

TRABAJO DE GRADO

ENTENDIMIENTO Y PLAN DE DISEÑO DE LA GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE  
ARQUITECTURA EMPRESARIAL, BASADO EN EL MARCO DE TRABAJO WAYS OF  
PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS

Presentado por:

ELIANA VILLAMIZAR

Dirigido por:

RAFAEL ANDRES GONZALEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

2015

## CONTENIDO

1.	ILUSTRACIONES.....	4
2.	TABLAS.....	5
3.	OBJETIVO DOCUMENTO .....	6
4.	ENTORNO.....	7
4.1	IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS DEL COLEGIO DE ESTUDIO .....	7
4.1.1	Contextualización Institución Educativa.....	7
4.1.2	Entendimiento arquitectura actual .....	8
4.1.3	Madurez de la arquitectura actual .....	11
4.2	ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL CASO DE ESTUDIO .....	12
5.	CONOCIMIENTO.....	23
5.1	ENTENDIMIENTO ARQUITECTURA TI COLOMBIA.....	30
5.1.1	Contextualización .....	30
5.1.2	Análisis marco de referencia .....	32
5.2	ENTENDIMIENTO MARCO DE REFERENCIA TOGAF .....	34
5.2.1	Contextualización .....	34
5.2.2	Análisis marco de referencia .....	40
5.3	CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LOS MARCOS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL .....	23
5.4	ENTENDIMIENTO EVALUACIÓN DE MADUREZ.....	25
5.4.1	Método para la evaluación de madurez de arquitectura empresarial.....	25
5.4.2	Architecture Capability Maturity Model (ACMM) -TOGAF.....	25
5.5	ENTENDIMIENTO MARCO DE REFERENCIA WAYS OF .....	42
5.5.1	Formas de pensar (marco conceptual).....	42
5.5.2	Formas de Trabajar (Actividades).....	43
5.5.3	Formas de controlar – Gobernar .....	43
5.5.4	Formas de modelar (Entregables) .....	44
5.5.5	Formas de soportar. (Tecnología Requerida) .....	45
6.	INVESTIGACIÓN.....	47
6.1	PLAN DE DISEÑO DE GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN .....	47

6.1.1	Formas de pensar (marco conceptual).....	47
6.1.2	Formas de Trabajar (Actividades).....	52
6.1.3	Formas de controlar / Gobernar .....	61
6.1.4	Formas de modelar (Entregables) .....	62
6.1.5	Formas de soportar. (Tecnología Requerida) .....	63
7.	DICCIONARIO .....	71
8.	REFERENCIAS .....	72

## 1. ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Entorno.....	7
Ilustración 2. Sedes Institución Educativa .....	8
Ilustración 3: Arquitectura Empresarial Actual .....	8
Ilustración 4. Arquitecturas Evaluadas.....	9
Ilustración 5. Conocimiento .....	23
Ilustración 6: Adopción del Marco de Referencia .....	30
Ilustración 7. Descripción de la Arquitectura .....	32
Ilustración 8. Modelo ADM .....	34
Ilustración 9.Secciones Evaluación de la Madurez de la Arquitectura Empresarial.....	25
Ilustración 10. Elementos de valoración de la Arquitectura Empresarial .....	25
Ilustración 11.Niveles de Madurez.....	26
Ilustración 12.métodos de valoración de la madurez .....	26
Ilustración 13.componentes marco de referencia ways of.....	42
Ilustración 14. Investigación.....	47
Ilustración 15.componentes guía de implementación.....	47
Ilustración 16. Componentes arquitectura empresarial .....	50

2 . T A B L A S

Tabla 1: Madurez de la Arquitectura Actual .....11

Tabla 2: Requerimientos del Caso de Estudio .....12

Tabla 3: Paralelo de Aspectos TOGAF -Arquitectura TI Colombia .....34

Tabla 4: Paralelo de Fase TOGAF -Arquitectura TI Colombia .....36

Tabla 5: Valoración TOGAF.....40

Tabla 6: Criterios de Valoración de la Arquitectura Empresarial ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 7. Componentes de la Guía de Implementación .....49

Tabla 8. Equipos de trabajo.....49

Tabla 9. Forma de Pensar Descripción Componentes.....51

Tabla 10. Forma de Trabajar (Actividades y Tareas) .....53

Tabla 11. Forma de Controlar .....61

Tabla 12. Forma de modelar .....63

Tabla 13. Forma de soportar .....64

Tabla 14. Recomendación de Herramientas Tecnológicas.....68

### 3. OBJETIVO DOCUMENTO

Este documento tiene como finalidad recoger un insumo teórico basado, tanto en Arquitectura TI Colombia[1] y el Marco de Referencia TOGAF<sup>1</sup>[2], como en los procesos y procedimientos actualmente definidos por la institución Colegio Manuel Fernández de Novoa, con el fin de diseñar los requerimientos para la guía de implementación de Arquitectura Empresarial para instituciones públicas colombianas.

---

<sup>1</sup>TOGAF: The Open Group Architecture Framework

## 4. ENTORNO

El capítulo está asociado al entorno como se muestra en la Ilustración 1, que se enfoca en la institución educativa e incluye los componentes y procesos que actualmente son realizados por el caso de estudio y son necesarios para la elaboración de la guía de implementación de arquitectura empresarial, el objetivo es entregar una descripción clara del caso de estudio que permita apoyar la elaboración de la guía de implementación. Institución



### 4.1 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS DEL COLEGIO DE ESTUDIO

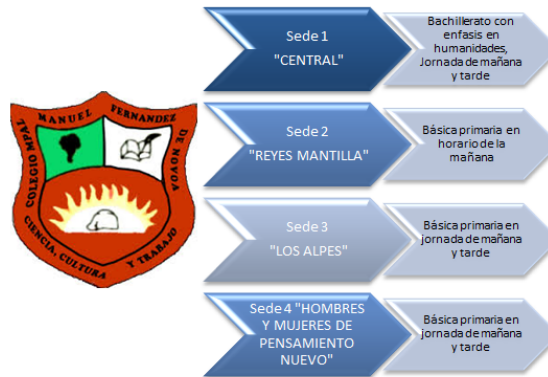
Esta actividad se realiza para la identificación y el entendimiento del estado actual del Colegio Manuel Fernández de Novoa. El objetivo fundamental es dar cuenta de los procesos que se llevan a cabo al interior de la institución, y de esta manera poder ligarlo a las actividades concernientes definidas por los marcos de referencia de arquitectura empresarial.

