos que van relacionados.³

Adquisición de información: La recolección de información se hace, teniendo en cuenta una clasificación por prioridad de las diversas fuentes, bases de datos, archivos análogos, tablas de Excel u otras hojas de cálculo, información de diversos repositorios, etc. En este proceso es necesario describir cada uno de los elementos recolectados, para tener una trazabilidad clara sobre quien, cómo y cuándo se produjo la información, por tal razón, surge la necesidad de relacionar a la información, unos atributos que describan los datos recolectados.

2

https://www.tlu.ee/~sirvir/Information%20and%20Knowledge%20Management/Key_Concepts_of_IKM/information_management.html

3

https://www.tlu.ee/~sirvir/Information%20and%20Knowledge%20Management/Key_Concepts_of_IKM/defining_data.html

Clasificación de la información: Durante la clasificación de las fuentes de información, es necesario tener clara la naturaleza de la información para tener un mejor manejo, ya sea por tipo de formato, temática, prioridad, entre otras. Como primer paso es necesario definir y clasificar la información.

Catálogo de Objetos: Primera aproximación a una representación abstracta y simplificada de la realidad en una estructura que organiza los tipos de objetos espaciales, sus definiciones y características (atributos, relaciones y operaciones).⁴

Datos: Hechos no organizados y sin procesar, números en bruto, cifras, imágenes, palabras, sonidos, derivados de observaciones o mediciones. Por lo general, los datos son de naturaleza estática, un conjunto de hechos discretos y objetivos sobre los eventos. Los datos son la materia prima para la creación de conocimiento. No hay un significado inherente a los datos. Los datos son materia prima para la información. Al realizar un tratamiento de los datos, estos se transforman en información, que tiene significado, relevancia y propósito.

Datos Abiertos: Todos aquellos datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos.⁵

Datos Maestros: Son datos transversales a toda la organización que describen las entidades de negocio como ciudadano, institución, trámite, centros de costos, centros de atención, reportes, entre otros. Estos son compartidos por los diferentes sistemas de información de la institución. El formato y rango de valores de estos datos se establecen a partir de reglas de negocio y un único valor de la verdad.

Fuentes Primarias: El concepto hace referencia a la información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, manipulada, interpretada o evaluada por ningún actor, para la generación de un nuevos productos o servicios. Dentro de esta categoría, se encuentran las bases de datos que contienen la información esencial del sector.

Identificación de información: Establecer las necesidades de la información es el primer paso para la administración, es establecer los requerimientos de información, este paso permitirá realizar una correcta gestión en la recolección de datos. Satisfacer una necesidad de información conlleva a realizar una búsqueda de fuentes, conocer y validar los datos existentes, en pocas palabras, este proceso implica realizar una investigación para la

⁴ https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/anexo_1.1_catalogo_objetos_cartografiabasica_v1.0_.pdf

⁵ Ley 1712 de 2014. Ley de Transparencia y del derecho del acceso a la información pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56882>

definición de las necesidades. Los requerimientos de información deben ser claros y contar con periodo máximo de tiempo para su definición, no se puede extender un proyecto a la sola búsqueda de necesidades de información, puesto que ésta es dinámica.

Información: La idea de forma y estructura es fundamental para la comprensión de la información desde sus orígenes en la palabra latina *informare*, que significa “dar forma a, describir”. Por tanto, la información reside en los mensajes. La información son datos procesados. La información tiene un significado y está organizada para algún propósito. La información da forma al receptor. Agregación de datos que facilita la toma de decisiones. Al agregar valor, la información se transforma en conocimiento. Los datos se colocan en un formulario que sea accesible, oportuno y preciso.

Metadatos: Hace referencia a la información mínima necesaria para identificar un recurso, es la descripción de los datos, con relación a quién, cuándo y bajo qué parámetros se desarrolló. Los metadatos son usados habitualmente en el proceso para la generación de información, por ejemplo, la geográfica.

2.2 Modelo de Gestión de Información Sectorial

La UPME como CIO Sectorial se propuso diseñar un modelo que integre los lineamientos del gobierno en materia de consolidación de información y desarrollo tecnológico. Para lograrlo, fortaleció su equipo de la Oficina de Gestión de Información (OGI) para analizar del estado actual (AS IS) del sector y la institución, retomar los más importantes avances en cuanto proyectos de gestión de datos, y diseñar un conjunto articulado de pilares, principios y etapas que faciliten la participación de las instituciones, en una red de trabajo de mutuo beneficio, la cual finalmente, permitirá al sector producir, recolectar, consolidar, procesar, administrar, disponer, explotar, compartir y transformar su activo más preciado: la información.

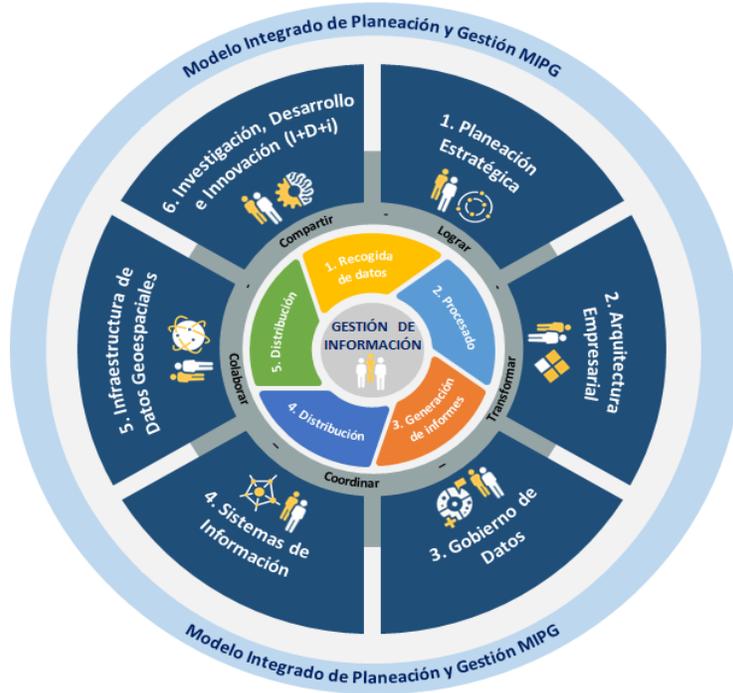
La Ilustración 1 presenta de forma gráfica el modelo, el cual se enmarca en el MIPG como contexto de la gestión de las entidades públicas, lo cual soporta de manera sostenible su implementación.

En color azul oscuro se integran los 6 pilares a partir de los cuales se realizará la alineación estratégica y se definirán las normas, estándares, procedimientos e instrumentos de desarrollo técnico. Se integra el componente I+d+i como motor (driver) de la evolución tecnológica del sector hacia la transformación digital (4RI). Los pilares se unen a las etapas de la gestión de la información con un anillo de acciones interinstitucionales, tales como: Compartir, Colaborar, Coordinar, Transformar y Lograr, las cuales son las conexiones de la red de trabajo y consolidación del enfoque sectorial.

Las etapas del ciclo de vida, ubicadas en el centro (colores), nos indican que la información tiene una dinámica desde su creación o recolección, hasta llegar a su fin máximo de ser consultada y utilizada por los usuarios con propósitos específicos que aportan al desarrollo

minero energético, estadístico, geográfico, social y ambiental, entre muchas de las innumerables aplicaciones que se pueden desarrollar con una plataforma de información organizada, confiable y disponible para conocer el territorio y tomar decisiones acertadas.

Ilustración 1. Modelo de Gestión de Información Sectorial propuesto por la UPME como CIO

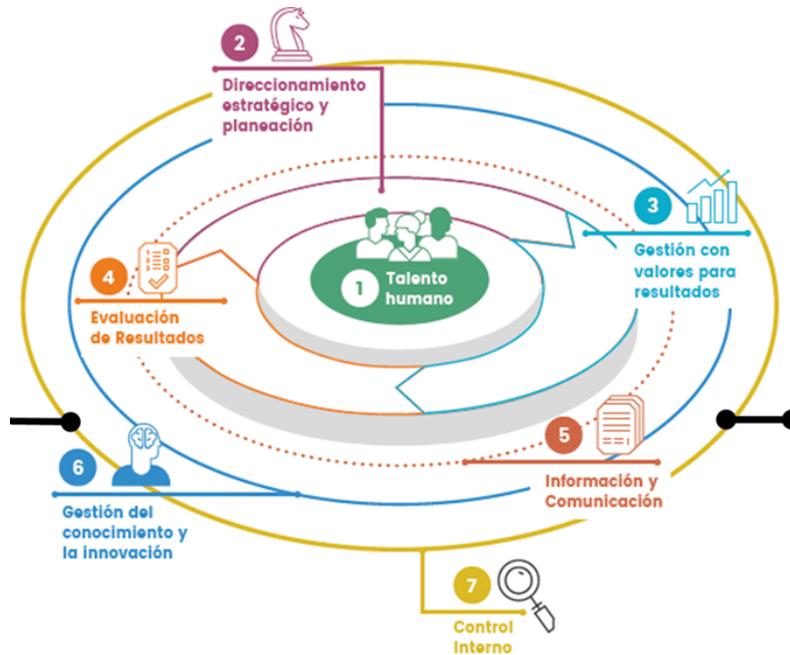


Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética -UPME

2.3 Articulación con el Modelo Integrado de Planeación y Gestión MIPG

El MIPG es una herramienta que simplifica e integra los sistemas de desarrollo administrativo y gestión de calidad, y los articula con el sistema de control interno en las instituciones públicas colombianas. Busca hacer que los procesos dentro de la entidad sean más sencillos y eficientes. Opera a través de la implementación de 7 dimensiones. Cada una de ella funciona de manera articulada e intercomunicada, como la muestra la Ilustración 2.

Ilustración 2 Dimensiones del MIPG



Fuente: Departamento Administrativo de la Función Pública

Los principios del MIPG ofrecen un marco de acción a la gestión de la información sectorial debido a que promueven la articulación interinstitucional, la orientación a resultados a partir de las necesidades de los ciudadanos, la eficiencia y calidad en los servicios públicos, los procesos de mejora permanente a través del aprendizaje y la innovación, la toma de decisiones basada en la captura, análisis y uso de información. Estos factores promueven la integridad, la transparencia y la confianza en la gestión de las instituciones.

En cuanto al tema específico de la consolidación de la información sectorial, el MIPG propone la dimensión de *Información y Comunicación*⁶, como la principal articuladora de la ejecución de operaciones en todo el ciclo de la gestión. En este contexto, se plantean acciones en temas tan importantes como:

- Determinar las necesidades de información identificadas para la gestión interna y para atender los requerimientos de los grupos de valor
- Contar con Información en lenguaje claro y sencillo para orientar a los ciudadanos en la gestión de trámites

⁶<https://www.funcionpublica.gov.co/web/mipg/detalle-del-modelo/tags/dimension-informacion-comunicacion>

- La Información se considera como un activo de la entidad para la generación de conocimiento
- La Información debe estar disponible y ser íntegra y confiable para el análisis, la identificación de causas, la generación de acciones de mejora y la toma de decisiones
- Contribuir al mejoramiento de los procesos de gestión de la entidad como resultado de la producción y análisis de la Información
- Garantizar la seguridad de la Información durante los procesos de producción, análisis, transmisión, publicación y conservación
- Implementar la gestión de la información con el fin de asegurar la conservación de la memoria institucional y la evidencia en la defensa jurídica de la entidad
- Realizar la planificación estadística como parte de la planeación institucional de las entidades

Considerando que en el MIPG se agrupan las políticas de gestión y desempeño institucional, el Modelo de Gestión de Información Sectorial establece el MIPG como la base sobre la cual se fundamentan los pilares.

