

El futuro digital
es de todos

Gobierno
de Colombia
MinTIC

MAE.G.GEN.01 – Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Viceministerio de Economía Digital
Dirección de Gobierno Digital
Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI

Equipo de trabajo

Sylvia Cristina Constaín Rengifo – Ministra de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
María Isabel Agudelo - Viceministra de Economía Digital (e)
Claudia Patricia Pico Quintero – Directora de Gobierno Digital
Leydi Viviana Cristancho Cruz – Subdirectora de Estándares y Arquitectura TI

Martin Antonio Orjuela Velasco – Equipo de la Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI
Nicolás Sánchez Barrera – Equipo de la Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI
Gamaliel Andrés Silva Ortiz – Equipo de la Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI
Anyelina Lalage Cáceres Reyes – Equipo de la Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI
Daniel Castillo Bernal – Equipo de la Subdirección de Estándares y Arquitectura de TI

Versión	Observaciones
Versión 1.0 31/10/2019	Documento maestro dirigido a Entidades Públicas, el cual establece la estructura conceptual del Modelo de Arquitectura Empresarial del Marco de Referencia

Comentarios, sugerencias o correcciones pueden ser enviadas al correo electrónico: gobiernodigital@mintic.gov.co

Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial



Este manual de la Dirección de Gobierno Digital se encuentra bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Tabla de Contenido

1.	<u>INTRODUCCIÓN</u>	7
2.	<u>OBJETIVO Y ALCANCE</u>	10
2.1.	OBJETIVO.....	11
2.2.	ALCANCE	11
3.	<u>NORMATIVIDAD</u>	12
4.	<u>ESTRUCTURA DEL MODELO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL</u>	17
4.1.	ELEMENTOS DEL MODELO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	18
5.	<u>PRINCIPIOS DEL MARCO DE REFERENCIA</u>	20
5.1.	EXCELENCIA DEL SERVICIO AL CIUDADANO	21
5.2.	COSTO / BENEFICIO	21
5.3.	RACIONALIZACIÓN.....	21
5.4.	ESTANDARIZACIÓN	21
5.5.	INTEROPERABILIDAD	21
5.6.	CO-CREACIÓN.....	22
5.7.	CALIDAD	22
5.8.	SEGURIDAD DIGITAL	22
5.9.	SOSTENIBILIDAD	22
5.10.	NEUTRALIDAD TECNOLÓGICA.....	22
5.11.	FOCO EN LAS NECESIDADES.....	22
5.12.	VIGILANCIA TECNOLÓGICA	23
6.	<u>DOMINIOS</u>	24
7.	<u>LINEAMIENTOS</u>	28
7.1.	DOMINIO DE PLANEACIÓN DE LA ARQUITECTURA.....	30
7.1.1.	MAE.LI.PA.01 - EVALUACIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ	30
7.1.2.	MAE.LI.PA.02 – PLANEACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE AE	30
7.1.3.	MAE.LI.PA.03 - DEFINICIÓN DEL GRUPO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	30
7.1.4.	MAE.LI.PA.04 - VISIÓN DE LA ARQUITECTURA	30
7.1.5.	MAE.LI.PA.05 - DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL OBJETIVO	31
7.1.6.	MAE.LI.PA.06 - MATRIZ DE INTERESADOS.....	31



7.2.	DOMINIO DE ARQUITECTURA MISIONAL	31
7.2.1.	MAE.LI.AM.01 - MODELO DE INTENCIÓN DE LA ENTIDAD	31
7.2.2.	MAE.LI.AM.02 - MODELO DE CAPACIDADES INSTITUCIONALES.....	31
7.2.3.	MAE.LI.AM.03 – MODELO OPERATIVO DE LA ENTIDAD	32
7.2.4.	MAE.LI.AM.04 - APOYO DE TI A LOS PROCESOS	32
7.3.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN	32
7.3.1.	MAE.LI.AI.01 - CATÁLOGO DE LOS COMPONENTES DE INFORMACIÓN	32
7.3.2.	MAE.LI.AI.02 - ARQUITECTURA DE INFORMACIÓN	33
7.3.3.	MAE.LI.AI.03 - MARCO DE INTEROPERABILIDAD DEL ESTADO.....	33
7.3.4.	MAE.LI.AI.04 – DATOS MAESTROS	33
7.3.5.	MAE.LI.AI.05 – MAPA DE INFORMACIÓN	33
7.3.6.	MAE.LI.AI.06 - LENGUAJE COMÚN DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	33
7.3.7.	MAE.LI.AI.07 - CANALES DE ACCESO A LOS COMPONENTES DE INFORMACIÓN.....	33
7.3.8.	MAE.LI.AI.08 - FUENTES UNIFICADAS DE INFORMACIÓN.....	34
7.3.9.	MAE.LI.AI.09 - HALLAZGOS EN EL ACCESO A LOS COMPONENTES DE INFORMACIÓN.....	34
7.3.10.	MAE.LI.AI.10 - APERTURA DE DATOS.....	34
7.4.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	34
7.4.1.	MAE.LI.ASI.01 - ARQUITECTURAS DE REFERENCIA DE LA ENTIDAD	34
7.4.2.	MAE.LI.ASI.02 - ARQUITECTURAS DE SOLUCIÓN DE LA ENTIDAD	35
7.4.3.	MAE.LI.ASI.03 - ARQUITECTURA DE SOFTWARE	35
7.4.4.	MAE.LI.ASI.04 - CATÁLOGO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	35
7.5.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	35
7.5.1.	MAE.LI.AIT.01 - CATÁLOGO DE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	35
7.5.2.	MAE.LI.AIT.02 – PLATAFORMA DE INTEROPERABILIDAD	36
7.5.3.	MAE.LI.AIT.03 - ACCESO A SERVICIOS EN LA NUBE	36
7.5.4.	MAE.LI.AIT.04 - CONTINUIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA	36
7.6.	DOMINIO DE ARQUITECTURA DE SEGURIDAD.....	36
7.6.1.	MAE.LI.AS.01 – AUDITORIA Y TRAZABILIDAD DE COMPONENTES DE INFORMACIÓN	37
7.6.2.	MAE.LI.AS.02 - PROTECCIÓN Y PRIVACIDAD DE COMPONENTES DE INFORMACIÓN.....	37
7.6.3.	MAE.LI.AS.03 - SEGURIDAD Y PRIVACIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	37
7.6.4.	MAE.LI.AS.04 - AUDITORÍA Y TRAZABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	37
7.6.5.	MAE.LI.AS.05 - ANÁLISIS DE RIESGOS	38
7.6.6.	MAE.LI.AS.06 - SEGURIDAD INFORMÁTICA	38
7.7.	DOMINIO DE USO Y APROPIACIÓN DE LA ARQUITECTURA.....	38
7.7.1.	MAE.LI.UAA.01 - HOJA DE RUTA DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL	38
7.7.2.	MAE.LI.UAA.02 – PLAN DE COMUNICACIONES DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL	39
7.7.3.	MAE.LI.UAA.03 - PROCESO PARA MANTENER LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	39
7.7.4.	MAE.LI.UAA.04 - RETORNO DE LA INVERSIÓN DE TI	39



7.7.5.	MAE.LI.UAA.05 – REPOSITORIO DE AE.....	39
8.	MODELO CONCEPTUAL DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL	40
9.	GUÍAS.....	43
9.1.	GUÍAS GENERALES	44
9.2.	GUÍAS POR DOMINIO	44
10.	EVIDENCIAS.....	46
11.	ESTÁNDARES, HERRAMIENTAS Y MEJORES PRÁCTICAS.....	52
11.1.	ESTÁNDARES.....	53
11.2.	HERRAMIENTAS	54
11.3.	MEJORES PRÁCTICAS	55
12.	EQUIVALENCIAS	58
12.1.	EQUIVALENCIAS DE LINEAMIENTOS	59



Listado de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación del Modelo de Arquitectura Empresarial dentro de la estructura de la Política de Gobierno Digital	9
Ilustración 2 Estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial	18
Ilustración 3 Dominios del Modelo de Arquitectura Empresarial	25
Ilustración 4 Lineamientos del Modelo de Arquitectura Empresarial	29
Ilustración 5 Modelo conceptual del MAE (Metamodelo).....	41

Listado de Tablas

Tabla 1 Descripción de la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial	19
Tabla 2 Guías generales del Modelo de Arquitectura Empresarial	44
Tabla 3 Guías por dominio del Modelo de Arquitectura Empresarial	44
Tabla 4 Evidencias del MAE	47
Tabla 5 - Estándares de Arquitectura Empresarial	53
Tabla 6 - Herramientas de Arquitectura Empresarial.....	54
Tabla 7 - Mejores prácticas de arquitectura empresarial.....	56
Tabla 8 Equivalencias de lineamientos con la versión 1.x del MRAE.....	59

La Dirección de Gobierno Digital del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha identificado la necesidad de facilitar la apropiación de los instrumentos de lineamientos a nivel de análisis, diseño y gestión de las tecnologías de la información en las entidades públicas del Estado, específicamente en la apropiación del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE)¹ del MinTIC y el Manual de Gobierno Digital.