#### 4.1.1 CONTEXTUALIZACIÓN INSTITUCIÓN EDUCATIVA

La Institución educativa de estudio es el Colegio Manuel Fernández De Novoa fue fundada el 30 de septiembre del 1992 inicialmente como institución nocturna. Tiene como objetivo la educación académica, se encuentra situado en Cúcuta, Norte de Santander; se encarga de ofrecer un modelo de la gestión integral hacia la calidad y la excelencia, con un cambio cultural. Como se presenta en la Ilustración 2, el colegio cuenta con cuatro sedes ubicadas en zonas de estrato 1, 2 y 3, que además de atender a una población de aproximadamente 1230 estudiantes, facilita el acceso de niños y jóvenes de escasos recursos que deseen cursar los grados de preescolar, primaria, básica y media académica[3]. En relación con el PEI<sup>2</sup> dicho modelo fue actualizado en el año 2005 y se espera de él que funja como hoja de ruta para los procesos misionales; vale resaltar que la institución educativa alcanzó la certificación de Calidad ISO 9001 e IQNET desde el año 2011.

<sup>2</sup> PEI: Plan Educativo Institucional

ILUSTRACIÓN 2. SEDES INSTITUCIÓN EDUCATIVA



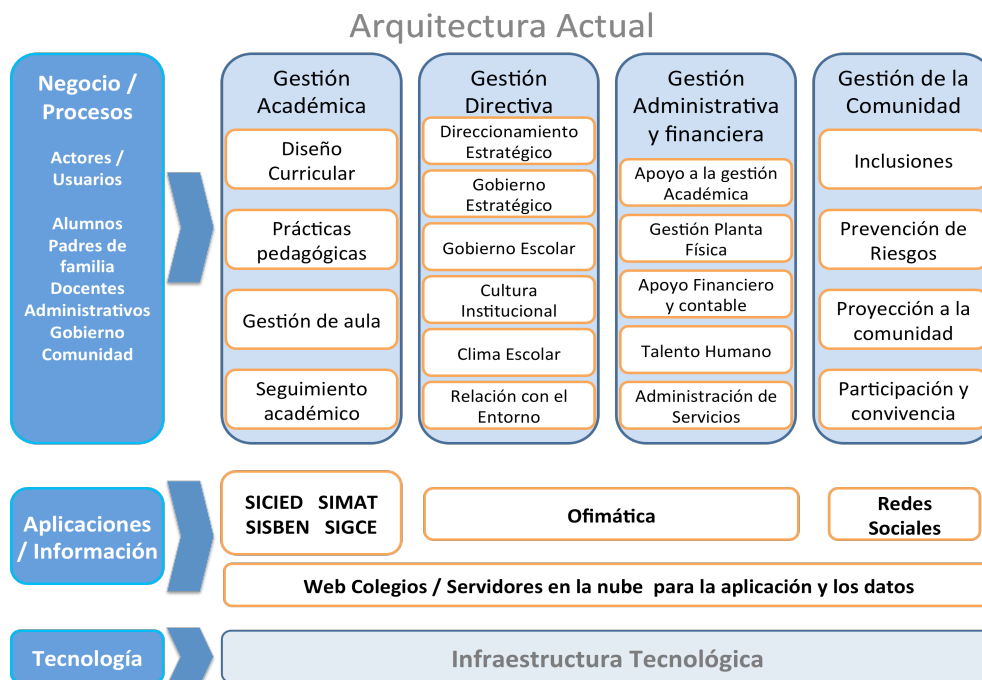
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2 ENTENDIMIENTO ARQUITECTURA ACTUAL

El colegio no tiene definida su Arquitectura Empresarial (en adelante AE), cuenta con una evaluación del estado actual en relación al marco de referencia TOGAF[4]. Esta evaluación fue realizada en el marco de la asignatura previa AE en el primer semestre del 2014 por Ximena Narváez y Eliana Villamizar y actualizada en el 2015 por Eliana Villamizar.

La Ilustración 3 es una vista general de la arquitectura empresarial actual de la institución educativa, se obtuvo basada en la documentación y los resultados permitieron identificar los cuatro procesos de negocio, las cuatro aplicaciones para la ejecución del proceso académico, los datos maestros de la capa de información y la infraestructura tecnológica actual.

ILUSTRACIÓN 3: ARQUITECTURA EMPRESARIAL ACTUAL





Fuente: Elaboración propia basa en el contexto de la Institución Educativa[3]

El proceso realizado para comprender la institución educativa se basó principalmente en la revisión de la documentación del colegio, dado que la institución se encuentra certificada en calidad y todos los procesos están documentados. Para resolver dudas de la documentación, se realizaron entrevistas con los diferentes líderes de los cuatro procesos, esto permitió refinar el entendimiento y entregar una mejor documentación. En este entendimiento se tuvieron en cuenta diferentes autores en cada una de las capas del modelo, permitiendo atender preguntas particulares por cada capa de negocio.

- Para la capa de Negocio se realizó la evaluación basada en el libro “Business Model generation”[5]. Igualmente se tuvo en cuenta para la evaluación de procesos el documento adaptado de “The Business Process Maturity Model”[6] que gracias a una serie de preguntas realizadas a los líderes de cada proceso se permitió percibir la situación actual de la institución.
- Para la capa de Datos y Aplicaciones se referenció el documento titulado “Towards a Business Process Management Maturity Model”[7], el cual sirvió para identificar las preguntas claves de la evaluación. Valga aclarar que en este momento no se estimó el grado de madurez sobre los resultados presentados.
- La capa de Tecnología se basó en el libro “The Technology Strategy”[8], lo cual permitió establecer criterios para realizar una comprensión del estado actual de la arquitectura tecnológica.

A continuación se muestra en la Ilustración 4 cada una de las capas o dominios teniendo en cuenta el marco de referencia TOGAF, a las cuales se les realizó la evaluación, es importante aclarar que gracias a las preguntas planteadas en cada una de las capas logramos identificar los aspectos sin definir y definidos. Para esta iteración de la investigación se hizo una actualización de los resultados, indagando sobre los requerimientos de la arquitectura empresarial que no se encontraban implementados en la anterior iteración, generando un nuevo estado en la arquitectura empresarial de la institución educativa.

**ILUSTRACIÓN 4. ARQUITECTURAS EVALUADAS**



Fuente: Elaboración propia con referencias tomadas de The Open Group[2]

Para esta evaluación se entregó un resultado cualitativo que permitió iniciar una hoja de ruta para suplir debilidades en los procesos de la institución educativa en relación a la definición de arquitectura empresarial, los criterios para establecer si un componente estaba definido o no se planearon en relación a las preguntas planteadas para cada una de las capas.