A través del MIPG, las instituciones del sector minero energético tienen el soporte estratégico, administrativo y de gestión del conocimiento para planear, implementar y hacer seguimiento a los planes y programas de gestión de información, mediante la generación de resultados, el cambio cultural, el cumplimiento adecuado de las funciones, entre otros temas.

2.4 Principios de la gestión de información sectorial

El Modelo de Gestión de Información Sectorial propone un esquema abierto, dinámico y abierto, lo cual permite la participación activa de las instituciones. Además, aprovecha los esfuerzos realizados por las entidades, así como los logros que se han obtenido proyectos institucionales previos, relacionados con la gestión de la información y el gobierno de datos.

Con el fin de lograr un esquema de operación que promueva la interacción con las entidades y la constante implementación y consolidación del Modelo, en el círculo gris ubicado en el centro, se proponen los principios del modelo. Este círculo conecta los pilares del Modelo con las fases del Ciclo de Vida de la Gestión de Información Sectorial.

Lo que representa esta unión, es que en un esquema de participación de las instituciones, los tomadores de decisiones, los especialistas y expertos temáticos, se formulan y construyen los programas que garantizan la consolidación de la información y la articulación de los sistemas de información que necesita el sector para ser más productivo, transparente e innovador, cumpliendo así su importante papel en el desarrollo sostenible de nuestro país.

A continuación, se plantean los principios del Modelo de Gestión de Información Sectorial:

1. Compartir

Compartir conocimientos e iniciativas involucra disponer la información a quienes la requieren y comunicar directamente el conocimiento para aplicarlo en beneficio del cumplimiento de los objetivos de una institución o sector. En el sector minero energético se han establecido diversas instancias en las cuales los Líderes de TI y de gestión de información han incentivado el intercambio de conocimientos y avances en los proyectos. Esto contribuye a la consolidación de la cultura de aprendizaje permanente, la cual reporta los siguientes beneficios:

Involucra a los actores/especialistas de la gestión de la información: Anima a los empleados a compartir su experiencia y conectarse con otros miembros del equipo que pueden aprender de esa experiencia o aprovecharla.

Reduce el reproceso y la redundancia: Promueve la productividad al reducir la necesidad de reelaborar.

Facilita la toma de decisiones informadas: Con base en conocimientos relevantes, verificados, actualizados y, a menudo, probados y verdaderos, los cuales involucra las experiencias de los actores del Modelo.

Evita la pérdida de conocimiento: En la medida en que el conocimiento se difunde y consolida en las diversas instituciones.

Estimula la innovación: El equipo se motiva al tener el espacio para compartir áreas de experiencia. La interacción con otros especialistas permite proponer soluciones y proyectos de manera creativa.

2. Colaborar

Uno de los factores más importantes que contribuyen al éxito de cualquier proyecto es la capacidad de trabajar en equipo. Con el aumento de la competencia, se ha vuelto extremadamente importante fomentar la creatividad para mejorar la productividad y promover relaciones de trabajo saludables.

Trabajar en equipo permite ser más eficientes. La colaboración también hace que las personas sean más responsables, lo que contribuye en gran medida a aumentar los niveles de motivación, especialmente cuando los equipos trabajan de forma virtual.

Ahora con el creciente uso de los ambientes virtuales, mediante la colaboración se pueden lograr las siguientes acciones:

Lluvia de ideas: pensar, intercambiar ideas y ofrecer diversas perspectivas para brindar soluciones.

Proporcionar valor: El equipo ve el valor de trabajar juntos y recibir beneficios mutuos para las instituciones y el sector.

Participación equitativa: la colaboración brinda a todos los miembros del equipo las mismas oportunidades para participar y comunicar sus ideas.

La colaboración promueve el análisis, la articulación de las iniciativas, facilita la resolución de problemas, tener una mejor visión de las temáticas. Se crea un ambiente de aprendizaje continuo y la oportunidad de obtener crecimiento y desarrollo como equipo sectorial.

Cuando los equipos colaboran, pueden utilizar el conocimiento, la experiencia y las habilidades de todos los involucrados. La colaboración eficaz permite compartir los talentos y encontrar soluciones óptimas. La colaboración acelera el progreso. Una solución que se propone en el marco de la colaboración es mucho más eficiente que una solución individual.

3. Coordinar

La coordinación asegura que los diferentes entidades y grupos trabajen en sincronía. Por lo tanto, existe unidad de criterios en las acciones que se proponen para la gestión de la información. También aporta armonía en la realización de las diferentes tareas y actividades para lograr los objetivos del Plan, de manera eficiente. La coordinación es un aspecto importante de cualquier esfuerzo interinstitucional.

Por lo tanto, podemos decir que la función de coordinación es un arreglo ordenado de esfuerzos que proporciona unidad de acción para cumplir un objetivo común. La coordinación implica la sincronización de varios esfuerzos de diferentes instituciones.

Según Brech, *"la coordinación consiste en equilibrar y mantener unido al equipo, garantizando la asignación adecuada de tareas a los distintos miembros y asegurándose de que las tareas se realicen con la armonía entre los propios miembros"*.

La coordinación es la integración, unificación, sincronización de los esfuerzos. Es una fuerza que une todas las demás funciones de gestión, debido a que se logra la armonía en la implementación de los planes y programas. Es un proceso continuo y dinámico. Continuo porque se logra mediante el desempeño de diferentes funciones. Además, es dinámico ya que las funciones pueden cambiar según la etapa de trabajo.

4. Transformar

Los programas de transformación se establecen para producir un mejoramiento en la función o desempeño institucional, y para desarrollar nuevas capacidades que antes no existían en la organización. Estos programas tienen un impacto significativo en los procesos, la tecnología o las aplicaciones, el fortalecimiento del equipo y el logro de los objetivos propuestos.

La mayoría de los esfuerzos de transformación se clasifican como programas, en el sentido de que requieren una gestión coordinada para lograr los beneficios y objetivos estratégicos. Los programas de transformación generalmente involucran múltiples iniciativas que requieren priorización, secuenciación y coordinación para brindar los beneficios deseados.

Las transformaciones requieren enfoques de gestión de proyectos y programas para enfrentar los desafíos especiales asociados con la gestión del cambio.

En el marco de la gestión de información, la transformación presenta desafíos especiales para establecer el modelo y lograr su implementación eficaz. Normalmente, ocurre que la transformación se lleva a cabo en paralelo con el desarrollo de los procesos misionales, lo cuales tienen prioridad en la selección de personal y la asignación de recursos.

De otra parte, es fundamental comprender y gestionar el impacto que tendrá la transformación las instituciones y las personas vinculadas, muchas de las cuales participarán en el esfuerzo de transformación. Por esta razón, se requiere determinar la escala y magnitud de los programas de transformación, de acuerdo con los actores internos y externos, con intereses y funciones particulares.

5. Lograr

Capacidad para identificar y priorizar actividades que conducen a una meta. En el marco de la gestión de la información, lograr los objetivos y resultados del plan, es posible gracias al compromiso de las instituciones, su capacidad de gestión y la responsabilidad de los especialistas.

De acuerdo con los principios de la gestión basada en resultados, Jaime Capell García⁷, las instituciones plantean estrategias para que sus procesos, productos y servicios contribuyan al logro de resultados o metas definidos. Esta metodología ofrece un marco coherente para la planificación y la gestión estratégica, la cual se enfoca en **lograr** cambios importantes y mejorar el desempeño.

Con el fin de lograr los objetivos del Plan de Gestión de Información Sectorial se deben establecer los resultados - Hitos, coordinar los recursos, establecer los planes y medir el

⁷ <https://www.eoi.es/blogs/madeon/2013/04/15/gestion-basada-en-resultados-gbr/>

progreso de las diferentes iniciativas. Es importante la creación de una cultura de cambio, la definición realista de las metas e integrar la identificación de las lecciones aprendidas para retroalimentar el proceso de implementación.

2.5 Ciclo de vida de la Gestión de Información Sectorial

Aprender acerca de los principios de la gestión del ciclo de vida de los datos puede ser particularmente útil para las instituciones del Sector Minero Energético, considerando la visión de consolidar el Modelo de Gestión de Información de acuerdo a una estructura en la que los datos provenientes de las instituciones adscritas se encuentren disponible y accesibles.

Para lograrlo, es necesario proponer estrategias para la gestión y administración del ciclo de vida de los datos, de una manera articulada con los diversos procesos de negocios que se manejan en el sector.

La gestión del ciclo de vida de los datos se refiere a una estructura o modelo impulsado por políticas, a través del cual se garantiza el conocimiento de los datos para optimizar su vida útil. Esta gestión, está representada por una serie de pasos o etapas que generalmente comienzan con la recopilación o creación de datos y terminan con la destrucción o reutilización de los mismos. En resumen, la gestión del ciclo de vida de los datos, permite definir las etapas por las que pasan los datos, para aprovecharlos al máximo.

Existen muchos modelos de gestión del ciclo de vida de los datos. En el caso particular del Sector Minero Energético, se recomienda revisar y articular los lineamientos de:

- **MinTIC sobre el ciclo de vida de la información** (Ver G.INF.03 Guía técnica de Información-Ciclo de vida del dato)⁸, guía donde se define el conjunto de pasos y/o actividades que permitan gestionar el ciclo de vida del dato en las instituciones; y el entender el nivel de madurez del dato, considerando la especificación y el aprovisionamiento de un dato administrado hacia el autoservicio.
- **Modelo DAMA (Data Management)**, el cual ha sido utilizado por algunas instituciones del sector para establecer su modelo de Gobierno de Datos, tales como UPME, SGC y la Consultoría de Gobierno y Calidad de Datos Sectorial.

El objetivo principal es proponer las etapas de la gestión del ciclo de vida de los datos y la información, para aplicación en el sector, de manera que sean de fácil aplicación en el contexto del ecosistema tecnológico de cada entidad; así como proponer las acciones necesarias para identificar y establecer los lineamientos necesarios para la

⁸ https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9255_recurso_pdf.pdf

interoperabilidad de datos, información y servicios de manera que siempre se utilicen datos con calidad y oportunidad para la toma de decisiones.

La siguiente ilustración presenta las principales etapas del Ciclo de Vida de los datos. Es una propuesta preliminar, debido a que se está validando la propuesta que presentó la Consultoría de Gobierno y Calidad de Datos Sectorial.

Ilustración 3. Gestión de Información



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética -UPME

La gestión del ciclo de vida de los datos se puede definir simplemente como las políticas y procedimientos utilizados para controlar los datos a lo largo de su vida. Así, gestionar el ciclo de vida de los datos garantiza que sean accesibles y estén en el lugar correcto en el momento correcto.

Los principales beneficios de implementar la gestión del ciclo de vida de los datos son:

1. **Cumplimiento.** La gestión del ciclo de vida de los datos, conocida también como Database Lifecycle Management (DLM) garantiza que las prácticas de datos en la entidad, se cumplan con las leyes y regulaciones, tanto a nivel institucional como sectorial.
2. **Gobernanza.** Al realizar un proceso de repetible y comprensible, mejora la gobernanza de la organización y la gobernanza de TI al mismo tiempo que beneficia a los usuarios.
3. **Prevención de pérdida de datos.** Debido a que la gestión del ciclo de vida define cómo se procesan, almacenan y comparten los datos, es posible establecer prácticas

que eviten la pérdida, por ejemplo, garantizando la copia de seguridad local y externa.