De la misma manera, conforme a los principios de “Prioridad al acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” y la “Masificación del Gobierno en Línea”, ahora Gobierno Digital, consagrados respectivamente en los numerales 1° y 8° del artículo 2 de la Ley 1341 de 2009 , las entidades públicas deberán priorizar el acceso y uso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la producción de bienes y servicios, así como adoptar todas las medidas necesarias para garantizar el máximo aprovechamiento de las Tecnologías de la Información (TI) en el desarrollo de sus funciones, con el fin de lograr la prestación de servicios eficientes a los ciudadanos.

Con base en lo anterior, y con el objeto de facilitar la implementación de la Política de Gobierno Digital (PGD) consignada en el Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 1008 de 2018 y el correspondiente documento “Manual de Gobierno Digital”², en el que se establecen los componentes, habilitadores, lineamientos, estándares y propósitos, el MinTIC ha desarrollado el presente documento maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE), el cual se convierte en un instrumento para implementar el habilitador de Arquitectura de la PGD del Estado Colombiano que establece el uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones para consolidar un Estado y ciudadanos competitivos, proactivos e innovadores, que generen valor público en un entorno de confianza digital.

Partiendo de los propósitos de la PGD que buscan que las entidades públicas impulsen y mejoren la provisión de servicios digitales de confianza y calidad, mediante procesos internos seguros y eficientes, la toma de decisiones basadas en datos, el empoderamiento ciudadano a través de

¹ Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial: <https://www.mintic.gov.co/marcodereferencia/>

² Manual de Gobierno Digital: http://estrategia.gobiernoonlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf



un Estado Abierto y el desarrollo de Territorios y Ciudades Inteligentes para la solución de retos y problemáticas sociales. El MAE permite que las entidades públicas apliquen un enfoque de arquitectura empresarial para fortalecer las capacidades institucionales requeridas para prestar servicios a los usuarios de cada entidad mediante el uso adecuado de las TIC. A continuación, se ilustran los elementos de la PGD, así como la ubicación del Modelo de Arquitectura Empresarial.

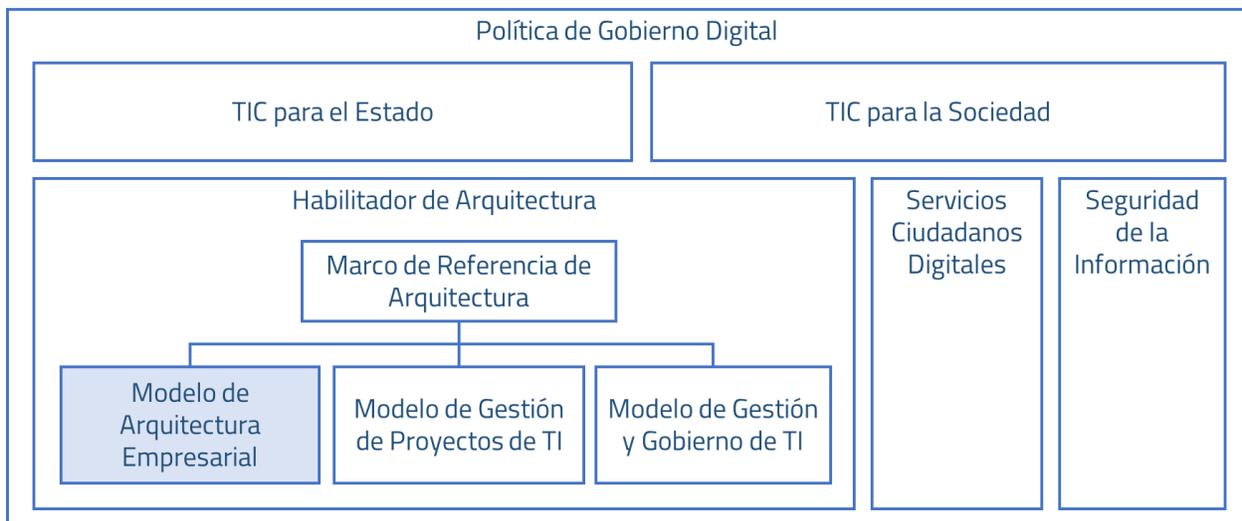


Ilustración 1 Ubicación del Modelo de Arquitectura Empresarial dentro de la estructura de la Política de Gobierno Digital

El MAE es mantenido por el MinTIC desde el año 2014 y ha orientado a las entidades públicas en mejorar las capacidades de las áreas de TI alineándolas con las necesidades institucionales y de sus usuarios.

2.1. Objetivo

El objetivo de este documento es brindar a las Entidades Públicas a través del Líder Estratégico de TI (director o Jefe de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) y del Comité/Grupo de Arquitectura de cada Entidad, o quienes hagan sus veces, un entendimiento detallado de la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial, el cual debe ser implementado para mejorar las capacidades institucionales mediante el uso adecuado de las TIC y su alineamiento con las necesidades de la entidad, logrando ofrecer de esta forma mejores servicios a los ciudadanos y el cumplimiento de la Política de Gobierno Digital en su habilitador transversal de Arquitectura.

2.2. Alcance

Este documento describe la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial, la normatividad asociada, los principios, los dominios y lineamientos, las guías que lo componen y las evidencias que se deben generar. Este documento está dirigido a los Líderes Estratégicos de TI y profesionales encargados de la implementación de la Política de Gobierno Digital en las Entidades Públicas del Estado Colombiano.



Las leyes, decretos y demás desarrollos normativos que guían las acciones para implementar el Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE) son las siguientes:

Nombre	Descripción
Ley 1955 de 2019	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad".
Decreto 1008 de 2018	Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el capítulo 1 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
Decreto 612 de 2018	Por el cual se fijan directrices para la integración de los planes institucionales y estratégicos al Plan de Acción por parte de las entidades del Estado.
Conpes 3920 de 2018	Política Nacional de Explotación de datos.
Decreto 415 de 2016	Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del sector de la Función Pública, Decreto número 1083 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para el fortalecimiento institucional en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
Ley 1753 de 2015	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.
Decreto 333 de 2014	Define el régimen de acreditación de las entidades de certificación, aplicable a personas jurídicas, públicas y privadas.
Ley 1712 de 2014	Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1510 de 2013	Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública.
Decreto 2482 de 2012	Por el cual se establecen los lineamientos generales para la integración de la planeación y la gestión (Ley 489 de 1998, Ley 552 de 1994).
Ley 19 de 2012	Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.



Nombre	Descripción
Ley 1581 de 2012	Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
Decreto 2578 de 2012	Por el cual se reglamenta el Sistema Nacional de Archivos, se establece la Red Nacional de Archivos, se deroga el Decreto 4124 de 2004 y se dictan otras disposiciones relativas a la administración de los Archivos del Estado.
Decreto 2609 de 2012	Por la cual se reglamenta el Título V de la Ley 594 de 2000, parcialmente los artículos 58 y 59 de la Ley 1437 de 2011 y se dictan otras disposiciones en materia de Gestión Documental para todas las Entidades del Estado.
Decreto 4170 de 2011	Mediante el cual se establece un sistema para la compra en entidades públicas, se determina que debe existir un Sistema de Información en el cual se almacene y se de trazabilidad a las etapas de contratación del país, garantizando la transparencia de los procesos.
Ley 1437 de 2011	Por la cual se expide el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.
Conpes 3701 de 2011	Lineamientos de Política para Ciberseguridad y Ciberdefensa.
Ley 1474 de 2011	Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.
Decreto 235 de 2010	Por el cual se regula el intercambio de información entre entidades para el cumplimiento de funciones públicas (Ley 2550 de 1995).
Conpes 3670 de 2010	Lineamientos de Política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
Ley 1286 de 2009	Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.
Ley 1341 de 2009	Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones.

Nombre	Descripción
Decreto 4485 de 2009	Por medio de la cual se adopta la actualización de la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública.
Ley 1273 de 2009	Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.
Ley 1266 de 2008	Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en base de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones.
Ley 1150 de 2007	Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos.
Ley 962 de 2005	Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o presten servicios públicos.
Decreto 4110 de 2004	Adopción de la norma técnica de calidad de la gestión pública.
Decreto 1524 de 2002	Establecer las medidas técnicas y administrativas destinadas a prevenir el acceso a menores de edad a cualquier modalidad de información pornográfica contenida en Internet o en las distintas clases de redes informáticas a las cuales se tenga acceso mediante redes globales de información.
Acuerdo 50 de 2000	Por el cual se desarrolla el artículo 64 del título VII "conservación de documento", del Reglamento general de archivos sobre "Prevención de deterioro de los documentos de archivo y situaciones de riesgo.
Acuerdo 47 de 2000	Por el cual se desarrolla el artículo 43 del capítulo V "Acceso a los documentos de archivo", del Reglamento general de archivos sobre "Restricciones por razones de conservación.
Ley 594 de 2000	Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones.