Capas o Dominios	Características definidas	Características no definidas
<b>Arquitectura de negocio:</b> La arquitectura de negocio se centra en la definición, aceptación, creación, uso y mantenimiento de los procesos de negocio, y cómo estos interactúan y apoyan la gestión tecnológica de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Misión y Visión definidas, comunicadas, usadas, analizadas y mantenidas.</li> <li>✓ Procesos y procedimientos definidos.</li> <li>✓ Existe gobierno y políticas sobre los procesos.</li> <li>✓ Indicadores sobre los procesos definidos, usados, analizados y mantenidos.</li> <li>✓ El flujo del proceso de la gestión académica se encuentra diagramado.</li> <li>✓ Los procesos se encuentran alineados con los objetivos específicos de gobierno en línea.</li> <li>✓ No se contempla una evaluación de madurez de los procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Misión, Visión y objetivos elaborados sin tener en cuenta las necesidades tecnológicas.</li> <li>✓ Los flujos de tres procesos no se encuentran diagramados (Financiero, Comunidad y Administrativo).</li> <li>✓ No está definida ni documentada la cadena de valor de la organización.</li> <li>✓ No existe gobierno ni políticas sobre los procesos.</li> <li>✓ No se tiene determinado un plan de capacitación en el colegio.</li> <li>✓ No se tiene especificado un catalogo de servicios.</li> <li>✓ No existe una matriz de riesgos sobre los procesos.</li> <li>✓ No se halla documentada la matriz RACI sobre los procesos de la organización.</li> <li>✓ No se tienen puntualizadas las competencias para cada rol de la entidad.</li> <li>✓ No se encuentran documentado los indicadores de la organización.</li> </ul>
<b>Arquitectura de datos:</b> La arquitectura de datos se centra en la definición, aceptación, creación, uso y mantenimiento de los datos de la organización, para asegurar la eficiencia sobre el empleo de dicha información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se encuentran caracterizados en los sistemas operativos los estudiantes (WebColegios y Simat – sistema para matrícula).</li> <li>✓ Se encuentran caracterizadas las hojas de vida de los profesores y administrativos de la institución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se cuenta con un directorio de documentos.</li> <li>✓ No existe un directorio de palabras relevantes sobre los procesos de la organización.</li> <li>✓ No se dispone de un repositorio centralizado ni formalizado.</li> <li>✓ No hay establecidas políticas para el uso, gestión y almacenamiento de la información de los estudiantes.</li> </ul>
<b>Arquitectura de Aplicaciones:</b> La arquitectura de aplicaciones se centra en la definición, aceptación, creación, uso y mantenimiento de las aplicaciones de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se cuenta con un entendimiento de las aplicaciones que actualmente suplen procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se tiene definida la documentación sobre el gobierno de la aplicación.</li> <li>✓ No se encuentran documentados los permisos sobre las aplicaciones.</li> <li>✓ De las diez y nueve (19) tareas asociadas a los procesos de la organización, solo el 31,6% cuentan con total soporte tecnológico.</li> <li>✓ No se cuenta con un plan formal para la adquisición de tecnologías.</li> </ul>

<b>Arquitectura Tecnológica:</b> La arquitectura tecnológica se centra en la definición, aceptación, creación, uso y mantenimiento de la infraestructura tecnológica.	✓ Gracias a los requerimientos de los censos del DANE se tiene cuantificado el número de computadores en cada una de las sedes.	✓ No tiene la documentación de la infraestructura tecnológica. ✓ No se ha realizado una evaluación para identificar si se cuenta con la tecnología mínima requerida para atender las necesidades de la institución.
---	---	--

Después de la validación con los líderes de proceso y la rectora de la institución se identificó que en la única capa que han mejorado es en la capa de procesos, dado que ya existe un gobierno para la gestión de los cuatro procesos de la institución educativa.

#### 4.1.3 MADUREZ DE LA ARQUITECTURA ACTUAL

Para iniciar un proceso de arquitectura empresarial es importante identificar el estado actual de la organización y, para esto, existen modelos de madurez. El objetivo principal es plantear una hoja de ruta que permita evolucionar y así alcanzar un mayor grado de madurez; esta evaluación se realiza bajo los criterios definidos por el SEI con el modelo de madurez Enterprise Architecture Capability Maturity Model (en adelante ACMM)[9][4].

**TABLA 1: MADUREZ DE LA ARQUITECTURA ACTUAL**

Elemento	Observación	Nivel Actual
Proceso de Arquitectura	- Dada la documentación actual de procesos de calidad en la institución educativa. Algunos procesos de Arquitectura Empresarial se encuentran definidos. - No hay proceso de la arquitectura unificada a través de tecnologías o procesos de negocio.	1
Desarrollo de Arquitectura	No existe un desarrollo de arquitectura empresarial.	0
Vinculación de los negocios	Existen grupos de procesos para lograr los objetivos estratégicos.	2
Participación de la alta dirección	Conciencia limitada sobre el equipo de gestión o la participación en el proceso de la arquitectura.	1
Participación unidad operativa	Limitada unidad operativa para la aceptación de arquitectura empresarial.	1
Comunicación de la Arquitectura	No hay una estructura definida para la comunicación de la arquitectura.	0
Seguridad de TI	No hay una estructura definida para la seguridad de TI.	0
Gobernabilidad de la Arquitectura	No hay una estructura definida para el gobierno de la arquitectura.	0

Inversión en TI y la estrategia de adquisición	Poco o ningún gobierno formal de TI para la gestión de inversiones y estrategias de adquisición tecnológica.	2
--	--	---

Fuente: Elaboración propia basa en teoría documentada por The Open Group[4]

Los niveles con los cuales se mide y clasifica los elementos de validación de madurez basados en el modelo ACMM que cuenta con una tabla de validación con criterios claros que permiten estimar un valor según el estado de la institución educativa[10] [9], se encuentran en una escala de 0 a 5, siendo 5 la máxima calificación posible. Así entonces, se verifica que el colegio posee de nueve elementos, las siguientes clasificaciones: en el nivel cero cuatro que corresponden al 44,44%; para el nivel uno se encontraron 3 elementos, es decir el 33, 33%; y finalmente, con un 22,22% para el nivel dos. Aun cuando esta institución educativa cuenta con procesos documentados y una certificación de calidad, es necesario trabajar en la formalización y documentación de los elementos tecnológicos que soportan la operación diaria de la institución educativa.

Con los datos anteriores se ha podido establecer que la valoración de la institución educativa está en uno, para esto es importante trabajar en desarrollar la arquitectura, con sus procesos y cómo estos se integran con el negocio. También hay que tener en cuenta que desde la alta dirección se debe trabajar para desarrollar mecanismos que permitan asegurar los grupos necesarios para la implementación.