- 4. Mejora de procesos.** Con una buena estrategia, los datos son fácilmente accesibles, limpios y utilizables. Esto significa que los procesos pueden ser más eficientes y automatizados.

En el marco del proyecto Gobierno y Calidad de Datos del Sector, se ha identificado la necesidad de empezar a identificar el modelo de gestión de datos (Data Management), sus fases, ciclo de vida de los datos y otros elementos, que han sido diagnosticados con instrumentos muy bien estructurados, considero que no se ha dado la visión macro de los componentes que se van a implementar y cómo garantizar su sostenibilidad.

En cuanto a las fases del ciclo de vida, se plantean seis fases principales: Recolección o producción de datos, almacenamiento de datos, uso de datos, intercambio de datos, archivo de datos y destrucción de datos. Dado que se trata de un ciclo de vida, los pasos suelen presentarse de forma cíclica: los datos que se archivan o destruyen crean nuevos datos sobre el evento, que vuelven a entrar en el ciclo.

Entre los principales beneficios de la gestión del ciclo de vida de los datos se encuentran⁹:

- Ayudar a cumplir con las regulaciones y requisitos para la retención de dato. Cada industria tiene su propia regulación con respecto a los datos. También existen leyes para proteger los datos personales que pueden aplicarse.
- Garantizar la eficiencia, implica brindar el acceso a información relevante en el momento adecuado, a partir de la implementación de los estándares para automatizar la validación, el enriquecimiento y la integración de datos.
- Establecer criterios de seguridad, en todas las etapas, es decir, adoptar las formas más seguras de administrar los datos. Para el almacenamiento de datos, también se establecen planes de contingencia en caso de situaciones de vulnerabilidad o riesgo.
- Aumentar el valor de los datos, significa tener datos de calidad y garantizar su integridad hace que los datos sean un activo mucho más valioso para el sector.
- En general, tener en cuenta las etapas del ciclo de vida, ayuda a visualizar la ruta que siguen los datos a través de los procesos, lo cual permite crear un plan para administrar los datos.

⁹ <https://www.brighttalk.com/webcast/12405/166691/dmbok-discipline-data-lifecycle-management>
<https://static.tti.tamu.edu/tti.tamu.edu/documents/PRC-17-84-F.pdf>

2.6 Pilares de la Gestión de Información Sectorial

En el marco del proyecto Gobierno y Calidad de Datos del Sector, se ha identificado la necesidad de empezar a identificar el modelo de gestión de datos (Data Management), sus fases, ciclo de vida de los datos y otros elementos, que han sido diagnosticados con instrumentos

Ilustración 4. Pilares del Modelo Integrado de Planeación y Gestión MIPG



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética -UPME

En la siguiente tabla se describe los temas asociados para cada uno de los seis componentes que forman los pilares del Modelo Integrado de Planeación y Gestión -MIPG:

Tabla 1. Pilares del MIPG

COMPONENTE	TEMAS ASOCIADOS
1. Planeación Estratégica	PND 2018-2022; Plan Estratégico Sectorial – Metas transformacionales, Fortalecimiento de la Gestión de Información del Sector Minero Energético (Conpes 3839), Plan Estratégico de la UPME, Planes Estratégicos de las entidades adscritas, políticas, normas y estándares, Articulación institucional e interinstitucional
2. Sistemas de Información	Sistemas de Información Sectorial, Sistemas de Información Misionales, Integraciones entre sistemas de información y servicios en línea; interoperabilidad de datos y sistemas, Servicios Digitales al ciudadano
3. Arquitectura Empresarial	Avances 2018 (AS IS, Arquitectura Objetivo, Road Map), Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial v 2.0 (Dominios de Datos, Dominio de Sistemas de Información), Arquitectura Sectorial, Uso y Apropiación, Marco de Referencia v 1.0
4. Gobierno de Datos	Política de Gobierno Digital, Marco de Madurez, Gobernanza, Calidad, Seguridad, Metadata, Analítica y Big Data. Modelo DAMA: Diseño y modelamiento, procesos, gestión de documental, datos fundamentales, ciclo de vida; Inteligencia de Negocios
5. Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales	ICDE: Modelo UN-GGIM; lineamientos, guías, consolidación modelos de datos geográficos, componente territorial-social, catastro multipropósito, analítica geoespacial, aplicaciones
6. Investigación, Desarrollo e Innovación	Investigación, Desarrollo e Innovación: aprovechamiento de las tecnologías de la 4RI. Articulación con las instancias nacionales y componentes del programa de Fortalecimiento de la Gestión de Información del Sector Minero Energético (Conpes 3839)

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética -UPME

2.6.1 Planeación / Alineación estratégica

De acuerdo con CIO-Wiki¹⁰, la gestión de la información incluye políticas y procedimientos para gestionar y compartir información entre diferentes personas, organizaciones y / o sistemas de información a lo largo del ciclo de vida de la información.

La información puede estar en forma de datos físicos (como papeles, documentos y libros) o activos de datos digitales. La gestión de la información se logra normalmente a través de

¹⁰ https://cio-wiki.org/wiki/Information_Management

sistemas de gestión de la información especialmente diseñados y respaldando los procesos y los objetivos estratégicos de una institución o un sector.

Con el fin de proponer el Modelo de Gestión de Información Sectorial, la UPME en su rol de CIO sectorial, propuso como primer pilar, la Planeación y Alineación estratégica, con el fin de proponer los mecanismos de articulación de los planes, programas y proyectos de gestión de información, con el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan Estratégico Sectorial y con las políticas nacionales que direccionan el gobierno digital y la transformación digital.

El planteamiento de una estrategia de gestión de información sectorial, necesariamente implica enfocar la visión hacia los objetivos macro del país y del sector minero energético. Por esta razón, es necesario estudiar y proponer los proyectos que garantizarán la generación, consolidación, procesamiento y disposición de la información requerida para soportar los temas misionales del sector, el seguimiento a la gestión ambiental y social, la consolidación de los registros estadísticos y la contribución a iniciativas de interés nacional y global como son el avance en los Objetivos del Desarrollo Sostenible y la mitigación del cambio climático.

Luego de establecer los objetivos estratégicos que el sector debe cumplir, se requiere realizar actividades de alineación estratégica, en las cuales, los proyectos relacionados con la gestión de información sectorial correspondan y aporten a dichos objetivos. Esto se logra mediante la formulación del Plan de Gestión de Información Sectorial, el cual busca proponer la visión, estrategias y proyectos (hitos) que contribuirán al fortalecimiento del sector minero energético, en los temas de transformación digital.

La planeación y la alineación estratégica buscan armonizar los esfuerzos de las instituciones adscritas, en materia de gestión de información y proponer lineamientos de política, y estándares para diversas etapas y procesos, los cuales consideran entre otros, los siguientes enfoques:

Información:

- Garantizar de que todos los activos de información están claramente definidos y clasificados.
- Realizar el análisis y comprensión para garantizar un adecuado flujo de información Asegurar que el procesamiento de fuentes externas e internas de información, se logren con calidad y oportunidad.
- Disponer la Información para los procesos de toma de decisiones. Un elemento clave de la alineación estratégica es la toma de decisiones eficaz.
- Preservar la información es importante para la gestión continua e histórica de las instituciones. El enfoque clave es asegurar que la preservación responda a los objetivos y se ajuste a medida que cambien las estrategias.

Procesos de gestión de información:

- Garantizar que los procesos estén definidos y documentados de forma clara y completa, con todas las partes responsables identificadas y vinculadas a temas específicos.
- Definir indicadores y métricas para los procesos, con el fin de verificar que el proceso está contribuyendo a los objetivos finales.
- Especificar claramente cuándo y cómo debe ocurrir proceso.
- Supervisar y auditar los procesos de gestión de la información a lo largo del tiempo para garantizar que se logren los resultados propuestos.

Servicios:

- Diseñar e implementar servicios de información que coherentes con los objetivos del sector
- Documentar las especificaciones de los servicios, en concordancia con estándares y políticas del gobierno digital
- Establecer medidas para garantizar la calidad de los servicios
- Medidas para garantizar la calidad de los servicios de información
- Establecer las condiciones para la disponibilidad de los servicios, con un enfoque hacia los ciudadanos digitales. La disponibilidad de los servicios debe estar en consonancia con los objetivos sectoriales.

Con el fin de realizar una planeación estratégica que atienda los objetivos sectoriales, se deben considerar las siguientes preguntas:

Alcance

¿Qué información hay que gestionar?

¿Cuánto tiempo se debe conservar la información?

¿Se requiere un diccionario de datos/información para facilitar la búsqueda y recuperación?

¿Se cuenta con repositorios que soporten la gestión de información?

Restricciones

¿Qué nivel de control de configuración se debe aplicar a la información?

¿Existen requisitos o lineamientos relacionados con la gestión de la información?

¿Existen lineamientos o estándares para la implementación de servicios ciudadanos digitales?

¿Existen estándares de la industria relacionados con la gestión de información?

¿Existen lineamientos, procedimientos o estándares del gobierno para la gestión de información del proyecto?

Control / Seguridad

¿Quién tiene acceso a la información?

¿Existen requisitos para proteger la información del acceso no autorizado? Esto podría incluir derechos de propiedad intelectual (PI) que deben respetarse

¿Existen plataformas estandarizadas para operar la gestión y seguridad de la información?

¿Se ha tenido en cuenta el volumen de información que se gestionará en los repositorios o plataformas?

¿Se han establecido formatos estándares de producción, procesamiento o intercambio de información?

¿Se han definido requisitos para garantizar el almacenamiento y la administración de la información?

Ciclo de vida

¿Se han definido las etapas del ciclo de vida de la información del sector?

¿Existen lineamientos y procedimientos para el gobierno de datos e información?

¿Se han formulado lineamientos sobre analítica de la información y la gestión de los productos de valor agregado?

¿Se han considerado los requisitos de recuperación ante desastres? ¿hay copias de respaldo de la información? ¿Se accede regularmente a las copias de seguridad para demostrar que la recuperación de la información es adecuada?

¿Existe un requisito formal para realizar la gestión documental, de conformidad con los requisitos legales, de auditoría y de retención de información?

Existe una diversidad de temas que deben alinearse estratégicamente para establecer un Plan de Gestión de Información conforme a las condiciones del sector minero energético. Por tal razón, en la definición del modelo se integraron los pilares temáticos.

Cada uno de ellos está muy bien definido a nivel nacional e involucra lineamientos, estándares y buenas prácticas que se pueden implementar en el sector. Estos pilares se explican en las siguientes secciones.

2.6.2 Arquitectura Empresarial

El Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial v2.0 del MINTIC, es un conjunto de instrumentos claves para implementar la Política de Gobierno Digital. Su objetivo es orientar la creación o fortalecimiento de las capacidades de Arquitectura Empresarial (AE), gestión de proyectos TI, gestión y gobierno de TI requeridos en los procesos de transformación digital de las entidades del Estado colombiano.

Este marco se articula con las estrategias de Arquitectura Empresarial Sectorial, Uso y apropiación e interoperabilidad. A continuación, se presenta un resumen de cada componente de la AE, que se ha tenido en cuenta en el Modelo de Gestión de Información Sectorial:

Arquitectura Empresarial Sectorial

Aborda las oportunidades que tienen los sectores a través de un enfoque de AE con miras a un desarrollo coordinado de servicios digitales que otorguen valor y beneficio a los grupos de interés de un sector particular. La AE Sectorial busca habilitar el desarrollo de los sectores por medio de la alineación de sus objetivos estratégicos con las tecnologías de la

información, de tal modo que los sistemas de información, los procesos, las unidades organizativas y las personas funcionen como un solo sistema.

