

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRIA EN GERENCIA ESTRATEGICA DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN

MODELO DE ARQUITECTURA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO
NACIONAL DE INVESTIGACIÓN – RUNI EN COLCIENCIAS

LEYDY PAOLA ROJAS LIZARAZO
JOSÉ IGNACIO ESPAÑOL PÉREZ

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO: JORGE MARIO CALVO LONDOÑO
DOCTORADO EN INFORMÁTICA

BOGOTÁ
DICIEMBRE 2019

APROBACIÓN PARA TRABAJOS DE GRADO

Firma de Jurado

Firma de Jurado

BOGOTÁ
DICIEMBRE 2019

Contenido	
Glosario y Abreviaturas	xi
1. Antecedentes del Problema	13
1.1 Problemática	16
1.2 Pregunta de investigación	18
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo General.....	18
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
1.4 Alcance y limitaciones	19
1.5 Justificación	20
2. Marco Contextual	23
2.1 Historia de Colciencias.....	23
2.1.1 Visión.	24
2.1.2 Misión.	24
2.1.3 Ubicación.	25
2.2 Organigrama de Colciencias con el actual Gobierno.....	25
2.3 Presupuesto	26
2.4 Enfoque de Colciencias	28
2.5 Prospectiva estratégica de la entidad	28
2.6 Contexto del Proyecto	29
3. Revisión de Literatura	30
3.1. Arquitectura	30
3.2. Arquitectura Empresarial (AE).....	30
3.3. Frameworks de arquitectura empresarial	31
3.3.1. Marco de Referencia de la Arquitectura Empresarial de Mintic (MRAE).	32
3.3.2. Fases del MRAE.....	32
3.3.2.1. Dominios del MRAE.	33
3.3.2.2. Principios del MRAE.	36
3.3.2.3. Base de conocimiento del MRAE.	37
3.3.3. Marco de Referencia TOGAF.	39
3.3.2.1 Descripción del ADM	41
3.4. Arquitecturas de Apoyo.....	43
3.5. Factores de Éxito de la Arquitectura Empresarial	43

3.5.1.	Modelos de estudio.....	44
3.5.1.1.	<i>Modelo Éxito de los Sistemas de Información.....</i>	44
3.5.1.2.	<i>Modelo Beneficios de la Arquitectura empresarial.</i>	46
3.5.1.3.	<i>Modelo Basado en factores de éxito.</i>	48
3.6.	Estado del Arte - Casos de Éxito.....	50
3.6.1.	VIAF.	51
3.6.2.	ISNI.....	52
3.6.3.	ResearcherID.	52
3.6.4.	Scopus Author ID.	53
3.6.5.	Google Scholar Citations.....	54
3.6.6.	ORCID.....	54
3.7.	Conclusión de Casos de Éxito.....	56
4	Metodología.....	57
4.1	Modalidad de investigación a realizar.....	57
4.2	Técnicas de recolección de datos a emplear.....	57
4.3	Instrumentos y fuentes.....	58
4.4	Instrumentos.....	58
4.4.1	Entrevistas.....	58
4.4.2	Cuestionarios.....	59
4.5	Identificación de la población	59
4.6	Descripción de la muestra.....	61
4.7	Recursos Humanos.....	62
4.8	Diseño de los instrumentos	62
4.9	Aplicación de los Instrumentos:.....	62
4.10	Tabulación	63
4.11	Revisión documental	64
5	Análisis de Resultados.....	65
5.1	Población Objetivo	65
5.2	Factores de Éxito	67
5.3	Resultados Cuestionarios.....	67
5.4	Resultados de entrevistas:	75
6	Propuesta de Solución	79

6.1	Etapa 1. Preparación.....	79
6.2	Etapa 2: Estrategia de ejercicios de AE	79
6.3	Etapa 3: Definición de un ejercicio de AE	79
6.4	Etapa 4: Ejecución del Proceso de AE	79
6.5	FASE B: NEGOCIO	81
6.5.1	Propósito de la fase.	82
6.5.2	Alcance.....	82
6.5.3	Objetivos y restricciones.	82
6.5.3.1	<i>Objetivo general.</i>	82
6.5.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	83
6.5.4	Identificación de involucrados claves y de sus intereses.	83
6.5.5	Limitantes/Restricciones.	85
6.5.6	Capacidades.	85
6.5.7	Principios de la Arquitectura de Negocio.....	85
6.5.8	Arquitectura de negocio AS-IS.....	87
6.5.9	Funciones de Negocio actual.....	88
6.5.10	Identificación de Procesos actuales.	89
6.5.11	Enfoque.....	91
6.5.12	Arquitectura de Negocio objetivo – TO – BE.	92
6.5.13	Identificación de brechas	93
6.5.14	Análisis de brechas.	95
6.6	FASE C: Datos y Aplicaciones	97
6.6.1	Propósito de esta fase.	97
6.6.2	Alcance.....	98
6.6.3	Objetivos y restricciones.	98
6.6.3.1	<i>Objetivo general.</i>	98
6.6.3.2	<i>Objetivos específicos.</i>	99
6.6.4	Identificación de involucrados claves y de sus intereses.	99
6.6.5	Limitantes/Restricciones.....	100
6.6.6	Capacidades.	101
6.6.7	Principios de la Arquitectura de Sistemas de Información.	101
6.6.7.1	<i>Principios de la Arquitectura de Información.</i>	101

6.6.7.2	Principios de la Arquitectura de Aplicaciones.	102
6.6.8	Arquitectura de Sistemas de Información (Datos y Aplicaciones) AS-IS.	102
6.6.9	Identificación de Procesos actuales.	103
6.6.10	Enfoque.	107
6.6.11	Arquitectura de Datos y Aplicaciones TO-BE	109
6.6.12	Identificación de brechas.	110
6.6.13	Análisis de brechas.	112
6.7	FASE D: Arquitectura Tecnológica.	115
6.7.1	Propósito de esta fase.	115
6.7.2	Alcance.	116
6.7.3	Objetivos y restricciones.	116
6.7.4	Objetivo general.	116
6.7.5	Objetivos específicos.	116
6.7.6	Identificación de involucrados claves y de sus intereses.	117
6.7.7	Limitantes/Restricciones.	117
6.7.8	Capacidades.	117
6.7.9	Principios de la Arquitectura de Tecnología.	118
6.7.10	Enfoque.	118
6.7.11	Arquitectura de Tecnología AS-IS.	119
6.7.12	Arquitectura de Tecnología TO-BE.	121
6.7.13	Identificación de brechas	122
6.7.14	Análisis de brechas	123
7	Conclusiones y Recomendaciones.	124
8	Lista de Referencias.	127
	Anexo No. 1 – Evolución de la WEB	131
	Anexo No. 2 – Web Semántica	132
	Anexo No. 3 - Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial	136
	Anexo No. 4 - Arquitecturas de Apoyo	137
	Anexo No. 5 - Diseño del Modelo propio de factores de éxito para el proyecto.	141
	Anexo No. 6 - Tipos de Investigadores reconocidos por Colciencias	145
	Anexo No. 7 - Cuestionario	146
	Anexo No. 8 - Entrevista	151

Anexo No. 10 - RAW 161

Anexo 11 - SAW..... 176

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Glosario y Abreviaturas</i> -----	xi
Tabla 2. <i>Listado de Registros únicos en Colombia.</i> -----	14
Tabla 3. <i>Componentes de las fases</i> -----	33
Tabla 4. <i>Dominios del Marco de Referencia Mintic</i> -----	34
Tabla 5. <i>Principios del Marco de Referencia Mintic</i> -----	36
Tabla 6. <i>Dominios Marco TOGAF</i> -----	41
Tabla 8. <i>Dimensiones del modelo D&M</i> -----	46
Tabla 9. <i>Modelo de Medición de los SI vs AE</i> -----	48
Tabla 10. <i>Modelo de Factores de Éxito basado en M&D</i> -----	49
Tabla 11. <i>Variable dependiente resultante</i> -----	50
Tabla 12. <i>Estadísticas ORCID</i> -----	55
Tabla 13. <i>Roles</i> -----	62
Tabla 14. <i>Tabulación factores de éxito</i> -----	63
Tabla 15. <i>Aplicabilidad de cuestionario por Institución</i> -----	65
Tabla 16. <i>Aplicabilidad de la entrevista por investigador/funcionario</i> -----	66
Tabla 17. <i>Análisis de resultados 1ra. dimensión</i> -----	67
Tabla 18. <i>Análisis de resultados 2da. dimensión</i> -----	69
Tabla 19. <i>Análisis de resultados 3ra. dimensión</i> -----	71
Tabla 20. <i>Análisis de resultados 4ta. dimensión</i> -----	72
Tabla 21. <i>Análisis de resultados 5ta dimensión</i> -----	73
Tabla 22. <i>Resultados por Dimensiones</i> -----	74
Tabla 23. <i>Resultados entrevistas - Factor 1</i> -----	76
Tabla 24. <i>Lista de Interesados</i> -----	83
Tabla 25. <i>Principios del Dominio de Negocio</i> -----	85
Tabla 26. <i>Modelo de procesos de Colciencias</i> -----	89
Tabla 27. <i>Análisis de Brechas - Arquitectura de Negocio</i> -----	94
Tabla 28. <i>Lista de interesados dominio de Sistemas de Información</i> -----	99
Tabla 29. <i>Principios del Dominio de Información</i> -----	101
Tabla 30. <i>Principios del Dominio de Aplicaciones</i> -----	102
Tabla 31. <i>Análisis de Brechas - Arquitectura de Datos y Aplicaciones</i> -----	111
Tabla 32. <i>Lista de interesados dominio de Tecnología.</i> -----	117
Tabla 33. <i>Principios el Dominio de Tecnología</i> -----	118
Tabla 34. <i>Análisis de Brechas - Arquitectura de Tecnología</i> -----	122

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Modelo de Codificación de componentes</i>	17
<i>Figura 2. Histograma Colciencias</i>	24
<i>Figura 3. Organigrama de Colciencias 2019</i>	26
<i>Figura 4. Presupuesto Colciencias 2010-2018</i>	27
<i>Figura 5. Presupuesto Colciencias por Objetivo Estratégico</i>	27
<i>Figura 6. Fases para desarrollar un ejercicio de arquitectura empresarial.</i>	32
<i>Figura 7. Dominios del Marco de Referencia de Mintic</i>	33
<i>Figura 8. Modelo de contexto de los dominios</i>	35
<i>Figura 9. Lineamientos</i>	37
<i>Figura 10. IT4+.</i>	38
<i>Figura 11. Componentes de TOGAF.</i>	39
<i>Figura 12. Dominios de Arquitectura TOGAF</i>	40
<i>Figura 13. ADM de Togaf.</i>	42
<i>Figura 14. D&M Modelo de éxito de los SI.</i>	45
<i>Figura 15. Modelo de Factores de Benéficos de la AE</i>	47
<i>Figura 16. Modelo Basado en Factores de Éxito.</i>	49
<i>Figura 17. Integración del ORCID.</i>	55
<i>Figura 18. Método Mixto.</i>	58
<i>Figura 19. Total Usuarios inscritos.</i>	60
<i>Figura 20. Investigadores reconocidos por Colciencias.</i>	61
<i>Figura 21. Análisis primera dimensión.</i>	68
<i>Figura 22. Plataformas en las que registra información.</i>	68
<i>Figura 23. Frecuencia de actualización.</i>	69
<i>Figura 24. Análisis segunda dimensión..</i>	70
<i>Figura 25. Interés en participar en futuras convocatorias de Colciencias.</i>	70
<i>Figura 26. Análisis tercera dimensión.</i>	71
<i>Figura 27. Análisis cuarta dimensión.</i>	72
<i>Figura 28. Experiencia en actividades de registro de información en SCIENTI y SIGP.</i>	73
<i>Figura 29. Análisis 5ta dimensión.</i>	74
<i>Figura 30. Estado actual de las dimensiones.</i>	75
<i>Figura 31. Contexto actual de Colciencias por capas.</i>	81
<i>Figura 32. Modelo ADM fase B, Arquitectura de Negocio</i>	81
<i>Figura 33. Vista de los Stakeholders.</i>	84
<i>Figura 34. Vista Motivacional fase Negocio AS - IS.</i>	87
<i>Figura 35. Mapa de Procesos.</i>	89
<i>Figura 36. Vista Motivacional fase Negocio TO-BE (Archimate).</i>	92
<i>Figura 37. Modelo ADM fase C, Datos y Aplicaciones.</i>	97
<i>Figura 38. Vista Stakeholders fase C.</i>	100
<i>Figura 39. Vista de Plataforma SCIENTI.</i>	103
<i>Figura 40: Modelo de servicios de la plataforma SCIENTI.</i>	104

<i>Figura 41. Habilitadores para los procesos de convocatorias.</i> -----	104
<i>Figura 42. Vista Motivacional fase Datos y Aplicación AS -IS (Archimate).</i> -----	106
<i>Figura 43. Vista Motivacional fase tecnológica TO -BE (Archimate).</i> -----	109
<i>Figura 44. Modelo ADM fase D, Servicios Tecnológicos.</i> -----	115
<i>Figura 45. Vista Motivacional fase tecnología AS -IS (Archimate).</i> -----	119
<i>Figura 46. Diagrama de red SCIENTI.</i> -----	120
<i>Figura 47. Vista Motivacional fase tecnología TO -BE (Archimate).</i> -----	121

Glosario y Abreviaturas

Tabla 1.
Glosario y Abreviaturas

Termino	Definición
AE	Arquitectura Empresarial
TI	Tecnologías de Información
Mintic	Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones
Brecha	Diferencia que existe entre la situación actual y la deseada.
Arquitectura actual (AS-IS)	Es el análisis de la situación actual de uno o todos los dominios de un marco de referencia.
Arquitectura objetivo (TO-BE)	Es un diseño de la situación que se desea obtener en los dominios analizados en una situación actual, la arquitectura objetivo se define a alto nivel.
Dominio	Componente que hace parte de un Marco de Referencia
Marco de Referencia	Modelo de referencia para orientar las arquitecturas, el cual establece directrices, mejores prácticas, lineamientos, guías, estándares entre otros, todo en pro del fortalecimiento de la gestión de TI
PETI	Plan Estratégico de Tecnologías de la información y Comunicaciones, instrumento utilizado para la estrategia de TI.
Principios	Reglas de alto nivel
Stakeholders	Personas que tienen algún tipo de relación con el proyecto
SIGP -Sistema Integral de Gestión de Proyectos:	Es una plataforma misional de Colciencias en la que se publican una variedad de convocatorias con el propósito de incentivar iniciativas en CTeI para ser beneficiario de excepciones tributarias, financiación de proyectos y condonación de créditos en CTeI.
ScienTI	Plataforma compuesta de un grupo de seis (6) módulos (CvLAC, InstituLAC, GrupLAC, Formación, Regiones y Créditos Condenables), el objetivo de esta plataforma es facilitar el registro de información de la Comunidad en CTeI en lo que respecta a la producción científica en las diferentes

	áreas del conocimiento con el propósito de recibir un medición y reconocimiento.
CvLAC	Módulo de ScienTI en el que los actores del SNCTeI utilizan para el registro de la producción científica manteniendo un histórico de la producción en diferentes temáticas.
GrupLAC:	Este módulo contiene un directorio amplio de grupos de investigación especializados en CTel conformado por investigadores, innovadores, académicos y expertos del SNCTeI el cual permite la interacción y vinculación de la producción científica registrada en los CvLAC de cada actor con el propósito de mantener un reconocimiento a nivel nacional.
InstituLAC:	Módulo conformado por un directorio de instituciones reconocidas por Colciencias y desde el cual se habilita por cada institución actividades de reconocimiento y aval a los diferentes grupos registrados en el GrupLAC y los diferentes actores del módulo CvLAC.
Regiones	Este módulo tiene como propósito habilitar iniciativas para la formación de talento humano en programas de posgrados para los diferentes actores del SNCTeI y que son impulsados a través de las regiones colombianas.
SNCTeI	El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI es un sistema abierto que incluye todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología independientemente de si la institución que lo desarrolla es privada o pública.

Fuente: Elaboración propia. Recuperado de (Mintic, 2019) y (Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación, 2019).

1. Antecedentes del Problema

La Ciencia, Tecnología e Innovación – CTeI, según la OCDE (2014) registra en su informe de perspectivas que la CTeI son factores que aportan a las metas crecimiento, empleo, sustentabilidad y bienestar de una sociedad logrando generar desarrollo social y económico sostenible de un país. Según ese concepto, a nivel mundial la comunidad experta¹ o actores a través de la CTeI han desarrollado diferentes mecanismos y estrategias apoyados en las tecnologías de la información (TI), a impulsar la consolidación de ecosistemas basados en redes de participación y colaboración para uso y apropiación de instrumentos tecnológicos que facilitan a la comunidad mundial aportar y transformar iniciativas en CTeI basadas en realidades y problemas emergentes del contexto mundial.

Este ecosistema de participación y colaboración esta soportado sobre procesos mancomunados entre investigadores y redes transdisciplinarias sobre plataformas tecnológicas que posibilitan el fortalecimiento y la consolidación de grandes bancos de información que han sido, son y serán fuentes de conocimiento en CTeI, que brindan un aporte para el desarrollo social y productivo de las naciones a nivel mundial. De esta manera la CTeI se transforma en el habilitador para la formación de una gran red colaborativa con una variedad de conocimiento listo para ser apropiado, transformado y adoptado por la comunidad para beneficio propio o de la sociedad.

Actualmente América Latina ha venido incursionando en un proceso de consolidación de bancos de información en torno a las redes transdisciplinarias en CTeI con el fin de fortalecer los sistemas nacionales de innovación y favorecer la consecución de resultados teóricos y prácticos para atender las necesidades sociales, económicas y políticas. Tales redes transdisciplinarias en CTeI son un factor incluyente, transformador y dinamizador colectivo para la región (Económica Técnica, 2016).

Colombia, en sus políticas estratégicas de transformación digital e integración tecnológica con el mundo, se encuentra orientando sus esfuerzos para centralizar diferentes fuentes de información que permitan la unificación, identificación y clasificación de diferentes actores que intervienen en múltiples situaciones o actividades del país, para de esta manera facilitar los procesos de reconocimiento toma de decisiones e integración con otros sistemas.

En Colombia se pueden identificar múltiples organizaciones que han optado por definir modelos de identificación y codificación única con el propósito de centralizar la información.

¹ La comunidad de expertos o actores está conformada por Investigadores, Instituciones de Educación Superior, Grupos de investigación, Grupos de desarrollo tecnológico e innovación, Centros e institutos de investigación, Centros de desarrollo tecnológico, Centros de ciencia, Unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial; tanto autónomos como dependientes de instituciones legalmente constituidas en Colombia, con reconocimiento vigente por COLCIENCIAS (COLCIENCIAS, 2016, pp.12-21)

A continuación, se presentan algunas organizaciones que han incursionado en los modelos de Registros Únicos:

Tabla 2.
Listado de Registros únicos en Colombia.

SIGLA	DESCRIPCIÓN	ORGANIZACIÓN	PROPÓSITO
RUES	Registro Único Empresarial y Social	Confecámaras	Reducir trámites ante el estado, el registro mercantil y el registro de proponentes para facilitar la operación de micro, pequeñas y medianas empresas.
RUP	Registro Único de Proponentes	Ministerio de industria y comercio y cámaras de comercio	Centralizar y unificar la información de los proponentes, relacionada con la experiencia, capacidad jurídica, capacidad financiera, capacidad de organización y clasificación del proponente y que hagan contratación con el estado.
RNC	Registro Único Nacional de Colecciones Biológicas	Instituto Humboldt	Consolidar y difundir la información básica sobre las colecciones biológicas del país para el reconocimiento y uso de la información disponible en estas bibliotecas de la vida, auto declaradas por actores que administran las colecciones biológicas.
RUV	Registro Único de Víctimas en Colombia	Personería, la Defensoría del Pueblo o la Procuraduría.	Facilitar la identificación, centralización y clasificación de la población vulnerada del país, producto de diferentes situaciones asociadas al conflicto armado, con el propósito de fomentar e impulsar políticas públicas.
RUCOM	Registro Único de Comercializadores de Minerales	Agencia Nacional de Mineral	Facilitar actividades de identificación, centralización y clasificación de personas naturales y jurídicas que comercializan minerales en el territorio nacional con el propósito de brindar legalidad y transparencia a la actividad.
RUSD	Registro Único de Series Documentales	Archivo General de la Nación	Facilitar el control de las TRD y TVD aprobadas y convalidadas en el territorio nacional, al tiempo contribuye a la protección de la información pública, la defensa de los derechos de las personas y a la identificación, protección y conservación del patrimonio documental de la nación.
RENE	Registro Nacional de Educación	Ministerio de Educación	Permite identificar, centralizar y clasificar los diferentes actores que tienen correlación con recursos y acciones de los diferentes entes que están asociados con actividades del sector educativo y de esta manera centralizar la información para la toma de decisiones.
RUPI	Registro Único de Producción Intelectual	Pontificia Universidad Javeriana	Fortalecer los bancos de información de la institución, basado en la producción científica e

SIGLA	DESCRIPCIÓN	ORGANIZACIÓN	PROPÓSITO
RUNT	Registro Único Nacional de Tránsito	Ministerio de Transporte	intelectual en las diferentes áreas del conocimiento. Centralizar e identificar los diferentes actores y variables que intervienen en el sector de los transportes (parque automotor, conductores, licencias de tránsito, empresas de transporte público, infractores, accidentes de tránsito, seguros, remolques y semirremolques, maquinaria agrícola y de construcción autopropulsada y de personas naturales o jurídicas que prestan servicio al sector.