## 4.2 ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL CASO DE ESTUDIO

A continuación se representa el detalle de los requerimientos de la Institución Educativa y la recopilación del conocimiento necesario para la implementación de AE, mostrados en los capítulos posteriores del documento. Es importante recalcar que aquí el entorno define el contexto del problema, para este proyecto el contexto son las instituciones educativas públicas colombianas y se estableció como caso de estudio el colegio Manuel Fernández de Novoa. Dado que se encuentra certificado en ISO 9001 e IQNET desde el año 2011 y esto permite identificar los procesos y procedimientos requeridos por el gobierno para asegurar la adecuada implementación de AE. Para la identificación del entorno se realizó un reconocimiento de los atributos teniendo en cuenta los procesos, las personas y la tecnología; a continuación se describen los requerimientos en cada una de las fases [11] [12] [13]:

**TABLA 2: REQUERIMIENTOS DEL CASO DE ESTUDIO**

Integración Fases Marco de referencia TOGAF(1) y	Procesos	Personas	Tecnología
---	----------	----------	------------

Arquitectura TI Colombia (2)			
Entendimiento y aprendizaje del marco de referencia (2)	<p>-El proceso está centrado en conocer los componentes del marco de referencia y establecer un plan de implementación inicial que pueda ser enriquecido en la siguiente fase.</p> <p><b>1. Entender el contexto del Marco de Referencia</b></p> <p>-Realizar un entendimiento del marco de referencia y del objetivo de este.</p> <p><b>2. Realizar un diagnóstico respecto al Marco.</b></p> <p>-Conocer las políticas (Manual de convivencia) de la institución educativa para la gestión de proyectos.</p> <p>-Conocer el Decreto 2693 de 2012 sobre los lineamientos generales del gobierno en línea.</p> <p>-Conocer el CONPES 3670 sobre lineamientos para la continuidad de los programas de acceso a las tecnologías de información.</p> <p>-Identificar el estado de madurez de la institución educativa teniendo en cuenta ACMM[9]</p> <p><b>3. Preparar la institución.</b></p> <p>-Realizar la inducción sobre el proyecto, para concientizar a la institución Educativa.</p> <p>-Conocer el PEI de la institución educativa.</p> <p>-Conocer la misión y visión de la institución educativa.</p> <p>-Conocer los objetivos estratégicos de la organización.</p> <p>-Conocer los procesos definidos por la institución Educativa. (Académico, financiero, Directivo y de comunidad)</p> <p><b>4. Preparar el plan de acción.</b></p> <p>-Definir un plan de acción con un cronograma.</p>	<p>-Contar con la atención del rector de la institución Educativa para dirigir el proyecto.</p> <p>- Identificar un equipo con conocimiento en los procesos de la Institución Educativa.</p> <p>- Identificar un grupo con conocimientos en tecnología en la institución educativa.</p> <p>- Identificar un equipo para la concientización del proyecto y que puedan transmitir las ventajas que trae el uso de arquitectura empresarial, el trabajo de este equipo debe estar enfocado en incluir jornadas de sensibilización, capacitación, prácticas, recursos digitales e interacción con los otros equipos de trabajo.</p> <p>-Recomienda realizar reunión con el consejo directivo, para aprobar e iniciar el proceso de implementación de arquitectura empresarial.</p> <p>-Conocer la Ley 520 del 2011 Ley 1278 y Ley 2277 sobre el proceso de traslado y contratación de docentes[14].</p> <p>- Conocer la Ley 1286 normas sobre la participación de los padres de familia en las instituciones educativas.</p>	<p>-Tener en cuenta la página oficial del ministerio de tecnología para entender del marco de referencia.[15] [16].</p> <p>-Establecer un repositorio que permita almacenar la arquitectura empresarial, para tener una adecuada gestión documental.</p> <p>-Identificar, seleccionar y aprender a usar las herramientas que soporten la implementación de arquitectura empresarial.</p> <p>- Usar ofimática para la documentación del plan de ejecución del proyecto.</p>
-Fase	-El proceso está centrado en elaborar la versión preliminar	-Formalizar los equipos	- Usar ofimática

<p>Preliminar(1) -Estrategia de ejercicios de arquitectura empresarial(2)</p>	<p>del plan de acción para la implementación de Arquitectura Empresarial</p> <p><b>1. Definir el alcance de la organización.</b> - Elaborar el alcance del proyecto de arquitectura empresarial con los líderes de los equipos establecidos en la iteración anterior.</p> <p><b>2. Establecer marcos de gobernanza y soporte.</b> - Conocer la Norma técnica para la administración de servicios de Tecnologías de información ISO/IEC 20000[17].  - Conocer la Norma técnica para el gobierno corporativo de Tecnologías de información. ISO/IEC 38500[18].  - Conocer la Norma Técnica de calidad para la gestión técnica NTCGP 1000:2004[19].  -Conocer la Normas NTCISO 31000:2009. Estándar con los principios y guías básicas para la gestión de riesgo[20].  -Conocer la Ley 152 de 1994 sobre la Ley orgánica del plan de desarrollo nacional.  -Conocer el decreto 4110 de 2004, sobre la adopción de la norma técnica de calidad de la gestión pública.  -Conocer la Ley 2483 de 2012 sobre lineamientos generales para la integración de la planeación y la gestión de entidades públicas.  -Recopilar toda la normativa colombiana y documentar y establecer el marco de gobernanza y soporte de la arquitectura empresarial de la institución educativa</p> <p><b>3. Definir y establecer el equipo de AE</b> -Teniendo en cuenta los equipos planteados en la fase anterior, se asegura si van a continuar iguales y se documentan y oficializan los equipos.</p> <p><b>4. Identificar los principios de arquitectura.</b> -Dado que la arquitectura empresarial del ministerio de tecnologías y comunicaciones, ya cuenta con unos principios que se deben tener en cuenta se evalúa si existe algún otro principio que se acoplen a la institución educativa, esto se documentan y oficializan para que siempre se tengan en cuenta en todo lo que se ejecute en la institución.</p> <p><b>5. Adaptar el marco de referencia si lo requiere</b> -Ya conociendo el marco de referencia e identificando que componentes del marco de referencia se encuentran implementados se evalúa, y se adapta si se requiere a las necesidades particulares de la institución educativa.</p>	<p>previamente identificados para iniciar la arquitectura empresarial.</p> <p>- Informar a los entes municipales, distritales o departamentales a los que se encuentre inscrita la institución del procesos.</p>	<p>para definir el alcance, los marcos de gobierno, documentar los roles y responsabilidades de estos.</p> <p>-Implantar las herramientas para soportar la arquitectura.</p>
---	---	--	--