Para materializar la AE Sectorial se debe realizar un análisis integral y estratégico del sector basado en los dominios del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión de TI¹¹, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y planificar la transformación necesaria que le permita evolucionar hasta la arquitectura empresarial objetivo.

Teniendo en cuenta que la intención de esta AE es coordinar e integrar los esfuerzos de las entidades del sector, son las instituciones las que deben alinear sus arquitecturas empresariales propias con la arquitectura sectorial.¹²

Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE)¹³

El MAE está compuesto por siete dominios que las entidades deben considerar para realizar los ejercicios de Arquitectura Empresarial -AE completos para alinear las necesidades del negocio con el uso adecuado de las TIC, aquellas entidades que por el tiempo o por los recursos de los que dispone no tiene la capacidad de abordar los siete dominios de forma completa, deben considerar acotar el alcance de cada dominio disminuyendo el nivel de profundidad vertical, el nivel de detalle con el que abordan cada dominio y el alcance horizontal, es decir, la cantidad de procesos y áreas que van a ser impactadas en cada ejercicio de Arquitectura Empresarial.

Los dominios del MAE son:

- Dominio de Planeación de la Arquitectura,
- Dominio de Arquitectura Misional,
- Dominio de Arquitectura de Información,
- Dominio de Arquitectura de Sistemas de Información,
- Dominio de Infraestructura Tecnológica,
- Dominio de Arquitectura de Seguridad y,
- Dominio de Uso y Apropiación de la Arquitectura.

En la siguiente imagen se pueden observar todos los dominios del MAE.

¹¹ <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-channel.html>

¹² <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8119.html>

¹³ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-144764_recurso_pdf.pdf

Ilustración 5. Dominios del MAE



Fuente: MinTIC

A continuación, se describen cada uno de los siete dominios MAE definidos por MinTIC:

- 1. Dominio de planeación de la arquitectura:** Contiene los elementos para orientar a las entidades en la planeación, estructuración y priorización de los ejercicios de arquitectura empresarial a partir de las necesidades de los interesados.
- 2. Dominio de Arquitectura Misional:** Contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura misional, del negocio y del sector a partir de la documentación del modelo de intención y el modelo operativo de la entidad e identificación.
- 3. Dominio de arquitectura de información:** Contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura de información sectorial que define la estructura con la cual está representada y almacenada la información y los datos de una organización, lo mismo que los servicios y los flujos de información que soportan los procesos de la entidad de la arquitectura misional.
- 4. Dominio de Arquitectura de Sistemas de Información:** Contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura de aplicaciones que define los componentes de los sistemas, las interacciones entre estos y la relación con las arquitecturas misional, de información y de infraestructura de TI.
- 5. Dominio de arquitectura de infraestructura tecnológica:** Contiene los elementos para orientar a las entidades en la descripción de la arquitectura de infraestructura de TI la cual define todos los

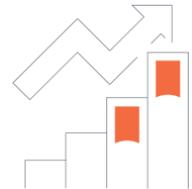


elementos de infraestructura de TI que soportan la operación de la institución, entre algunos de los elementos de esta arquitectura se encuentran la plataforma hardware, las interfaces de comunicación entre los elementos de infraestructura y los servicios de nube, entre otros.

6. **Dominio de arquitectura de seguridad:** Contiene los elementos para orientar a las entidades en la identificación y diseño de los controles necesarios para asegurar la protección de la información en la arquitectura misional, arquitectura de información, la arquitectura de sistemas de información y la arquitectura de infraestructura tecnológica.



7. **Dominio de uso y apropiación de la arquitectura:** Contiene los elementos para orientar a las entidades a gestionar la gestión del cambio y de los grupos de interés, para desarrollar una cultura o comportamientos culturales que faciliten la adopción y uso de las arquitecturas objetivo definidas, así como en la construcción de la capacidad de arquitectura empresarial en la entidad, lo que es esencial para garantizar el resultado de la implementación del modelo de arquitectura empresarial.



De acuerdo con las responsabilidades y el marco de acción establecido en la Resolución 40199, en la cual se establecen los lineamientos de Gobierno TI y Gobierno de Datos Sectorial, para la implementación del modelo de Gestión de Información que está a cargo de la UPME como CIO Sectorial, sólo se tendrán en cuenta los dominios de **Información, Sistemas de Información y Uso y Apropiación**. El Dominio de Seguridad, se tendrá en cuenta en aquellos temas relacionados con la privacidad, aseguramiento de la información, articulación de sistemas de información, etc.

Dominio de Información

De acuerdo con las responsabilidades y el marco de acción establecido en la Resolución 40199, en la cual se establecen los lineamientos de Gobierno TI y Gobierno de Datos Sectorial, para soportar la eficiencia y la transparencia del sector.

Tabla 2. Guías de conocimiento – Marco de Referencia v 1.0 MinTIC

NOMBRE DE LA GUIA	DESCRIPCIÓN
G.INF.01 Guía Técnica Básica de Información ¹⁴	Guía para lograr la adopción de los elementos del dominio de información, que componen el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión TI de Colombia.
G.INF.02 Guía Técnica de Información - Administración del Dato Maestro ¹⁵	Presenta los lineamientos del Marco que se asociación con el Dato Maestro.
G.INF.03 Guía Técnica - Ciclo de vida del dato ¹⁶	La guía define el conjunto de pasos y actividades que permiten gestionar el ciclo de vida del dato en las instituciones.
G.INF.04 Guía Técnica de Información - Mapa de Información ¹⁷	La guía explica la construcción del Mapa de Información como un proceso de mejora de la definición y del intercambio de flujos relevantes de las instituciones, desde la perspectiva del uso y valor de la información.
G.INF.05 Guía Técnica de Información - Migración del dato ¹⁸	La guía define el conjunto de pasos y actividades que permiten especificar la base de la Migración de Datos en las instituciones.
G.INF.06 Guía Técnica - Gobierno del dato ¹⁹	La guía define los aspectos que deben tener en cuenta las instituciones del sector público para realizar un adecuado gobierno del dato.
G.INF.07 Guía Cómo construir el catálogo de Componentes de Información ²⁰	La guía define el conjunto de pasos y actividades que permiten construir el catálogo de componentes de información en las instituciones
G.INF.08 Guía para la gestión de documentos y expedientes electrónicos ²¹	La guía aclara conceptos y brinda pautas para la gestión de documentos y expedientes electrónicos de archivo.

Fuente: MinTIC – Base de conocimiento Guías de Información

Dominio de Uso y Apropiación de la Arquitectura²²

Al definir una arquitectura empresarial para el país con la que sea posible alcanzar los objetivos de desarrollo, utilizando la tecnología como uno de los principales habilitadores, es necesario formar el capital humano involucrado en la gestión pública.

¹⁴ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9253_recurso_pdf.pdf

¹⁵ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9254_recurso_pdf.pdf

¹⁶ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9255_recurso_pdf.pdf

¹⁷ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9256_recurso_pdf.pdf

¹⁸ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9257_recurso_pdf.pdf

¹⁹ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9258_recurso_pdf.pdf

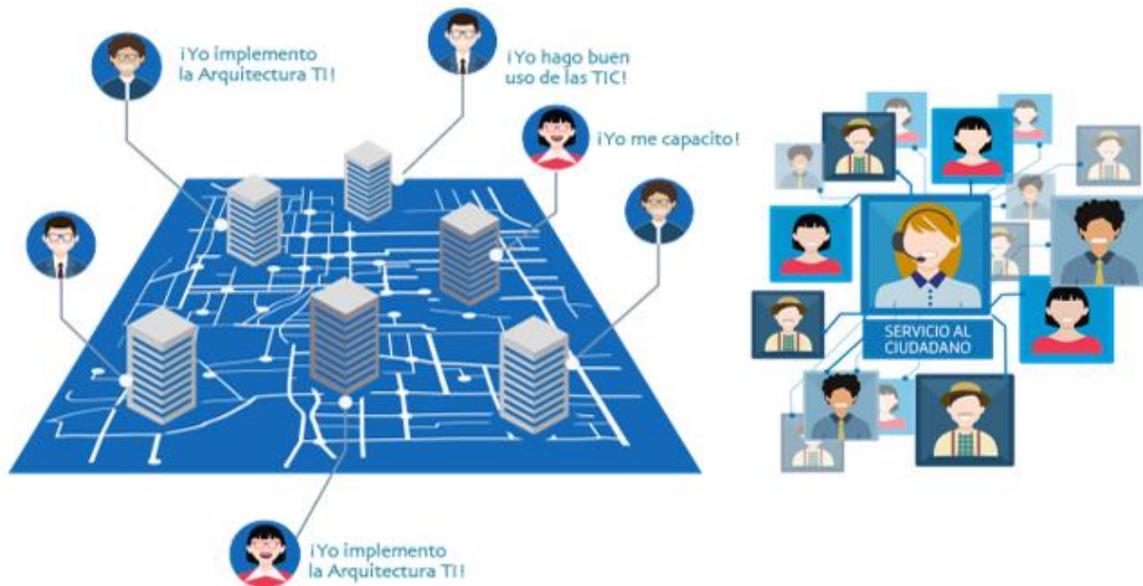
²⁰ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-47504_recurso_pdf.zip

²¹ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-61594_recurso_pdf.pdf

²² <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8120.html>

Los funcionarios públicos deben conocer, entender y establecer las brechas entre la situación actual y la situación deseada, además de tener las capacidades requeridas para actuar en la transformación de sus entidades, sus municipios, departamentos y el Estado en su totalidad mediante un ambiente integral como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 6. Uso y Apropiación de la Arquitectura Empresarial



Fuente: MinTIC

La estrategia de Uso y Apropiación de la Arquitectura TI incluye jornadas de sensibilización, capacitación, comunidades de práctica, publicación de recursos digitales, interacción con expertos y, en general, una amplia movilización en el territorio colombiano para que un gran número de funcionarios hagan parte del proceso de desarrollo de la Arquitectura TI Colombia.

De esta manera el país contará con el capital humano que requiere el gobierno más eficiente y transparente, gracias al buen uso de las TIC.

Beneficios:

- Que los funcionarios públicos se involucren en la definición de las arquitecturas empresariales sectoriales y territoriales.
- Que los líderes sectoriales y territoriales desarrollan capacidades que podrán aplicar en la definición de la Arquitectura TI Colombia.
- Que se generan comportamientos que facilitan adoptar la tecnología para que las posteriores inversiones de TI sean más productivas.

Retos:

- Brindar una formación efectiva a todos los funcionarios públicos involucrados en el desarrollo de las arquitecturas empresariales sectoriales y territoriales.
- El cambio cultural que deben asimilar los participantes en el desarrollo de la Arquitectura TI Colombia.

Lineamientos de implementación de la AE²³

Los lineamientos son orientaciones de carácter general y corresponden a disposiciones o directrices que deben ser ejecutadas en las entidades del Estado colombiano para implementar el Modelo de Arquitectura Empresarial bajo el esquema de siete dominios que se visualizan en la siguiente ilustración.

Se destaca que el MINTIC ha documentado el marco de AE y ha acompañado a diversas instituciones en su implementación. En el sector minero energético, se puede decir que todas las instituciones adscritas tienen avances importantes en la AE, los cuales se han formulado como proyectos de sus Planes Estratégicos de Tecnologías de Información y Comunicaciones – PETIC.