Fuente: Elaboración propia

El Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, como institución rectora y cabeza de sector es la entidad que promueve políticas públicas para fomentar la CTeI en Colombia y con el propósito de mantener una CTeI que esté al servicio de la sociedad, en colaboración con los diferentes actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación – SNCTeI, propende por la mejora de los servicios de acceso a la información. Mediante esta labor, impulsa las relaciones solidarias y plurales, con aprendizajes colectivos, autóctonos y transdisciplinarios que fortalecen a la comunidad.

COLCIENCIAS cuenta con múltiples bancos de información producto de diferentes convocatorias que históricamente ha realizado a través de sus diferentes plataformas tecnológicas. Tales convocatorias promueven la generación de conocimiento y el fortalecimiento de capacidades en investigación, en coherencia con la política nacional de incorporar conocimiento e investigación a procesos productivos que benefician a la sociedad y al estado colombiano.

Desde el año 1998 COLCIENCIAS ha impulsado convocatorias, pero a partir del año 2002 adoptó un modelo tecnológico público basado en la promoción de un espacio digital y cooperativo para la captura de fuentes de información y conocimiento e interacción con los diferentes actores del SNCTeI y países miembros de la plataforma SCIENTI. Por medio de esta plataforma se coleccionan sistemáticamente el nivel académico, la experiencia y la producción científica de investigadores, grupos de investigación e instituciones. La información asociada a la producción científica es sometida a procesos lógicos, matemáticos y estadísticos el cual tiene el propósito de analizar la calidad de los contenidos, procesamiento y estructuración de la información y luego expone los resultados transformados en conocimiento en CTeI; a esta operación se le conoce como el modelo de Medición.

La plataforma SCIENTI está compuesta por un grupo de 3 módulos (CvLAC, GrupLAC e InstituLAC)², las cuales son el medio para consultar, crear, actualizar y gestionar los procesos de

² **CvLAC** es la plataforma donde los investigadores registran el histórico de su formación académica y aportes en CTeI. **GrupLAC** es la plataforma donde los investigadores se registran como grupo de Investigación en CTeI y el total de sus aportes de investigación o de aportes a la CTeI son agrupados. **InstituLAC** es la plataforma donde reposa un amplio portafolio de instituciones adscritas a Colciencias y quienes tienen facultades para avalar las producciones de sus investigadores o grupos vinculados.

convocatorias de Formación de talento humano altamente calificado, de reconocimiento y medición de grupos de investigación y de reconocimiento de investigadores, además que son el medio en el que se captura el total de información de los diferentes actores en CTeI de Colombia.

Basados en las fuentes de datos de COLCIENCIAS al día de hoy se cuentan con 500.000 registros asociados a investigadores vinculados en la plataforma CvLAC, donde el 60% de los investigadores participantes fueron reconocidos como productores en temas de CTeI, se cuenta con 7.000 grupos de investigación registrados en la plataforma GrupLAC donde el 60% de los grupos de investigación fueron clasificados y categorizados y 4.000 instituciones registradas en la plataforma InstituLAC donde solo el 30% de las instituciones fueron reconocidas por Colciencias.

Adicionalmente Colciencias cuenta con otra variedad de plataformas como son: el Sistema Integrado de Gestión de Proyectos (SIGP) que tienen como propósito promover la participación en proyectos en CTeI para otorgar incentivos económicos, tributarios o de reconocimiento, El Sistema Integrado Ondas (SIO) plataforma orientada a jóvenes talentos, en la cual los niños desde tempranas edades inician con sus primeros acercamientos con CTeI y donde van teniendo una formación y una madurez en el medio. Jóvenes investigadores es otro programa con el que cuenta la entidad, en este punto se abren nuevas posibilidades para aquellos talentos que requieren de formación superior para fortalecer capacidades y habilidades en la CTeI. Publindex es otra plataforma que permite un reconocimiento a nivel de publicaciones Científicas colombianas apropiados por diferentes comunidades. El programa de Regalías, siendo parte de las iniciativas del gobierno en asociación con Colciencias y en conjunto con los departamentos financian proyectos en CTeI que beneficien a las regiones y sus comunidades.

En el contexto tecnológico, el desarrollo e implementación de iniciativas³ en los diferentes Sistemas de Información hace que a diario los niveles de información este en constante crecimiento debido al volumen de los contenidos, ocasionando que periódicamente las capacidades sean dimensionadas, además, aún no se implementan servicios de intercambio, centralización y optimización en la información, situación que lleva a generar reprocesos en la vinculación y replicación de contenidos; el 80% de las instituciones nacionales que participan en actividades de CTeI cuentan con fuentes tecnológicas de captura de información para la transformación en conocimiento, lo que genera un desgaste operativo administrativo y económico el hecho de replicar contenidos en las plataformas de Colciencias.

1.1 Problemática

COLCIENCIAS actualmente cuenta con diferentes fuentes de información codificadas de acuerdo con la definición estructural del modelo tecnológico SCIENTI, para luego ser sometida a actividades de selección, clasificación, organización, y presentación para convertirse en un insumo que facilita la toma de decisiones en actividades de CTeI que se proyectan en la entidad.

³ las iniciativas correspondan a programas/proyectos que den solución a los requerimientos y necesidades de negocio

El modelo de codificación y de relación entre los contenidos está enfocado a generar un identificador que se asigna de acuerdo con el atributo de la información, para luego ser asociado a otros variables que conforman el identificador tal como se muestra a continuación:

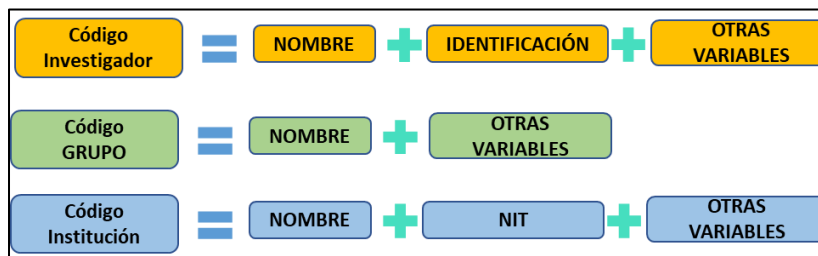


Figura 1. Modelo de Codificación de componentes. Fuente: Elaboración propia, modelado de las fuentes de datos de Colciencias

Cada modelo de codificación es una fuente de referencia e identificación guía de cada plataforma tecnológica como el SCIENTI (CvLAC, GrupLAC e InstituLAC, Publindex), Sistema Integrado de Gestión de Proyectos SIGP, Sistema Integrado de Información SII, Sistema Integrado Ondas (SIO), entre otros, situación que requiere de la definición de un plan que guíe el proceso de interacción, vinculación, centralización y presentación de la información.

Los repositorios de información asociados a las plataformas tecnológicas están alojados sobre una plataforma tecnológica ubicada en el Datacenter de COLCIENCIAS, cuyos servicios son soportados por tecnologías que permiten mantener las actividades de operación y continuidad del servicio, pero aún no se cuenta con las capacidades para digitalizar y automatizar las operaciones de interacción de contenidos con otras organizaciones.

El proceso de captura de la información que ha llevado COLCIENCIAS carece de un modelo referente de interacción que optimice el proceso de agrupación, integración, correlación y reutilización de los registros entre la Entidad y otras organizaciones⁴, teniendo como resultado el reproceso en la múltiple vinculación de la información por parte de los investigadores los cuales por lo general registran su producción en CTel en la plataforma SCIENTI y en la entidades en las que trabajan o tienen algún tipo de vinculación, al presentarse en procesos de convocatorias en otras entidades y en otras plataformas de referencia.

La Entidad proyecta fortalecer una base única nacional de consulta e intercambio de contenidos que comprenda investigadores, grupos de investigación, instituciones investigadoras y productos de investigación⁵, es decir, que se pueda conocer e identificar el mapa de ruta y la estructura de esa información de los grupos de investigación en los que participa un investigador,

⁴ Las organizaciones hacen referencia a instituciones universitarias públicas o privadas, la industria nacional o extranjera, centros de investigación entre otros.

⁵ Los productos de investigación están relacionados con actividades asociados a tesis de maestrías o doctorados. Artículos en CTel, entre otros.

o los productos o publicaciones que ha generado un investigador, en otras palabras, el historial investigativo de los actores del SNCTeI.

Por tal motivo se hace necesario la definición de un Registro Único Nacional de Investigación - RUNI, que adopte marcos de intercambio para descentralizar la información; provea un identificador único nacional para cada investigador, grupo de investigación e institución de investigación; evitar la redundancia y replicación de información contenida en diferentes fuentes externas a Colciencias y que son fuentes propias de cada organización del SNCTeI.

1.2 Pregunta de investigación

¿Cuál debe ser la arquitectura para la implementación del Registro Único Nacional de Investigación - RUNI en el Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación - Colciencias?

1.3 Objetivos

En los siguientes numerales se describen los objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo General.

Elaborar una arquitectura de datos y solución para el Registro Único Nacional de Investigación – RUNI, a través de un ejercicio de Arquitectura Empresarial que facilite la integración de fuentes de información, unificación de contenidos y adopción de modelos de intercambio, asociados a la producción científica nacional generada por los diferentes actores del SNCTeI.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar el levantamiento de la situación actual (AS-IS) del proceso de participación y registro de información de los diferentes actores del SNCTeI.
- Diseñar una arquitectura objetivo (TO-BE) que este alineada con modelos referencia, buenas prácticas y regulaciones del sector, en el que se integre de forma sistémica el ecosistema tecnológico y la estrategia de la entidad.
- Diagnosticar y modelar el entorno tecnológico a través de un ejercicio de AE basado en los marcos de referencia que permita identificar las brechas de los dominios de negocio,

información, sistemas de información y tecnología presentes en el modelo de operación y estrategia de la entidad.

1.4 Alcance y limitaciones

El Registro Único Nacional de Investigación - RUNI es una iniciativa que tiene como alcance permitir la generación y la definición de un identificador único de Investigación para ser asignado a cada uno de los diferentes actores del CTel, de tal manera que se transforme en un mecanismo tecnológico que habilite estrategias de asociación, relación, vinculación e identificación para las diferentes actividades de CTel.

La iniciativa debe estar enfocada a la unificación de repositorios de información y a la descentralización de esta a través de mecanismo de intercambio para el uso y aprovechamiento de los diferentes actores del SNCTel. La iniciativa debe adoptar estándares, normativas y regulaciones que estén orientadas al uso y compartición de la información de forma abierta preservando los principios de integridad, accesibilidad y disponibilidad de la misma.

El RUNI se planteará bajo el diseño de una propuesta tecnológica que esta soportada en un ejercicio de Arquitectura, de tal manera que se identifiquen los componentes de referencia a un alto nivel y luego se proyecten los componentes requeridos para esbozar un modelo deseado bajo el ejercicio de la arquitectura, aplicando lineamientos, buenas prácticas de la arquitectura empresarial y las normativas de Gobierno Digital y el Modelo de Arquitectura Empresarial del MINTIC.

Con base en la arquitectura de referencia basada en el modelo tecnológico actual, se requiere modelar una Arquitectura de Solución en la que se identifique la estructura tecnológica del proyecto RUNI, para que con base en esa propuesta se explore en el mercado de la tecnología, las alternativas tecnológicas que se ajusten a las necesidades del negocio y sea flexible a la hora de integrarse con la Arquitectura de referencia.

El proyecto RUNI es una solución diseñada y estructurada bajo las condiciones, criterios y necesidades de la alta dirección, la dirección de Fomento – DFI y la Oficina de Tecnologías – OTIC de COLCIENCIAS, además de contemplar las expectativas identificadas en los ejercicios de campo de los diferentes actores del SCTel, por lo cual es necesario que la tecnológica propuesta cuente con la capacidad de adaptación e integración de forma progresiva con los Sistemas Legados⁶ con los que cuenta actualmente la Entidad, además debe estar soportada bajo estructuras ontológicas de la Web semántica y contar con características que faciliten el uso y acceso para todo tipo de público. El entregable del proyecto se limita a un nivel documental, no se procede con la fase implementación y desarrollo de un prototipo “Prueba de Concepto”.

⁶ Sistemas Legados “Legacy”, son los Sistemas de Información heredados, es decir que son la tecnología a nivel de Sistemas de Información con los que cuentan la entidad (SCIENTI).

En el modelo no contempla las regulaciones, normativas o reglamentaciones jurídicas, al igual, no se detalla el presupuesto requerido para el proceso de integración, implementación y puesta en operación de los servicios de intercambio de información.

1.5 Justificación

En el ámbito de fortalecer enlaces colaborativos y fomentar capacidades alineadas con las estrategias de Colciencias y con el propósito de continuar con la formación de una sociedad del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación siendo el motor para el desarrollo educativo, económico y cultural de todas las sociedades y en específico de la colombiana, se requiere promover modelos de integración, centralización y de interrelación de la información, aplicando las estrategias adecuadas que fortalezcan la cultura científico-tecnológica del país.

A nivel normativo, el gobierno central sancionó la Ley 1951 de 2019 que habilita a Colciencias para transformarse en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación con el propósito de brindarle más herramientas a la organización buscando la integración de la cadena productiva nacional con la CTeI, transformación que a la fecha se encuentra en desarrollo (Normas, La, & Disciplinaria, 2019).

Con la ley 1955 de 2019 se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, en concordancia con los objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030 en el que se encuentra uno exclusivo para la ciencia denominado “Pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro.” (IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA - 2019, p.1).

Colciencias con base al Plan Nacional de Desarrollo (PND) construye su Plan Estratégico Institucional (PEI) 2019-2022 que se concibe como la hoja de ruta y el cual comprende siete (7) objetivos con los cuales se articulan las dependencias de la entidad para el cumplimiento de las metas institucionales (COLCIENCIAS, 2019), los objetivos del PEI, se estructuran en un Plan de Acción Institucional (PAI) 2019, como herramienta de gestión para orientar estratégicamente los procesos, instrumentos y recursos físicos, tecnológicos y financieros disponibles para el logro de las metas y objetivos institucionales de la vigencia. Todo esto en según lo dispuesto en las siguientes normativas: Ley 152 de 1994, Ley 1474 de 2011, Decreto 2482 de 2012, Ley 1757 de 2015, Decreto 1499 de 2017 y Decreto 612 de 2018 (Colciencias & DNP, 2020).

De manera articulada al PAI, se generan los planes de acción soportados sobre el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones PETIC 2019-2022 (PETIC), el cual asegura que los objetivos de la Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de COLCIENCIAS se alinea con el Objetivo Estratégico institucional “Lograr una Colciencias Integra, Efectiva e Innovadora (IE+i)”, a través del Programa Estratégico “Gobierno y Gestión de TIC para la CTeI”, a través de cuatro (4) Iniciativas Estratégicas:

- a. Estrategia TI y Gobierno TI
- b. Gestión de Servicios Tecnológicos
- c. Gestión de Seguridad y Privacidad de la Información

d. Gestión de Sistemas de Información e Información

Dentro de la cuarta iniciativa “Gestión de Sistemas de Información e Información” se plantean seis (6) proyectos, el último de ellos hace referencia a la implementación del Registro Único Nacional de Investigación – RUNI (COLCIENCIAS, 2019a).

A través del RUNI, COLCIENCIAS requiere implementar una base única de referencia nacional de investigadores, grupos de investigación, instituciones investigadoras y de producción científica (Productos⁷) al alcance de los diferentes actores, con el propósito de ambientar entornos de relación, vinculación, compartición, uso y apropiación del conocimiento para ser usada en beneficio de la industria, el estado y la sociedad, además de proveer una propuesta de valor basado en un modelo de sugerencias, recomendaciones o aproximaciones a la hora de buscar información que tengan relación con temas de interés. de manera que requiere contar con un modelo tecnológico que permita:

- Estar alineado con tendencias que apropien conceptos de redes colaborativas, integración de la información, uso y apropiación de la CTel a nivel nacional y global.
- La integración de sus diferentes fuentes de información en una única fuente de referencia para los Sistemas de Información con los que cuenta.
- Asociar un número único de identificación para cada una de las variables de datos que componen el sistema y se relacionan a los diferentes actores del CTel clasificados dentro de la plataforma.
- Adoptar modelos de acceso abierto para el intercambio de información a través de un lenguaje común para el proceso de recolección y entrega de información.
- implementar una base única de referencia nacional de investigadores, grupos de investigación, instituciones investigadoras y de producción científica (Productos⁸) al alcance de los diferentes actores.
- Proveer entornos asociados a redes colaborativas en CTel que facilite la interrelación, vinculación, compartición y apropiación del conocimiento para ser usada en beneficio de la industria, el estado y la sociedad,
- Proveer una propuesta de valor basado en un modelo de sugerencias, recomendaciones o aproximaciones a la hora de buscar información que tengan relación con temas de interés.

Por las anteriores razones, COLCIENCIAS requiere apuntar a una tecnología moderna, que este alineada con las estrategias de la entidad y el desarrollo del País en el ámbito de la CTel, con el propósito de habilitar un sistema abierto y moderno para la publicación, interacción, uso y apropiación del conocimiento en CTel para los diferentes actores del SNCTel, que interactúe con referencias públicas en una WEB moderna (ver el Anexo No. 1 – Evolución de la WEB), bajo un

⁷ Colciencias tiene identificados y homologados dentro de sus modelos de medición para el reconocimiento y clasificación de grupos e investigadores 52 productos que son objeto de análisis en los procesos de convocatorias

⁸ Colciencias tiene identificados y homologados dentro de sus modelos de medición para el reconocimiento y clasificación de grupos e investigadores 52 productos que son objeto de análisis en los procesos de convocatorias

concepto ontológico de la Web Semántica (ver Anexo 2) y que comparta contenidos con repositorios de otras organizaciones bajo un modelo de interoperabilidad.

2. Marco Contextual

El Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS es una entidad pública de orden Nacional regida por el Gobierno Central, que tiene como propósito fortalecer la CTel a través de la promoción de políticas públicas (Colciencias, 2016), en los siguientes apartes se presenta el contexto general de la entidad.

2.1 Historia de Colciencias

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, ha sufrido una serie de transformaciones durante casi 5 décadas, de tal manera, que cada vez se ha delegado más funciones, lo que ha obligado a otorgar mayor representatividad en temas de CTel (Colciencias, 2012), razón por la cual COLCIENCIAS ha evolucionado naciendo como un Fondo para la CTel hasta llegar al día de hoy para transformarse en un ministerio.

Colciencias nace en el año 1968 mediante el Decreto número 2869 del 20 de noviembre del mismo año como el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" – Colciencias.

Hacia el año 1990 mediante el decreto 1767 del mismo año, se le da mayor relevancia a la Ciencia y tecnología del país por lo que es transformada en el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología-Colciencias, con el Decreto 585 del mismo año.

El 23 de enero de 2009, mediante Ley 1286 se transforma a Colciencias en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación con el propósito de fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.

Al día de hoy, el gobierno central sancionó la Ley 1951 de 2019 que habilita a Colciencias para transformarse en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación con el propósito de brindarle más herramientas a la organización buscando la integración de la cadena productiva nacional con la CTel, transformación que a la fecha se encuentra en desarrollo (Normas et al., 2019).

En la siguiente figura se presenta un resumen de la historia de Colciencias el cual representa un contexto grafico comprendido entre el periodo 1968-2017.

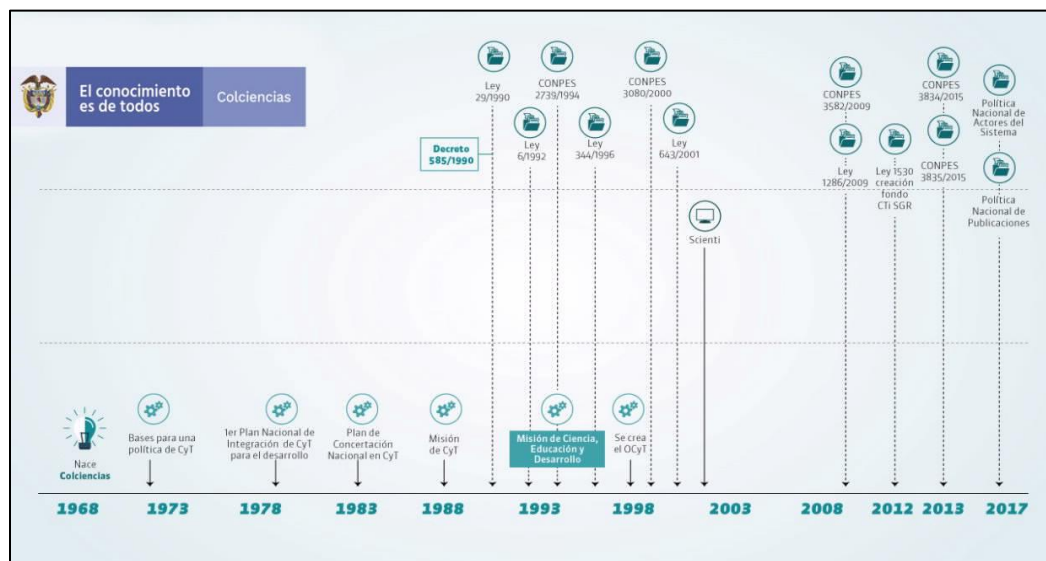


Figura 2. Histograma Colciencias. Fuente: Histograma Colciencias. [Imagen]. recuperado de https://www.colciencias.gov.co/quienes_somos/sobre_colciencias/organigrama.

2.1.1 Visión.

La Visión de la entidad es la propuesta holística que se formula y se proyecta como meta de cumplimiento para el cuatrienio con el propósito de guiar los esfuerzos y directrices en función de cumplimiento, en este sentido la Entidad presenta la siguiente proyección:

“Una nación desarrollada de manera sostenible, guiada por el conocimiento y que prioriza su uso para facilitar una vida digna a todos sus habitantes”(Colciencias, 2019c).