	<p><b>6. Reconocer y documentar los recursos que tenga la entidad para desarrollar el ejercicio de arquitectura empresarial</b> -No sólo es importante tener en cuenta los recursos humanos de la institución educativa, también se espera identificar los recursos financieros y tecnológicos.</p> <p><b>7. Implementar herramientas de arquitectura</b> -Identificar las herramientas que mejor se adaptan a las necesidades de la institución educativa, teniendo en cuenta tipo de licencia y facilidad de aprendizaje de estas, si cuentan con tutoriales de aprendizaje.</p>		
<p>-Fase A. Visión de la arquitectura empresarial (1) -Definición del un ejercicio de Arquitectura Empresarial (2)</p>	<p>-El proceso está centrado en elaborar la visión de la arquitectura empresarial.</p> <p><b>1. Establecer el proyecto de arquitectura.</b> -Conocer las actas de la junta directiva para confirmar las aprobaciones planteadas que permitan elaborar la arquitectura empresarial.</p> <p><b>2. Identificar los grupos de interés, las preocupaciones y los requerimientos del negocio.</b> -Documentar los resultados de las preocupaciones y los requerimientos de los grupos de interés.</p> <p><b>3. Confirmar los objetivos de negocio, los motivadores y las restricciones.</b> -Documentar los resultados de los motivares y restricciones del negocio.</p> <p><b>4. Evaluar las capacidades de negocio.</b> -Documentar los resultados de los motivadores y restricciones del negocio.</p> <p><b>5. Evaluar la preparación para la transformación del negocio.</b> -Realizar talleres para evaluar el estado de la institución educativa</p> <p><b>6. Definir el alcance.</b> -Actualizar el alcance del proyecto de implementación de arquitectura empresarial.</p> <p><b>7. Confirmar y elaborar principios de arquitectura, incluyendo los principios de negocio.</b> -Actualizar los principios de la arquitectura empresarial si se requiere</p> <p><b>8. Desarrollar la visión de la arquitectura</b> -Actualizar la visión del proyecto de implementación de arquitectura empresarial.</p> <p><b>9. Definir las propuestas de valor para la arquitectura objetivo y KPIs.</b> -Actualizar la propuesta de valor del proyecto de</p>	<p>-Realizar talleres con los equipos de trabajo para divulgar el proyecto y desarrollar la visión de la arquitectura.</p>	<p>-Usar ofimática para definir los principios, los objetivos, riesgos e indicadores de arquitectura empresarial.</p> <p>-Usar y establecer el gobierno para la gestión del repositorio de la arquitectura empresarial.</p> <p>-Actualizar el repositorio de la arquitectura empresarial.</p>

	<p>implementación de arquitectura empresarial, si se requiere.</p> <p><b>10. Identificar los riesgos de transformación del negocio y actividades de mitigación.</b> -Documentar los nuevos riesgos del proyecto de implementación de arquitectura empresarial.</p> <p><b>11. Desarrollar divulgación del proyecto para la implementación de la arquitectura; para asegurar la aprobación.</b> -Realizar talleres de divulgación del proyecto en la institución educativa.</p>		
<p>-Fase B. Arquitectura Empresarial de negocio (1) -Ejecución del ejercicio de Arquitectura Empresarial (2)</p>	<p>-El proceso está centrado en elaborar la arquitectura de negocio.</p> <p><b>1. Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de negocio.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>2. Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de negocio.</b> -Documentar la línea base definida en la actividad.</p> <p><b>3. Desarrollar el objetivo para la descripción de la arquitectura de negocio.</b> -Conocer la Ley 715 para la gestión de los colegios públicos colombianos[21].  -Conocer el decreto 1290 en la cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje[22].  - Conocer el ley 1324 de 2009 para la evaluación de calidad de la educación[14].  -Conocer la Ley 80 de 1993 y la ley 1150 de 2007 para la contratación de recursos públicos[23].  -Conocer la Ley 115 para la reglamentación del derecho a la educación.[24]  - Conocer la Ley 4807 para la gestión de los recursos de gratuidad de las instituciones educativas[14].</p> <p><b>4. Realizar análisis de brechas.</b> -Documentar las brechas identificadas en la actividad.</p> <p><b>5. Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>6. Resolver los impactos en la arquitectura.</b> -Documentar y atender los impactos de la arquitectura.</p> <p><b>7. Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas.</b></p>	<p>-Realizar reuniones con las personas que conocen los procesos de negocio, visión, misión y los objetivos estratégicos de la organización y como estos se integran.</p>	<p>- Usar ofimática para documentar los procesos de negocio, las brechas identificadas, el impacto de arquitectura empresarial.</p> <p>-Identificar, seleccionar y aprender a usar herramientas que apoyen el diseño de los flujos de procesos, por ejemplo, Bizagi[25], bonitaSoft[26], entre otros.</p> <p>-Actualizar el repositorio de la arquitectura empresarial.</p>



	<p>-Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>8. Finalizar la arquitectura empresarial.</b> -Documentar acta de entrega de la fase.</p> <p><b>9. Crear documento de definición de la arquitectura.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>10. Realizar una Evaluación del ejercicio.</b> -Documentar los resultados de la evaluación de la arquitectura.</p>		
<p>-Fase C. La arquitectura empresarial de sistemas de información contempla las arquitecturas particulares para datos y aplicaciones. (1) -Ejecución del ejercicio de Arquitectura Empresarial (2)</p>	<p>-El proceso está centrado en elaborar la arquitectura de Sistemas de información y aplicaciones.</p> <p><b>1. Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de sistemas de información y de datos.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>2. Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura de sistemas de información y de datos.</b> -Documentar la línea base definida en la actividad.</p> <p><b>3. Desarrollar el objetivo para la descripción de la arquitectura de sistemas de información y de datos.</b> -Conocer la Ley 1266 de 2008, la ley 1581 de 2012 y la ley 1273 de 2009 sobre las disposiciones generales del hábeas data, la regulación y manejo de información personal y protección de datos[27].</p> <p>-Conocer CONPES 3701 de 2011 sobre políticas de ciberseguridad y ciber-defensa.</p> <p>-Conocer la Ley 235 de 2010 sobre el intercambio de datos entre instituciones públicas.</p> <p>-Conocer la Ley 39 de 1981 sobre la certificación de archivos.</p> <p>-Acuerdo 011 de 1996 sobre conservación y organización de archivos.</p> <p>- Conocer el ISO 15489 sobre la Documentación y administración de registros de información[28].</p> <p>- Conocer el ISO 15926 estándar de uso y descripción de información semántica, centrado principalmente en la integración, uso compartido de intercambio y de migración de datos[29].</p> <p>- Conocer el ISO 23950:1998 para la definición de servicios y protocolo de especificación de información.</p> <p>-Conocer la Norma Internacional de Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) ISO 9001:2008[30].</p>	<p>-Realizar reuniones con las personas que conocen las aplicaciones y datos de la organización y como estos se integran.</p>	<p>- Usar ofimática para documentar las aplicaciones y los datos del negocio, las brechas identificadas, el impacto de la arquitectura empresarial.</p> <p>-Identificar, seleccionar y usar herramientas para definir ontologías de los dato.</p> <p>-Identificar herramientas para el modelado de arquitectura Ejemplo, Archimate[33].</p> <p>-Actualizar el repositorio de la arquitectura empresarial.</p>