Ilustración 7. Lineamientos del Modelo de Arquitectura Empresarial



Fuente: MinTIC

²³ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9401_pdf_00.pdf

2.6.3 Gobierno de datos²⁴

El Gobierno de Datos puede ser percibido por las instituciones desde la perspectiva de la eficiencia operacional o desde la gestión de conocimiento del ciudadano a partir de los COM-INF de los procesos de la institución. Además, puede ser entendido como garantía para los procesos de transformación descritos a continuación:

- **Eficiencia operativa (valor para TI):** flujos de datos más eficientes, menos incidencias y rechazos por calidad de datos; trazabilidad, reutilización de Componentes, robustez de las soluciones y rendimiento.
- **Conocimiento del dato (valor para la función pública):** visión integrada y unificada 360º del ciudadano y grupos de interés, campañas mejor orientadas, convergencia, control de datos sensibles y coherencia de datos.
- **Uso de información (valor en la transformación):** se refiere al uso de información de calidad en los procesos o iniciativas de migración / fusión de datos hacia una institución convergente, multicanal y con una oferta simplificada. Facilitando con esto la gestión de la transformación y el proceso de migración de datos.

Como base fundamental del Gobierno del Dato, las instituciones deben optar por seguir una gestión adecuada en los siguientes ámbitos:

Ilustración 8. Ámbitos del Gobierno del Dato



Fuente: MinTIC

Con estos ámbitos se busca garantizar para el dato una definición a nivel del sector público y de la institución, y organizar el uso eficiente del mismo dentro de la institución. Estos diferentes ámbitos deben mantener una visión transversal con la misión del sector público y TI, deben contar con roles y procesos específicos de Gobierno del Dato.

²⁴ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9258_recurso_pdf.pdf

- **Gobernanza de datos:** Es el ámbito enfocado en identificar los custodios y consumidores del dato, y en ejecutar los requisitos relacionados de cumplimiento y responsabilidad.
- **Calidad de datos:** Es el ámbito enfocado en el aseguramiento de la calidad para garantizar la prestación de servicios de información e institucionales, a través de la identificación y propuesta de mejoras, la modificación del modelo operativo y la actualización y verificación del cumplimiento de los indicadores de calidad definidos para el dato.
- **Migración de datos:** Es el ámbito enfocado en el desarrollo de procesos de migración de información, lo cual garantiza y asegura la normatividad implantada y establece como punto de partida la gestión de los datos en la institución.
- **Ciclo de vida de datos:** Es el ámbito enfocado en asegurar el cubrimiento del enmascaramiento, reducción y archivado de los datos en la institución, soportando el nivel de autoservicio comprometido.
- **Administración de datos maestros:** Es el ámbito enfocado en el conjunto de procesos y herramientas que define y gestiona de forma consistente las entidades de dato no transaccionales de una institución del sector público. En este sentido, esta administración busca recopilar, agregar, identificar, asegurar la calidad, la persistencia y distribuir los datos de forma uniforme en dicho contexto.

2.6.4 Sistemas de información

Para soportar los procesos misionales y de apoyo, es importante contar con sistemas de información que se conviertan en fuente única de datos útiles para apoyar o argumentar las decisiones estratégicas corporativas y estos deben contener las siguientes cualidades:

- Garantizar la calidad de la información
- Disponer de recursos de consulta para los públicos de interés
- Permitir transacciones desde los procesos que generan la información
- Ser escalables, interoperables, seguros, funcionales y sostenibles financiera y técnicamente

Dominio de Sistemas de Información – Arquitectura MinTIC²⁵

Los sistemas de información y aplicaciones son el soporte tecnológico de los procesos de las entidades públicas. Los lineamientos de este dominio permiten que la entidad diseñe aplicaciones que soporten de forma adecuada los procesos y procedimientos de la entidad para ofrecer mejores servicios a los ciudadanos. Dado lo anterior, se rigen con las siguientes guías.

²⁵ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9401_pdf_00.pdf

Tabla 3. Sistemas de Información

NOMBRE DE LA GUIA	DESCRIPCIÓN
G.SIS.02 Guía Técnica de Sistemas de Información - Trazabilidad²⁶	Presenta la estandarización del registro de mensajes de errores, excepciones, eventos de seguridad y trazabilidad que deben registrar los Sistemas de Información
G.SIS.03 Guía para la construcción del catálogo de Sistemas de Información²⁷	La guía define el conjunto de pasos y actividades que permiten construir el catálogo de componentes de Sistemas de Información en las instituciones.
G.SIS.04 Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas²⁸	Este documento presenta una orientación a las Entidades Públicas en el diseño de Arquitecturas de Referencia y Arquitecturas de Solución que permitan guiar y dar línea en la toma de decisiones para la evolución tecnológica de la Entidad.

Fuente: MinTIC – Base de conocimiento

Dominio de Interoperabilidad – Arquitectura MinTIC²⁹

Es “la capacidad de las organizaciones para intercambiar información y conocimiento en el marco de sus procesos de negocio para interactuar hacia objetivos mutuamente beneficiosos, con el propósito de facilitar la entrega de servicios digitales a ciudadanos, empresas y a otras entidades, mediante el intercambio de datos entre sus sistemas TIC”. Esta es la definición de Interoperabilidad acogida para el Gobierno Digital.

En este sentido el Marco de Interoperabilidad es el enfoque común para la prestación de servicios de intercambio de información de manera interoperable. Este marco define el conjunto de principios, recomendaciones y lineamientos que orientan los esfuerzos políticos y legales, organizacionales, semánticos y técnicos de las entidades con el fin de facilitar el intercambio seguro y eficiente de información.

²⁶ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9263_recurso_pdf.pdf

²⁷ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-75551_recurso_pdf.zip

²⁸ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-117954_recurso_pdf.pdf

²⁹ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9375_recurso_4.pdf

Ilustración 9. Modelo conceptual del marco de interoperabilidad



Fuente: MinTIC

Y ofrece un modelo de madurez, una serie de actividades que pueden ser usadas como referente por las entidades para compartir datos a través de servicios de intercambio de información vinculados a los Servicios Ciudadanos Digitales, con el propósito de facilitar la prestación de sus trámites y servicios a los ciudadanos, empresas y otras entidades públicas en el país.

Tabla 4. Lineamientos de Interoperabilidad

NOMBRE DE LA GUIA	DESCRIPCIÓN
Marco de interoperabilidad para Gobierno Digital³⁰	Marco de referencia donde se estructura el trabajo común para alinear los conceptos y criterios que guían el intercambio de información. Define el conjunto de principios, recomendaciones y directrices que orientan los esfuerzos políticos, legales, organizacionales, semánticos y técnicos de las entidades, con el fin de facilitar el intercambio seguro y eficiente de información.
Guía de Uso del Lenguaje Común de Intercambio de Información y Conceptos Generales³¹	Esta guía contiene el conjunto de pautas que se deben tener en cuenta en el momento de hacer uso del Lenguaje Común de Intercambio de Información, explicando de una manera clara su definición y cuáles son los requisitos y pasos que se deben cumplir, dependiendo de las necesidades de cada entidad.
Modelo de Madurez de Marco Interoperabilidad³²	Matriz para diligenciar e identificar el nivel de madurez y posteriormente establecer las acciones a ejecutar, una vez realizado el diagnóstico.

Fuente: MinTIC – Base de conocimiento

³⁰ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9375_recurso_4.pdf

³¹ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9375_recurso_5.pdf

³² https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9375_recurso_6.xlsx

Principios de interoperabilidad³³

Los principios dentro del Marco de Interoperabilidad son aspectos fundamentales para impulsar y orientar el desarrollo de capacidades sobre los servicios de intercambio de información, tanto al interior de las entidades públicas u organizaciones privadas, como para ofrecerle mejores trámites y en generar servicios digitales ágiles a los ciudadanos, a las empresas u otras entidades públicas.

A continuación, detallamos los principios que rigen de manera transversal el marco de trabajo definido para la interoperabilidad del Estado.

- Enfoque en el ciudadano
- Cobertura y proporcionalidad
- Seguridad, protección y preservación de la Información
- Colaboración y participación
- Simplicidad
- Neutralidad, tecnológica y adaptabilidad
- Reutilización
- Confianza
- Costo-efectividad

Dominios del Marco de Interoperabilidad³⁴

El Marco de Interoperabilidad para Gobierno Digital contempla múltiples interacciones, denominadas dominios de interoperabilidad. Estos dominios, mediante un conjunto de lineamientos permiten mejorar la gobernanza de las actividades relacionadas a la interoperabilidad, permitiendo establecer relaciones entre proveedores y consumidores de información y racionalizar los procesos que dan soporte a los trámites y servicios de las entidades para los ciudadanos.

- 1. Dominio Político – legal:** Este dominio corresponde a la disposición de un conjunto de políticas y normas que permiten el intercambio de información. La interoperabilidad político - legal consiste en garantizar que las entidades públicas realizan el intercambio de información ajustado al marco jurídico vigente, las políticas y estrategias pueden trabajar juntas y no se obstaculiza o impide la interoperabilidad.
- 2. Dominio Organizacional:** Este dominio de la interoperabilidad se refiere al modo en que las misiones, políticas, procesos y expectativas interactúan con aquellos de otras entidades para alcanzar las metas adoptadas de común acuerdo y mutuamente beneficiosas, a través del intercambio de información. Para lograrlo es

³³ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9375_recurso_4.pdf

³⁴ https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9375_recurso_4.pdf

necesario la integración, adaptación o incluso la eliminación o definición de nuevos procesos, trámites, servicios y otros procedimientos administrativos, así como realizar la identificar de los conjuntos de datos que son pertinentes y susceptibles de ser intercambiados.

3. **Dominio Semántico:** El dominio semántico permite garantizar que, en el momento de intercambiar datos, el significado de la información sea exacto y el mismo para todas las partes interesadas. De igual manera, permite que las entidades del Estado colombiano puedan estandarizar, gestionar y administrar su información.
4. **Dominio Técnico:** El dominio técnico de la interoperabilidad hace referencia a las aplicaciones e infraestructuras que conectan sistemas de información, las aplicaciones con los servicios de intercambio de información. Incluye aspectos como especificaciones de interfaz, protocolos de interconexión, servicios de integración de datos, presentación e intercambio de datos y protocolos de comunicación seguros.

Modelo de Arquitectura de Seguridad y Privacidad de la Información³⁵

El modelo de arquitectura de seguridad y privacidad de la información contempla un ciclo de operación que consta de cinco (5) fases, las cuales permiten que las entidades puedan gestionar adecuadamente la seguridad y privacidad de sus activos de información.

Ilustración 10. Ciclo de operación del Modelo de Seguridad (Fases)



Fuente: MinTIC

Este modelo contempla 6 niveles de madurez, que corresponden a la evolución de la implementación del modelo de operación. Como componente transversal a la Estrategia de Gobierno en línea, permite alinearse al componente de TIC para la Gestión al aportar en el uso estratégico de las tecnologías de la información con la formulación e implementación del modelo de seguridad enfocado a preservar la confidencialidad, integridad y

³⁵ https://mintic.gov.co/gestionti/615/articles-5482_Modelo_de_Seguridad_Privacidad.pdf

disponibilidad de la información, lo que contribuye al cumplimiento de la misión y los objetivos estratégicos de la entidad.

Ilustración 11. Niveles de madurez



Tabla 5. Lineamientos para el modelo de la Seguridad de Información

NOMBRE DE LA GUIA	DESCRIPCIÓN
G.ES.05 Guía para el diseño e implementación de una estrategia de seguridad de la información³⁶	En este documento se presentan las actividades que las entidades deben ejecutar para diseñar e implementar una estrategia de seguridad de la información.