2.1.2 Misión.

La Misión de COLCIENCIAS (2019c), tiene como propósito ser la brújula que orienta e identifica la razón de ser de la entidad con el propósito de construir política pública, científica, tecnológica y de innovación, este horizonte define las siguientes concreciones que se proyectan en el marco de tiempo comprendido entre el 2019 -2022 :

Construir una política pública científica, tecnológica y de innovación.

- Que impulse el avance del conocimiento y su apropiación.
- Que estimule la creatividad y el pensamiento crítico como parte esencial de la cultura.
- Que Promueva la generación de soluciones e innovaciones para mejorar la calidad de vida de las personas, fortalecer las comunidades y proteger la biodiversidad.

- Que Incentive la colaboración nacional e internacional para generar cambios, asumir retos y enfrentar amenazas locales y globales.
- Que Reconozca la incertidumbre y los riesgos inherentes en la investigación y la innovación como oportunidades.
- Que sea incluyente por medio del dialogo y la interacción con la sociedad.
- Que fortalezca la relación sostenible entre los sistemas sociales y naturales.
- Que Guíe a la nación hacia la paz y el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenibles.
- Desarrollar la nación de manera sostenible, guiada por el conocimiento y que prioriza su uso para facilitar una vida digna a todos sus habitantes.

2.1.3 Ubicación.

Colciencias está ubicada en la ciudad de Bogotá en la Avenida Calle 26 No. 57 – 83, Torre 8 pisos 2 al 6 y Torre 7 piso 5.

2.2 Organigrama de Colciencias con el actual Gobierno

Colciencias es una Institución pública cabeza de sector y rectora de directrices en CTel, con personería jurídica, la cual está compuesta por una comunidad de 500 funcionarios con diferentes niveles de formación que componen los grupos de trabajo en cabeza de las Direcciones, Oficinas y programas de la entidad. El personal de funcionarios y contratistas se encuentra compuesto por 120 funcionarios de planta fija (Profesionales de Carrera, Libre nombramiento y remoción y de provisionalidad) y 380 profesionales contratistas que apoyan múltiples actividades de la entidad.

La siguiente imagen presenta la estructura orgánica sustantiva de la Entidad:



Figura 3. Organigrama de Colciencias 2019. Fuente: Colciencias. (2019d). Organigrama Colciencias. [Imagen]. Recuperado de https://www.colciencias.gov.co/quienes_somos/sobre_colciencias/organigrama

2.3 Presupuesto

En cada periodo presidencial se ha fijado como meta lograr invertir en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación-ACTI e Investigación y Desarrollo (I+D) el 1% del Producto Interno Bruto - PIB del país, siendo el sector privado el que más invierte con un 70 % y el 30 % lo completa el gobierno (Fog, 2018), aunque aún no se logra cumplir con la meta, las inversiones en CTel en el país, para el año 2016 se calculó que se logró alcanzar un 0,711% del PIB (Observatorio, 2017).

Hoy COLCIENCIAS ha estado sometida a una variación en la asignación presupuestaria asignada al sector de la CTel, montos que son establecidos de acuerdo con las prioridades del Gobierno y de la situación del País. La siguiente figura presenta los registros presupuestales asignados a Colciencias durante el periodo de 2010 al 2018, comportamiento que evidencia los rubros asignados para funcionamiento el cual oscila entre un 6 y 7% anual y el restante se invierte en ACTI e I+D.

La siguiente figura presenta el presupuesto de Colciencias asignado entre los años 2010 al 2018.

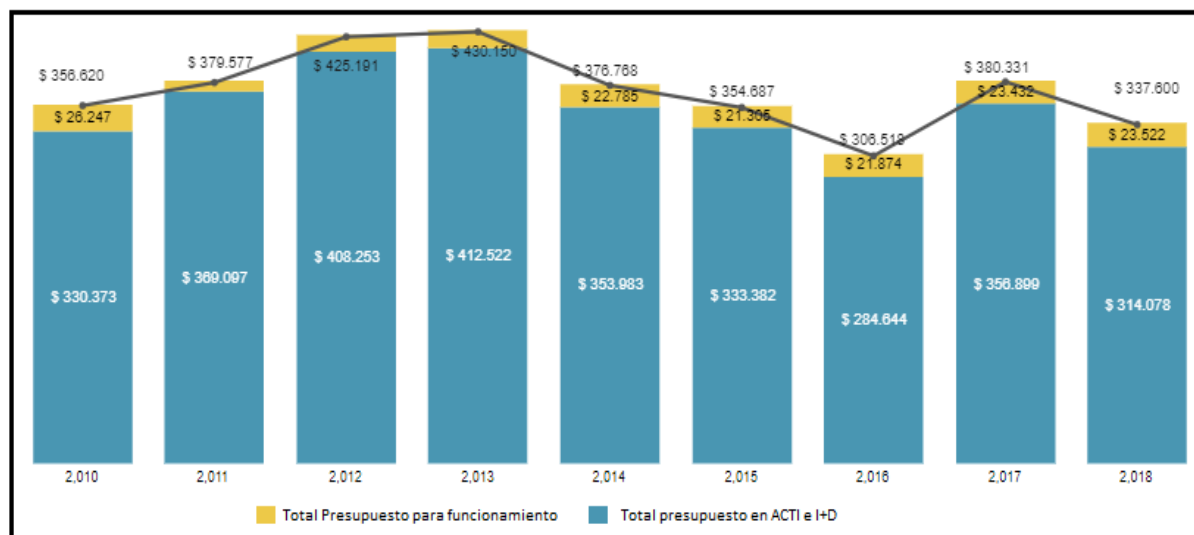


Figura 4. Presupuesto Colciencias 2010-2018. Fuente: Colciencias.(2019e). Recuperado de <https://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/presupuesto-colciencias>

La siguiente figura presenta el detalle de los rubros asignados a los cuatro (4) objetivos estratégicos definidos en el Plan Nacional de Desarrollo por parte de Colciencias para el periodo de 2010 al 2018, siendo la I+D a la que se brinda mayor apoyo, superando en más de un 50% del total de los recursos, el porcentaje restante se lo comparte los otros 3 objetivos estratégicos y el rubro de funcionamiento.

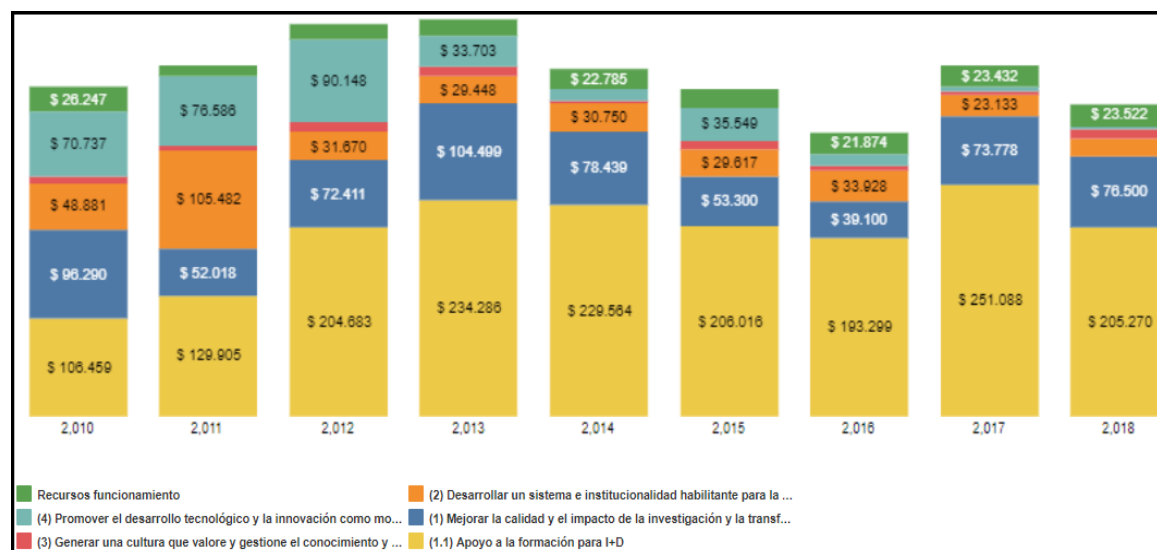


Figura 5: Presupuesto Colciencias por Objetivo Estratégico. Fuente: Plan Nacional de Desarrollo. Recuperado del Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018).

2.4 Enfoque de Colciencias

Colciencias tiene como labor la consolidación del SNCTeI, mediante el desarrollo de un ambiente favorable que impulse y fomente estrategias orientadas al diseño, evaluación y ejecución coordinada de la política de CTeI, el fortalecimiento institucional del Sistema, el aumento de la inversión en CTI y la vinculación e inclusión de la CTeI en la sociedad.

Dentro de los motivadores de COLCIENCIAS esta la promocionar una cultura científica tecnológica innovadora, se fomente la producción de conocimientos, la construcción de capacidades y se promueva el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos, según COLCIENCIAS en su informe argumenta "... promover un ambiente favorable para el ordenamiento del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación..." (COLCIENCIAS, 2016, p. I).

Las estrategias de Colciencias tienen como finalidad el establecimiento de estímulos y la búsqueda de la excelencia entre los actores del SNCTeI para otorgar un reconocimiento basados en la promoción e identificación de las "Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación" - ACTI, la coherencia entre las ACTI y los resultados obtenidos, el nivel de madurez y la adopción de las buenas prácticas (COLCIENCIAS, 2016, p. 2).

De esta manera se brinda la posibilidad a los actores de participar en programas para el otorgamiento de beneficios o recursos públicos, estímulos que no son solo proporcionados por esta entidad si no por otras instituciones que ven el proceso de reconocimiento como un mecanismo de buen desempeño de los actores y una forma de incentivar las ACTI y la I+D+I (Innovación, Desarrollo e Innovación).

Los programas de Reconocimiento de Colciencias son realizados con la finalidad de: Cumplir con las normativas y la legislación nacional; promocionar iniciativas del gobierno nacional a través de Convocatorias; y ampliar, profundizar y actualizar los bancos de información disponibles sobre los actores del SNCTeI (COLCIENCIAS, 2016a).

La información recolectada producto de los procesos de convocatorias y los servicios de participación ciudadana a través de las plataformas tecnológicas, son la base para generar los mecanismos habilitadores que estimulen el desarrollo y consolidación de la ACTI e I+D del país, además de ser un instrumento de participación pública que se estructura al interior de la organización que buscan la financiación de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, la formación de alto nivel (maestrías, doctorados y post-doctorados) y la producción de contenidos en revistas nacionales Científicas.

2.5 Prospectiva estratégica de la entidad

Mediante Resolución 0674 del 9 de julio de 2018, Colciencias adopto la Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible, plasmada en el libro verde el cual presenta una proyección con un enfoque transformativo en CTeI en su conjunto, en la que la Entidad debe desarrollar una perspectiva que permita comprender y abordar la Agenda 2030 y cuyo propósito es contribuir en la solución de los grandes desafíos sociales del entorno mundial y nacional.

Según el libro verde “Colciencias ha asumido el reto de construir unas nuevas bases para la política de CTel en Colombia, que permitan el abordaje de grandes desafíos sociales, económicos y ambientales”(COLCIENCIAS, 2018a, p. 18), de manera que es necesario reestructurar y transformar los modelos de desarrollo de nuestro país partiendo de una transformación tecnológica y social.

Colciencias en los próximos años según el libro verde, debe fortalecer a través de un programa nacional la orientación de la investigación y el desarrollo de tecnologías de frontera que contribuyan en la solución de los problemas del desarrollo sostenible que a través de equipos interdisciplinario e intersectoriales, basado en ejercicios de prospectiva se exploren las áreas de aplicación, anticipar sus posibles efectos y tomar decisiones al respecto (COLCIENCIAS, 2018a, p.49).

2.6 Contexto del Proyecto

La Dirección General de la Entidad en cabeza del señor Director, La Dirección de Fomento a la Investigación con apoyo de la Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones en cabeza de cada uno de los líderes, con el ánimo de impulsar iniciativas que fortalezcan el sector de la CTel y fomenten el desarrollo del país, se encuentran interesados en implementar una solución tecnológica que genere una propuesta de valor al sector, a los diferentes actores del SNCTel y a la sociedad colombiana.

La solución tecnológica fue asociado al proyecto con nombre Registro Único Nacional de Investigación – RUNI, el cual tiene como propósito optimizar los procesos de registro y captura de información que tradicionalmente se ha realizado a través de la plataforma SCIENTI además de mejorar la forma de presentar, relacionar y referenciar las fuentes de conocimiento producto de las actividades de investigación y la innovación.

El RUNI es una nueva iniciativa que debe estar alineada con la dinámica tecnológica global, en la que se apropien modelos y estándares que estén soportados bajo las buenas prácticas y contemple las normativas y regulaciones que delimitan el sector, de tal manera que se enfoque en generar una propuesta basada en la integración, unificación, referenciación y presentación de fuentes de conocimiento además de apropiar el concepto del acceso libre a la información.

Por esta razón, la alta dirección en apoyo con diferentes dependencias de la entidad avalan a nivel financiero y operativo las actividades y requerimientos necesarios para impulsar dicha iniciativa, razón por la cual a través del presente proyecto de grado se modeló una solución tecnológica que esta soportada sobre el desarrollo de un ejercicio de Arquitectura Empresarial, en la que se diagnosticó el estado actual tecnológico de los sistemas tradicionales “Legados” y se modeló los componentes requeridos para alcanzar y materializar la solución tecnológica.

Es como de esta manera, la propuesta desarrollada en el presente proyecto de grado es el insumo principal para diseñar e implementar estrategias que impulsen el desarrollo y puesta en operación del proyecto RUNI, de tal manera que brindara los conceptos base para lograr el entendimiento de la solución tecnológica, además de proporcionar un panorama real del contexto situacional de la Entidad.

3 Revisión de Literatura

A continuación, se presenta el marco teórico que soporta el proyecto propuesto, el cual contiene las definiciones más relevantes obtenidas de un trabajo de investigación de conceptos, modelos y aplicabilidad de la arquitectura empresarial, marcos de referencia y casos de éxito, tomadas de diferentes fuentes bibliográficas.

3.1. Arquitectura

Al hablar del término arquitectura lo primero que se suele pensar es en planos, edificios, hasta se llega a imaginar al arquitecto diseñando una casa. El termino de diseños si está íntimamente relacionado con el concepto de Arquitectura, pero es apenas una parte del significado que comprende esta palabra, como no es sencillo definirla vamos a basarnos en otros autores:

Etimológicamente la palabra arquitectura proviene del griego “arch” cuyo significado es “jefe”, o quien tiene el poder o dirige y “tekton” cuyo significado es “constructor”. Según de la Rosa (De & Erosa, 2012) argumenta que los primeros orígenes de la definición de Arquitectura se remonta a Grecia y al día de hoy se considera que un arquitecto es el profesional que proyecta, diseña, dirige y construye conceptos habitables en función de las necesidades humanas y del entorno.

La norma ISO/IEC/IEEE 42010:2011 define la Arquitectura como conceptos fundamentales o propiedades de un sistema en su entorno, materializados en sus elementos, relaciones y en los principios de su diseño y evolución. (Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society, 2010, p. 4), esta norma se encuentra en revisión la cual reemplazará a la ISO /IEC /IEEE AWI 42010:2007.

3.2. Arquitectura Empresarial (AE)

Al revisar los orígenes de la Arquitectura Empresarial - AE se encuentra que el principio del término se dio en 1987 con la publicación del artículo de Zachman John en el Diario IBM Systems, titulado “Un marco para la arquitectura de sistemas de información” y en la que el autor Warren extrae una definición del autor John Zachman “La arquitectura empresarial es el proceso utilizado por una empresa para hacer explícitas las representaciones de las operaciones de la empresa y de los recursos, en lugar de basarse en nociones implícitas o comprensión en las cabezas de los administradores individuales” (Warren, 2007, p.1).

Otra definición que encontramos de AE hace referencia a: “es un acercamiento holístico para el manejo y gestión de una organización, la cual adopta una vista integral que cubre desde sus procesos de negocio, los sistemas de información, los datos e información y la infraestructura tecnológica”(Darío Arango Serna, Enrique Londoño Salazar, & Andrés Zapata Cortés, 2010, p. 103).

Según Marques y Sousa, en simposio brindaron una definición la cual define la AE como “Arquitectura Empresarial es una representación de la organización a fin de permitir la planificación de los cambios de la organización” (Pereira & Sousa, 2005).

De acuerdo con los conceptos previamente registrados, definimos la AE como una práctica transversal que de forma holística trasciende a nivel organización con el propósito de optimizar el desempeño teniendo una perspectiva que va en pro de la alineación de la estrategia y el negocio con las Tecnologías de la Información (TI) aplicando modelos estructurados que brinden un valor agregado a la organización mediante la articulación, optimización y modernización de sus procesos.

En ese sentido la Arquitectura Empresarial -AE es un marco concebido para ser aplicado en cualquier ambiente y contexto, ya sea de forma personal o aplicados a modelos organizacionales bien sea públicos o privados.

3.3. Frameworks de arquitectura empresarial

En el medio de las buenas prácticas se pueden encontrar diferentes marcos de Arquitectura Empresarial (AE), por lo tanto, se hace necesario clarificar el término marco en inglés “Framework”, es el conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar según tesis comparativa de la AE (Gonzales Lisbeth, 2016), argumenta que la AE está compuesta por un grupo de elementos organizacionales que al relacionarse caracterizan a una organización, pero a ¿qué se refieren en realidad?.

Un marco de trabajo contiene las herramientas para construir o implementar algo dependiendo del contexto o entorno en el que nos encontremos, apoyado en un patrón o esqueleto de buenas prácticas. ¿pero qué es ese algo? el algo está asociado a una solución objetivo que puede estar relacionado con las TI. Los marcos de referencia de Arquitectura son un conjunto de herramientas con un vocabulario común que nos sirve de insumo para desarrollar diferentes tipos de arquitectura entre ellas la AE.

Para el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Mintic el Marco de Referencia lo definen como “el principal instrumento para implementar la Arquitectura TI de Colombia y habilitar la Estrategia de Gobierno en línea, con él se busca habilitar las estrategias de TIC”.(Mintic, 2019a).

El valor que brinda un marco dentro de la arquitectura:

- Brinda un punto de partida practico a cualquier proyecto de arquitectura
- Evita el pánico inicial
- Ofrece un Sistema Común Codificado
- Contiene una línea base de recursos y herramientas para ser reutilizados

De acuerdo con el proyecto, se consideró oportuno utilizar el marco de referencia TOGAF, el cual se alinea con el marco del MINTIC por ser Colciencias una entidad pública del estado

colombiano, para una mayor profundización de los diferentes Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial que han surgido a lo largo de la historia, ver el Anexo No 3.

3.3.1. Marco de Referencia de la Arquitectura Empresarial de Mintic (MRAE).

El Marco de Referencia de AE regulado por el MINTIC es una propuesta de buenas prácticas alineadas con el TOGAF y SOA. Funciona como un instrumento que permite guiar el proceso de implementación de la arquitectura TI el cual debe ser adoptado por las entidades del estado colombiano con el fin de fortalecer la gestión de TI en el país.

El Marco de Referencia de Mintic se estructura de acuerdo como se describe en los siguientes apartes:

3.3.2. Fases del MRAE.

Según el modelo propuesto por el MINTIC (2016), este está estructurado en fases las cuales corresponden a las acciones a realizar de forma secuencial, iterativa y organizada para llevar la AE en una organización.

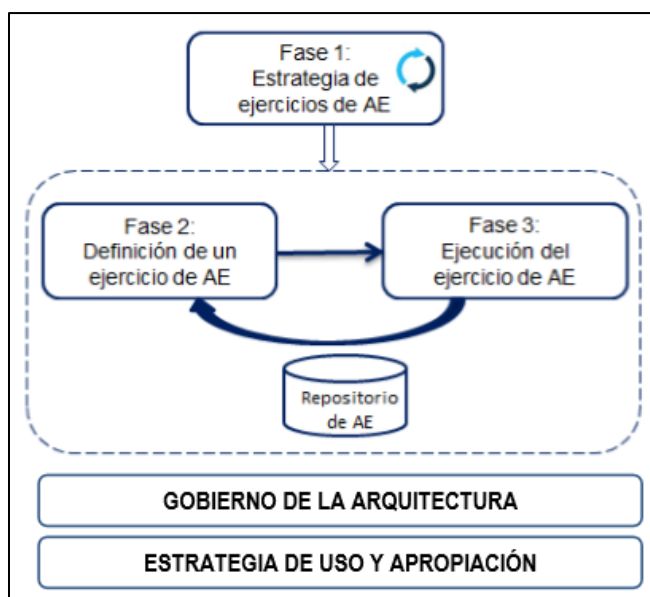


Figura 6: Fases para desarrollar un ejercicio de arquitectura empresarial. Recuperado de G.GEN.03. Guía General de un Proceso de Arquitectura Empresarial.

A continuación, se presenta una breve descripción de sus componentes:

Tabla 3.
Componentes de las fases

Fase	Descripción
Fase 1	Definición de la estrategia para la realización del ejercicio de arquitectura empresarial
Fase 2	Definición del proceso de AE
Fase 3	Ejecución del proceso de AE Etapas: Etapas 1: - Definición de la Arquitectura empresarial actual (AS – IS) - Actividad 1: Levantamiento de información - Actividad 2: Construcción de la arquitectura empresarial actual (AS-IS) Etapas 2: Elaboración de la Arquitectura empresarial objetivo (TO-BE) Etapas 3: Análisis de brecha Etapas 4: Mapa de ruta

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2.1. Dominios del MRAE.