Nombre	Descripción
Ley 599 de 2000	Por la cual se expide el Código Penal. En esta se mantuvo la estructura del tipo penal de "violación ilícita de comunicaciones", se creó el bien jurídico de los derechos de autor y se incorporaron algunas conductas relacionadas indirectamente con el delito informático, tales como el ofrecimiento, venta o compra de instrumento apto para interceptar la comunicación privada entre personas. Se tipificó el "Acceso abusivo a un sistema informático."
Ley 527 de 1999	Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.
Ley 489 de 1998	Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones.
Acuerdo 11 de 1996	Por el cual se establecen criterios de conservación y organización de documentos.
Ley 152 de 1994	Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.
Decreto 2620 de 1993	Por el cual se reglamenta el procedimiento para la utilización de medios técnicos adecuados para conservar los archivos de los comerciantes.
Ley 39 de 1981	Por la cual se elimina la exigencia del papel sellado y se suprime el impuesto correspondiente.

4. Estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial

La estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE) está compuesta por diferentes elementos que habilitan los propósitos de la Política de Gobierno Digital (PGD) y apalancan la transformación digital de entidades públicas, sectores y territorios. En este capítulo se presenta la estructura general del modelo y la relación entre los diferentes elementos.

4.1. Elementos del Modelo de Arquitectura Empresarial

El MAE inicia con la definición de los principios del Marco de Referencia que orientan de manera transversal los lineamientos. Tanto los principios como los lineamientos deben ser tenidos en cuenta durante el desarrollo de los ejercicios de Arquitectura Empresarial (AE) a nivel institucional, sectorial y territorial sin importar el alcance que se haya definido para los ejercicios. A continuación, se presentan los elementos principales que estructuran el MAE y sus relaciones.

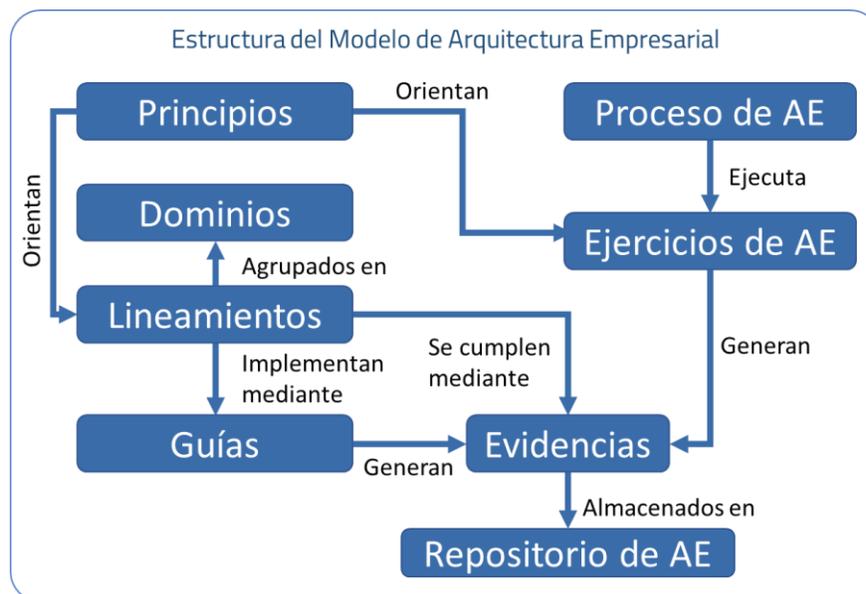
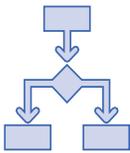
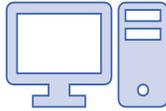


Ilustración 2 Estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial

Tabla 1 Descripción de la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial

	Principios Son reglas de alto nivel que direccionan los lineamientos definidos en el modelo de arquitectura empresarial y se deben tener en cuenta para la toma de decisiones durante la ejecución de los ejercicios de arquitectura empresarial a nivel institucional, sectorial y territorial.
	Dominios Son los componentes que conforman la estructura del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial. Los dominios son las dimensiones desde las cuales se debe abordar los ejercicios de AE. Agrupan y organizan los lineamientos.
	Lineamientos Son orientaciones de carácter general, corresponden a disposiciones o directrices que deben ser ejecutadas en las entidades del Estado colombiano para implementar el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial.
	Guías Son instrumentos procedimentales que determinan, por medio de actividades, los pasos que se deben ejecutar para cumplir con uno o varios lineamientos del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial.
	Evidencias Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades ejecutadas relacionadas con uno o varios lineamientos del Modelo de Arquitectura Empresarial.
	Proceso de Arquitectura El proceso de arquitectura empresarial define las actividades que se requieren para definir la arquitectura empresarial objetivo de una entidad. Este proceso se puede consultar en la página 40.
	Ejercicios de AE Los ejercicios de AE son iterativos y permiten definir la situación objetivo de la entidad mediante la ejecución de ejercicios iterativos de arquitectura empresarial con un alcance y necesidades claras que debe solucionar.
	Repositorio de AE El repositorio de arquitectura empresarial permite gestionar la arquitectura y generar vistas de los elementos de arquitectura empresarial.

A continuación, se describen los principios transversales a todo el Marco de Referencia, los cuales corresponden a reglas de alto nivel que direccionan los lineamientos definidos en el Modelo de Arquitectura Empresarial y se deben tener en cuenta para la toma de decisiones durante la ejecución de los ejercicios de Arquitectura Empresarial (AE) a nivel institucional, sectorial y territorial. Estos principios pueden ser complementados de acuerdo con la madurez tecnológica y capacidades de la entidad.

5.1. Excelencia del servicio al ciudadano

Fortalecer de forma digital la relación de los ciudadanos con el Estado enfocándose en la generación de valor público sobre cada una de las interacciones entre ciudadano y Estado.

5.2. Costo / Beneficio

El criterio de selección de un proyecto de TI debe priorizar el valor público por encima de su costo, de tal forma que se garantice que las inversiones en TI tengan un retorno definido por el beneficio.

5.3. Racionalización

Optimizar el uso de los recursos de TI teniendo en cuenta criterios de pertinencia y reutilización, sin perjuicio de la calidad el servicio y de la operación de la entidad.

5.4. Estandarización

Definir un ecosistema tecnológico estandarizado para controlar la diversidad tecnológica, la complejidad técnica y reducir los costos asociados al mantenimiento de la operación.

5.5. Interoperabilidad

Utilizar los estándares que fortalezcan la plena interoperabilidad entre los sistemas de información e infraestructura tecnológica y que faciliten el intercambio de información entre las entidades y los sectores.

5.6. Co-Creación

Componer soluciones y generar servicios sobre lo ya construido y definido, con la participación de todos los interesados (internos y externos) para garantizar su máximo valor.

5.7. Calidad

Cumplir con los criterios y atributos de calidad definidos para los procesos y soluciones de TI construidas para la entidad.

5.8. Seguridad Digital

Establecer la seguridad y privacidad de la información teniendo en cuenta los lineamientos definidos en la Política de Gobierno Digital.

5.9. Sostenibilidad

Definir las acciones que propendan por el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas.³

5.10. Neutralidad tecnológica

Garantizar la libre adopción de tecnologías, teniendo en cuenta recomendaciones, conceptos y normativas de los organismos internacionales competentes en la materia, fomentando la eficiente prestación de servicios, el empleo de contenidos y aplicaciones, la garantía de la libre y leal competencia mediante criterios de selección objetivos.

5.11. Foco en las necesidades

Las decisiones sobre el ecosistema tecnológico deben enfocarse en responder y dar solución las necesidades de la Entidad.

³ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

5.12. Vigilancia tecnológica

Realizar vigilancia tecnológica sobre las tendencias de la industria TI para evaluar su oportunidad en la solución a necesidades de la Entidad.



El MAE está compuesto por siete dominios que las entidades deben considerar para realizar los ejercicios de 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.