	<p>- Conocer el ISO/FDIS 15836 sobre la Información y documentación de características descriptivas de los datos[31].</p> <p>- Conocer el ISO/IEC 11179- 1:2004 Modelado de Metadatos y Datos[32].</p> <p><b>4. Realizar análisis de brechas.</b> -Documentar las brechas identificadas en la actividad.</p> <p><b>5. Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>6. Resolver los impactos en la arquitectura.</b> -Documentar y atender los impactos de la arquitectura.</p> <p><b>7. Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>8. Finalizar la arquitectura empresarial.</b> -Documentar acta de entrega de la fase.</p> <p><b>9. Crear documento de definición de la arquitectura.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>10. Realizar una Evaluación del ejercicio.</b> -Documentar los resultados de la evaluación de la arquitectura.</p>		
<p>-Fase D. La arquitectura tecnológica define la arquitectura empresarial integrada que se desarrollara en fases futuras (1)</p> <p>-Ejecución del ejercicio de Arquitectura Empresarial (2)</p>	<p>-El proceso está centrado en elaborar la arquitectura tecnológica.</p> <p><b>1. Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura tecnológica.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>2. Desarrollar la línea base para la descripción de la arquitectura tecnológica.</b> -Documentar la línea base definida en la actividad.</p> <p><b>3. Desarrollar el objetivo para la descripción de la arquitectura tecnológica.</b> -Conocer el proceso y documentación exigida por el DANE para el monitoreo de la infraestructura tecnológica.</p> <p><b>4. Realizar análisis de brechas.</b> -Documentar las brechas identificadas en la actividad.</p> <p><b>5. Definir los componentes de la hoja de ruta candidatos.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>6. Resolver los impactos en la arquitectura.</b> -Documentar y atender los impactos de la arquitectura.</p>	<p>-Realizar reuniones con las personas que conocen la infraestructura de la organización y como esta se integra.</p>	<p>- Usar ofimática para documentar la infraestructura del negocio, las brechas identificadas, el impacto de la arquitectura empresarial.</p> <p>-Identificar y usar una herramienta para la diagramación de la infraestructura tecnológica.</p> <p>-Actualizar el repositorio de la arquitectura empresarial.</p>

	<p><b>7. Llevar a cabo una revisión formal para las partes interesadas.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>8. Finalizar la arquitectura empresarial.</b> -Documentar acta de entrega de la fase.</p> <p><b>9. Crear documento de definición de la arquitectura.</b> -Documentar los resultados de la actividad.</p> <p><b>10. Realizar una Evaluación del ejercicio.</b> -Documentar los resultados de la evaluación de la arquitectura.</p>		
-Fase E. La fase de oportunidades y soluciones permite determinar qué partes se comprarán(1)	<p>-El proceso está centrado en elaborar las oportunidades y soluciones de la arquitectura.</p> <p><b>1. Definir las interacciones de gestión para el plan de implementación y migración.</b> -Evaluar los procesos de negocio y las fases previas implementadas de la arquitectura empresarial. Para identificar brechas y trabajar en acciones de mejora.</p> <p><b>2. Asignar un valor en el negocio para cada paquete de trabajo.</b> -Establecer prioridad y valor a cada actividad y entregable de la arquitectura empresarial.</p> <p><b>3. Estimar las necesidades de recursos, tiempos del proyecto y la disponibilidad.</b> -Actualizar la planeación si se requiere con los nuevos recursos identificados y requeridos.</p> <p><b>4. Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo / beneficio y evaluación de riesgos.</b> -Evaluar los procesos de negocio y las fases previas implementadas de la arquitectura empresarial. Para identificar brechas y trabajar en acciones de mejora.</p> <p><b>5. Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura.</b> -Actualizar la hoja de ruta de la arquitectura.</p> <p><b>6. Generar el plan de implementación y migración</b> -Actualizar la planeación si se requiere, y documentar los resultados.</p> <p><b>7. Completar el ciclo de desarrollo de arquitectura y documentar las lecciones aprendidas</b> -Documentar las lecciones aprendidas.</p>	-Establecer un equipo (2- 3 personas) de concientización del proyecto para trabajar en gestión del cambio.	-Usar ofimática para documentar las brechas identificadas y las acciones de mejora.
Fase F. El plan de migración sirve para priorizar los	<p>-El proceso está centrado en elaborar el plan de migración</p> <p><b>1. Definir las interacciones de gestión para el plan de implementación y migración.</b></p>	-Realizar reunión con el equipo de arquitectura teniendo un representante de cada	-Usar ofimática para documentar la priorización de proyectos y la hoja

proyectos y desarrollar el plan de migración(1)	<p>- Elaborar análisis para la priorización de proyectos, teniendo en cuenta los proceso de la gestión directiva.</p> <p><b>2. Asignar un valor en el negocio para cada paquete de trabajo.</b> -Actualizar la planeación si se requiere con los nuevos recursos identificados y requeridos.</p> <p><b>3. Estimar las necesidades de recursos, tiempos del proyecto y la disponibilidad.</b> -Actualizar la evaluación del cumplimiento de la arquitectura.</p> <p><b>4. Dar prioridad a los proyectos de migración a través de la realización de una validación de costo / beneficio y evaluación de riesgos.</b> -Documentar los resultados de la implementación de la operación del negocio y de TI</p> <p><b>5. Confirmar la hoja de ruta de la arquitectura y actualizar la documentación de la arquitectura.</b> -Documentar las lecciones aprendidas del proyecto.</p> <p><b>6. Generar el plan de implementación y migración.</b> -Documentar las lecciones aprendidas del proyecto.</p> <p><b>7. Completar el ciclo de desarrollo de arquitectura y documentar las lecciones aprendidas.</b> -Documentar las lecciones aprendidas del proyecto.</p>	dominio de arquitectura empresarial para la priorización de proyectos.	<p>de ruta de ejecución.</p> <p>-Actualizar el repositorio de la arquitectura empresarial.</p>
Fase G. Control de la implementación es la ejecución de los proyectos para construir las soluciones de TI(1)	<p>-El proceso está centrado en el control de la arquitectura.</p> <p><b>1. Determinar atributos corporativos para el cambio.</b> - Documentar los atributos corporativos para el cambio.</p> <p><b>2. Determinar las limitaciones del negocio para la implementación.</b> -Requieren conocer la Norma técnica para la práctica de controles de seguridad de la información ISO/IEC 27002:2011 38500.</p> <p>-Requieren conocer la Norma técnica para la administración de riesgos ISO/IEC 31000.</p> <p>-Requieren conocer la Norma técnica para la calidad de gestión pública NTCGP 1000:2004.</p> <p>-Requieren conocer la Norma técnica con los requerimientos para un sistema de administración de la calidad ISO/IEC 9001:2008.</p> <p>-Requieren conocer la Norma técnica para el gobierno corporativo de las tecnológicas de información ISOIEC 38500.</p> <p>-Requieren conocer el ISO/IEC 27001 para la práctica de la</p>	-Establecer responsables (2- 3 personas) de asegurar el seguimiento de los controles planteados en el gobierno de la arquitectura empresarial.	<p>- Usar ofimática para documentar el gobierno de la arquitectura empresarial.</p> <p>-Actualizar el repositorio de la arquitectura empresarial.</p>