Fuente: MinTIC – Base de conocimiento

Objetivos

- Estandarizar el flujo de pasos que deben seguir las instituciones para definir y estructurar su Estrategia de Seguridad de la Información.
- Contribuir a la disminución de incidentes y problemas relacionados con la seguridad de la información.
- Facilitar la implementación de los lineamientos del Marco de Referencia relacionados con la seguridad de la información.

Modelo de Servicios Ciudadanos Digitales³⁷

Son un conjunto de soluciones tecnológicas y procedimientos que brindan al Estado la capacidad para su transformación digital y lograr una adecuada interacción con el ciudadano, garantizando el derecho a la utilización de medios electrónicos ante la administración pública.

Los Servicios Ciudadanos Digitales facilitan a los ciudadanos su interacción con las entidades públicas y optimizan la labor del Estado. Los SCD brindan al Estado la capacidad para

³⁶ <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-9483.html>

³⁷ <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Servicios-Ciudadanos-Digitales/>

transformarse digitalmente y lograr una adecuada interacción con el ciudadano, garantizando el derecho a la utilización de medios electrónicos ante la administración pública.

Se clasifican en **servicios base y servicios especiales:**

Los primeros están conformados por los SCD base de Interoperabilidad que permite el **intercambio de información entre entidades** públicas, de **Autenticación Digital** que permite validar la identidad de las personas y de **Carpeta Ciudadana Digital** que permite acceder a los datos que poseen las entidades públicas de los ciudadanos.

Los segundos son aquéllos que brindan soluciones que realizan nuevas ofertas de valor y son adicionales a los SCD base, o bien, corresponden a innovaciones que realizan los prestadores de servicio a partir de la autorización dada por el titular de los datos y de la integración a los SCD base, bajo un esquema coordinado por la Agencia Nacional Digital.

Ilustración 12. Servicios Ciudadanos Digitales -SCD



Fuente: MinTIC

Con los Servicios Digitales Básicos se busca³⁸:

- **Autenticación electrónica:** Ser reconocidos y validar su identidad cuando se adelanten trámites con el Estado, a través de medios digitales; de esta manera, se reducirá el riesgo de suplantación. Con un solo registro en Internet y un conjunto de claves de seguridad, los ciudadanos podrán realizar trámites públicos en línea.
- **Carpeta ciudadana:** Tener un espacio individual en Internet para acceder, recibir, custodiar y compartir, de manera segura, documentos y registros que se producen cuando se adelanten trámites públicos. Esto se podrá realizar, desde cualquier lugar, a través de computadores o dispositivos móviles.
- **Interoperabilidad:** Los ciudadanos y las empresas no tendrán que ir de una entidad estatal a otra para hacer sus trámites, sino que las entidades podrán integrar sus sistemas (datos, procesos y aplicaciones) para intercambiar información y trabajar de manera más organizada para mejorar la prestación de sus servicios.

³⁸ <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/18505:Servicios-Digitales-Basicos-un-modelo-que-cambiara-la-forma-de-interactuar-con-el-Estado>

Tabla 6. Lineamientos de Servicios Ciudadanos Digitales -SCD

NOMBRE DE LA GUIA	DESCRIPCIÓN
Resolución 002160 del 23 de octubre de 2020 ³⁹	Guía de lineamientos de los servicios ciudadanos digitales y la Guía para vinculación y uso de estos.
Anexo 1: La Guía de lineamientos de los Servicios Ciudadanos Digitales. ⁴⁰	Guía que establece las condiciones necesarias que el Articulador debe cumplir, con el fin de garantizar la correcta prestación de los servicios ciudadanos digitales, entre otros, este Ministerio determina los estándares de implementación de los Servicios Ciudadanos Digitales contenidos en la guía de lineamientos de los servicios ciudadanos digitales.
Anexo 2: La Guía para vinculación y uso de los Servicios Ciudadanos Digitales. ⁴¹	Esta guía brinda algunas indicaciones para permitir la compatibilidad de aplicaciones, así como la correcta operación y desarrollo de los servicios que las entidades públicas deben ofrecer.

Fuente: MinTIC – Base de conocimiento

2.6.5 Infraestructura de Datos Geoespaciales – IDE⁴²

El Grupo de Naciones para la Gestión de la Información Geoespacial (UN GGIM) reconoce que, durante siglos, los mapas se han utilizado para defensa, comercio, navegación, gestión de recursos y tierras, planificación de infraestructura y administración. Las decisiones se toman en base al conocimiento del medio ambiente, proporcionado por los mapas; cuanto mejores mapas, mejores decisiones.

Hoy en día la información geoespacial digital ofrece mucho más que un simple mapa. Es un recurso esencial de información nacional, con un probado valor ambiental, económico y social que permite a los sistemas y servicios gubernamentales, y las iniciativas de desarrollo nacional, integrarse utilizando la “ubicación” como un marco de referencia común. Con el desarrollo de dispositivos móviles y tecnologías de las telecomunicaciones, ya estamos presenciando su uso en importantes servicios emergentes, tales como servicios para la movilidad, alojamiento, compras, etc.

La información geoespacial refleja el mundo físico en cual tienen lugar todas las actividades ambientales, económicas y humanas, y provee la versión digital de nuestro mundo. La información geoespacial describe la localización física de objetos geográficos y su relación con otros objetos e información estadística asociada. La información geoespacial se presenta en muchas formas y medios, incluyendo mapas, imágenes satelitales y fotografías aéreas.

Los ciudadanos, comunidades, sectores empresariales, gobiernos y muchos otros actores se benefician diariamente, y a menudo sin saberlo, por el uso de información geoespacial y

³⁹ https://mintic.gov.co/portal/715/articles-152267_recurso_1.pdf

⁴⁰ https://mintic.gov.co/portal/715/articles-152267_recurso_4.pdf

⁴¹ https://mintic.gov.co/portal/715/articles-152267_recurso_3.pdf

⁴² https://ggim.un.org/IGIF/documents/PARTE_1_MARCO_%20ESTRATEGICO_GLOBAL.pdf

los servicios basados en la localización relacionados. Esto es porque la información geoespacial provee la conexión digital entre un lugar, las personas y sus actividades, y es utilizada para ilustrar qué está pasando, dónde, cómo y por qué. También se utiliza para modelar y representar el impacto del pasado, el presente y posibles escenarios futuros.

La información geoespacial permite a una nación la toma de decisiones basada en la evidencia. Es un componente crítico de una infraestructura nacional y de la economía del conocimiento, que provee un modelo de lo que ocurre y dónde ocurre, y los medios para integrar una amplia variedad de servicios de gobierno que contribuyen al crecimiento económico, a la seguridad nacional, al desarrollo social sostenible, a la sostenibilidad ambiental y a la prosperidad nacional.

Todos los gobiernos, tanto en los niveles nacionales y locales, mantienen cantidades considerables de información geoespacial y datos localizados. Sin embargo, esta información a menudo no está vigente, compartida o no tiene la calidad suficiente para una efectiva toma de decisiones.

En contraste, una nación habilitada geoespacialmente comparte, utiliza e integra un amplio espectro de datos para obtener beneficios sociales, económicos y ambientales. Este uso y beneficios asociados se extienden a través de los gobiernos, empresas y ciudadanos, y desde el nivel nacional al de una ciudad y una comunidad pequeña.

Por su naturaleza, los gobiernos entienden aplicaciones que tradicionalmente están más habilitadas geoespacialmente; muchas de las cuales están expresadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, tales como:

- Administración y gestión de tierras
- Gestión de desastres
- Protección del medio ambiente
- Desarrollo de infraestructura
- Planificación y uso del suelo
- Estadísticas y demografía
- Agricultura
- Información marina
- Gestión del agua
- Gestión de direcciones
- Defensa y seguridad nacional
- Telecomunicaciones
- Manejo forestal
- Planificación urbana

De igual manera, la información geoespacial es la infraestructura de soporte para un rango amplio de áreas de aplicación como, por ejemplo:

- Turismo
- Agua, energía y nexos alimentarios
- Salud
- Ciudades inteligentes
- Desarrollo económico
- Transporte inteligente
- Desarrollo industrial
- Participación ciudadana
- Transición energética
- Gestión de riesgos
- Inclusión social
- Investigación del delito

Marco Integrado de Información Geoespacial⁴³

Para lograr la visión general, el Marco Integrado de Información Geoespacial identifica y define nueve áreas de conocimiento, como se muestra en la Tabla.

Tabla 7 – Modelo IGIF – Soporte a los Objetivos de Desarrollo sostenible

	Conocimiento	Decisiones	Desarrollo	
Gobierno ➤	Gobierno e Instituciones <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de gobernanza • Estructuras institucionales • Liderazgo • Propuesta de valor 	Legal y Política <ul style="list-style-type: none"> • Legislación • Implementación y responsabilidad • Normas, políticas y guías • Protección de datos y licencias 	Financiero <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de negocio • Inversión • Asociaciones y oportunidades • Realización de beneficios 	Usuarios
Tecnología ➤	Datos <ul style="list-style-type: none"> • Datos fundamentales • Interconexiones de la cadena de suministro • Custodia, adquisición y gestión • Conservación y entrega 	Innovación <ul style="list-style-type: none"> • Avances tecnológicos • Fomento de innovación y creatividad • Mejora de procesos • Reduciendo la brecha digital* 	Normas <ul style="list-style-type: none"> • Interoperabilidad legal • Interoperabilidad semántica • Interoperabilidad de datos • Interoperabilidad técnica 	Ciudadanos
Personas ➤	Asociaciones <ul style="list-style-type: none"> • Cooperación intersectorial e interdisciplinaria • Participación comunitaria • Industriales y empresas conjuntas • Colaboración internacional 	Capacidad y Educación <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilización • Emprendimiento • Educación formal • Formación profesional en el lugar de trabajo 	Comunicación y Compromiso <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de partes interesadas • Planificación y ejecución • Estrategias integradas de compromiso • Monitoreo y evaluación 	Acceso
	Sociedad	Economía	Ambiente	



El logro progresivo de estos hará que las naciones avancen hacia un estado futuro en el que tengan la capacidad y las habilidades para organizar, administrar, mantener y obtener el mejor provecho de la información geoespacial para promover las políticas gubernamentales y las capacidades de toma de decisiones; superar la brecha digital geoespacial; influir en el cambio inclusivo y transformador; lograr la prosperidad económica y el desarrollo social; y

⁴³ https://ggim.un.org/IGIF/documents/PARTE_1_MARCO_%20ESTRATEGICO_GLOBAL.pdf

garantizar una gestión medioambiental eficaz. Los objetivos se describen en la siguiente tabla.

Tabla 8. Objetivos del Marco Integrado de Información Geoespacial.

OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN
1.Gestión Eficaz de la Información Geoespacial	Permitir arreglos institucionales, políticas y gobernanza que aseguren la gestión efectiva de la información geoespacial, donde se encuentre alineada con los marcos de políticas globales.
2.Transferencia de Conocimiento, Capacidades y Competencias, Aumentados	Establecer mecanismos para aumentar la conciencia sobre el valor y el uso de la información geoespacial, promover la capacidad y desarrollar una mentalidad ingeniosa y creativa en los sectores gubernamentales, industriales, académicos, privados y comunitarios.
3.Sistemas y Servicios Integrados de Información Geoespacial	La información geoespacial, incluida la información comunitaria, se integra en todo el sector gubernamental y se maximiza para la toma de decisiones y políticas basadas en evidencia.
4.Retorno Económico de la Inversión	El retorno económico de la inversión se realiza mediante la gestión de las mejores prácticas, la explotación y el uso innovador de la información geoespacial integrada.
5.Programas de Educación y Formación Sostenibles	Los programas de educación y capacitación se establecen para aumentar el número de profesionales en los campos de la geografía, ciencias de datos y tecnología de información geoespacial para desarrollar habilidades especializadas relacionadas con los sistemas financieros geoespaciales, políticas y leyes, y gestión de proyectos
6.Asociaciones y Cooperación Internacional Apalancadas	La cooperación y las asociaciones internacionales se aprovechan de manera que fomentan la gestión y el intercambio de información geoespacial, en apoyo a los intereses nacionales de desarrollo.
7.Comunicación y Compromiso Nacional Mejorados	Todos los grupos de actores, y específicamente los líderes y tomadores de decisiones de alto nivel, están totalmente comprometidos con el valor de la información geoespacial integrada para la toma de decisiones y el desarrollo socioeconómico.
8.Beneficios y Valor Societal Enriquecidos	El desarrollo social y económico y la sostenibilidad ambiental se enriquecen a través de mayores niveles de uso de productos y servicios integrados de información geoespacial.

Fuente: Marco Estratégico Global

Integración de información geográfica y estadística

El intercambio de datos es una barrera que refleja la cultura y / o la política de un gobierno u organización. Hay un valor para cada instancia de información geoespacial y hay un mayor valor cuando esos datos se unen, comparten, comparan o integran. Ya sea con otros datos geoespaciales u otros tipos de datos, como los datos estadísticos geoespacialmente

referenciados. Por ejemplo, un área administrativa, como el límite de una ciudad, puede vincularse mediante geocódigos al nivel de pobreza de sus habitantes (datos estadísticos); se pueden utilizar los datos estadísticos para planificar las instalaciones de salud y los recursos de salud necesarios, asistencia escolar, delimitación del distrito escolar o ruta del autobús escolar y entre muchas más opciones; la información resultante es visualmente informativa por sí misma en un mapa, pero también puede compararse con otras ciudades de la región o nación. El resultado es un indicador de conocimiento para la planificación, la toma de decisiones y el seguimiento⁴⁴.

De acuerdo con “la integración de información estadístico y geoespacial - una llamada para acción política en Europa”⁴⁵ Las sociedades, las economías y nuestro medio ambiente siempre han estado cambiando, pero la comunidad global de hoy tiene que lidiar con cambios de complejidad y velocidad sin precedentes, y con efectos devastadores si no los abordamos en la manera correcta. Los gobiernos y las administraciones solo pueden hacer frente a estos problemas con una mejor información que se convierta en disponible más rápido y con un mayor nivel de detalle.

Por lo tanto, la resolución de la ONU sobre la adopción de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible ha dado un fuerte centrarse en la calidad de los indicadores mundiales, regionales y nacionales y los datos subyacentes para monitorear la Agenda 2030, y pide a todos los países que redoblen sus esfuerzos para obtener mejores datos.

La integración de datos geoespaciales y estadísticos o la integración de datos es uno de los caminos más prometedores para proporcionar información más oportuna, confiable, relevante y detallada. La integración de datos en este contexto debe entenderse como la combinación de información geoespacial y estadística que puede resultar en nuevos conocimientos que de otra manera no podríamos ganancia.

¿Por qué la integración de datos?

Con una mejor integración de datos estadísticos y geoespaciales, nuestros sistemas de información pueden:

- Respaldo el ciclo de vida completo de las políticas y la previsión, y ubicar las diferentes dimensiones del desarrollo sostenible (ambiental, económico, social) en una imagen coherente para que realmente nadie se quede atrás;
- Proporcionar información con la resolución espacial correcta de local a global, permitiendo intervenciones de política en el nivel en el que son más eficaces;
- Beneficiarse de la cooperación de expertos de diferentes dominios mediante la combinación de datos oficiales de una variedad de fuentes, dando como resultado la información más completa y de mejor calidad;
- Evitar respuestas divergentes de diferentes comunidades a las mismas preguntas;

⁴⁴ https://ggim.un.org/IGIF/documents/PARTE_1_MARCO_%20ESTRATEGICO_GLOBAL.pdf

⁴⁵ <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4031688/10158240/KS-03-19-423-EN-N.pdf/c8f75ee1-2181-288c-1efa-1622c5abb980>

- Evitar recopilar la misma información muchas veces;
- Ofrecer resultados comparables en diferentes países gracias a una metodología, estándares y datos armonizados comunes.

Principios rectores compartidos⁴⁶

Para el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Gestión Global de Información Geoespacial del 2015 reconoce que la información de alta calidad es fundamental para el análisis y generación de nuevas políticas que contribuyan al desarrollo sostenible, crecimiento económico, erradicación de la pobreza, paz y seguridad, reducción del riesgo de desastres y de la adaptación al cambio climático; de tal manera que se definieron los principios rectores compartidos bajo los conceptos de **Innovación, Gobernanza y Conformidad**.

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE⁴⁷

La ICDE o Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales es la autoridad colombiana en la gestión de información geográfica. Este ecosistema es útil para que usuarios nacionales y territoriales del país consulten los referentes normativos, técnicos y metodológicos en torno a la producción, disposición, acceso y uso de datos y servicios geoespaciales. Con este sentido, la ICDE debe enfocarse en que desde el ámbito nacional y territorial se tenga en cuenta la importancia respecto a facilitar la producción y acceso al marco normativo asociado a la gestión geográfica en Colombia. Para lo cual, la ICDE debe promover la coordinación intrasectorial, así como el fortalecimiento institucional y de este modo facilitar el aprovechamiento de la información geográfica que el país necesita.

Si bien la ICDE inició su conformación en el año 1996⁴⁸, fue con la expedición del Decreto 3851 de 2006⁴⁹, mediante el cual se creó un sistema administrativo de información oficial básica geoespacial, encargada del diseño de estrategias para la consolidación, articulación y promoción del aseguramiento de la calidad de la información geográfica relativa a catastro, inventarios de infraestructura física, recursos minerales, hídricos, vegetales y biodiversidad, geología, geomorfología, suelos, amenazas naturales, climatología, cobertura y uso del suelo, oceanografía, batimetría, registro de propiedad inmobiliaria, listado de direcciones de edificaciones urbanas y rurales, conexiones de servicios públicos domiciliarios, y demás de la misma índole.

En la actualidad la ICDE se encuentra en un proceso de fortalecimiento técnico y normativo, a través del cual se espera fortalecer el conjunto de procesos que permitan la producción,

⁴⁶ https://ggim.un.org/documents/Declaracion_de_Principios_Rectores_Compartidos_flyer.pdf

⁴⁷ https://www.icde.gov.co/sites/default/files/cursos/Unidad%202_0.pdf

⁴⁸ <https://www.icde.gov.co/sites/default/files/cursos/Unidad%201.pdf>

⁴⁹ <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=22088>

disposición y aprovechamiento de información geoespacial en Colombia. Expectativa que se manifiesta y justifica en la consolidación de esfuerzos interinstitucionales de modo que se mejore la eficiencia y eficacia en torno al acompañamiento desde la nación a las entidades territoriales del país.

Cabe resaltar que con la formulación del Programa para la adopción e implementación de un Catastro Multipropósito Rural-Urbano, adoptado en Colombia a través del CONPES 3951 de 2018⁵⁰, se formalizó la necesidad de fortalecer la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE y se trazó una ruta de trabajo para generar capacidades en las entidades del orden nacional y territorial priorizadas para habilitarlas en la gestión de recursos geoespaciales que apoyarán la implementación de la nueva política pública del Catastro Multipropósito del país.

La ICDE cuenta con una serie de **objetivos** que fueron planeados con el fin de promover una cultura de uso y apropiación de conocimientos con criterios de transparencia, colaboración, participación y democracia para facilitar la toma de decisiones y el ejercicio de planeación con enfoque territorial en el país, los cuales se describe a continuación.

1. Propender por el fin superior de fortalecer la relación de los ciudadanos con el Estado, a partir de la adecuada atención y provisión de servicios geoespaciales, buscando la optimización en el uso de los recursos.
2. Estimular la cooperación e investigación con otras Infraestructuras de Datos Espaciales, con el fin de ampliar el nivel de conocimiento y accesibilidad de la información geográfica.
3. Promover el desarrollo y construcción de otras Infraestructuras de Datos Espaciales en el país. Definir, implementar y operar un esquema de gobernanza que garantice la integración, interoperabilidad y sostenibilidad de recursos geoespaciales.
4. Permitir la generación de valor estratégico a partir de la ejecución de acciones orientadas a responder a las necesidades del Gobierno y la Sociedad.
5. Desarrollar y promover el cumplimiento de lineamientos (políticas y estándares) en torno a la gestión de la información geográfica, que permitan asegurar su calidad, actualidad y disponibilidad.
6. Promover el desarrollo de una cultura geográfica Nacional orientada a maximizar el uso y aprovechamiento de los recursos geoespaciales.

2.6.6 Investigación, Desarrollo e Innovación – I+D+i

⁵⁰ <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3585.pdf>

En el Modelo de Gestión de Información Sectorial se incluye este pilar con el fin de contar con un mecanismo permanente de evolución tecnológica hacia la implementación de tecnologías de la cuarta revolución industrial, las cuales se han propuesto por el gobierno colombiano, como las tecnologías apropiadas para la implementación de la transformación digital en las instituciones públicas.

Como parte del Plan de Gestión de Información Sectorial, se debe incluir un apartado en el cual se propongan las acciones relacionadas con Investigación, Desarrollo e Innovación, las cuales sirvan de impulso y motivación para que las instituciones adscritas enfoquen esfuerzos y se unan a la implementación de iniciativas transversales para la generación de conocimiento, las cuales se encuentran planteadas en la parte superior del triángulo que propone los hitos del Plan (ver sección 4.7 Hitos del Plan).

A continuación, se presenta un resumen de las principales tecnologías que impulsan la transformación digital del sector minero energético:

Colombia y la transformación digital

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)⁵¹, desde que inició Colombia en la era de la transformación digital a principios de la década de 2000, ha estado creciendo rápidamente y convergiendo hacia niveles cada vez más altos. El crecimiento ha sido uno de los más fuertes de la región de América Latina y el Caribe (ALC) y mucho más alto que el promedio de la OCDE. Entre 2008 y 2017, la tasa de pobreza se redujo del 42% al 27% y la tasa de desempleo se redujo del 11,3% al 9,4%, aunque ambas siguen siendo altas en comparación internacional. Las reformas han reducido la informalidad y mejorado el entorno empresarial.

A pesar de este notable desempeño, Colombia enfrenta una serie de desafíos importantes, algunos derivados del entorno internacional, otros específicos de la economía nacional. La caída de los precios de las materias primas ha ido erosionando las exportaciones de Colombia y exige fortalecer su ventaja comparativa en diferentes sectores, principalmente servicios. Aprovechar las oportunidades del mercado mundial requiere una mayor participación en las cadenas de valor globales (CGV). La productividad sigue siendo baja, con grandes variaciones entre sectores, empresas y regiones. Las habilidades son más bajas que en la mayoría de los países de la OCDE. Un alto nivel de informalidad en el mercado laboral reduce los incentivos para innovar y reduce la base impositiva para financiar políticas públicas. La inclusión financiera sigue siendo baja, con consecuencias negativas para las personas y las empresas.