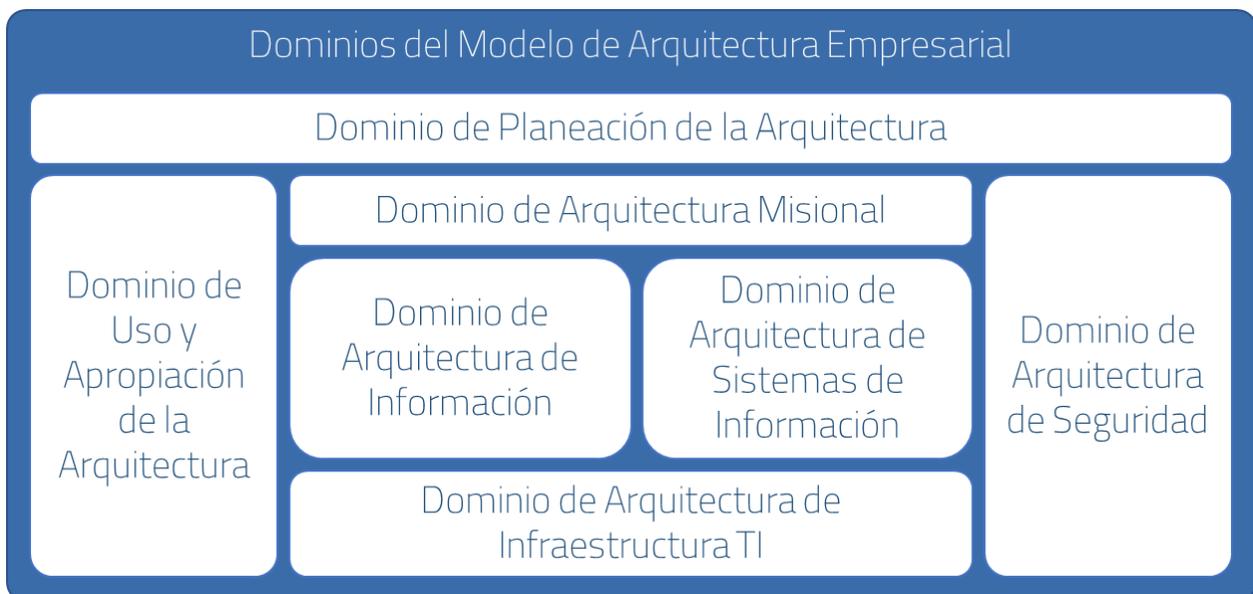
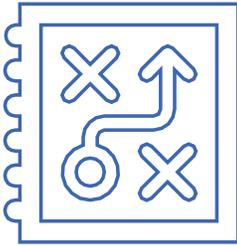


Ilustración 3 Dominios del Modelo de Arquitectura Empresarial

A continuación, se describe el objetivo general de cada uno de los dominios.



Dominio de planeación de la arquitectura

El 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.

Dominio de Arquitectura Misional

El dominio de arquitectura misional contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura misional o de negocio a partir de la documentación del modelo de intención y el modelo operativo de la entidad e identificación.

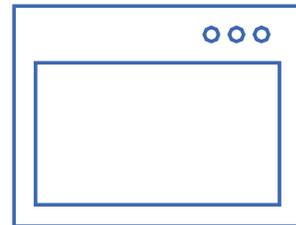


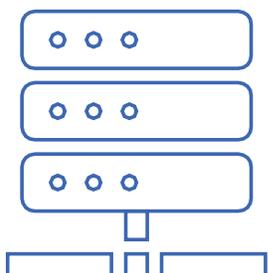
Dominio de arquitectura de información

El dominio de arquitectura de información contiene los elementos para orientar a las entidades en la definición de la arquitectura de información 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.

Dominio de Arquitectura de Sistemas de Información

El 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.





Dominio de arquitectura de infraestructura tecnológica

El 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.

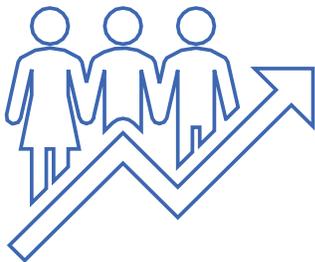
Dominio de arquitectura de seguridad

El dominio de arquitectura de seguridad tiene como 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.



Dominio de uso y apropiación de la arquitectura

El 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.



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.



Ilustración 4 Lineamientos del Modelo de Arquitectura Empresarial

7.1. Dominio de planeación de la arquitectura

La planeación de los ejercicios de arquitectura es una de las actividades más importantes e indispensables a la hora de aplicar un enfoque de arquitectura para mejorar las capacidades internas de las entidades y de esta forma los servicios a los ciudadanos. Los lineamientos del dominio de planeación de la arquitectura permiten que las entidades realicen la planeación de los ejercicios de arquitectura empresarial y definir el alcance horizontal y vertical de cada uno a partir de las capacidades de arquitectura empresarial actuales de la entidad y las necesidades de los interesados.

7.1.1. MAE.LI.PA.01 - Evaluación del Nivel de Madurez

Las entidades de la administración pública deben realizar la evaluación del nivel de madurez de las capacidades actuales con los que cuenta la entidad para realizar los ejercicios de arquitectura empresarial e identificar aquellas que deben fortalecerse. Las capacidades incluyen capacidades estratégicas, misionales, de apoyo y capacidades de arquitectura empresarial.

7.1.2. MAE.LI.PA.02 – Planeación de los ejercicios de AE

Las entidades de la administración pública deben realizar la identificación, planeación y priorización de los ejercicios de arquitectura identificando el alcance vertical es decir el nivel de detalle, el alcance horizontal es decir las áreas y procesos que van a ser impactados con cada ejercicio y la duración de cada ejercicio.

7.1.3. MAE.LI.PA.03 - Definición del grupo de arquitectura empresarial

Las entidades de la administración pública deben conformar grupo de trabajo de arquitectura empresarial. Este grupo actúa como un comité técnico de arquitectura empresarial, que evalúa los impactos de cualquier decisión de inversión, adquisición o modernización de sistemas de información e infraestructura de TI en la entidad. Es importante tener en cuenta que este grupo se conforma dependiendo de la madurez de la entidad en materia de arquitectura empresarial.

7.1.4. MAE.LI.PA.04 - Visión de la arquitectura

Las entidades de la administración pública deben construir la visión de la arquitectura de cada ejercicio de AE. La visión de la arquitectura debe incluir el alcance organizacional, los dominios que se van a abarcar y el detalle en cada dominio, la identificación de interesados de cada ejercicio y sus necesidades, las vistas a generar en cada ejercicio de AE, los recursos necesarios para ejecutar el ejercicio y el cronograma detallado de actividades durante el ejercicio.

7.1.5. MAE.LI.PA.05 - Definición de la Arquitectura Empresarial

Objetivo

Cada institución debe contar con una Arquitectura Empresarial Objetivo definida para toda la entidad. Para ello deberá aplicar el Modelo de Arquitectura Empresarial. Los ejercicios de Arquitectura Empresarial deben ser liderados conjuntamente por la alta dirección de la entidad y la Dirección de Tecnologías de la Información o quien haga sus veces. Mediante un trabajo articulado, la cabeza del sector debe contar con una definición de Arquitectura Empresarial Objetivo a nivel sectorial que permita materializar su visión estratégica utilizando la tecnología como agente de transformación.

7.1.6. MAE.LI.PA.06 - Matriz de interesados

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe contar con una matriz de caracterización que identifique, clasifique y priorice los grupos de interés involucrados e impactados por los ejercicios de arquitectura empresarial. La matriz deberá consolidar las necesidades de cada interesado y deberá ser actualizada con una periodicidad establecida por el grupo de trabajo de arquitectura empresarial.

7.2. Dominio de arquitectura misional

7.2.1. MAE.LI.AM.01 - Modelo de intención de la entidad

Las entidades de la administración pública deben contar con un entendimiento preciso, claro y documentado de la situación actual y objetivo del modelo de intención de la entidad que describa el modelo estratégico de la entidad, el modelo financiero, el portafolio de servicios institucionales y el modelo de misional de la entidad (El modelo misional corresponde al modelo de negocio).

7.2.2. MAE.LI.AM.02 - Modelo de capacidades institucionales

Las entidades de la administración pública deben realizar el entendimiento preciso, claro y documentado del modelo de capacidades institucionales que permita identificar las capacidades actuales y objetivo de la entidad. Las capacidades de la entidad pueden ser clasificadas en estratégicas, misionales o de apoyo.

7.2.3. MAE.LI.AM.03 – Modelo operativo de la entidad

Las entidades de la administración pública deben realizar el entendimiento preciso, claro y documentado de la situación actual y objetivo del modelo operativo de la entidad que permita identificar los procesos, roles, actores y recursos que se habilitan cada una de las capacidades institucionales.

7.2.4. MAE.LI.AM.04 - Apoyo de TI a los procesos

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe identificar las necesidades de sistematización y demás apoyo tecnológico requerido por los procesos y procedimientos de la entidad, de tal manera que se incorporen facilidades tecnológicas que contribuyan a mejorar la articulación, calidad, eficiencia, seguridad y reducir los costos de operación.

7.3. Dominio de arquitectura de información

En las entidades, la información se ha convertido en el principal generador de valor estratégico. La información se usa para responder a las necesidades de los usuarios de las entidades. Los lineamientos de este dominio permiten definir: el diseño de los servicios de información, la gestión del ciclo de vida del dato, al análisis de información y el desarrollo de capacidades para el uso estratégico de la misma. Para este dominio se utiliza el concepto “Componente de Información”, que se refiere al conjunto de: datos, información, servicios de información, los flujos de intercambio de información y fuentes de información bajo un mismo nombre.

7.3.1. MAE.LI.AI.01 - Catálogo de los componentes de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe gestionar y mantener actualizado el catálogo de los componentes de información. Las entidades cabeza de sector deben consolidar y mantener actualizado el catálogo de componentes de información sectorial.