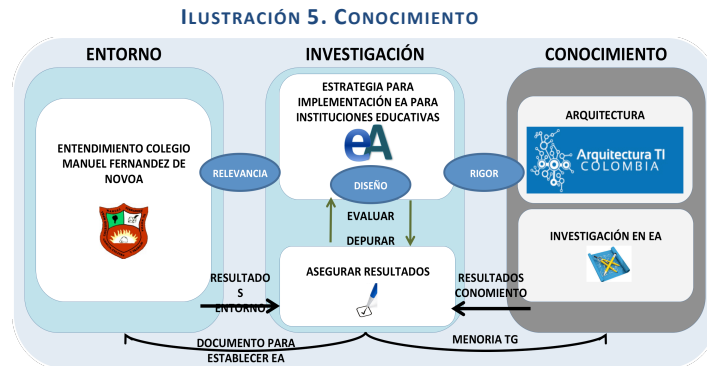
	<p>gestión de la seguridad de la información.</p> <p>-Requieren conocer el ISO/IEC 27002:2005 para la práctica de la gestión de la seguridad de la información.</p> <p><b>3. Revisar y consolidar las brechas del análisis de los resultados de las Fases B a D.</b></p> <p>-Documentar las brechas identificadas en la implementación del proyecto.</p> <p><b>4. Revisión de los requerimientos consolidados por cada área de negocio relacionada.</b></p> <p>-Evaluar los resultados generados en la arquitectura empresarial.</p> <p><b>5. Consolidar los requisitos de interoperabilidad.</b></p> <p>-Documentar los requerimientos de interoperabilidad.</p> <p><b>6. Refinar y validar dependencias.</b></p> <p>-Documentar las dependencias de la arquitectura empresarial.</p> <p><b>7. Confirmar la disposición y el riesgo de la transformación del negocio.</b></p> <p>-Documentar los riesgos y los planes de acciones para el cambio en el proyecto.</p> <p><b>8. Formular la estrategia de implementación y migración.</b></p> <p>-Documentar las estrategias de implementación y migración del proyecto.</p> <p><b>9. Identificar grupos principales de trabajo.</b></p> <p>-Actualizar los grupos de trabajo actualmente documentados</p> <p><b>10. Identificar las arquitecturas de transición.</b></p> <p>-Documentar los resultados de la arquitectura de transición.</p> <p><b>11. Crear arquitectura hoja de ruta y la ejecución y plan de migración.</b></p> <p>-Documentar la actualización de la hoja de ruta.</p>		
<p>Fase H. La administración del cambio de la arquitectura empresarial implica monitorear y evaluar los sistemas existentes para determinar cuándo iniciar</p>	<p>-El proceso está centrado en elaborar la gestión del cambio de la arquitectura empresarial.</p> <p><b>1. Establecer el valor de los procesos realizados.</b></p> <p>-Documentar el valor de los procesos realizado para implementar la arquitectura empresarial.</p> <p><b>2. Implementar herramientas de monitoreo.</b></p> <p>-Identificar y aprender a usar una herramienta que permita realizar control sobre la arquitectura empresarial.</p> <p>-Documentar el uso de la herramienta tecnológica.</p>	<p>-Establecer responsables (2- 3 personas) de asegurar la gestión de riesgos de la arquitectura empresarial.</p>	<p>- Usar ofimática para documentar la gestión de riesgos y las estrategias de gestión del cambio de la arquitectura empresarial.</p> <p>-Actualizar el repositorio de la arquitectura empresarial.</p>

un nuevo ciclo de ADM(1)	<p><b>3. Manejar riesgos.</b> - Documentar los resultados de la gestión de riesgos de forma sistemática.</p> <p><b>4. Proporcionar análisis para la gestión del cambio.</b> -Identificar estrategias para la gestión de riesgos teniendo en cuenta el ISO/IEC 31000[20].</p> <p><b>5. Desarrollar requerimientos para cumplir con los objetivos de rendimiento.</b> -Documentar los requerimientos y los objetivos por rendimiento.</p> <p><b>6. Administrar proceso de gobierno de la arquitectura</b> -Elaborar controles para el gobierno de la arquitectura empresarial definida.</p> <p><b>7. Activar el proceso para implementar el cambio.</b> - Realizar talleres para implementar el cambio.</p>		
--------------------------	---	--	--

Fuente: Elaboración propia basa en teoría documentada por The Open Group[4] y normativa colombiana

## 5. CONOCIMIENTO

El capítulo de conocimiento está asociado a ilustrar los componentes y procesos necesarios para la elaboración de la guía de implementación de arquitectura empresarial como se muestra en la Ilustración 5, el objetivo es entregar las herramientas mínimas que permitan realizar un análisis, asociando los componentes identificados en el entendimiento de la institución educativa con los conocimientos identificados y usados como soporte para elaborar la guía de implementación.



### 5.1 CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LOS MARCOS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Dada la importancia de comprender con claridad los puntos fuertes y débiles de los marcos de referencia se tuvo en cuenta los criterios y la estrategia planteada por Roger Seccions para la valoración en su documento titulado *Comparación of the four Enterprise methodologies* [34]. A continuación se realiza una descripción de criterios y una escala de valoración que permiten realizar el análisis.

Criterios importantes para la evaluación del marco de referencia:

- **Taxonomía del marco de referencia:**  
Se refiere al entendimiento de los diferentes artefactos que contiene la arquitectura y cómo estas se interrelacionan para un mejor entendimiento.
- **Integridad en los Procesos:**  
Se refiere a la definición y documentación de los procesos, las entradas y salidas en cada uno de los procesos y como estas salidas son usadas para la apropiación de la arquitectura.
- **Guía del marco de referencia:**  
Se refiere a la capacidad que entrega el marco de referencia para implementar la arquitectura empresarial, una secuencia clara de pasos y como los artefactos se interrelacionan para lograr el objetivo.
- **Modelo de madurez:**

Se refiere a la definición de un modelo de madurez que permita identificar el estado actual de la arquitectura y los pasos a seguir para mejorar.

- **Enfocado en el negocio:**

Se refiere a la capacidad con la que cuenta su definición para atender a toda la organización y aportar hacia todos los ángulos de la organización.

- **Guía para el gobierno del marco de referencia:**

Se refiere a la definición de un esquema claro para la gestión de los artefactos, indicadores, controles y procesos definidos en la arquitectura ofrecida por el marco de referencia.

- **Guía para definir grupos / áreas /particiones de la empresa:**

Se refiere a la capacidad del marco de referencia de establecer criterios para agrupar la organización en pro de implementar adecuadamente la arquitectura deseada.

- **Guía para la elaboración del catálogo:**

Se refiere a la capacidad de plantear una documentación clara de los diferentes artefactos definidos en el marco de referencia. Esto puede ser apoyado con ontologías y repositorios documentados.

- **La neutralidad de proveedores:**

Se refiere a la posibilidad que contar con varias organizaciones de consultoría que permita la adopción de esta metodología. En consecuencia está asociada a la probabilidad que sea un marco de referencia con un gran número de personas que conozcan de este.