Los dominios son el conjunto de dimensiones a emplear para abordar la gestión estratégica de TI, los cuales se presentan a continuación:

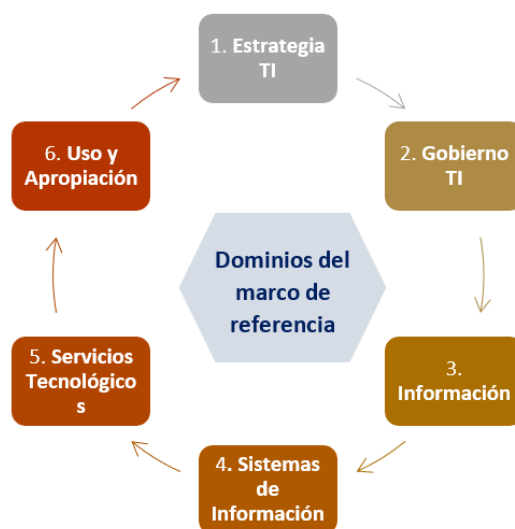


Figura 7. Dominios del Marco de Referencia de Mintic. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se presenta una descripción de los dominios de Arquitectura Empresarial según MRAE.

Tabla 4.

Dominios del Marco de Referencia Mintic

Dominio	Descripción	Ámbitos ⁹	Lineamientos
Estrategia de TI	Alinear las estrategias de TI con la organización, apoya el proceso de diseño, implementación y evolución de la Arquitectura de TI.	• Entendimientos estratégicos • Direccionamientos estratégicos • Implementación de la estrategia de TI • Seguimiento de la operación de TI	13
Gobierno de TI	Proporciona las directrices para adoptar políticas de alineación de la entidad con las del sector e implementa esquemas de gobernabilidad de TI	• Cumplimiento y alienación • Esquema de gobierno de TI • Gestión integral de proyectos de TI • Gestión de la operación de TI	15
Información	Aporta valor estratégico a la toma de decisiones a partir de la gestión de la información como un producto y servicio de calidad	• Planeación y gobierno de los componentes de información • Diseño de los componentes de Información • Análisis y aprovechamiento de los componentes de información • Calidad y seguridad de los componentes de información	15
Sistemas de Información	Fortalece los procesos y servicios que presta la entidad a través de la gestión de los sistemas de información contemplando el ciclo de vida, soportes y gestión de los mismos	• Planeación y gestión de los sistemas de información • Diseño de los Sistemas de Información • Ciclo de vida de los Sistemas de Información • Soporte de los Sistemas de Información • Gestión de la calidad y seguridad de los Sistemas de Información	24

⁹ Según MRAE, El ámbito es un grupo de temas en común que conforman un dominio

Dominio	Descripción	Ámbitos ⁹	Lineamientos
Servicios Tecnológicos	Gestionan la infraestructura tecnológica que soporta los sistemas, los servicios de información y la operación de la entidad.	- Arquitectura de servicio tecnológicos - Operación de servicios tecnológicos - Soporte de los servicios tecnológicos - Gestión de la calidad y seguridad de los Servicios tecnológicos	16
Uso y apropiación	Define la estrategia y prácticas concretas para realizar actividades orientadas al desarrollo de competencias TI, vincular los diversos grupos de interés en las iniciativas TI y la adopción del marco de TI	- Estrategia para el Uso y Apropiación de TI - Gestión del cambio de TI - Medición de resultados en el uso y apropiación	10

Fuente: Elaboración propia. Recuperado del MRAE (Mintic, 2019a).

A continuación, en la siguiente figura se presenta la alineación entre AE y el MRAE:

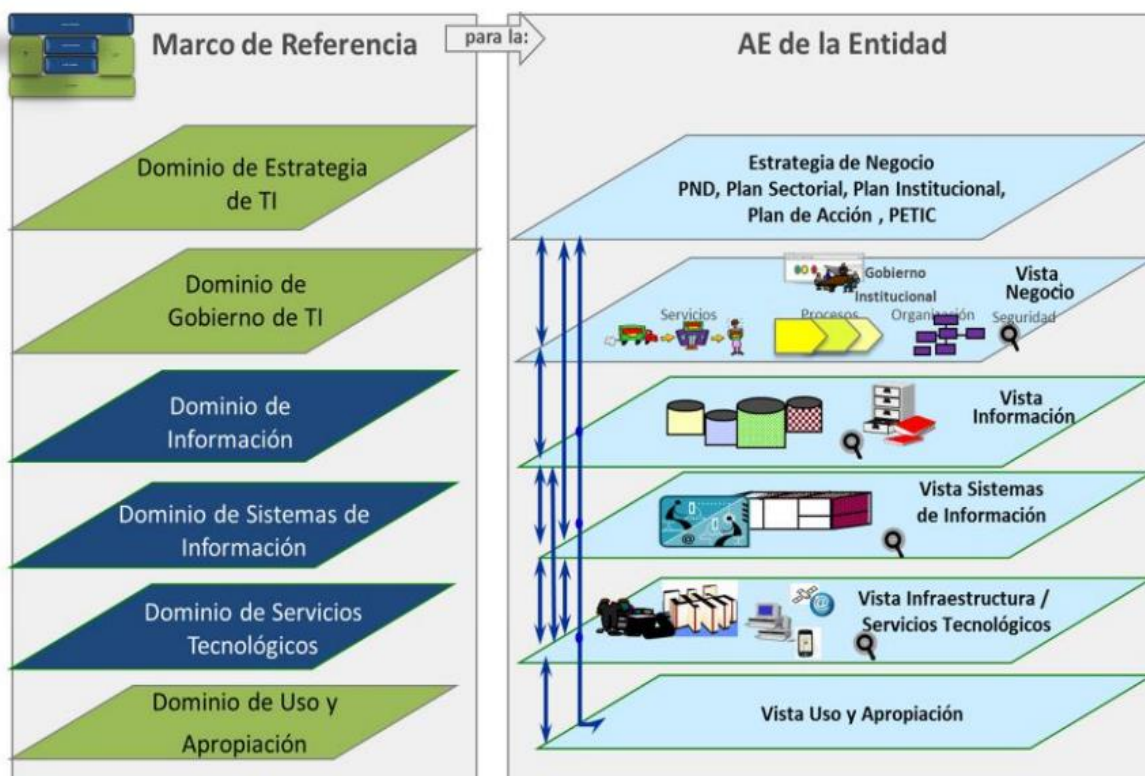


Figura 8. Modelo de contexto de los dominios. Fuente: Modelo de contexto de los dominios. Recuperado (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, TecnoCom, & Everis, 2014).

3.3.2.2. Principios del MRAE.

Los principios son las reglas de alto nivel de la Arquitectura Empresarial en la que se definen las normas y directrices base para el uso y el despliegue de todos los servicios y activos de TI en toda la organización las cuales deben ser consideradas para el desarrollo de la AE en el sector productivo y de servicios a nacional, estos principios de Mintic se fundamentan en los principios de los artículos 209 de la constitución Política, Art. 3° de la Ley 489 de 1998 y Art. 3 de la Ley 1437 de 2011.

A continuación, se relacionan los principios del Marco de Referencia de Mintic.

Tabla 5.
Principios del Marco de Referencia Mintic

Ítem	Principio	Descripción
P. 01	Excelencia al servicio al ciudadano	Propender por el fin superior de fortalecer la relación de los ciudadanos con el Estado
P. 02	Inversión con buena relación costo/beneficio	Propender porque las inversiones de TI representen un retorno medido, por el impacto de los proyectos.
P. 03	Racionalización	Buscar la optimización en el uso de los recursos teniendo en cuenta criterios de pertinencia y reutilización.
P. 04	Estandarización	Ser la base para la definición de los lineamientos, políticas y procedimientos; que faciliten la evolución de la gestión de TI del Estado colombiano, hacia un modelo estandarizado.
P. 05	Interoperabilidad	Fortalecer los esquemas de Interoperabilidad que estandaricen y faciliten el intercambio de información entre entidades y sectores, manejo de fuentes únicas de información y la habilitación de servicios.
P. 06	Viabilidad en el mercado	Contener definiciones que motiven al mercado a plantear y diseñar soluciones según las necesidades del Estado colombiano.
P. 07	Neutralidad tecnológica	Garantizar la libre adopción de tecnologías, teniendo en cuenta recomendaciones, conceptos y normativas de los organismos internacionales competentes e idóneos en la materia, que permitan fomentar la eficiente prestación de servicios, emplear contenidos y aplicaciones que usen Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; garantizar la libre y leal competencia y que su adopción sea armónica con el desarrollo ambiental sostenible.
P. 08	Federación	El Marco de Referencia de AE debe definir y establecer estándares, lineamientos y guías para la gestión de TI; así como un esquema de gobierno que integre y coordine la creación y actualización de los mismos. La implementación del Marco de Referencia es responsabilidad de cada entidad y/o sector.
P. 09	Co-creación	Permitir componer nuevas soluciones y servicios sobre lo ya construido y definido, con la participación de todas aquellas personas u organizaciones, que influyen o son afectadas por el Marco de Referencia AE.
P. 10	Escalabilidad	Permitir la evolución continua y adición de todos los componentes y dominios que integran el Marco de Referencia AE, sin perder calidad ni articulación.

Ítem	Principio	Descripción
P. 11	Seguridad de la información –	Permitir la definición, implementación y verificación de controles de seguridad de la información.
P. 12	Sostenibilidad	Aportar al equilibrio ecológico a través de las TI.

Fuente: Principios del Marco de Referencia Mintic. Basado en las fuentes de MRAE (Mintic, 2019).

3.3.2.3. Base de conocimiento del MRAE.

Es un portafolio de instrumentos y herramientas que sirven de guía para la implementación del marco de referencia. En la base de conocimientos del MRAE de Mintic se puede encontrar la siguiente documentación:

- **Lineamientos:** Son directrices para ser implementadas en las entidades públicas de Colombia, son 93 lineamientos los cuales se clasifican por dominio de la siguiente manera:

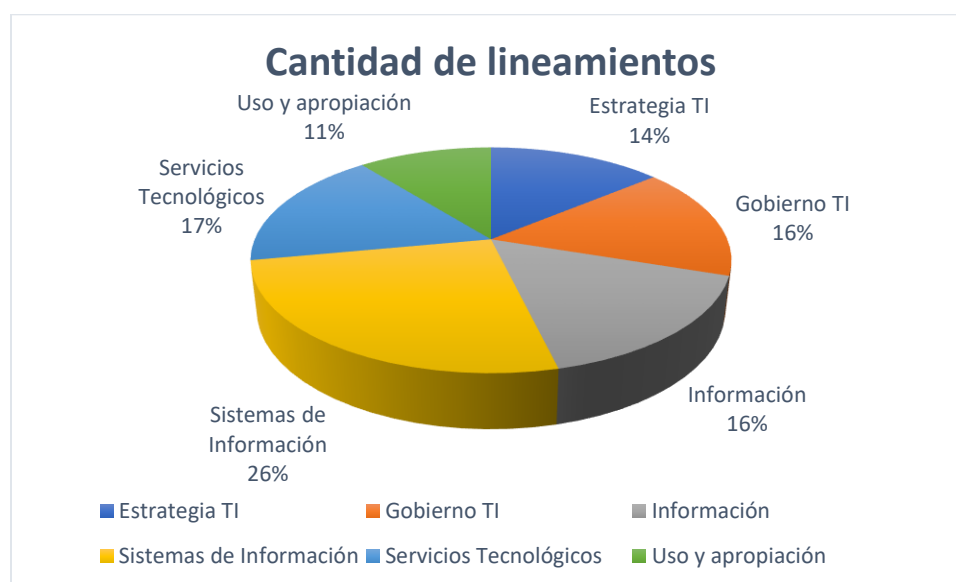


Figura 9. Lineamientos. Fuente: Elaboración propia

- **Estándares:** Conjunto de especificaciones técnicas de apoyo para realizar la gestión en cada uno de los dominios.
- **Guías:** Conjunto de pasos secuenciales de las actividades que se deben realizar para obtener un resultado deseado.

- **Mejores prácticas:** Conjunto de acciones implementadas en otras entidades de la manera más adecuada y con resultados positivos.
- **Normatividad:** Conjunto de leyes, decretos y demás normas que guían el Marco de referencia de AE.
- **Documentación Complementaria:** Comprende a la información extra que contribuye a la gestión tecnológica en pro de la implementación de Gobierno Digital.
- **Modelo de Gestión:** Fue creado por Mintic en base a la experiencia y mejores prácticas de la estrategia de TI en los últimos diez (10) años, su principal objetivo es lograr la alineación entre la estrategia de la organización con la estrategia TI, este modelo es conocido como IT4+.

En la siguiente figura se presenta el modelo de IT4+:

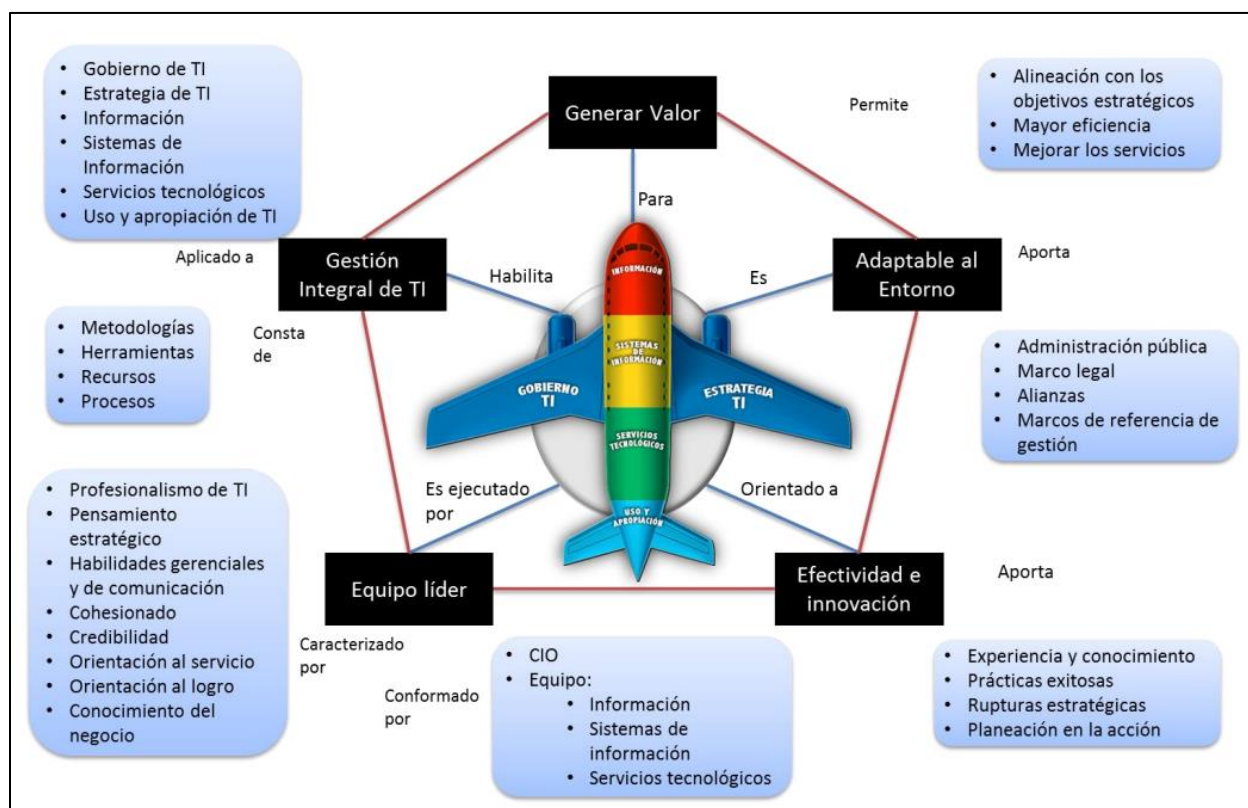


Figura 10. IT4+. Fuente: (MINTIC, 2016).

3.3.3. Marco de Referencia TOGAF.

Este marco de referencia está sustentado bajo el modelo TAFIM (Technical Architecture Framework for Information Management), desarrollado por el ministerio de defensa de los Estados Unidos, que buscaba organizar los proyectos, de manera que se requería que estuviesen alineados con los objetivos estratégicos de la organización, pero para el año 1995, según artículo en la revista de Medellín (2010), el trabajo realizado por TAFIM fue retomado por The Open Group, y en el cual genero un framework con nombre ‘The Open Group Architecture Framework’ –TOGAF- y que a la fecha se encuentra versión 9.2.

TOGAF es un modelo modular estructurado, flexible e iterativo que establece un estándar integrado jerárquico que entrega un conjunto de buenas prácticas, base para ser empleadas de forma autónoma de acuerdo con la necesidad de cada organización. El propósito del TOGAF es alinear las TI con los objetivos de la organización.

Según definición de TOGAF “es una herramienta para asistir en la aceptación, creación, uso, y mantenimiento de arquitecturas. Está basado en un modelo iterativo de procesos apoyado por las mejores prácticas y un conjunto reutilizable de activos arquitectónicos existentes” ((The Open Group, 2019).

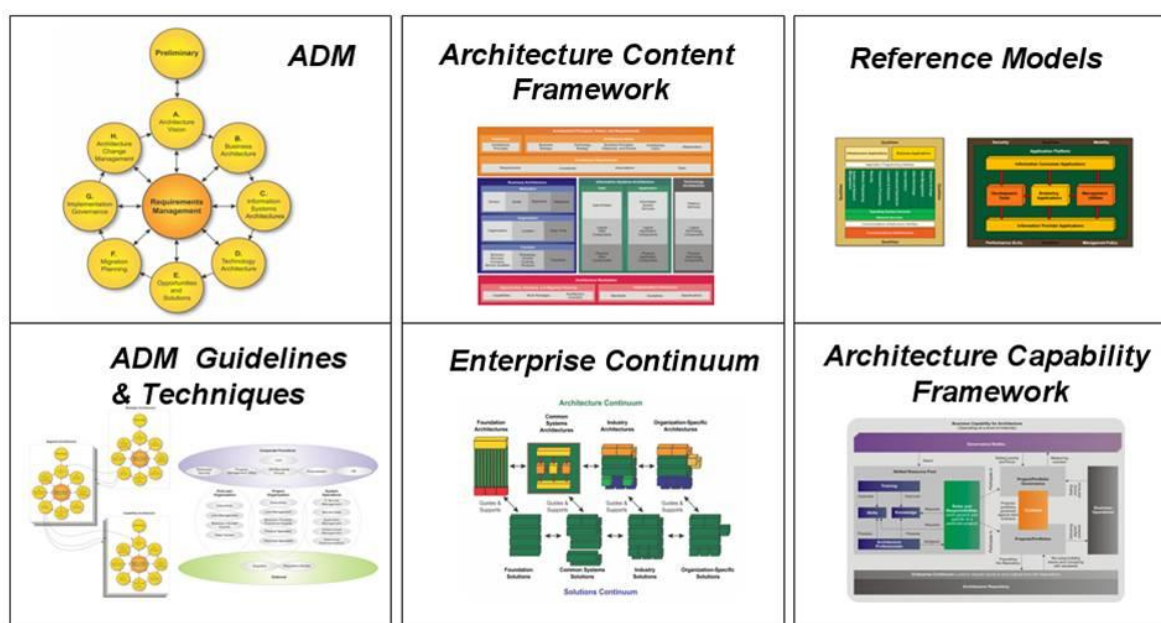


Figura 11. Componentes de TOGAF. Fuente: Recuperado de https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTnDwFqJkvZZQSWgOGOZUjFslRE87Bw7WQx_EpYFwDdkBFHZZWyk

A continuación, presentamos una breve descripción de sus componentes:

- **Método de desarrollo de la arquitectura:** Proporciona un paso a paso para llevar a cabo la AE, el método recibe el nombre de Método de Desarrollo de Arquitectura – ADM, provee la descripción que compone cada fase (objetivos, enfoque, entradas, fases y salidas) del modelo para el desarrollo de la arquitectura basada en ciclos.
- **Directrices y técnicas de ADM (ADM Guidelines & Techniques):** Contiene las guías, directrices y técnicas específicas dentro del ADM que se puedan requerir para la aplicación del marco estándar TOGAF.
- **Marco de contenido de la arquitectura (Architecture content Framework):** Se describe el metamodelo estructurado, los bloques de construcción y provee un modelo detallado de los entregables y artefactos del proceso de arquitectura.
- **Continuidad empresarial y herramientas (Enterprise Continuum & Tools):** Provee los métodos para la clasificar, relacionar y reusar los artefactos de la solución y de la arquitectura, además del análisis de las herramientas adecuadas para agrupar y almacenar los resultados del proceso de arquitectura.
- **Modelos de Referencia (Reference Models):** Ofrece dos modelos de referencia a utilizar: Modelo de referencia Técnico – TRM, utilizado para evaluar la infraestructura y el Modelo de Referencia Infraestructura de Información Integrada – III-RM, utilizado para evaluar aplicaciones.
- **Marco de capacidades de arquitectura (Architecture Capability Framework):** Es el conjunto de recursos, guías, plantillas, antecedentes, etc., que son provistos para ayudar al arquitecto a establecer una práctica arquitectónica dentro de una organización. Se analizan los procesos, roles y responsabilidades (matriz RACI) de la organización.