7.3.2. MAE.LI.AI.02 - Arquitectura de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe gestionar y mantener actualizada la arquitectura de información.

7.3.3. MAE.LI.AI.03 - Marco de interoperabilidad del Estado

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces, debe hacer uso del Marco de Interoperabilidad definido por el Estado Colombiano para compartir datos con otras entidades a partir de las necesidades de intercambio de información.

Puede consultar el Marco de Interoperabilidad en el siguiente enlace: <http://lenguaje.mintic.gov.co/marco-de-interoperabilidad>

7.3.4. MAE.LI.AI.04 – Datos Maestros

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe definir la estructura de los datos maestros de la entidad a partir de un ejercicio de arquitectura empresarial en el dominio de información por cada una de las entidades de información más importantes.

7.3.5. MAE.LI.AI.05 – Mapa de Información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe definir y mantener actualizados su mapa de información identificando cada uno de los flujos de información actuales y objetivo.

7.3.6. MAE.LI.AI.06 - Lenguaje común de intercambio de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información debe utilizar el lenguaje común para el intercambio de información con otras entidades. Si el lenguaje no incorpora alguna definición que sea requerida a escala institucional o sectorial, la dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces deberá solicitar la inclusión al Ministerio de las TIC para que pueda ser utilizada por otras instituciones y quede disponible en el portal de Lenguaje común de intercambio de información del Estado colombiano.

7.3.7. MAE.LI.AI.07 - Canales de acceso a los Componentes de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe diseñar los mecanismos que permitan el acceso a los componentes de información por parte de los diferentes grupos de interés, contemplando características de accesibilidad, seguridad y usabilidad. Los mecanismos deben permitir realizar el entendimiento, análisis y aprovechamiento de la información por parte de los grupos de interés.

7.3.8. MAE.LI.AI.08 - Fuentes unificadas de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe definir fuentes únicas de información, para que el acceso sea oportuno, relevante, confiable, completo, veraz y comparable.

7.3.9. MAE.LI.AI.09 - Hallazgos en el acceso a los Componentes de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe documentar los hallazgos asociados a los componentes de información identificando el impacto de cada uno.

7.3.10. MAE.LI.AI.10 - Apertura de datos

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe identificar los conjuntos de datos abiertos y asegurar que se diseñen mecanismos que permitan generarlos a partir de los componentes de información. Estos mecanismos de extracción deben estar automatizados para la generación y publicación de conjuntos de datos abiertos en el portal de datos abiertos del Estado.

7.4. Dominio de arquitectura de sistemas de información

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.

7.4.1. MAE.LI.ASI.01 - Arquitecturas de referencia de la entidad

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces es la responsable de definir y evolucionar las arquitecturas de referencia tecnológicas, con el propósito de orientar el diseño de cualquier arquitectura de solución bajo parámetros, patrones y atributos de calidad definidos por la entidad, teniendo en cuenta los principios de diseño de servicios digitales, definidos en el Manual de Gobierno digital.

7.4.2. MAE.LI.ASI.02 - Arquitecturas de solución de la entidad

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe garantizar la definición, documentación y actualización de las arquitecturas de solución tecnológica bajo los parámetros de las arquitecturas de referencia de la entidad.

7.4.3. MAE.LI.ASI.03 - Arquitectura de software

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe definir y documentar la arquitectura de software de los sistemas de información y aplicaciones de la entidad identificando los diferentes componentes bajo los parámetros de las arquitecturas de referencia definidas.

7.4.4. MAE.LI.ASI.04 - Catálogo de sistemas de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información debe disponer un catálogo actualizado de sus sistemas de información, que incluya atributos que permitan identificar la información relevante que facilite la gobernabilidad de estos. Las entidades cabeza de sector adicionalmente deben consolidar y mantener actualizado el catálogo de sistemas de información sectorial.

7.5. Dominio de arquitectura de infraestructura tecnológica

La infraestructura tecnológica es la que sostiene los sistemas y servicios de información en las entidades, por eso es vital gestionarla con la mayor eficiencia, optimización y transparencia. Los lineamientos de este dominio habilitan a las entidades para garantizar su disponibilidad y operación permanente, que beneficie a todos los usuarios.

7.5.1. MAE.LI.AIT.01 - Catálogo de elementos de infraestructura tecnológica

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe contar con un catálogo actualizado de sus elementos de infraestructura tecnológica, que le sirva de insumo para administrar, analizar y mejorar la infraestructura tecnológica de la entidad. Las entidades cabeza de sector adicionalmente deben consolidar y mantener actualizado el catálogo de elementos de infraestructura tecnológica compartidos por las entidades del sector.

7.5.2. MAE.LI.AIT.02 – Plataforma de interoperabilidad

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe incluir dentro de su arquitectura de Infraestructura Tecnológica los elementos necesarios para poder realizar el intercambio de información entre las áreas de la institución y las entidades externas a nivel sectorial y nacional mediante la plataforma de interoperabilidad definida en el Marco de Interoperabilidad.

Para consultar acerca de la plataforma de interoperabilidad puede acceder al siguiente enlace: <http://lenguaje.mintic.gov.co/marco-de-interoperabilidad>

7.5.3. MAE.LI.AIT.03 – Acceso a servicios en la Nube

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe evaluar como primera opción la posibilidad de prestar o adquirir los bienes y servicios asociados a la infraestructura tecnológica haciendo uso de la Nube (pública, privada o híbrida), para atender las necesidades de la entidad.

7.5.4. MAE.LI.AIT.04 – Continuidad y disponibilidad de los Elementos de infraestructura

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe incluir en el diseño de la arquitectura de infraestructura tecnológica los mecanismos que garanticen la continuidad y disponibilidad de la infraestructura tecnológica, así como la capacidad de atención y resolución de incidentes para ofrecer continuidad de la operación y la prestación de todos los servicios de la entidad.

7.6. Dominio de arquitectura de seguridad

El dominio de arquitectura de seguridad tiene como objetivo Identificar e incorporar los controles y procesos para asegurar la protección de la información mediante un enfoque de arquitectura.

7.6.1. MAE.LI.AS.01 – Auditoria y trazabilidad de componentes de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe definir los criterios necesarios para asegurar la trazabilidad y auditoría sobre las acciones de creación, actualización, modificación o borrado de los Componentes de información. Estos mecanismos deben ser considerados en el proceso de gestión de dicho Componentes. Los sistemas de información deben implementar los criterios de trazabilidad y auditoría definidos para los Componentes de información que maneja.

7.6.2. MAE.LI.AS.02 - Protección y privacidad de Componentes de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe incorporar, en los atributos de los Componentes de información, la información asociada con los responsables y políticas de la protección y privacidad de la información, conforme con la normativa de protección de datos de tipo personal y de acceso a la información pública.

7.6.3. MAE.LI.AS.03 - Seguridad y privacidad de los sistemas de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información debe analizar e incorporar aquellos componentes de seguridad y privacidad de la información que sean necesarios durante todas las fases del ciclo de vida de los sistemas de información.

7.6.4. MAE.LI.AS.04 - Auditoría y trazabilidad de los sistemas de información

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe desarrollar mecanismos que aseguren el registro histórico de las acciones realizadas por los usuarios sobre los Sistemas de Información, manteniendo la trazabilidad y apoyando los procesos de auditoria.

7.6.5. MAE.LI.AS.05 - Análisis de riesgos

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe realizar el análisis y gestión de los riesgos asociados a su infraestructura tecnológica, aplicaciones y componentes de información, haciendo énfasis en aquellos que puedan comprometer la seguridad de la información o que puedan afectar la prestación de los servicios de la entidad durante la ejecución de los ejercicios de arquitectura empresarial.

7.6.6. MAE.LI.AS.06 - Seguridad informática

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe diseñar los controles de seguridad informática para gestionar los riesgos que atenten contra la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información identificados durante la ejecución de los ejercicios de arquitectura empresarial.

7.7. Dominio de uso y apropiación de la arquitectura

El uso y apropiación de la arquitectura objetivo es una de las actividades clave que permiten generar verdadero valor a las entidades con la ejecución de los ejercicios de arquitectura empresarial, de nada vale realizar ejercicios de AE y dejarlos en documentos y que posteriormente no son implementados. Los lineamientos de este habilitan a las entidades a realizar la gestión del cambio y de los grupos de interés, para desarrollar una cultura o comportamientos culturales que faciliten la adopción y uso de la tecnología, lo que es esencial para garantizar el resultado de las inversiones en TI y la transformación de las entidades y sectores.

7.7.1. MAE.LI.UAA.01 - Hoja de ruta de la arquitectura empresarial

Las entidades deben realizar ejercicios de Arquitectura Empresarial que definan iniciativas priorizadas para alcanzar la situación objetivo. Estas iniciativas con los proyectos priorizados en la hoja de ruta que resulten de los ejercicios de Arquitectura Empresarial son un insumo al momento de actualizar Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI) y el Plan de Acción Institucional de forma anual.