- **Disponibilidad de la información:**

Se refiere a la posibilidad de contar con la información mínima requerida para la implementar el marco de referencia.

- **Tiempo de valoración:**

Se refiere a la cantidad de tiempo probable que se requiere de empezar a usar el marco de referencia para construir soluciones que ofrecen valor a la organización.

Para realizar el análisis y la valoración se define una escala que será descrita a continuación.

- 1: Tiene una definición pobre en esa área
- 2: Tiene una definición improcedente en esa área
- 3: Tiene una definición aceptable en esa área
- 4: Tiene una definición muy clara en esa área



## 5.2 ENTENDIMIENTO EVALUACIÓN DE MADUREZ

### 5.2.1 MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE MADUREZ DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Dado la necesidad de identificar el estado inicial, es importante catalogar en un rango que permita apoyar la evolución y desarrollar una hoja de ruta.

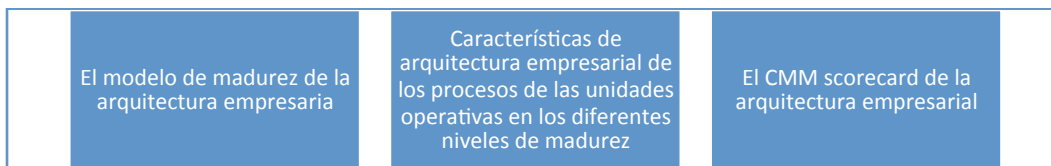
Para la evaluación de madurez inicial del caso de estudio se tomará el recomendado por TOGAF que fue definido por el SEI[10], también es importante tener en cuenta que Arquitectura TI Colombia tomó a TOGAF como referencia para su definición.

### 5.2.2 ARCHITECTURE CAPABILITY MATURITY MODEL (ACMM) -TOGAF

Para la evaluación de la arquitectura empresarial el modelo ACMM permite estimar la capacidad de la arquitectura basado en un modelo definido por el SEI[10] [35] [36] [37] [38].

La evaluación de madurez de la arquitectura empresarial comprende tres secciones[9] como se presenta en la Ilustración 6:

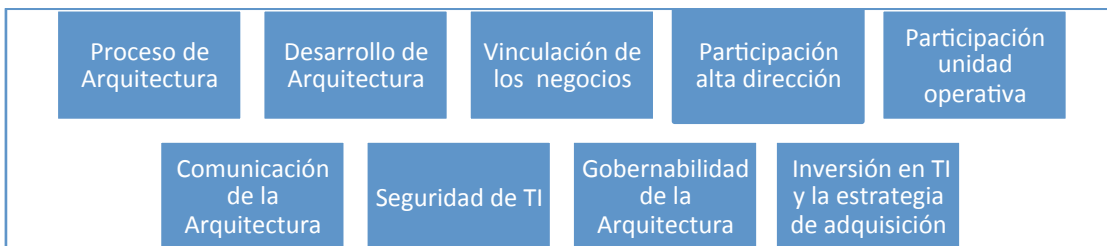
**ILUSTRACIÓN 6. SECCIONES EVALUACIÓN DE LA MADUREZ DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL**



Fuente: Elaboración propia basa en teoría documentada por The Open Group[4]

La evaluación de ACMM mostrada en la Ilustración 7 cuenta con nueve elementos importantes.

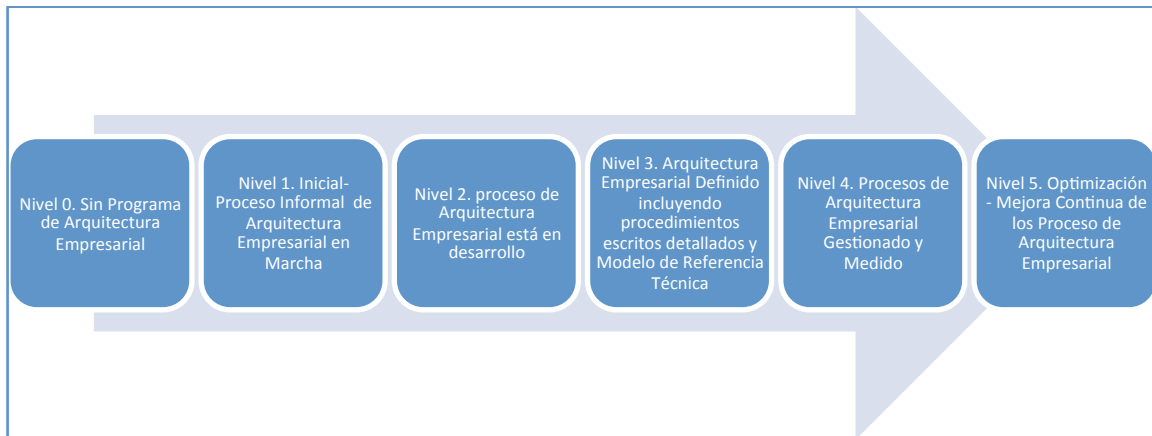
**ILUSTRACIÓN 7. ELEMENTOS DE VALORACIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL**



Fuente: Elaboración propia basa en teoría documentada por The Open Group[4]

Este modelo de madurez presentado en la Ilustración 8 cuenta con seis niveles:

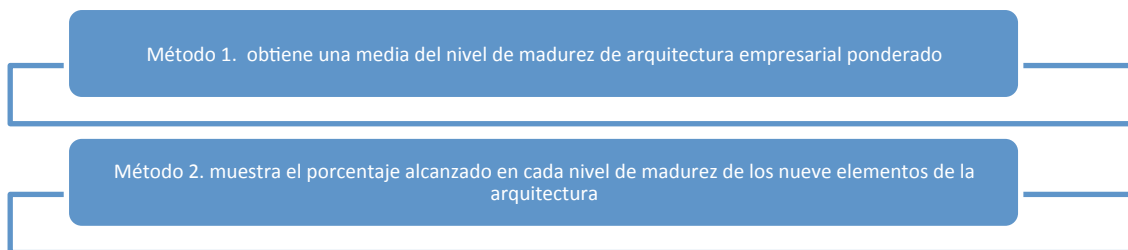
**ILUSTRACIÓN 8. NIVELES DE MADUREZ**



Fuente: Elaboración propia basa en teoría documentada por The Open Group[4]

Para la evaluación de madurez planteada por el modelo ACMM se cuentan con dos tipos de evaluación como se muestra en la Ilustración 9.

**ILUSTRACIÓN 9. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LA MADUREZ**



Fuente: Elaboración propia basa en teoría documentada por The Open Group[4]

Para este estudio se tendrá en cuenta el método 2 que permite identificar en los nueve elementos de la arquitectura las características requeridas para lograr un nivel de madurez, a continuación se describe los criterios para identificar el grado de madurez de la arquitectura empresarial.