La estructura del marco de referencia TOGAF permite identificar 4 dominios o dimensiones representadas en las siguientes arquitecturas:

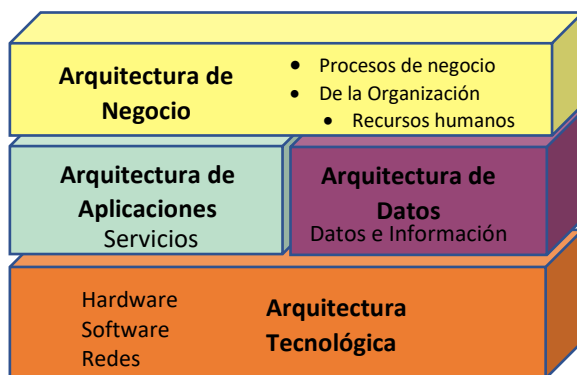


Figura 12. Dominios de Arquitectura TOGAF. (Joaquín García, 2015). Recuperado de <https://chae201411700922027.files.wordpress.com/2014/06/togaf9.jpg>

A continuación, se describe cada uno de los dominios:

Tabla 6.
Dominios Marco TOGAF

Dominios	Descripción
Arquitectura del Negocio:	Define la estrategia, la gobernanza, la estructura y los procesos de la organización teniendo en cuenta el core del negocio, identifica el estado actual (AS-IS) y proyecta un estado futuro o estado deseado (TO-BE).
Arquitectura de Datos:	Describe la estructura de los datos y la gestión que se debe establecer sobre los mismos, integra la información física y lógica de las organizaciones.
Arquitectura de Aplicaciones:	Llamada como arquitectura de solución o del sistema, provee los planos de interacción de los sistemas o funcionalidades propuestos teniendo en cuenta las necesidades y procesos del negocio, sus interacciones y relaciones con los procesos del negocio.
Arquitectura de Tecnología	Permite detallar la estructura tecnológica de la organización compuesta por hardware y software que aseguran la continuidad del negocio

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.1 Descripción del ADM

El Método de desarrollo de arquitectura (En inglés: Architecture Development Method - ADM), es el modelo iterativo de buenas prácticas del TOGAF. El ADM incluye el establecimiento de un Framework de arquitectura, desarrollando los contenidos, la transición, y regulación de la realización de arquitecturas, las actividades se llevan sobre ciclos iterativos para la definición de la arquitectura de forma controlada alineada con los objetivos de negocio (The Open Group, 2019).

A continuación, se presenta el modelo del ADM utilizado en TOGAF.

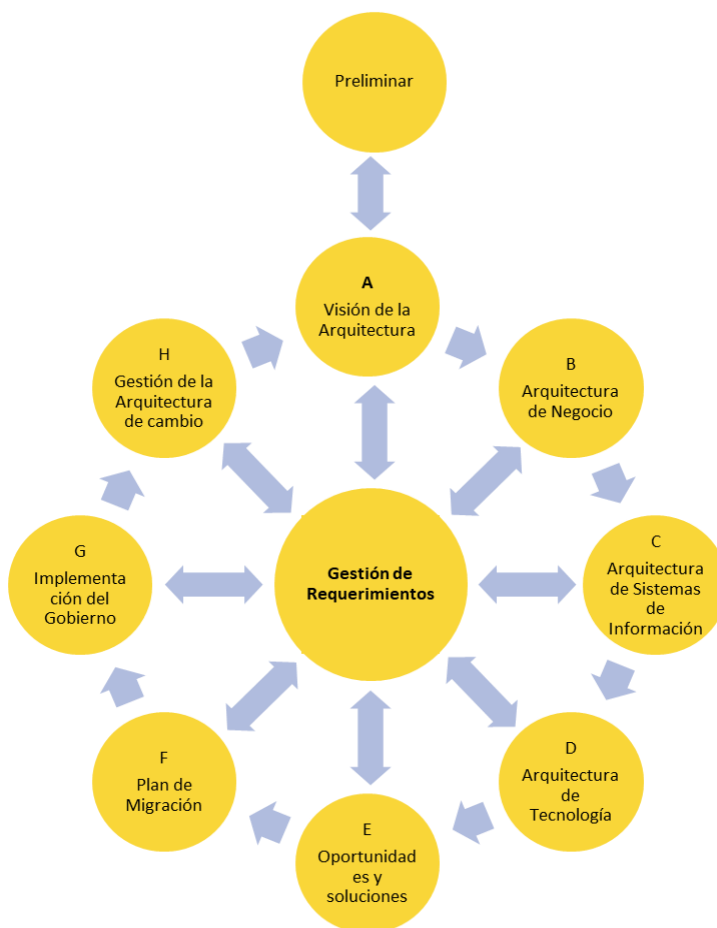


Figura 13. ADM de Togaf. Fuente: The Open Group.(The Open Group, 2019). Recuperado de <http://www.opengroup.org/togaf/>

De acuerdo a la estructura del ADM, se presenta el propósito definido para cada una de las fases del modelo:

- **Fase Preliminar:** Se da la preparación e iniciación de actividades y la definición de los principios.
- **Gestión de requerimientos:** Esta fase asegura que todas las etapas del proyecto AE esté basado sobre los requerimientos de negocio.
- **Fase A - Visión de arquitectura:** Se define el alcance de la visión deseada y las partes interesadas.
- **Fase B - Arquitectura de negocio:** Se identifican las brechas entre la línea base y futura de la arquitectura.

- **Fase C - Arquitectura de sistemas de información:** Se identifican las brechas entre arquitectura de datos y aplicación.
- **Fase D – Arquitectura tecnológica:** Se desarrolla la línea base y objetivo para la tecnología.
- **Fase E – Oportunidades y Soluciones:** el mapa de ruta integrado para los cambios es construido, es decir: los componentes candidatos de las 3 fases anteriores son identificados para el plan inicial de implementación.
- **Fase F – Plan de Migración:** En esta fase se hace un análisis de costo beneficio-riesgo.
- **Fase G – Gobierno en la Implementación:** En esta fase se hace una vista arquitectural para asegurar que los proyectos se den conforme a la arquitectura.
- **Fase H – Gestión del cambio de la arquitectura:** es el monitoreo continuo para que la arquitectura responda a las necesidades de la empresa.

3.4. Arquitecturas de Apoyo

Se considera oportuno conocer un poco más de otras arquitecturas que se encuentran implícitas en la arquitectura empresarial y que serán de utilidad en el desarrollo del presente proyecto, entre ellas están:

- Arquitectura de solución (AS)
- Arquitectura de Concepto
- Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

Para profundizar en las arquitecturas anteriormente mencionadas, remitirse al Anexo No. 4 - Arquitecturas de Apoyo.

Una vez revisadas las características, componentes y aplicabilidad de los diferentes Marcos de Arquitectura Empresarial –AE, el desarrollo del presente proyecto se realizará aplicando las buenas prácticas y guías de la metodología de TOGAF, ya que es uno de los más utilizados a nivel mundial en ejercicios de AE por su flexibilidad y aplicabilidad y el Marco de Referencia del MinTIC ya que Colciencias es una empresa pública del estado colombiano la cual debe guiarse y alinearse con el mismo.

3.5. Factores de Éxito de la Arquitectura Empresarial

Para la implementación de proyectos en Arquitectura Empresarial se deben tener claridad acerca de los factores de éxito y factores críticos de éxito cuyo objetivo es ser un habilitador que garantice la alineación del negocio con las TIC, según Alonso (2010), brinda una diferenciación entre estos dos términos, en el que el factor de éxito es aquel que está alineado con los objetivos

del negocio pero la ocurrencia del mismo no es necesariamente una prioridad, mientras que los factores críticos de éxito son aquellos es los que es importante y necesaria su ocurrencia para lograr alcanzar los objetivos de negocio para el cual está definido.

En esta medida, en este numeral estará enfocado a comentar acerca de los factores de éxito que serán los habilitadores para lograr el éxito de la propuesta tecnológica, objeto de este proyecto de grado.

3.5.1. Modelos de estudio.

En este apartado tiene como propósito describir los modelos de referencia que serán base para la construcción de los insumos del capítulo de investigación de este proyecto de grado, por lo que se hace necesario mencionar un grupo de modelos que serán de aporte para el proyecto.

Antes de iniciar los numerales, es necesario brindar un contexto de los términos Factores de Éxito y Factores Críticos de Éxito, en este sentido, se toma como base las definiciones registradas por Alonso quien define “Un Factor de Éxito es algo que puede ocurrir (o no) para conseguir un objetivo. Un Factor de Éxito se considera que es crítico cuando su cumplimiento es necesario para alcanzar los objetivos” (Alonso Ferreras, 2010, p. 6).

De acuerdo con un estudio de profundización realizado a ejercicios de Arquitectura Empresarial aplicados en otras industrias y basados en un ejercicio de campo realizado con un grupo focal de expertos, se identificó que todos expresaron un número limitado de factores que son de importancia para llevar al éxito a una organización, razón por la cual al profundizar sobre los mismos se definió que al combinarlos brindan mayor claridad al éxito de un negocio (Rosario del Pilar Villalta Riega, 2013).

En este sentido, al aplicar un ejercicio de arquitectura empresarial alineado con este grupo de factores se puede lograr el éxito de la gestión de esta, se realizan inversiones en TI de forma más asertiva y se optimiza la infraestructura tecnológica de una organización. En este sentido, es necesario alinear el ejercicio de AE con un modelo marco de factores de éxito, los cuales se comentan en los siguientes numerales.

3.5.1.1. Modelo Éxito de los Sistemas de Información.

El modelo de DeLone y McLean, conocido como “Éxito de los Sistemas de Información”, según Rosario del Pilar (2013), extraen un argumento del autor Lee Siau el cual argumenta que el modelo DeLone y McLean apunta hacia un sistema de información empresarial que lleva a lograr competitividad en la empresa. En sí el modelo tiene como propósito medir el nivel de éxito de los Sistemas de información con base en el nivel de percepción del entorno, según autores argumentan “Se entiende por calidad del software al grado con el que un sistema, componente o proceso cumple con los requisitos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario (Vega-Zepeda, Quelopana, Flores, & Munizaga, 2018).

Con base en los anteriores argumentos, en la siguiente figura se presenta el modelo de referencia de D&M con el propósito de brindar mayor el panorama de relación entre las dimensiones.

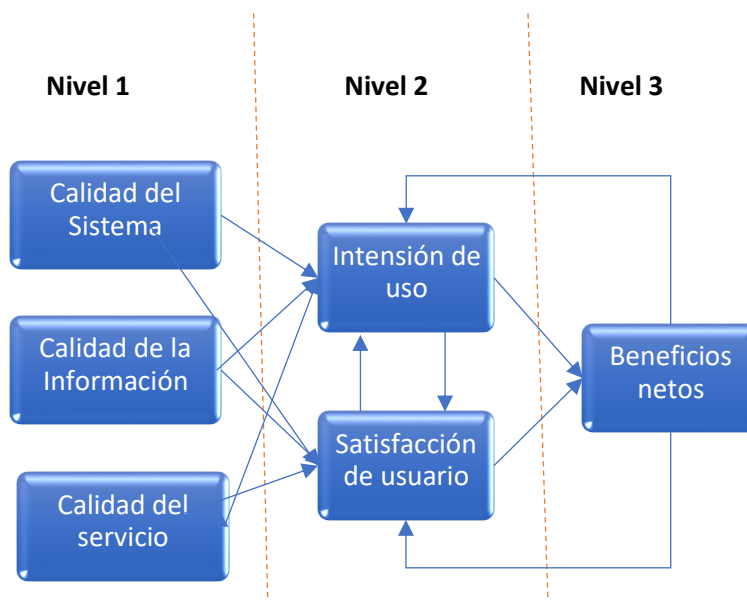


Figura 14. D&M Modelo de éxito de los SI. Fuente: model of information systems success: A ten-year updated. [Imagen]. Recuperado de Journal of Management Information Systems (2003, p. 9-30).

El modelo de DeLone y McLean (2003) está clasificado en tres niveles y seis dimensiones: en el primer nivel enfocado a las necesidades que permiten la creación del sistema el cual está conformado por 3 dimensiones como son calidad del sistema, calidad de la información y calidad del servicio y que se comportan como variables independientes, el segundo nivel asociado al uso del sistema conformado por dos dimensiones como son la intención de uso y la satisfacción de usuario y el tercer nivel está relacionado con los beneficios o consecuencias del sistema en uso, compuesto por la dimensión beneficios netos.

Este modelo se ha convertido en un marco de la medición del éxito de los SI en el que se interrelacionan las dimensiones conformando una serie de variables dependientes e independientes para cumplir el propósito del modelo y que ha encontrado una amplia aplicación desde su publicación en 1992 (DeLone y McLean; 2004).

La siguiente tabla presenta una descripción del modelo D&M.

Tabla 7.
Dimensiones del modelo D&M

Nivel	Dimensión	Descripción
1	Calidad del sistema	Flexibilidad, frecuencia, tiempo de uso e integración de la información; facilidad de uso.
	Calidad de la información	exactitud, oportunidad, integridad, relevancia y consistencia proporcionados por el sistema.
	Calidad del servicio	Servicio eficiente otorgado a usuarios y stakeholders.
2	Intención de uso	Cultura tecnológica, impactos y beneficios
	Satisfacción del usuario	Medición de la experiencia de usuario
3	Beneficios netos	Impacto en el negocio basado en la toma de decisiones

Fuente: model of information systems success: A ten-year updated. Tomado de (DeLone & McLean, 2003).

3.5.1.2. *Modelo Beneficios de la Arquitectura empresarial.*

Basados en el modelo de éxito de los sistemas de Información de DeLoan y McLean (D&M), los autores Lange, Mendling, and Recker identificaron que podían adaptar el modelo con la Gestión de la Arquitectura empresarial - GAE¹⁰ (Turner et al., 2011, p. 30), de tal manera que la alineación del modelo genera una propuesta de valor basada en un ejercicio de Arquitectura Empresarial.

Según autores argumentan que el modelo de D&M tiene como propósito la alineación del negocio con las TIC, basado en una propuesta de arquitectura (Niemi & Pekkola, 2017), es por esta razón que Lange, Mendling, and Recker desarrollaron un modelo conocido como “Beneficios de la Arquitectura Empresarial - AE”.

El modelo de Beneficios de la AE está conformado con un grupo de dimensiones que se basan en factores de éxito que logran alinear a las diferentes organizaciones a través de la AE, según Buckl argumenta. “La AE es una disciplina integral y está relacionada con varios otros temas de SI” (Buckl y Matthes 2010).

¹⁰ La disciplina Gestión de la Arquitectura Empresarial -GAE (En inglés: Enterprise Architecture Management -EAM) se ocupa de la alineación de las arquitecturas de sistemas de información y negocios. Tomado del libro Strategic Enterprise Architecture Management (Ahlemann, Stettiner, & Messerschmid, 2012).

En la siguiente figura se relaciona el Modelo de Factores de Benéficos de la Arquitectura Empresarial:

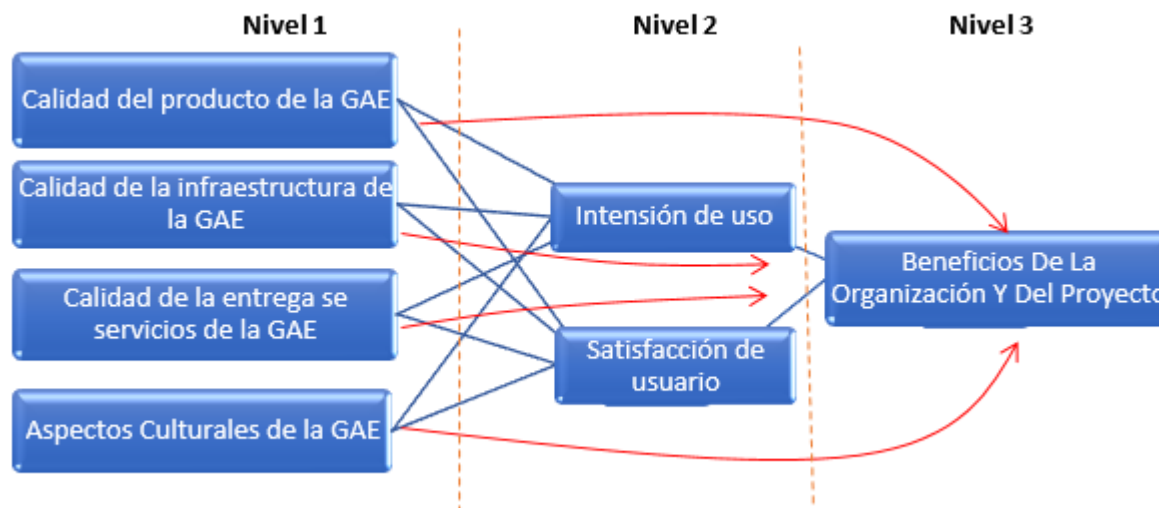


Figura 15. Modelo de Factores de Benéficos de la AE Fuente: The EA Benefit Realization Model. Recuperado de Journal of Enterprise Architecture (2012).

De acuerdo con la figura anterior según Turner quien extrae los argumentos de Lange, Mendling, and Recker (2011) el modelo de Beneficios de la AE está conformado por factores independientes que interactúan entre sí, bajo una estructura de tres niveles conformados por siete dimensiones que son fuente de valor para otorgar ventajas a la organización a través de la Gestión de la Arquitectura Empresarial - GAE.

El primer nivel conformado por atributos de calidad y el nivel cultural, está enfocado al manejo de expectativas basados en la alineación y conexión del negocio, las TI y los usuarios, según autor argumenta "No importa si el AE está posicionado en el lado de la empresa o en el lado de la TI, la GAE debe cubrir tanto los aspectos de negocio como de TI de la Arquitectura Empresarial" (Turner et al., 2011, p. 35).

El segundo nivel corresponde a la intención de uso y satisfacción del usuario. A apoyados en DeLone & McLean (2003) argumentan que este nivel está basado en la complejidad de las TI y la intención de uso de acuerdo a las posturas culturales propias de cada organización.

El tercer nivel, según registro en el diario de Arquitectura empresarial (2012) argumenta que la AE mejora la eficiencia de la organización mediante la reducción de costes, la complejidad tecnológica, una creciente integración y optimización de la misma, además, alinea a las TI con el negocio mediante el establecimiento de un lenguaje común, y fomenta la capacidad para un modelo de transformación tecnológica y cultural.

En ese contexto, la siguiente tabla presenta la descripción del modelo de Beneficio de las AE propuesto por Lange, Mendling, and Recker (2011).

Tabla 8.

Modelo de Medición de los SI vs AE

Ítem	Dimensiones Gestión de la AE	Dimensiones SI Modelo M&D	Descripción
1	Calidad del producto	Calidad de la información	Los productos resultados del GAE son los artefactos que almacenan la información requerida para AE y la toma de decisiones.
	Calidad de la infraestructura	Calidad del Sistema	Se provee la base requerida para la ejecución de la GAE
	Calidad del servicio entregado	Calidad del servicio	Calidad de los servicios prestados a los interesados basados en la GAE para impulsar la misma.
	Aspectos culturales		Condiciones en que la GAE es operada
2	Intención de uso	Intención de uso	Se evalúa el nivel de avance y adaptación del modelo a nivel de negocio y TI
	Satisfacción de usuario	Satisfacción de usuario	Basado en la efectividad y eficiencia que el modelo debe proveer de acuerdo con el contexto
3	Proyectos beneficios de la organización	y Beneficios de la organización	Alineación entre el negocio y la TI para alcanzar los objetivos de negocio

Fuentes: Tomada del artículo edición de la Obtención de beneficios De la gestión de La arquitectura Empresarial (Turner et al., 2011).

El modelo de Beneficios de la AE es uno de los marcos referenciados como base para la construcción de una propuesta para este proyecto de grado ser un marco referente basado en la AE con el propósito de evaluar el nivel de impacto de la propuesta tecnológica alienado al negocio y las TIC.

3.5.1.3. Modelo Basado en factores de éxito.

Villalta (2013) en su tesis doctoral, propone un modelo para el diseño de los cuestionarios está soportado sobre el marco de dimensiones las cuales son resultado del estudio y análisis de una

variedad de fuentes bibliográficas con el propósito de medir el nivel de aceptación del proyecto, construido bajo las buenas prácticas de la AE. Los factores de éxito propuestos se presentan en la siguiente figura:



Figura 16. Modelo Basado en Factores de Éxito. Fuente: Modelo de investigación. Recuperado de Villalta (2013, p. 92).

El modelo está compuesto de 4 factores de éxito con una variable resultante, producto de un ejercicio de investigación en las que se consultaron diferentes fuentes bibliográficas y complementado por un panel de expertos, basado en el modelo DeLoan y McLean como modelo de inspiración, los lineamientos propuestos por Maldonado (2013), y las similitudes en el impacto al éxito del negocio. En la siguiente tabla se presenta una descripción de los factores de éxito resultantes.

Tabla 9.
Modelo de Factores de Éxito basado en M&D

Factor	Factores críticos de éxito (Villalta)	Dimensiones SI Modelo M&D	Descripción
1	Alineamiento estratégico del negocio y las tecnologías de información	Calidad del sistema y calidad de la información	Formalización de procesos de negocio, alineándolos uno a uno a objetivos empresariales, y articulándolos con el apoyo de las tecnologías y sistemas de información
2	Cultura tecnológica	Intención de uso	Determina el grado de participación de todos los miembros de la organización en los esfuerzos de implementación de soluciones TIC.

Factor	Factores críticos de éxito (Villalta)	Dimensiones SI Modelo M&D	Descripción
3	Canales de comunicación eficientes entre especialistas de negocio y especialistas de tecnología	Calidad de servicio	Define la eficiencia en la comunicación entre especialistas de negocio y especialistas de tecnologías de información basado en la facilidad de intercambiar opinión entre CEO y los CIO
4	Satisfacción del usuario	Satisfacción del usuario	Variable que contribuye al éxito, ya que la satisfacción del usuario eleva el nivel de productividad de los empleados

Fuente: Factores críticos de éxito en proyectos de arquitectura empresarial para el sector bancario peruano Fuente. Recuperado de Villalta (2013, p.85).