7.7.2. MAE.LI.UAA.02 – Plan de comunicaciones de la arquitectura empresarial

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe definir e implementar una estrategia que le permita hacer uso y apropiación de la arquitectura empresarial de la entidad que incluya la estrategia de la entidad, los ejercicios de arquitectura planeados y los proyectos de TI definidos.

7.7.3. MAE.LI.UAA.03 - Proceso para mantener la Arquitectura Empresarial

Cada institución debe diseñar e implementar un proceso, herramientas y roles y funciones, que le permita desarrollar la capacidad para realizar ejercicios de Arquitectura Empresarial y mantenerla actualizada, acorde con los cambios estratégicos, organizacionales, regulatorios y nuevas tendencias tecnológicas. A nivel sectorial, la entidad cabeza de sector deberá coordinar el gobierno y evolución de la Arquitectura Empresarial sectorial.

7.7.4. MAE.LI.UAA.04 - Retorno de la inversión de TI

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe establecer la relación costo-beneficio y justificar la inversión de los proyectos de TI mediante casos de negocio que evalúen las posibles opciones.

7.7.5. MAE.LI.UAA.05 – Repositorio de AE

La Dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe contar con un repositorio de Arquitectura Empresarial que le permita hacer gestión de la Arquitectura Empresarial actual y objetivo de la entidad de acuerdo con las necesidades de los interesados y la madurez actual de la capacidad de AE. Se recomienda que el repositorio sea gestionado mediante herramienta de Arquitectura Empresarial que permita generar las vistas de cada dominio y sea compatible con el Modelo Conceptual de la Arquitectura Empresarial.

8. Modelo Conceptual de la Arquitectura Empresarial

El siguiente modelo conceptual o metamodelo describe los elementos fundamentales que debe contener una arquitectura empresarial alineada al MAE.

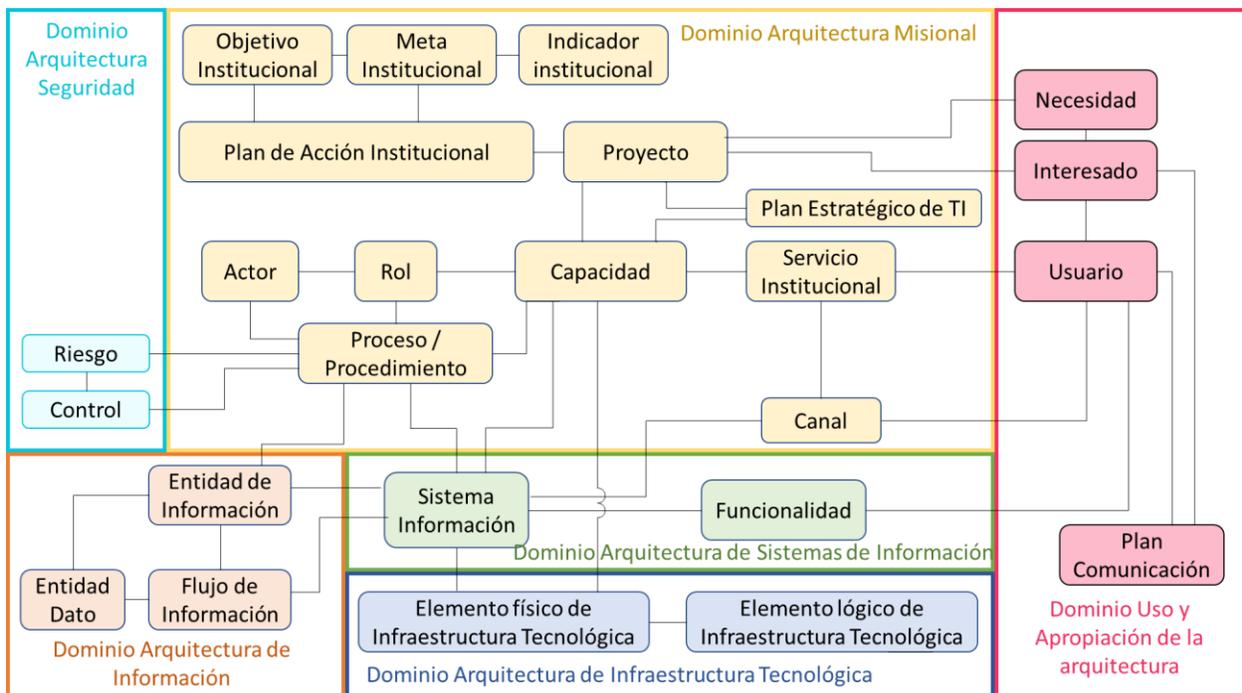


Ilustración 5 Modelo conceptual del MAE (Metamodelo)

El dominio de arquitectura misional, como punto de partida de la arquitectura empresarial de la Entidad, tiene el Plan de Acción Institucional, el cual define objetivos y metas (una o varias para cada objetivo), medidas y controladas por medio de Indicadores Institucionales. Como resultado del Plan de Acción Institucional, se deben desarrollar proyectos que permiten lograr sus objetivos y que responden a las necesidades de interesados de la Entidad, de esta manera se crean/modifican/eliminan capacidades, que dentro del contexto de TI requiere de la construcción del Plan Estratégico de TI (PETI) que define la estrategia que desde TI se debe alinear con el Plan de Acción Institucional. Las capacidades de la Entidad (incluyendo las de TI), son implementadas a través de personas (definidas por roles y actores) que siguen procesos y procedimientos, y que requieren de recursos. Adicionalmente estas capacidades permiten entregar hacia los usuarios (ciudadanos, empresas, etc.) servicios institucionales, dispuestos a través de diferentes canales.

En cuanto al dominio de Información y el dominio de sistemas de información, los procesos antes indicados tienen información (Entidad de Información) construida a partir de datos (Entidad Dato), que tiene un Flujo de Información determinado por el proceso mismo. De esta manera, la

información podrá ser usada por sistemas de información, que por medio de funcionalidades entregan valor a los usuarios.

Entre el dominio misional y de arquitectura de sistemas de información con el dominio de arquitectura de infraestructura tecnológica existe relación directa, por un lado, los sistemas de información son soportados por medio de elementos físicos y lógicos de Infraestructura tecnológica, por otra parte, las capacidades pueden requerir de recursos tecnológicos (elementos físicos y lógicos de infraestructura tecnológica) para su implementación.

Continuando con el dominio de uso y apropiación de arquitectura, dentro de la descripción de la estructura del modelo conceptual que se ha hecho hasta el momento, se han detallado las relaciones con este dominio, resta por indicar que se tiene un plan de comunicaciones que le permite a los usuarios e interesados ser informados de los cambios relacionados con la arquitectura empresarial de la Entidad.

Finalmente, como último dominio se tiene arquitectura de seguridad, desde donde se definen riesgos de seguridad de la información en los procesos de la Entidad, que son administrados por medio de controles de seguridad que a su vez establecen o modifican procesos de la Entidad para poderlo lograr.



Las guías del MAE son instrumentos que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones dispone para que las entidades puedan implementar el habilitador de Arquitectura de forma adecuada. Existen guías generales y guías técnicas para cada dominio. A continuación, se listan las guías que componen el Modelo de Arquitectura Empresarial.

9.1. Guías generales

Tabla 2 Guías generales del Modelo de Arquitectura Empresarial

Nombre	Última actualización	Objetivo
MAE.G.GEN.01 Documento maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial	31/10/2019 ⁴	Brindar a las entidades públicas un entendimiento de alto nivel de la estructura del Modelo de Arquitectura Empresarial que debe ser implementado para ofrecer mejores servicios a los ciudadanos y mejorar las capacidades internas de las entidades.

9.2. Guías por dominio

Tabla 3 Guías por dominio del Modelo de Arquitectura Empresarial

Dominio	Guía	Fecha Actualización
Planeación de la Arquitectura	MAE.G.GEN.01 Guía General de Adopción del Modelo de Arquitectura Empresarial.	30/11/2015
Arquitectura Misional	Esta guía será publicada próximamente.	NA
Arquitectura de Información	MAE.G.INF.01 Guía Cómo construir el catálogo de Componentes de Información.	21/12/2016
	MAE.G.INF.02 Guía Técnica de Información - Mapa de Información.	30/12/2014

⁴ Posterior a la publicación de la guía principal del Modelo de Arquitectura Empresarial se realizará la publicación de forma gradual de las guías alineadas a la nueva al nuevo modelo.



Dominio	Guía	Fecha Actualización
Arquitectura de sistemas de información	MAE.G.SIS.01 Guía para la construcción del catálogo de Sistemas de Información.	06/07/2018
	MAE.G.SIS.02 Guía de Arquitectura de Soluciones Tecnológicas.	Próximamente
Arquitectura de Infraestructura Tecnológica	Esta guía será publicada próximamente.	NA
Arquitectura de Seguridad	Esta guía será publicada próximamente.	NA
Uso y apropiación de la arquitectura	Esta guía será publicada próximamente.	NA



Es importante que las instituciones tengan presente que la adopción del MAE es un proceso continuo en el cual se ejecutan varios ejercicios de Arquitectura Empresarial enfocados en resolver las necesidades de la entidad. Esta sección contiene algunas de las evidencias que se generan en el desarrollo de estos ejercicios y que garantizan el cumplimiento de los lineamientos establecidos por el MAE y a su vez, evidencian el cumplimiento de los propósitos y lineamientos definidos en la PGD.