Abordar estos problemas requiere una variedad de medidas complementarias. Entre ellas, las políticas para potenciar la **transformación digital** tienen un papel clave que desempeñar. Las tecnologías digitales facilitan la innovación y la productividad en las empresas. Permiten

⁵¹ <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/5b895408-en/index.html?itemId=/content/component/5b895408-en>

que las empresas, incluidas las pequeñas, administren actividades productivas en diferentes ubicaciones y se conecten a las cadenas de valor mundiales. La digitalización puede ayudar a fomentar la inclusión financiera y reducir la informalidad. La transformación digital puede exacerbar las desigualdades existentes, en particular, entre personas altamente calificadas y poco calificadas, empresas grandes y pequeñas, así como regiones urbanas y rurales. Las políticas son clave para garantizar que los beneficios potenciales de la transformación digital se compartan en toda la economía y la sociedad.

Colombia viene apalancándose con normas y lineamientos entre el 2018 y 2020⁵² fortaleciendo de tal manera el sector tecnológico, la inclusión de nuevas Leyes, Decretos, Conpes, Resoluciones, Directivas, Circulares y otros han permitido avanzar con la transformación digital en todas las instituciones, enfocando servicios digitales de confianza y calidad, procesos internos seguros y eficientes, decisiones basadas en datos y el empoderamiento del ciudadano.

En el 2020 se han establecido 491 proyectos de Transformación Digital en 100 entidades del Estado en las diferentes líneas tecnológicas (13), de los cuales 184 proyectos fueron destacados (en 54 entidades).

Líneas tecnológicas en las entidades del Estado Colombiano:

1. Inteligencia Artificial -IA
2. Blockchain
3. Cloud Computing
4. RPA (Automatización Robótica de Procesos)
5. Digitalización de Trámites
6. Interoperabilidad
7. Analítica
8. Aplicaciones Web y Móviles
9. Centros Digitales
10. Registros de información Geográfica
11. Registros de Información
12. eCommerce
13. Biometría

La necesidad del Big data en el sector público⁵³

En los últimos años, los gobiernos le han apostado a la implementación de estrategias basadas en el uso de datos para aumentar la eficiencia y transparencia de sus programas en la solución puntual de las necesidades de los ciudadanos.

⁵²

https://global-uploads.webflow.com/58c5b8748712539d1de79645/6017a37c73e80270413c4b74_190121%20PPT%20Balance%202018-2020%20AZUL.pdf

⁵³

https://datapopalliance.org/wp-content/uploads/2020/11/Doc3_DiagnosticoDatos_EstrategiaNacionalBigDataPAFinalLayout-2.pdf

Con el desarrollo e innovación de nuevas tecnologías, los datos han tomado un papel protagónico, volviéndose fundamentales para la toma de decisiones gubernamentales y siendo los gobiernos tanto productores, como consumidores permanentes de grandes volúmenes de datos.

En este contexto, Big Data se volvió un proveedor de conocimiento para las organizaciones públicas. Esta innovación del campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, ha servido de impulso para nuevas oportunidades de negocio, nuevas profesiones, avances en salud, movilidad, entre otros. Además, se ha establecido en el sector público como un instrumento para el diseño e implementación de políticas para combatir la pobreza y mejorar la seguridad. El Big Data ha ganado tanta relevancia, que es usado con frecuencia en áreas gubernamentales, de ayuda humanitaria, educación, cambio social, salud pública, y otros campos de bienestar social.

La aplicación del Big Data requiere tener en cuenta las seis dimensiones:

1. Identificar el estado actual del marco normativo y ético aplicable a los datos,
2. Análisis organizacional e institucional,
3. Infraestructura física (tecnología) orientada a datos,
4. Arquitecturas para el almacenamiento y procesamiento de los datos,
5. Capital humano y la cultura de datos, y
6. Gasto e inversión asociada a la explotación de datos en el país.

El futuro de las IDE

La utilización de información geoespacial crece con rapidez. Cada vez se reconoce más en el sector gubernamental, el comprender la ubicación y lugar para un fin específico es un componente fundamental para una toma de decisiones efectivas. Es probable que en años venideros diversas tendencias impulsadas por la tecnología generen cantidades antes inimaginables de información con referencia en ubicación y que cuestionen nuestra comprensión misma de lo que constituye la información geoespacial. Estos avances ofrecen importantes oportunidades, pero al mismo tiempo presentan retos. Superar dichos retos y garantizar que los beneficios potenciales puedan llegar a todos será un tema de gran importancia, así como asegurar que el valor de la información geoespacial pueda maximizarse en los próximos cinco a diez años⁵⁴

De acuerdo con el portal web www.geospatialworld.net⁵⁵, cada vez es mayor la importancia del conocimiento geoespacial gracias a la cuarta revolución industrial (4RI), y esta es dada por el gran dinamismo que tiene la información y demás tecnologías asociadas; la integración de datos de diferentes fuentes, junto con capacidades de analíticas mejoradas,

⁵⁴ <https://ggim.un.org/documents/UN-GGIM%20tendencias%20a%20futuro-%20DEF.pdf>

⁵⁵ <https://www.geospatialworld.net/blogs/importance-of-geospatial-knowledge-infrastructure-in-4ir/>

están llevando a una evolución constante del ecosistema digital, que requiere una infraestructura geoespacial de próxima generación que adopte la automatización y garantice la disponibilidad de conocimiento en tiempo real a través de la integración con tecnologías 4IR.

Cloud Computing

Considerando que el gobierno colombiano, a través del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, instaura en el Artículo 147 la necesidad de enfocarse hacia la transformación digital pública, priorizando los servicios en la nube, la ley de modernización de las TIC, el CONPES de transformación digital e inteligencia artificial y el Plan TIC, entre otros, es necesario entender que la computación en la nube se ha convertido en una parte esencial de la vida cotidiana de las personas y las empresas. Su adopción puede considerarse simple respecto al gran número de ventajas que ofrece. La solución consiste en la utilización de un servicio, una aplicación o una infraestructura, la cual se encuentra disponible a través de internet en una red (pública o privada), para ser accedida desde cualquier lugar del mundo.

El uso de tecnología Cloud permite generar nuevos modelos de negocio, convirtiéndose así en un habilitador para la innovación y la transformación digital de las organizaciones, las cuales pasan de la gestión de TI tradicional (con cuantiosas inversiones en recursos de hardware, software, centros de procesamiento de datos, redes, personal, seguridad, etc.), al nuevo modelo de gestión de TI en la nube, transformando a los proveedores en instrumentos, quienes ponen al alcance de usuarios y entidades, de forma flexible e instantánea, una capacidad de computo bajo demanda.

El modelo cloud computing se erige como una de las principales tendencias a tener en cuenta para la externalización de servicios pero se considera muy limitado su uso entre las entidades del sector público. Entre sus ventajas competitivas se encuentran:

1. Reducción de costos
2. Disponibilidad de los servicios
3. Accesibilidad y movilidad
4. Mejora en la experiencia de usuario “la ciudadanía”
5. Flexibilidad para gestionar la continua demanda
6. Concentración y fortalecimiento de la gestión de la seguridad
7. Eliminación de duplicidad de procesos
8. Variada oferta de proveedores

Data Lake

El gobierno ha establecido espacios experimentales y colaborativos para las entidades públicas del país en donde se pueden realizar proyectos piloto para promover el uso de Analítica y Big Data en el sector.

Los lagos de datos (data lakes) son soluciones de gestión de datos de última generación que impulsan nuevos niveles de analítica en tiempo real. Su estructuración implica un almacenamiento de grandes volúmenes de cualquier tipo de datos (estructurados y no estructurados) en su forma nativa; no requieren un análisis exhaustivo de las fuentes ni considerar tiempo adicional para modificar o adecuar los datos. Estos repositorios centralizados son seguros, escalables y se consideran un complemento para los data warehouse.

Los data lake proporcionan una plataforma de machine learning y analítica avanzada en tiempo real en un entorno colaborativo. Su implementación Permite realizar análisis, visualizaciones y procesamiento de datos alineado a los objetivos de cada entidad, en un entorno de gobernanza de datos con control de acceso a través de los servicios de la solución. Finalmente, los data lake permiten la toma de decisiones más inteligentes y ágiles, basadas en los datos.

Internet de las cosas

Internet de las Cosas “IOT” es una red que permite a dispositivos inteligentes intercambiar información entre sí y/o con un servidor que dispone de servicios que generan información en tiempo real, con el fin de mejorar la toma de decisiones y para hacer más sencilla y segura la vida de las personas.

Sistema IOT basado en 'wearables' permite mejorar la seguridad en la industria minera, mediante un dispositivo que recoge en tiempo real datos sobre radiación, nivel de ruido, nivel de agua, calidad del aire, posición, etc. Y los transmite de manera segura al centro de control de la mina con el fin de tomar acciones como el incremento de la ventilación o anticipar una evacuación. Esta tecnología que ha sido implementada en otros países, facilita el salvamento y mejora la protección y las condiciones laborales de los trabajadores de la industria minera. Asimismo, la coyuntura del Covid – 19, ha permitido visualizar que la adopción de nuevas tecnologías para la transformación digital y específicamente derivadas del Internet de las cosas apoya la reactivación económica de las naciones. Las salas de control, los sensores inteligentes y las soluciones de control avanzado han permitido que las operaciones industriales continúen sus procesos de manera remota.

IOT en la industria facilita los siguientes aspectos:

Mejora la productividad:

Teniendo la información de los equipos en la nube, se facilita la toma de decisiones, el ahorro de costos operativos, la programación de mantenimientos preventivos, la reducción de accidentes laborales entre otros.

Seguridad y protección:

IOT alerta de manera oportuna ante la posibilidad de eventos por desperfectos; los especialistas pueden verificar los inconvenientes desde cualquier lugar donde se encuentren evitando desplazamiento a sitio. Gracias a la tecnología digital la solución ahora es remota.

Supervisión remota:

La supervisión remota elimina viajes de largas horas para verificar el funcionamiento de equipos en planta. El ahorro de tiempo es fundamental en los procesos de las organizaciones.

Inteligencia Artificial y Ciencia de datos

El marco regulatorio que se ha desarrollado en Colombia en el sector TIC para promover la transformación digital tiene gran potencial para la identificación de nuevas necesidades de la ciudadanía y la creación de soluciones para suplirlas. La ciencia de datos, como una de las diversas herramientas que componen la Inteligencia Artificial, es un acelerador de la transformación digital, “los datos se han convertido en activos estratégicos para la generación de valor social y económico tanto en el sector público como en el privado”⁵⁶

La ciencia de datos ha demostrado ser un catalizador importante en dar respuesta a problemas públicos y la evidencia señala su aporte invaluable en sectores como la medicina, la economía o las finanzas. En ese sentido, por ejemplo, el Banco Mundial reconoce varias áreas donde el Big Data, otra herramienta de la Inteligencia Artificial, ha tenido un impacto significativo en áreas tales como la pobreza, la criminalidad, y el transporte. (2)

Colombia ha entendido la importancia de la capacitación hacia una sociedad digital en todos los sectores, incluido el sector público, y ha conformado equipos de trabajo multidisciplinarios, con un componente fuerte de ciencia de datos tanto en el gobierno como en la academia, la sociedad civil y el sector privado. En este sentido, en el PND se encuentra publicado el capítulo de innovación pública donde se constata el valor de la unión entre innovación y ciencia de datos para la generación de políticas públicas, donde la cultura de datos es clave para fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia bajo la estrategia “los datos el petróleo del siglo XXI”.

⁵⁶ <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Documents/Borrador-Aprovechamiento-de-datos.pdf>



@upmeoficial



upme(oficial)



www.upme.gov.co