Además, el modelo presenta una variable dependiente que resulta del resultado de los anteriores factores y que están encaminados a llevar a un nivel de éxito del negocio a través de la AE.

Tabla 10.
Variable dependiente resultante

Factor	Factores críticos de éxito (Villalta)	Dimensiones SI Modelo M&D	Descripción
1	Éxito en el negocio con AE	Beneficios netos	satisfacción del cliente con los servicios de las TIC y, la adaptación rápida a cambios inesperados en el negocio

Fuente: Factores críticos de éxito en proyectos de arquitectura empresarial para el sector bancario peruano Fuente. Recuperado de Villalta (2013, p.92).

El modelo de investigación demuestra que el éxito del negocio con AE se logra, alineando la estrategia del negocio, las tecnologías, la cultura tecnológica, los canales de comunicación eficientes entre especialistas de negocio y especialistas de tecnología y, con la satisfacción del usuario, referencia que puede ser de valor para adoptar en el proyecto de grado.

3.6. Estado del Arte - Casos de Éxito

En el proceso evolutivo de la Ciencia, la Investigación y la innovación se han desarrollado diferentes plataformas tecnológicas y herramientas con el propósito de brindar apoyo y mecanismos colaborativos para el sector de la investigación e innovación, situación que ha

generado la necesidad a nivel mundial de poder compartir, apropiar, usar y/o mejorar trabajos que brinden aportes serios y confiables a las diferentes actividades del sector.

Estas plataformas operan bajo los mismos conceptos de funcionamiento, asociado a la captura de información producto de actividades de investigación e innovación para aprovechamiento de la comunidad. La estructura de funcionamiento a evolucionado de acuerdo con la dinámica del sector, razón por la cual cada investigador o académico se encuentra en la libertad de registrar su información en las plataformas que considere de su interés, lo que ha ocasionado que en la gran red virtual nos encontremos con los siguientes retos:

- Multiplicidad de la información asociada a un mismo autor
- Ambigüedades y confusiones relacionadas con la autoría
- Actividades de investigación de un autor referenciadas en diferentes sistemas de información.
- Variedad de sistemas de recuperación, recopilación e indexación de información
- Variedad de resultados de búsquedas de investigadores y académicos
- Diferentes Identificadores únicos asociados a cada autor por cada plataforma tecnológica
- Débiles flujos de trabajo y de comunicación de las comunidades científicas

De acuerdo con lo anterior registrado, son los motivadores del desarrollo de la variedad de proyectos que cubren en gran medida esas deficiencias de los repositorios de información y que han estado evolucionando mediante herramientas y plataformas tecnológicas que logran centralizar y unificar los volúmenes de conocimiento brindando conexiones transparentes y confiables entre los investigadores, sus contribuciones y afiliaciones. Es por eso por lo que a continuación se mencionan algunas plataformas de relevancia en el sector:

3.6.1. VIAF.

El Fichero de Autoridades Internacional Virtual (En inglés Virtual International Authority File - VIAF), fue creado hacia el año 2003 (Rubén et al., 2015), pensando como un espacio colaborativo entre las bibliotecas en las que se proporciona acceso a los principales archivos de autoridades más importantes del mundo.

Según la Nacional de España VIAF (2018) el objetivo de esta herramienta es proporcionar la inclusión, compartición y el acceso a múltiples bases de datos de forma libre a través de un repositorio central que referencia un gran volumen de información procedente de las diferentes bibliotecas del mundo, con el propósito de enlazar registros de diferentes autoridades, expandiendo el concepto de control bibliográfico sin distinción de idioma, basado en tecnologías de la WEB semántica.

Con la tecnología de la WEB Semántica, basada en modelos ontológicos, facilitan que las diferentes descripciones de asociadas a una entidad o biblioteca se asocien y combinen en un grupo que reúne los diferentes nombres para luego ser identificado con un único código universal. “Este servicio permite a los investigadores identificar nombres, ubicaciones, trabajos y expresiones” (OCLC, 2019). Lo que facilita su fácil identificación y ubicación dentro de la red de internet.

Según Con el VIAF, según Sandin (2011) argumenta que se ha logrado vincular más de 72 mil bibliotecas de más de 170 países del mundo, permitiendo potenciar el futuro de la ciencia de la información con el propósito de fortalecer los servicios bibliotecarios en apoyo con la comunidad en CTel.

3.6.2. ISNI.

El identificador internacional de nombres estándar (En inglés International Standard Name Identifier – ISNI), surge en la ciudad de Londres durante el periodo 2011 a 2012, como un estándar internacional, reconocido y aprobado por la ISO 27729 para la identificación única de las identidades públicas en todos los campos de la actividad creativa. Según Rubén argumenta que ISNI es “para la identificación inequívoca de los productos creados por científicos, inventores, escritores, artistas, editores y otros, como libros, programas de televisión y ensayos periodísticos”.(Rubén et al., 2015)

El propósito de este estándar es lograr la identificación única, neutra, compatible, desambiguada y persistente en todos los repositorios de la cadena de suministro global de información con el fin de resolver el problema de la ambigüedad del nombre del autor cuando se realizan operaciones de búsqueda y descubrimiento de información; de manera que cada obra publicada pueda atribuirse inequívocamente a su creador donde quiera que se describa la misma”. (ISNI, 2016)

ISNI es un identificador que opera como un puente entre múltiples dominios con contribuciones directas de 51 fuentes, incluido el proyecto anterior mencionado VIAF, convirtiéndose en un componente crítico en las aplicaciones de Linked Data y la Web Semántica.(ISNI, n.d.), el cual ha logrado concentrar más de 10 millones de identidades de los cuales 2.88 millones son investigadores y 866.250 son grupos y organizaciones. (ISNI, n.d.).

3.6.3. ResearcherID.

ResearcherID es un sistema de identificación de autores unívoco y permanente. Este sistema fue lanzado hacia el año 2008 por la compañía Thomson Reuters, actualmente está integrado con la Web of Science y vinculada con ORCID permitiendo que los investigadores puedan crear su propia identificación de autor de manera inequívoca a través de un número único. Según Denk argumenta “El ResearcherID en Web of Science, igual que el Author ID en Scopus, son por lo tanto identificadores únicos dentro de estos dos sistemas que permiten asociar producción científica a investigadores”(Denk, n.d.).

El propósito de esta modelo es solucionar los inconvenientes relacionados a los procesos de citas de artículos de revistas científicas, libros y otros tipos de material impreso que abarcan todos los campos del conocimiento académico, encontrándose en la red de suministro global autores con el mismo nombre o las mismas iniciales, o también se presentan publicaciones

en la que se encuentran errores de edición asociadas al nombre de los autores, dando lugar a varias grafías para un mismo nombre, o distintos autores con una sola grafía.

En este proyecto es el mismo autor quien se encarga de crear su perfil el cual tendrá la capacidad de crear y enlazar las listas de publicaciones para luego ser usado, rastreado, asociado y/o compartido. Estos perfiles son públicos y relacionan el número de citas recibidas por cada publicación, sirviendo como un indicador e incentivo a los mismos investigadores.(Borrego, 2013).

Actualmente la WEB of Science, está compuesta por un gran volumen de registros que abarcan las áreas de Ciencias, Ciencias Sociales y Artes y Humanidades, la cual es complementada con diferentes bases de datos que se enlazan y complementan la plataforma. De acuerdo con estudio de Clarivate Analytics se identificaron en solo la plataforma de WEB of Science un total de 142,138,204 de registros los cuales están asociados a investigaciones, libros y otros (Mangan, 2017, p. 12).

3.6.4. Scopus Author ID.

Scopus, como las anteriores modelos, es un repositorio de información que de acuerdo con el ELSEVIER argumenta "... es una base de datos de citas y resúmenes de literatura revisada por pares: revistas científicas, libros y actas de congresos".(Scopus, 2018). Este modelo fue puesto en marcha hacia el año 2004 por la compañía Elsevier en Europa, el cual acompaña con una serie de herramientas que brindan un panorama de apoyo a nivel estadístico, de análisis, referenciación y visualización que ofrecen visión general de los resultados de la investigación mundial en los campos de la ciencia, la tecnología, la medicina, las ciencias sociales y las artes y las humanidades, convirtiéndose en un factor de valor para el sector.

Según los autores Cañedo, Rodríguez y Montejó, registran que Scopus es una base de datos de citas y resúmenes de literatura de alta calidad cuyo propósito es la contribuir con la solución de identificar la esencia de textos e ideas específicas, patrones y tendencias presentes en grandes volúmenes de conocimiento mediante técnicas de descubrimiento, integración, clasificación, interpretación, síntesis, interrelación y visualización de la información que es del interés del usuario (Cañedo Andalia & Rodríguez, 2010, p. 276).

Según Elsevier, para el año 2015 Scopus alcanzaba las 22 000 publicaciones seriadas de más de 5 000 casas editoras; 16 500 son revistas arbitradas. Contiene más de 40 millones de registros procedentes de publicaciones seriadas (revistas y series monográficas) y comerciales. Además, presenta una extensa cobertura de materiales de conferencias (más de 3,6 millones), páginas Web en Internet (unos 318 millones) y patentes (23 millones). Es así que es una fuente de información de referenciación bastante amplia a nivel mundial y de interés para el sector (Elsevier, 2015).

3.6.5. Google Scholar Citations.

Google Scholar Citations o también llamado Citas de Google Académico es una propuesta tecnológica de la plataforma Google en la que se enfoca y especializa en la búsqueda de contenidos y bibliografías científico-académicas los cuales son presentados de acuerdo con el nivel de relevancia del conocimiento. Esta plataforma fue lanzada en el año 2004, en la que incluía la consulta a una variedad de fuentes de conocimiento que debían cumplir con ciertos requisitos técnicos.

Según Barrero (Borrego, 2013)). describe que Google Scholar es un catálogo más de información que faculta a los investigadores a crear su propio perfil el cual permite definir el nivel de privacidad y accesibilidad de la información que el autor considere adecuados asignar a la información, también cuenta con la funcionalidad de permitir realizar seguimiento de las citas de sus artículos, validar quién está citando sus publicaciones, graficar y calcular varias métricas de citas.

El propósito de Google Scholar Citations como las anteriores herramientas es facilitar el registro de autores para tener la capacidad acceder a una gran abanico de fuentes de conocimiento actualizadas ubicadas en la red mundial de forma libre además de brindar una variedad de herramientas que apoyan los procesos de citación (Google Scholar, 2019). Esta información puede ser encontrada en documentos completos, resúmenes o abstracciones o también sirve de fuente para localizar y conseguir la información por otras vías.

De acuerdo a estudios realizados por los Universidad de Valencia de España, se considera que el tamaño de la información para esta plataforma está estimada en 170 millones en documentos en idioma Ingles (Orduña-Malea, Ayllón, Martín-Martín, & Delgado López-Cózar, 2014, p.21), panorama que cambia en el horizonte, puesto que a este volumen de contenidos documentales se le deben agregar todos aquellos que se encuentran en otros idiomas, es por esto que se puede considerar una de las mayores fuentes de consulta a nivel mundial por su gran variedad y cantidad de conocimiento.

3.6.6. ORCID.

Por sus siglas Open researcher and Contributor ID, es de las últimas iniciativas y tal vez la más ambiciosa y estable, nace hacia el año 2012, como una como una entidad sin ánimo de lucro respaldada por miembros de organizaciones del ecosistema de investigación, actualmente hacen parte de ella 1025 organizaciones en todo el mundo.(ORCID, 2019a) y se dirigió a registrar los colaboradores académicos y evitar la ambigüedad persistente de los nombres de autor registrados.

Sus identificadores se presentan como localizadores de registro uniforme (URL) que son de uso sobre modelos ontológicos basados en estructuras semánticas, aunque el mayor inconveniente de estos identificadores, tanto ORCID como los anteriormente mencionados es que solo sirven dentro de sus propios sistemas. (Denk, n.d.)

El registro ORCID a través de los años ha crecido a pasos agigantados, lo que ha obligado a que sea integrados con otras plataformas de generación de ID, lo que aumenta su funcionalidad, la practicidad y la unicidad de fuentes, a continuación, se evidencia esas integraciones:

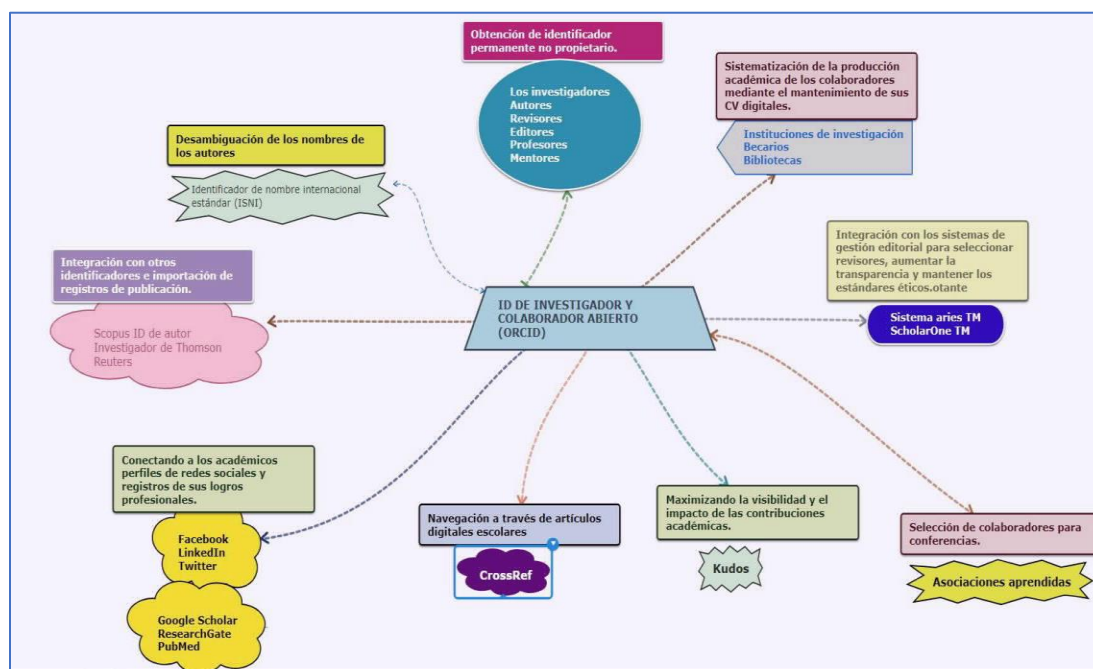


Figura 17. The functionality of the integration of the ORCID identifiers with some of the current networks, databases, and platforms for scholarly communication. Adaptado (Gasparyan et al., 2014). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/268510080_S

En la siguiente tabla se presenta un resumen totalizado de capacidades con las que actualmente cuenta este modelo tecnológico, evidenciando el volumen de registros referenciados en el ORCID:

Tabla 11.
Estadísticas ORCID

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Resumen	Identificadores ORCID en vivo	6.388.639
	iDs con identificadores externos (persona, organización, financiamiento, trabajo, trabajo de revisión por pares)	2.639.125
Educación	iDs con afiliaciones educativas	1.809.214
	Total, de afiliaciones educativas	3.264.840
	Afiliaciones educativas con organizaciones únicas	494.163
Empleo	iDs con afiliaciones de empleo	1.685.318
	Total, de afiliaciones de empleo	2.818.644
	Afiliaciones de empleo con organizaciones únicas	858.176

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Fondos	iDs con actividades de financiamiento	178.998
	Total, de actividades de financiamiento	611.316
	Actividades de financiamiento de organizaciones únicas	175.590
Revisión por pares	iDs con actividades de revisión por pares	31.191
	Total, de actividades de revisión por pares	597.723
Identificadores personales	iDs con identificadores de personas	1.010.930
	Total, de identificadores de personas	1.349.664
TOTAL		23.913.531

Fuente: Estadísticas ORCID. Fuente: Elaboración propia. Adaptada de (ORCID, 2019b).

3.7. Conclusión de Casos de Éxito

La conclusión de este numeral está asociada a que en el entorno del conocimiento es posible identificar numerosas bases de datos en la red mundial que permiten suplir diferentes necesidades del entorno de la investigación y la producción de contenidos teóricos en las que es posible, extraer, consultar, referenciar y apropiar conocimiento de utilidad. Según modelo comparativo de diferentes herramienta se argumentan que todas las bases de datos son de uso práctico y ofrecen numerosas facilidades de búsqueda generando resultados óptimos (Falagas, Pitsouni, Malietzis, & Pappas, 2008).

Basados en los casos de éxito presentados en los anteriores numerales, el proyecto RUNI también suplirá una necesidad muy específica para el sector de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia en cabeza de COLCIENCIAS, cuyo propósito está enfocado a ampliar los lazos colaborativos y de participación de los múltiples actores del sector de la CTel, a través del uso y apropiación de tecnologías que permitan generar una propuesta de valor a la comunidad del SNCTel y brindar capacidades para el desarrollo de la sociedad colombiana.

La propuesta del proyecto de grado tiene como función desarrollar una solución Tecnológica que este soportado sobre un ejercicio de Arquitectura Empresarial que este alineado con las mejores prácticas y las normativas que rigen el sector, en la que se adopten modelos basados en los casos de éxito con el propósito de presentar y compartir la información de una forma abierta y estructurada, que cuente con la capacidad de integrarse con este tipo de plataformas para formar parte de la gran red mundial de repositorios que se entrelazan para consumir y aportar información al mundo de la investigación y de la innovación.

4 Metodología

El capítulo presenta la metodología utilizada, la cual es la base para el desarrollo del proyecto con el propósito de guiar el diseño y cumplir los objetivos propuestos.

4.1 Modalidad de investigación a realizar

El tipo de modalidad de Investigación realizada en este trabajo de grado es de campo de carácter descriptivo con un enfoque mixto, el cual tiene como propósito detectar en forma clara y objetiva las diferentes situaciones bajo los procesos consulta y referenciación de la información, con el objetivo de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y explicar sus causas y efectos, según Hernández y otros autores citan a Danhke quien argumenta (1991, p.21) la investigación de campo está conformada por un grupo de criterios que buscan la definición de características, perfiles de personas, empresas, comunidades, que sean sometidas a un estudio, el cual mide, recolecta o evalúa datos sobre diferentes aspectos.

De esta manera, el trabajo se enfocó en una propuesta de Arquitectura Empresarial apoyada en el modelo propio de factores de éxito que fue aplicado a los instrumentos (ver Anexo 5), el cual tomo como base el modelo de Éxitos de los sistemas de información de DeLoan y McLean descrito en el numeral 3.5.2.1 “Modelo Éxito de los Sistemas de Información”, el modelo de beneficios de la AE de Lange, Mendling, and Recker descrito en el numeral 3.5.2.2 “Modelo Beneficios de la Arquitectura empresarial”, y el modelo de Villalta registrado en el numeral 3.5.2.3 “Modelo Basado en factores de éxito”.

4.2 Técnicas de recolección de datos a emplear

La modalidad de investigación utilizada fue mixta ya que está conformada por el método cuantitativo y cualitativo donde los combinamos por medio de cuestionarios y entrevistas, permitiendo obtener mejores resultados, encontrando mayor sentido a los datos numéricos, fortaleciendo los conocimientos teóricos y prácticos, todo en pro de responder al planteamiento del problema y al objetivo específico de “Realizar el levantamiento de la situación actual (AS-IS) del proceso de participación y registro de información de los diferentes actores del SNCTeI”.

Hernández, Fernández y Baptista (1991, p.21) señalan que los diseños mixtos representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas, como se presenta en la figura a continuación:

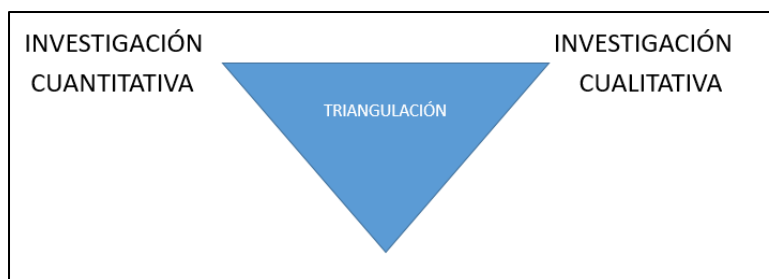


Figura 18. Método Mixto. Fuente: Elaboración propia

4.3 Instrumentos y fuentes

Las fuentes de recolección de información utilizadas para el presente proyecto se clasifican en fuentes primarias y secundarias:

- Fuentes Primarias: Entrevistas semiestructuradas y cuestionarios, tomadas de los expertos en CTel.
- Fuentes Secundarias: Toda la información documental que orienta el objeto del presente estudio, utilizadas como fuentes de apoyo y que tienen relación con la organización y el entorno.

4.4 Instrumentos

La construcción de los instrumentos para el desarrollo del modelo propio se basó en el modelo de Éxito de los sistemas de Información de DeLone & McLean (2003), el modelo de Beneficios de la AE de Lange, Mendling, and Recker (2010), y el modelo propuesto por Villalta (2013), para esto se generó una propuesta propia de modelo compuesto por cinco factores de éxito que se ajustaron a las necesidades del proyecto, el cual se presenta en uno de los anexos (ver Anexo 5 – Modelo basado en factores de éxito para el proyecto).

Los instrumentos que se definieron para el presente proyecto se encaminaron a brindar confiabilidad, seguridad y pertinencia en el proceso de exploración con el propósito de sintetizar y optimizar los resultados producto del trabajo de campo, con lo cual permitió afianzar el aporte de estas técnicas para la definición de una propuesta de valor.