Es importante mencionar que las evidencias planteadas en el presente documento son una guía para que las entidades direccionen sus esfuerzos en la implementación de los ejercicios de arquitectura empresarial alineados con el MAE. Sin embargo, al ser una guía práctica, estas evidencias pueden ser complementadas y modificadas de acuerdo con las necesidades y capacidades de cada entidad, el criterio profesional de los responsables de su implementación y el uso de mejores prácticas nacionales e internacionales en Arquitectura Empresarial.

Tabla 4 Evidencias del MAE

Lineamiento	Nombre	Entregable
MAE.LI.PA.01	Evaluación del Nivel de Madurez	Resultado de la evaluación del nivel de madurez de AE.
MAE.LI.PA.02	Planeación de los ejercicios de AE	Cronograma de los ejercicios de AE.
MAE.LI.PA.03	Definición del grupo de arquitectura empresarial	Documento que evidencie la creación del grupo de trabajo de arquitectura empresarial.
MAE.LI.PA.04	Visión de la arquitectura	Documentos de visión de la arquitectura de los ejercicios de AE ejecutados o pendientes por ejecutar.
MAE.LI.PA.05	Definición de la Arquitectura Empresarial Objetivo	Documento de Arquitectura Empresarial en donde describa la arquitectura objetivo para cada uno de los dominios.
MAE.LI.PA.06	Matriz de interesados	Matriz de interesados de AE.



Lineamiento	Nombre	Entregable
MAE.LI.AI.01	Catálogo de los componentes de información	Catálogo de componentes de información.
MAE.LI.AI.02	Arquitectura de información	Documento con la definición de arquitectura de información. Vistas de la Arquitectura de Información. Vista de Gobierno de Arquitectura de Información.
MAE.LI.AI.03	Marco de Interoperabilidad del Estado	Vistas de interoperabilidad.
MAE.LI.AI.04	Datos Maestros	Modelos canónicos de los componentes de información.
MAE.LI.AI.05	Mapa de Información	Mapa de Información.
MAE.LI.AI.06	Lenguaje común de intercambio de información	Notificación de nivel 1 del Lenguaje Común de Intercambio de Información para los servicios diseñados en la Arquitectura Objetivo.
MAE.LI.AI.07	Canales de acceso a los Componentes de información	Vista de acceso a los componentes de información.
MAE.LI.AI.08	Fuentes unificadas de información	Vista de fuentes de información.
MAE.LI.AI.09	Hallazgos en el acceso a los Componentes de información	Hallazgos de componentes de información.
MAE.LI.AI.10	Apertura de datos	Conjuntos de datos abiertos publicados y automatizados.
MAE.LI.ASI.01	Arquitecturas de referencia de sistemas de información	Documento con la definición de arquitectura de sistemas de información.



Lineamiento	Nombre	Entregable
		Documentos de Arquitecturas de Referencia.
MAE.LI.ASI.02	Arquitecturas de solución de sistemas de información	Documentos de Arquitecturas de Solución.
MAE.LI.ASI.03	Arquitectura de software	Documentos de Arquitecturas de Software.
MAE.LI.ASI.04	Catálogo de sistemas de información	Catálogo de sistemas de información.
MAE.LI.AIT.01	Catálogo de elementos de infraestructura	Documento con la definición de arquitectura de infraestructura tecnológica. Catálogo de elementos de infraestructura.
MAE.LI.AIT.02	Plataforma de interoperabilidad	Vista de interoperabilidad.
MAE.LI.AIT.03	Acceso a servicios en la Nube	Vista de infraestructura tecnológica que evidencie el uso de servicios en la nube.
MAE.LI.AIT.04	Continuidad y disponibilidad de los Elementos de infraestructura	Vista de infraestructura tecnológica que evidencia mecanismos que garanticen continuidad y disponibilidad.
MAE.LI.AM.01	Modelo de intención de la entidad	Modelo Estratégico de la entidad. Modelo financiero de la entidad. Modelo misional de la entidad. Portafolio de productos y servicios de la entidad. Marco normativo que rige la entidad. Documento con la definición de la Arquitectura Misional.

Lineamiento	Nombre	Entregable
MAE.LI.AM.02	Modelo de capacidades institucionales	Modelo de capacidades institucionales.
MAE.LI.AM.03	Modelo operativo de la entidad	Modelo de procesos. Modelo de recursos. Modelo Organizacional.
MAE.LI.AM.04	Apoyo de TI a los procesos	Catálogo de hallazgos asociados a los procesos de la entidad.
MAE.LI.AS.01	Auditoría y trazabilidad de componentes de información	Documento con la definición de arquitectura de seguridad. Registros de auditoría y trazabilidad.
MAE.LI.AS.02	Protección y privacidad de Componentes de información	Riesgos de componentes de información.
MAE.LI.AS.03	Seguridad y privacidad de los sistemas de información	Riesgos asociados a las aplicaciones.
MAE.LI.AS.04	Auditoría y trazabilidad de los sistemas de información	Mecanismos de auditoría y trazabilidad en las aplicaciones.
MAE.LI.AS.05	Análisis de riesgos	Riesgos de elementos de infraestructura.
MAE.LI.AS.06	Seguridad informática	Controles de seguridad.
MAE.LI.UAA.01	Hoja de ruta de la arquitectura empresarial	Hoja de ruta de Arquitectura Empresarial.
MAE.LI.UAA.02	Plan de comunicaciones de la arquitectura empresarial	Plan de comunicaciones de Arquitectura Empresarial.
MAE.LI.UAA.03	Proceso para mantener la Arquitectura Empresarial	Proceso o procedimiento de arquitectura empresarial aprobado e implementado.

Lineamiento	Nombre	Entregable
MAE.LI.UAA.0 4	Retorno de la inversión de TI	Casos de negocio.
MAE.LI.UAA.0 5	Estrategia de Uso y apropiación	Plan de Uso y apropiación de la arquitectura.
MAE.LI.UAA.0 6	Involucramiento y compromiso	Plan de Uso y apropiación de la arquitectura.
MAE.LI.UAA.0 7	Repositorio de AE	Herramienta de AE implementada o Repositorio de AE con una estructura de carpetas acorde con los dominios abordados y ejercicios realizados.



11.1. Estándares

El Modelo de Arquitectura Empresarial (MAE) define un conjunto de lineamientos y guías que orientan a las entidades en la ejecución de sus ejercicios de arquitectura empresarial. Como parte de los lineamientos se identificaron los estándares utilizados en la industria los cuales manejan temas específicos de arquitectura empresarial.

Tabla 5 - Estándares de Arquitectura Empresarial

ID	Nombre	Descripción
MAE.EST.02	ISO/IEC/IEEE 42010:2011 - Systems and software engineering — Architecture description	Este estándar aborda la creación, análisis y mantenimiento de arquitecturas de sistemas mediante el uso de descripciones de arquitectura.
MAE.EST.03	ISO/IEC/IEEE 42020:2019 - Software, systems and enterprise — Architecture processes	Este estándar establece un conjunto de descripciones de procesos para el gobierno y la gestión de una colección de arquitecturas.
MAE.EST.04	ISO/IEC/IEEE 42030:2019 - Software, systems and enterprise — Architecture evaluation framework	Este estándar especifica los medios para organizar y registrar evaluaciones de arquitectura para empresas, sistemas y aplicación de software.
MAE.EST.05	ISO/IEC 27001:2013 - Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements	Este estándar especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de seguridad de la información dentro del contexto de la organización.

MAE.EST.10	ArchiMate®	ArchiMate es un lenguaje estandarizado de modelado abierto e independiente de para describir, analizar y la visualizar la arquitectura empresarial a través de diferentes dominios.
MAE.EST.11	Unified Modeling Language® (UML)	UML es un lenguaje de modelado estandarizado desarrollado para ayudar a los desarrolladores de sistemas y software a especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de los sistemas y de software, así como para el modelado de negocios y otros sistemas que no son de software.
MAE.EST.12	Business Process Modeling Notation™ (BPMN)	La notación BPMN es una representación gráfica estandarizada para especificar procesos de negocio.
MAE.EST.13	Business Motivation Model (BMM)	El Modelo de Motivación (Empresarial Business Motivation Model - BMM) proporciona un esquema o estructura para desarrollar, comunicar y administrar planes organizaciones de manera estandarizada.

11.2. Herramientas

Las herramientas permiten a las entidades públicas a realizar acciones especificadas asociadas a las definiciones dadas por el Modelo de Arquitectura Empresarial, específicamente por un lineamiento o por una guía. Las herramientas son identificadas con base en las mejores prácticas de la industria en temas de Arquitectura Empresarial.