En esta medida, las entrevistas y los cuestionarios son los instrumentos que permitirán identificar las percepciones y expectativas de los usuarios, las cuales son sometidas a un proceso de análisis, tratamiento y medición que afianzaran un panorama ajustado a la necesidad del proyecto y al contexto del entorno, de esta manera, los instrumentos se describen a continuación:

4.4.1 Entrevistas.

El propósito de esta técnica es direccionar un diálogo intencional en que se intenta obtener una información específica con el propósito de obtener detalles cualitativos y el significado que puede expresar de acuerdo con el entorno, según Steinar define que “el propósito de la entrevista en la investigación cualitativa es ‘obtener descripciones del mundo de vida del entrevistado

respecto a la interpretación de los significados de los fenómenos descritos’ (Alvarez-Gayou Jurgenson, 2003).

De acuerdo con ese contexto, el instrumento utilizado en este proyecto para la recolección de información se basó en entrevistas semiestructuradas, las cuales se apoyaron en un guion de preguntas que fueron respondidas durante las sesiones de campo y como método de respaldo se grabaron las mismas, de manera que se logró analizar el total de respuestas obtenidas, teniendo presente criterios de medición y evaluación de la percepción del usuario final, según (Ozonas & Pérez, 2004) argumentan “...se sigue el modelo de conversación entre iguales que tiende a superar el mero intercambio formal de preguntas y respuestas, para captar el fenómeno epocal de la diversidad de trayectorias...”(p. 200).

Las preguntas diseñadas para esta técnica se definieron de acuerdo con la siguiente tipología:

- Abiertas: Permite registrar posturas del entrevistado de forma libre.
- Cerradas: tiene como únicas alternativas de respuesta las que aparecen en el cuestionario.

4.4.2 Cuestionarios.

Esta técnica se estructuró con base en un grupo de preguntas construidas bajo el modelo propio basado en el éxito de los sistemas de Información de DeLoan y McLean (2013), el modelo de beneficios de la AE de Lange, Mendling, and Recker (2010) y la propuesta de Villalta (2013), con el propósito de indagar sobre hechos o aspectos que son de importancia para una investigación a través de un grupo o población de muestra. Según Gasperi (2003, p.6) argumenta que los cuestionarios deben ser operativos, fidedignos y válidos, de manera que deben ser sencillos, con preguntas con una variedad de opciones de respuesta y que sean cortos.

Las preguntas del cuestionario se definieron de acuerdo con la siguiente tipología:

- Dicotómicas: Preguntas cerradas con respuestas prefijadas (Si/No).
- Selección múltiple: Permite la selección de una variedad de opciones y bajo la escala de Linkert.

4.5 Identificación de la población

Para el presente estudio la población es finita y se establece en todo el SNCTeI (investigadores, grupos de investigación, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, las oficinas de transferencia de resultados de investigación-OTRIS, Empresas Altamente Innovadoras-EIAs, Unidades empresariales de I+D+i, las incubadoras de empresas de base tecnológica, Centros de innovación y de productividad, Parques Científicos, tecnológicos o de Innovación, Centros de Ciencia, Organizaciones que fomenten el uso y la apropiación de la CTI) del país.

Al profundizar en las fuentes de datos en la que reposa la totalidad de la información de la plataforma misional ScienTI, la cual está compuesta por los módulos CvLAC, GrupLAC e InstituLAC y en la que Colciencias se soporta para la toma de decisiones y la creación de políticas, se logró identificar de acuerdo a la siguiente figura, que la plataforma hoy en día presenta una población total de 240.000 usuarios registrados, compuesta en un 54% por hombres y en un 46% de mujeres con una clasificación de acuerdo al nivel de estudio (pregrado, Maestría, Doctorado, Post-Doctorado y Especialización).

La siguiente figura presenta el totalizado de participantes:

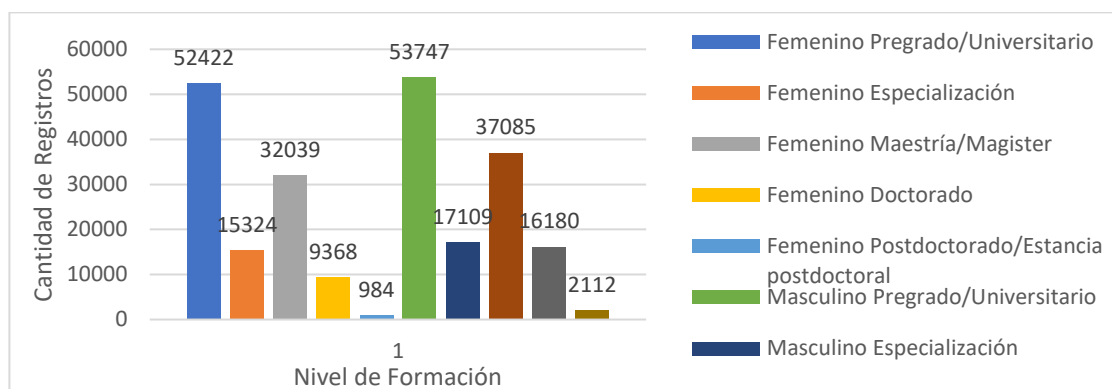


Figura 19. Total Usuarios inscritos. Fuente: Tomada de los repositorios de datos de Colciencias. (2019).

En el proceso de participación en convocatorias impulsadas por Colciencias para el año 2019 se evidencia en la figura anterior un total de 236.370 registrados en las bases de datos, y de acuerdo al modelo de medición de Colciencias, se seleccionan los participantes de acuerdo con los términos de referencia¹¹ y de acuerdo a ciertos niveles de calidad aplicados a los contenidos aportados en CTel durante los periodos de medición, de tal manera, que el universo de la población a la que el proyecto está dirigido se reduce a aproximadamente 13.001 investigadores reconocidos, según las estadísticas de ciencia en cifras de Colciencias (2019), convirtiéndose en la población objetivo.

¹¹ Son modelos y guías de cumplimiento en cuanto a documentación y evidencias que permiten al investigador participante y su grupo a cumplir con los criterios definidos en dicho documento.

En la siguiente figura se representan los investigadores reconocidos por Colciencias:

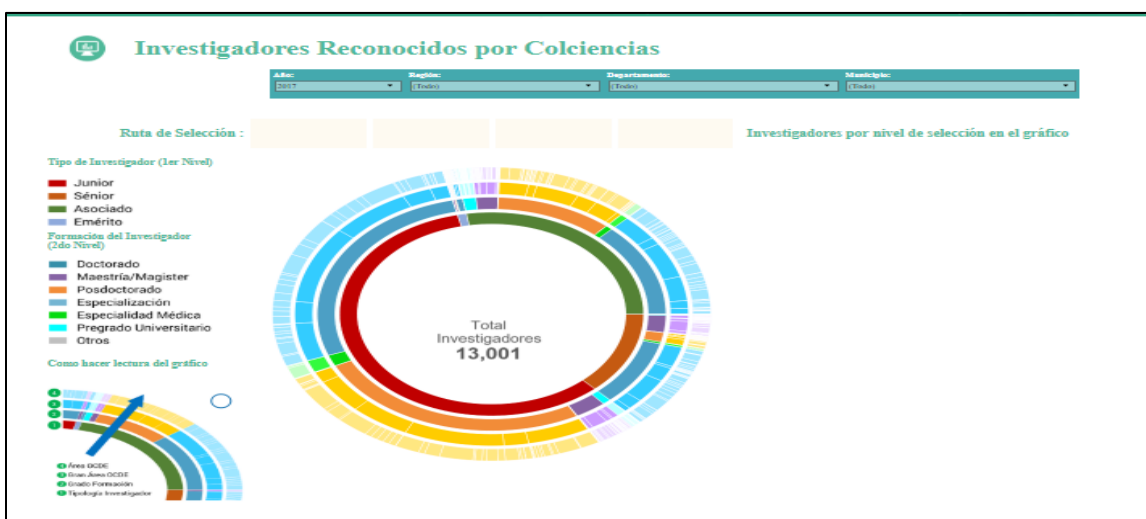


Figura 20. Investigadores reconocidos por Colciencias. Fuente: Investigadores Reconocidos por Colciencias, tomado de: <https://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/investigadores>.

4.6 Descripción de la muestra

Se aplicó un muestreo intencional o de conveniencia, no probabilístico, donde se identificaron los interesados y se seleccionan por los siguientes criterios relevantes a la investigación, como son: ser un investigador, pertenecer a un grupo de investigación, ser docente, ser directivo de universidad relacionado en el campo de investigación y proyectos, ser director técnico de Colciencias, demostrar conocimiento o experticia específica en la academia o pertenecer algún grupo del SNCTeI.

Este tipo de muestreo se llevó a cabo ya que la población objetivo es muy amplia y tener una muestra representativa aplicando los criterios recomendados de un 95% de confiabilidad y un 5% de error, arroja una muestra inmanejable en tiempo y recursos para el presente trabajo de grado.

Por lo tanto, nuestra muestra fue intencional, se seleccionó a 45 personas relacionadas con la investigación e incluidas en los criterios anteriormente mencionados, a las que se le aplicó a un grupo de 40 el cuestionario y al restante del grupo seleccionado las entrevistas semiestructuradas.

Para el diligenciamiento del cuestionario se seleccionaron a 37 personas de la base de datos de SCIENTI donde son reconocidos por Colciencias como investigadores y poseen alguna de las cuatro (4) categorías de investigador que se describen con más detalle en el anexo No. 6 - Tipos de Investigadores reconocidos por Colciencias.

Las categorías son dadas por Colciencias después de cumplir con una serie de requisitos, y las otras 3 por tener relación con la investigación y la plataforma de registro actual. Por lo tanto,

se asegura que la aplicabilidad del instrumento se realizó a las personas indicadas, relacionadas con el tema del proyecto.

Los roles que se utilizaron se describen en la siguiente tabla:

Tabla 12.

Roles

Tipo	Rol	Cantidad
Cuestionario	Investigador	22
	Investigador Docente	15
	Relacionado con la investigación	3
Entrevista	Director	1
	Investigador	4

Fuente: Elaboración Propia

4.7 Recursos Humanos

Para el desarrollo de la investigación se contó con dos (2) estudiantes de maestría en gerencia estratégica de Tecnologías de la Información, profesionales de ingeniería electrónica, apoyados por un asesor especialista en el tema.

4.8 Diseño de los instrumentos

Se elaboró un cuestionario de 20 preguntas cerradas de las cuales 6 permitieron ampliar las respuestas (ver Anexo No. 7) y para la entrevista semi estructuradas se elaboraron 16 preguntas de tipo abierta (ver Anexo No. 8).

La construcción de los instrumentos tuvo como marco de guía el modelo Relaciones entre las dimensiones o factores críticos propuesto en el numeral 4.1 “el modelo propio de Factores de Éxito” (ver Anexo 5), en el que se agruparon una serie de preguntas las cuales fueron alineadas al propósito de cada dimensión definida en el modelo propuesto, de tal manera que se brinde un panorama enfocado al servicio y alineado con el negocio.

4.9 Aplicación de los Instrumentos:

- **Aplicación de cuestionarios:** Los cuestionarios se aplicaron en el mes de octubre del presente año, se hicieron a través de la herramienta de Google Forms, la cual sirvió de insumo para la recolección de los datos, la aplicabilidad del cuestionario por parte del encuestado fue de máximo 10 minutos.
- **Aplicación de Entrevistas:** Las entrevistas se aplicaron en el mes de octubre del presente año, se realizaron de manera presencial, fueron semiestructuradas, se tomó nota puntual de

cada una de las respuestas brindadas y se pidió permiso para poder grabarlas, el tiempo de cada entrevista fue variado, pero no excedieron los 30 minutos.

4.10 Tabulación

Para el ejercicio se desarrolló un modelo de tabulación de la información basado en los instrumentos seleccionados y bajo el gobierno del modelo propio de factores de éxito, se realizó la tabulación de los instrumentos en 5 segmentos, cada uno de ellos se alinea con una dimensión específica de acuerdo con el modelo de estudio de la EA propuesto, de tal manera que se desarrollaron una serie de preguntas las cuales buscaron identificar la percepción de usuario de acuerdo con las necesidades del proyecto.

La siguiente tabla presenta el detalle de la tabulación:

Tabla 13.
Tabulación factores de éxito

Segmento	Dimensión	Entrevista	Cuestionario	Propósito
1	Alineación entre el negocio y las TIC	5	9	Identificar el nivel de aporte y/o beneficios percibidos por la comunidad a través de programas y servicios en CTel
2	Cultura organizacional	3	3	Identificar la percepción de la comunidad en CTel en cuanto al nivel de experiencia de usuario basada en la atención y la oportunidad
3	Calidad de los servicios	3	3	Identificar la propuesta de valor que este definida a través de la eficiencia, facilidad y calidad de los servicios entregados a los usuarios
4	Satisfacción del usuario	3	3	Identificar el nivel de satisfacción del usuario basado en las expectativas y los resultados obtenidos
5	Éxito del negocio con AE	2	2	Identificar el nivel de utilidad percibido, la actitud del investigador hacia las plataformas
Total preguntas		16	20	

Fuente: Elaboración propia adaptada. Recuperada de "Factores críticos de éxito en la implementación de una arquitectura empresarial en las empresas peruanas: Sector bancario" (Villalta 2013).

4.11 Revisión documental

Como última instancia en la presente investigación se realizó una revisión documental con información de tres ejercicios de consultoría de Arquitectura Empresarial desarrollados en la entidad desde el año 2016 hasta el 2018.

Este método incluyó:

Informes técnicos generados por el proveedor de la plataforma SCIENTI, identificando la situación actual del aplicativo. Esta información se encontró disponible en la carpeta publica las personas de la Oficina TIC de la entidad de los diferentes contratos realizados con la firma.

Informes de gestión para los años 2016, 2017 y 2018 del proceso del ejercicio de AE sobre la entidad, donde se analizó la documentación recolectada y los documentos propuestos por las diferentes firmas consultoras, teniendo en cuenta las principales fortalezas y debilidades presentadas en esos ejercicios.

Esta información se revisó en la carpeta ubicada en un servidor de manera pública para todas las personas de la Oficina TIC de la entidad.

Además, en la página oficial de la entidad se encontró la información referente a su Plan Estratégico de Tecnologías de la Información, por sus siglas PETI.

La oficina además cuenta con la herramienta mega Hopex, en la cual las firmas consultoras han cargado información en la misma, la persona encargada de la herramienta facilito el link de consulta con el cual se pudo ver y analizar algunas vistas de los diferentes dominios.

Los resultados de cada consultoría ofrecieron una vista más clara de la situación actual de la entidad y del proceso de maduración que ha tenido a treves del tiempo en cada uno de sus dominios, pensando siempre en que la propuesta de solución a ofrecer este alineada y en el marco de las buenas prácticas.

5 Análisis de Resultados

En este capítulo se plantea de forma resumida los aspectos abordados durante la aplicación de las herramientas en el ejercicio de campo, de manera que los resultados obtenidos se representaran en tablas y modelos gráficos para fácil interpretación y análisis.

Para el diseño de las preguntas de las entrevistas y cuestionarios, se basaron en el modelo propio de factores de éxito (Ver anexo 5), el cual está compuesto por 5 dimensiones las cuales brindan un enfoque de la Arquitectura Empresarial orientada al servicio y alineada con el negocio, modelo que se convierte en el hilo argumental para llevar a cabo el diseño de los instrumentos del presente proyecto de grado.

De esta manera, los resultados obtenidos del ejercicio de campo son procesados con el ánimo de identificar y estructurar de forma organizada los argumentos basados en las expectativas y necesidades de los participantes, de tal manera que se construya una base sólida de consideraciones para garantizar un nivel de éxito para la implementación del Registro Único Nacional de Investigación - RUNI a nivel nacional con el ánimo de solucionar una variedad de deficiencias tecnológicas y generar una propuesta de valor que incentive al sector y a la comunidad investigativa e innovadora.

5.1 Población Objetivo

La población objetivo a las que fueron orientadas los instrumentos “cuestionarios y entrevistas” están relacionadas a instituciones y/o individuos que tienen relación con COLCIENCIAS y son activamente participantes o miembros en actividades de CTel.

En este sentido, como primera instancia el cuestionario se aplicó a un grupo de 40 investigadores que forman parte de la planta de trabajo o presentan un vínculo profesional con diferentes instituciones de Colombia las cuales se presentan a continuación:

Tabla 14.
Aplicabilidad de cuestionario por Institución

Universidad o entidad a la que pertenecen	Cantidad de cuestionarios aplicados
BELLO, ANTIOQUIA - UNIMINUTO	1
COLCIENCIAS	4
COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA	1
EAFIT	4
HOSPITAL PABLO TOBON URIBE	1
INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI	3
INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y DEL CAUCHO	1

Universidad o entidad a la que pertenecen	Cantidad de cuestionarios aplicados
INSTITUTO SINCHI	2
ITM	2
LETICIA	1
PUERTO LEGUÍZAMO (PUTUMAYO)	1
UDEA	1
UNIVERSIDAD CATÓLICA LUIS AMIGÓ	2
UNIVERSIDAD CENTRAL	2
UNIVERSIDAD CES	1
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	3
UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA / UNIVERSIDAD NACIONAL	1
UNIVERSIDAD NACIONAL	3
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	1
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE AMAZONIA	2
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA	1
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	1
UPB - MEDELLÍN	1
Total	40

Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del instrumento de cuestionario.

Como segunda instancia, se aplicaron las entrevistas a un grupo de 5 investigadores activos en actividades de CTel y que pertenecen a la planta global de COLCIENCIAS las cuales se presentan a continuación:

Tabla 15.
Aplicabilidad de la entrevista por investigador/funcionario

Funcionario e Investigador	Profesión	Dependencia
Director	Ing. Sistemas	Dirección de Fomento de Investigación de Colciencias
Investigador 1	Biólogo	Dirección de Fomento de Investigación de Colciencias
Investigador 2	Químico	Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación
Investigador 3	Microbiólogo	Dirección de Mentalidad y Cultura
Investigador 4	Abogado	Secretaría General
Total		5

Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del instrumento de entrevista.

5.2 Factores de Éxito

Para el desarrollo de este numeral y tomando de referencia el modelo resultante del estudio Basado AE que se definió en el numeral 4.1 “Modelo propio de factores de éxito” y registrado en uno de los anexos (ver Anexo 5), se adoptaron estos conceptos al trabajo de campo por lo cual se elaboró el análisis de los resultados obtenidos, insumo para brindar un panorama general de viabilidad del proyecto RUNI.

5.3 Resultados Cuestionarios

Factor 1. Alineación entre el negocio y las TIC

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el primer factor de éxito o dimensión, el cual se midió en el primer segmento del cuestionario:

Tabla 16.
Análisis de resultados 1ra. dimensión

No. Pregunta	Descripción	SI	NO	SI (%)	NO (%)
1	Hábito de actualizar la hoja de vida	30	10	75%	25%
3	En su entorno cuenta con plataformas para registrar su actividad en ID+i	30	10	75%	25%
5	Considera que hay homogeneidad entre las diferentes plataformas	12	28	30%	70%
6	Conoce que es un registro único de identificación	37	3	93%	8%
7	Está de acuerdo que Colciencias implemente un Registro Único Nacional de Investigación	39	1	98%	2%
8	Las fuentes de información estadística que presenta Colciencias son confiables	28	12	70%	30%
9	Las fuentes de información de Colciencias son de referencia y aprovechamiento por la comunidad en CTel.	27	13	68%	32%

Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del primer segmento del instrumento de cuestionario.

En la siguiente figura se muestra de una manera más visual los resultados de las preguntas de la primera dimensión.

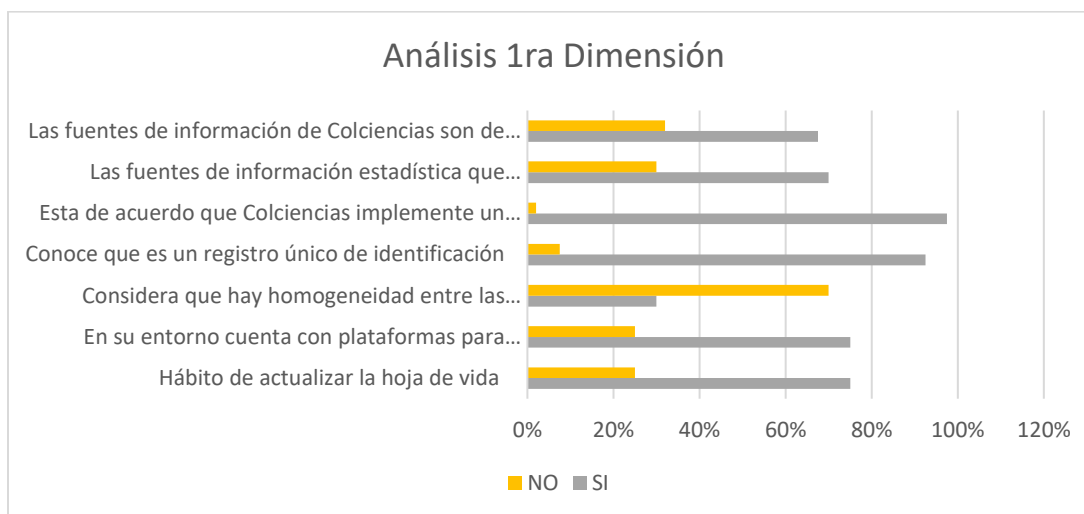


Figura 21. Análisis primera dimensión. Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del primer segmento del instrumento de cuestionario.