Tabla 6 - Herramientas de Arquitectura Empresarial

ID	Nombre	Descripción
MAE.HERR.01	Enterprise Architecture Maturity Model - EAMM	Modelo de madurez de Arquitectura Empresarial (Enterprise Architecture Maturity Model - EAMM) de la asociación nacional de CIO de los Estados en Estados Unidos (NASCIO).

ID	Nombre	Descripción
MAE.HERR.02	US DoC ACMM Framework	Modelo de madurez de arquitectura del Departamento de Comercio de los Estados Unidos.
MAE.HERR.03	Bizagi Modeler	Herramienta para el modelamiento de procesos de negocio.
MAE.HERR.04	Archi	Herramienta de arquitectura empresarial para gestionar la arquitectura empresarial basada en lenguaje Archimate.
MAE.HERR.05	ADOIT:CE	Herramienta de arquitectura empresarial gratuita con versión comunitaria.
MAE.HERR.06	Aris Express	Herramienta de Arquitectura Empresarial basada en lenguaje Aris. (Únicamente diagramación).
MAE.HERR.07	Togaf-Modeling	Ejemplos de vistas utilizando el lenguaje Archimate.
MAE.HERR.08	Eclipse Modeling Tools	Herramienta para construir metamodelos y diagramas entidad relación.
MAE.HERR.09	Essential Open Source	Herramienta de Arquitectura Empresarial con versión Open Source.
MAE.HERR.10	Tienda Virtual del Estado	Es la plataforma que permite hacer compras a través de los instrumentos de agregación de demanda.
MAE.HERR.11	Objetivos de desarrollo sostenible	Objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas para el periodo 2015-2030.

11.3. Mejores prácticas

Las mejores prácticas de la industria definen aspectos metodológicos y técnicos que facilitan la implementación del modelo de arquitectura empresarial.

Tabla 7 - Mejores prácticas de arquitectura empresarial

Código	Nombre	Descripción
MAE.MP.01	EABoK®	El Conjunto de conocimiento de Arquitectura Empresarial (Enterprise Architecture Body of Knowledge - EABOK) es un compendio de mejores prácticas de Arquitectura Empresarial producida por el Centro de Informática e Informática Innovadoras de MITRE en Estados Unidos.
MAE.MP.02	TOGAF®	El marco de trabajo de arquitectura empresarial del open group (The Open Group Architecture Framework - TOGAF) es uno de los marcos de trabajo más populares de arquitectura empresarial. Define un método para desarrollar una arquitectura empresarial (ADM) acompañado de guías y técnicas, también contiene recomendaciones para establecer la capacidad de arquitectura empresarial.
MAE.MP.03	Zachman™	El marco de trabajo de Zachman es una ontología empresarial y es una estructura fundamental para la arquitectura empresarial que proporciona una forma formal y estructurada de ver y definir una empresa.
MAE.MP.04	DoDAF	El marco de trabajo de arquitectura empresarial del departamento de defensa de estados unidos es utilizado por (Department of Defense Architecture Framework - DoDAF).
MAE.MP.05	FEAF	El marco de trabajo de arquitectura empresarial federal de Estados Unidos (Federal Enterprise Architecture Framework - FEAF).
MAE.MP.06	SABSA®	El marco de trabajo (Sherwood Applied Business Security Architecture - SABSA®) y una metodología para desarrollar arquitecturas empresariales de seguridad direccionadas por los riesgos para entregar soluciones seguras de infraestructura para soportar las iniciativas de negocio.

MAE.MP.07	The SOA Source Book	El libro de SOA del Open Group (Open Group SOA Source Book) es una colección de material para ser utilizado por Arquitectos Empresariales que trabaja con arquitecturas orientadas a Servicios.
MAE.MP.08	DMBoK	El conjunto de conocimiento para la gestión de datos (Data Management Body Of Knowledge) de la asociación de profesionales en gerencia de Datos (Data Management Association - DAMA) contiene un área de conocimiento dedicada a la arquitectura de datos.



Este capítulo se incluye en el documento para aquellas entidades que ya han adelantado procesos o ejercicios de arquitectura empresarial y requieren homologar los lineamientos asociados a esta nueva guía. A continuación, se presenta la homologación de lineamientos con la primera versión del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (MRAE) para la Gestión de TI del Estado. Es importante aclarar que existen unos lineamientos de la anterior versión de la guía que la entidad puede seguir construyendo para complementar sus ejercicios de arquitectura empresarial.

12.1. Equivalencias de lineamientos

Tabla 8 Equivalencias de lineamientos con la primera versión del MRAE

Nombre MRAE	Nombre MAE
LI.ES.02 - Definición de la Arquitectura Empresarial	MAE.LI.PA.05 - Definición de la Arquitectura Empresarial Objetivo.
LI.ES.03 - Mapa de ruta de la Arquitectura Empresarial	MAE.LI.UAA.01 - Hoja de ruta de la arquitectura empresarial.
LI.ES.04 - Proceso para evaluar y mantener la Arquitectura Empresarial	MAE.LI.UAA.03 - Proceso para mantener la Arquitectura Empresarial.
LI.ES.07 - Plan de comunicación de la estrategia de TI	MAE.LI.UAA.02 - Plan de comunicaciones de la arquitectura empresarial.
LI.GO.02 - Apoyo de TI a los procesos	MAE.LI.AM.04 - Apoyo de TI a los procesos.
LI.GO.08 - Retorno de la inversión de TI	MAE.LI.UAA.04 - Retorno de la inversión de TI.
LI.INF.03 - Gobierno de la Arquitectura de Información	MAE.LI.AI.02 - Arquitectura de información.
LI.INF.06 - Lenguaje común de intercambio de componentes de información	MAE.LI.AI.06 - Lenguaje común de intercambio de información.
LI.INF.07 - Directorio de servicios de Componentes de información	MAE.LI.AI.01 - Catálogo de los componentes de información.
LI.INF.09 - Canales de acceso a los Componentes de información	MAE.LI.AI.07 - Canales de acceso a los Componentes de información.
LI.INF.12 - Fuentes unificadas de información	MAE.LI.AI.08 - Fuentes unificadas de información.



Nombre MRAE	Nombre MAE
LI.INF.13 - Hallazgos en el acceso a los Componentes de información	MAE.LI.AI.09 - Hallazgos en el acceso a los Componentes de información.
LI.INF.14 - Protección y privacidad de Componentes de información	MAE.LI.AS.02 - Protección y privacidad de Componentes de información.
LI.INF.15 - Auditoría y trazabilidad de Componentes de información	MAE.LI.AS.01 - Auditoría y trazabilidad de componentes de información.
LI.SIS.01 - Definición estratégica de los sistemas de información	MAE.LI.ASI.03 - Arquitectura de software.
LI.SIS.02 - Catálogo de sistemas de información	MAE.LI.ASI.04 - Catálogo de sistemas de información.
LI.SIS.03 - Arquitecturas de referencia de sistemas de información	MAE.LI.ASI.01 - Arquitecturas de referencia de la entidad.
LI.SIS.04 - Arquitecturas de solución de sistemas de información	MAE.LI.ASI.02 - Arquitecturas de solución de la entidad.
LI.SIS.08 - Apertura de datos	MAE.LI.AI.10 - Apertura de datos.
LI.SIS.09 - Interoperabilidad	MAE.LI.AI.03 - Marco de Interoperabilidad del Estado.
LI.SIS.22 - Seguridad y privacidad de los sistemas de información	MAE.LI.AS.03 - Seguridad y privacidad de los sistemas de información.
LI.SIS.23 - Auditoría y trazabilidad de los sistemas de información	MAE.LI.AS.04 - Auditoría y trazabilidad de los sistemas de información.
LI.ST.01 - Directorio de servicios tecnológicos	MAE.LI.AIT.01 - Catálogo de elementos de infraestructura.
LI.ST.02 - Elementos para el intercambio de información	MAE.LI.AIT.02 - Plataforma de interoperabilidad.
LI.ST.04 - Acceso a servicios en la Nube	MAE.LI.AIT.03 - Acceso a servicios en la Nube.
LI.ST.05 - Continuidad y disponibilidad de los Servicios tecnológicos	MAE.LI.AIT.04 - Continuidad y disponibilidad de los Elementos de infraestructura.
LI.ST.14 - Análisis de riesgos	MAE.LI.AS.05 - Análisis de riesgos.
LI.ST.15 - Seguridad informática	MAE.LI.AS.06 - Seguridad informática.
LI.UA.01 - Estrategia de Uso y apropiación	MAE.LI.UAA.05 - Estrategia de Uso y apropiación.

Nombre MRAE	Nombre MAE
LI.UA.02 - Matriz de interesados	MAE.LI.PA.06 - Matriz de interesados.
LI.UA.03 - Involucramiento y compromiso	MAE.LI.UAA.06 - Involucramiento y compromiso.





**El futuro digital
es de todos**

**Gobierno
de Colombia
MinTIC**