En esta primera dimensión también se pudo evidenciar que el 47 % publican su información relacionada con su producción científica entre 2 y 3 repositorios como se evidencia a continuación:

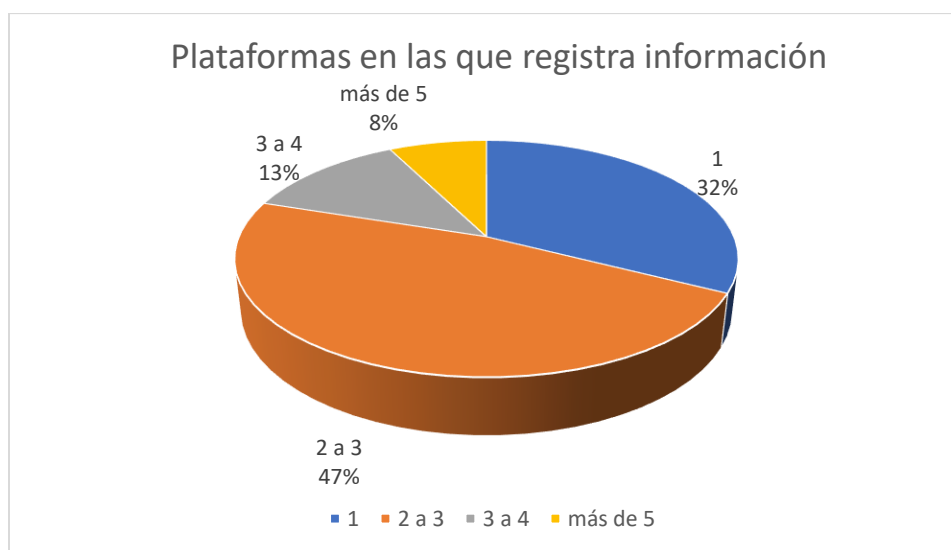


Figura 22. Plataformas en las que registra información. Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del primer segmento del instrumento de cuestionario.

La frecuencia de actualización de la hoja de vida está dada de la siguiente manera:

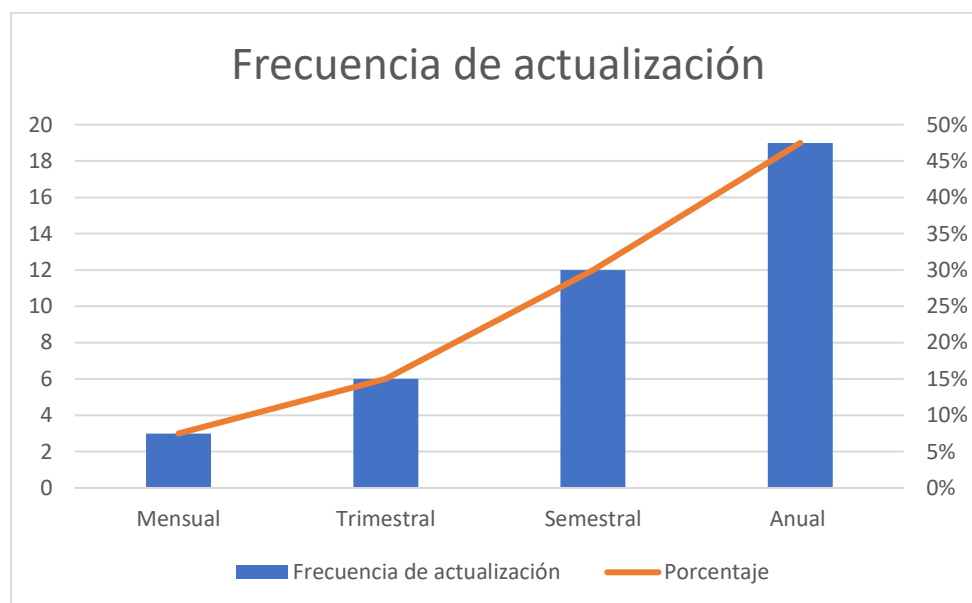


Figura 23: Frecuencia de actualización. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del primer segmento del instrumento de cuestionario.

Realmente se puede inferir que los investigadores cuentan con herramientas para actualizar su hoja de vida con la producción en CTeI, no obstante esa actividad el 48% de los encuestados lo hace una vez al año, podría estar ligado a que esta actividad el 47% lo deben hacer entre 2 y 3 plataformas generando más trabajo para el investigador y reprocesos de registro, considerando el 70% de los encuestados aseguran que no existe homogeneidad entre las diferentes plataformas utilizadas para este registro de información y la necesidad es latente ya que el 98% piensa que Colciencias debe implementar un registro único de información.

Factor 2: Cultura organizacional

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el segundo factor de éxito o dimensión, el cual se midió en el segundo segmento del cuestionario:

Tabla 17.

Análisis de resultados 2da. dimensión

No. Pregunta	Descripción	SI (%)	NO (%)
10	Participación en convocatorias publicadas por Colciencias	75%	25%
12	La información que registra en las plataformas de Colciencias se encuentra protegida	65%	35%

Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del segundo segmento del instrumento de cuestionario.

En la siguiente figura se muestra de manera visual los resultados de las preguntas de la segunda dimensión.

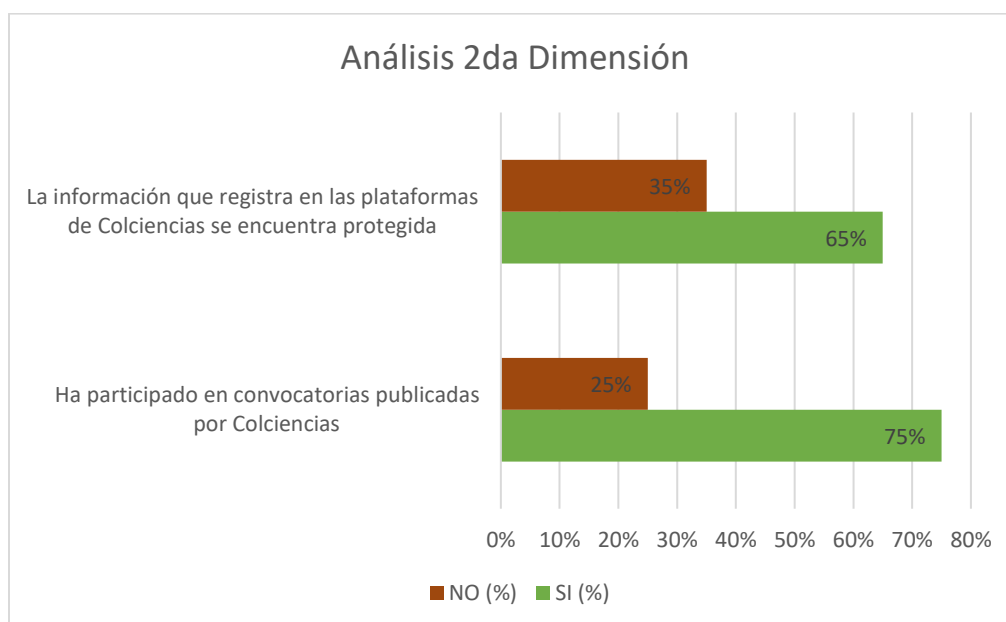


Figura 24. Análisis segunda dimensión. Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del segundo segmento del instrumento de cuestionario.

Además, es importante resaltar el interés que tienen por participar en alguna convocatoria de Colciencias, como se muestra a continuación:

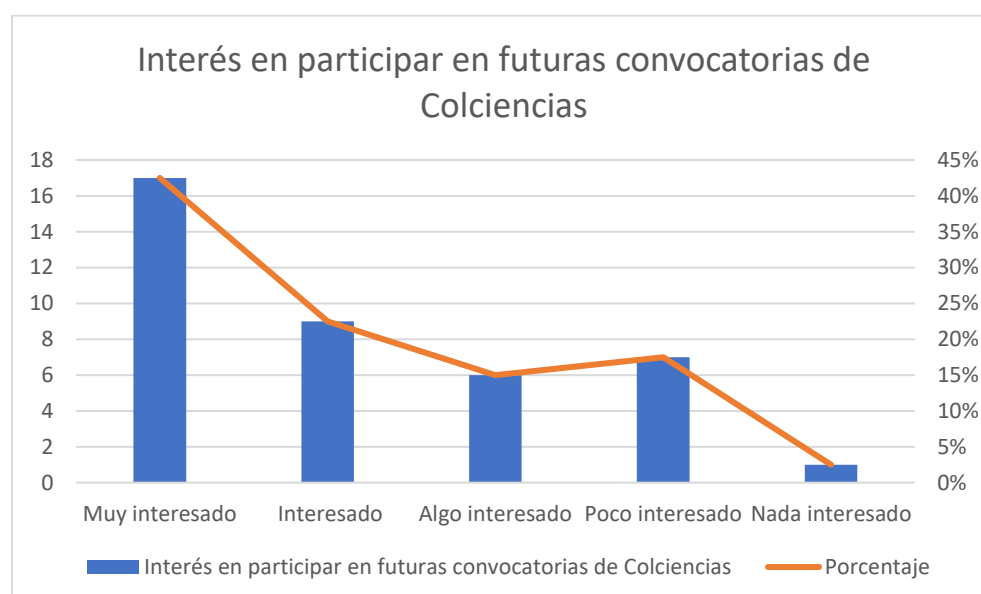


Figura 25. Interés en participar en futuras convocatorias de Colciencias. Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del segundo segmento del instrumento de cuestionario.

Estas graficas nos permitieron conocer que el 75% ha participado en convocatorias de Colciencias y además el 66% se encuentra interesado en participar en nuevas convocatorias, considerando solo un 35% que la información que se encuentra en las plataformas de Colciencias no se encuentra segura.

Factor 3: Calidad de los servicios

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el tercer factor de éxito o dimensión, el cual se midió en el tercer segmento del cuestionario:

Tabla 18.

Análisis de resultados 3ra. dimensión

No. Pregunta	Descripción	SI	NO	SI (%)	NO (%)
13	Considera que el SCIENTI y SIGP deben ser modernizados	37	3	93%	7%
14	Ha presentado inconvenientes en los cierres de convocatorias de Colciencias	29	11	73%	27%
15	La información que registra en las plataformas de Colciencias tiene niveles de privacidad	25	15	63%	37%

Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del tercer segmento del instrumento de cuestionario.

En la siguiente figura se muestra de manera visual los resultados de las preguntas de la tercera dimensión.

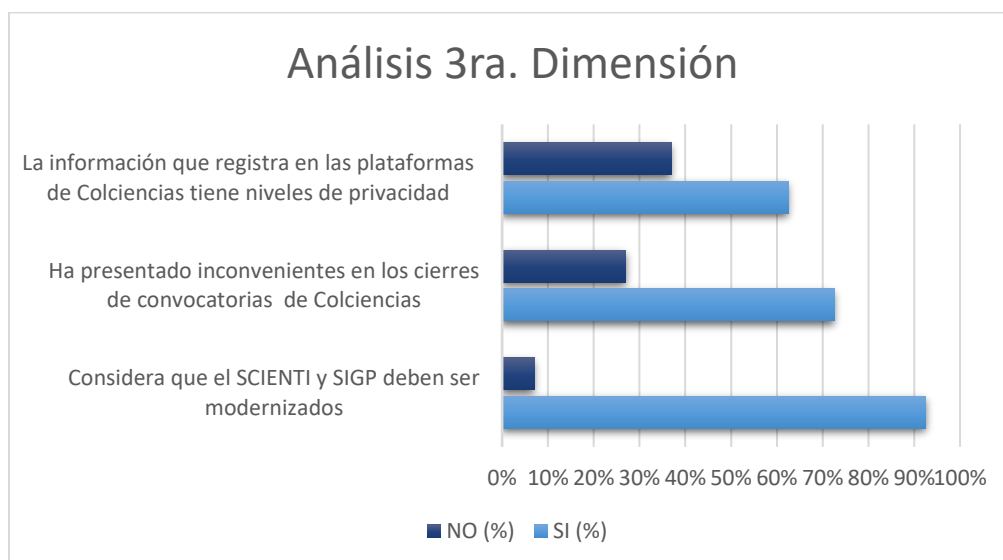


Figura 26. Análisis tercera dimensión. Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del tercer segmento del instrumento de cuestionario.

Estas graficas nos permitieron conocer que el 93% de las personas a las que se les aplico el instrumento consideran que los sistemas legados de Colciencias como el SIGP y en especial SCIENTI deben ser modernizados, el 73% han presentado inconvenientes con el cargue de la información en pleno cierre de convocatoria y además solo el 37% tiene la percepción que la información que registra en las plataformas de Colciencias mantiene niveles de privacidad de la información.

Factor 4: Satisfacción del usuario

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el cuarto factor de éxito o dimensión, el cual se midió en el cuarto segmento del cuestionario:

Tabla 19.

Análisis de resultados 4ta. dimensión

No. Pregunta	Descripción	SI	NO	SI (%)	NO (%)
17	Colciencias debería adoptar modelos abiertos de acceso a la información en CTeI	37	3	92,5%	7,5%
18	Los registros estadísticos publicados por Colciencias en CTeI son de apoyo	25	15	62,5%	37,5%

Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del cuarto segmento del instrumento de cuestionario.

En las siguientes figuras se muestra de manera visual los resultados de las preguntas de la cuarta dimensión.

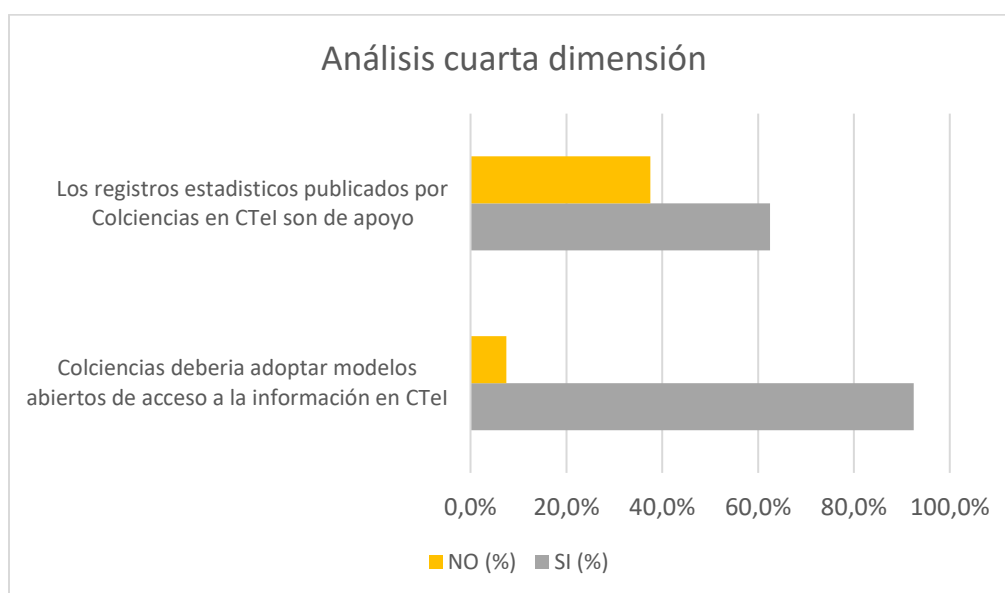


Figura 27. Análisis cuarta dimensión. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del cuarto segmento del instrumento de cuestionario.

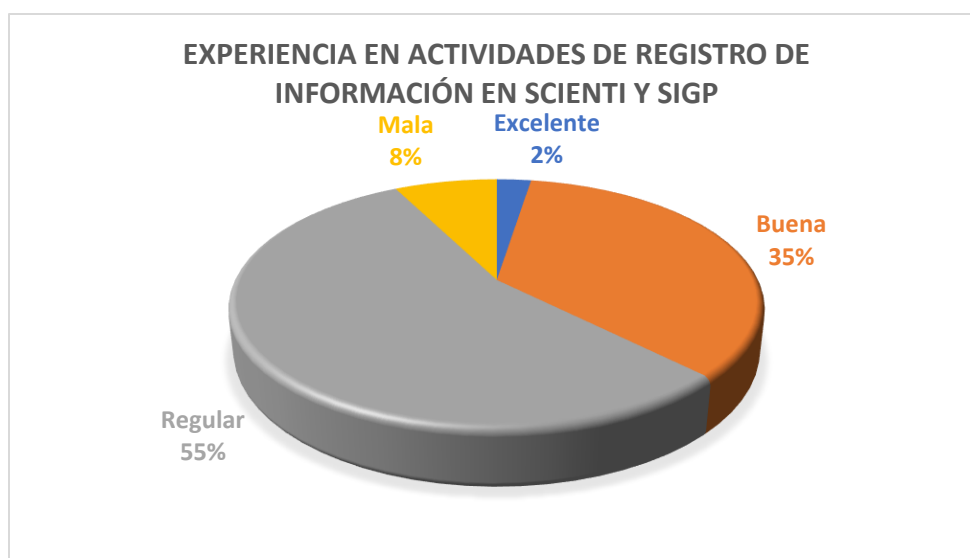


Figura 28. Experiencia en actividades de registro de información en SCIENTI y SIGP. Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del cuarto segmento del instrumento de cuestionario.

En esta dimensión se infirió que el 92% de las personas están de acuerdo que Colciencias adopte modelos abiertos de acceso a la información, un 55% consideran que su experiencia con los sistemas legados de la entidad ha sido regular y que la información publicada por Colciencias en CTel el 37.5% piensan que no sirve de apoyo.

Factor 5: Éxito del negocio bajo la AE

Por último, vamos a ver en la siguiente tabla un resumen de los resultados obtenidos en el quinto factor de éxito o dimensión, el cual se midió en el último segmento del cuestionario:

Tabla 20.

Análisis de resultados 5ta dimensión

No. Pregunta	Descripción	SI	NO	SI (%)	NO (%)
19	Desarrolló una solución que intercambie información entre Colciencias y las organizaciones con las que usted tiene relación	34	6	85,0%	15,0%
20	La información que reposa en las plataformas de Colciencias en actividades de ID+i pueda ser consultada, referenciada y enlazada, manteniendo niveles de seguridad	39	1	97,5%	2,5%

Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del quinto segmento del instrumento de cuestionario.

En la siguiente figura se muestra de una manera más visual los resultados de las preguntas de la quinta dimensión.

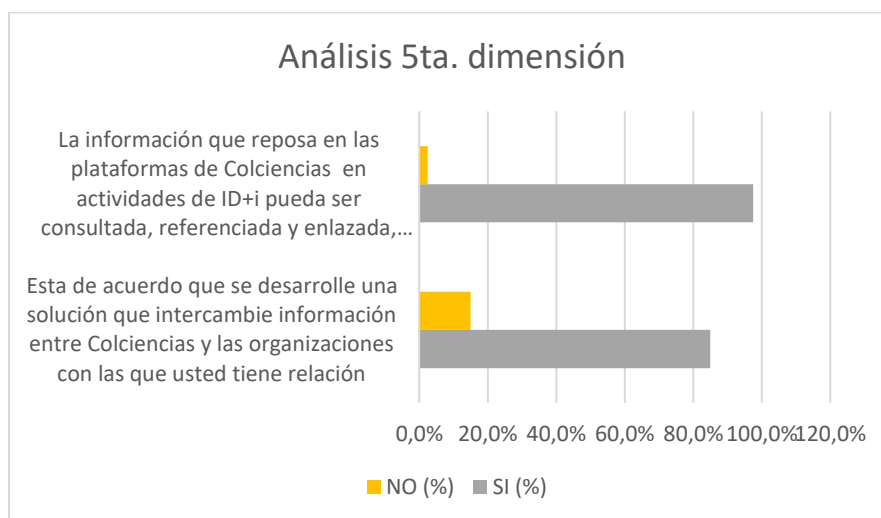


Figura 29. Análisis 5ta dimensión. Fuente: Elaboración propia construida a partir de los resultados del quinto segmento del instrumento de cuestionario

Como tercera instancia se presenta la alineación entre las 5 dimensiones o factores de éxito y se realizó la ponderación de cada una de las respuestas obtenidas en el cuestionario, asignando un valor a cada una de las respuestas posibles a obtener en una escala de 1 a 5 para poder relacionar las 5 dimensiones de los factores de éxito, los resultados obtenidos fueron:

Tabla 21.
Resultados por Dimensiones

Preguntas	Dimensión	Total	Porcentaje %
1-9	Alineación entre el negocio y las TIC	3,90	19 %
10-12	Cultura organizacional	3,79	19 %
13-15	Calidad de los servicios	4,03	20 %
16-18	Satisfacción del usuario	3,74	19 %
19-20	Éxito del negocio con AE	4,65	23 %
Total			100 %

Fuente: Elaboración propia construida a partir del análisis de los resultados del instrumento.

En la siguiente grafica se ilustra el estado actual de las dimensiones:



Figura 30: Estado actual de las dimensiones. Fuente: Elaboración propia construida a partir del análisis de los resultados del instrumento.

Lo anterior demostró que los investigadores y en general los actores del SNCTeI no están de todos satisfechos con el estado actual de como realizan el registro de su información en los diferentes aplicativos y que a pesar de manifiesta que sienten que son seguros no aportan del todo a sus necesidades.

5.4 Resultados de entrevistas:

Las entrevistas se llevaron a cabo de manera presencial y se aplicaron al Director de Fomento de Investigación de Colciencias y a 4 investigadores los cuales han pasado de ser investigadores que se presentaban a convocatorias de la entidad y pertenecían a grupos de investigación en sus universidades han hecho el rol de evaluar proyectos de las convocatorias, de realizar seguimiento y ahora ser ellos quienes ayudan y ven los aplicativos desde el otro costado.

De igual manera las preguntas de las entrevistas se agruparon en las dimensiones con las que se aplicó el cuestionario, con la gran diferencia de interactuar con el entrevistado y poder obtener una información más profunda.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados:

Factor 1. Alineación entre el negocio y las TIC:

- Los cinco (5) entrevistados tienen su información en el CvLAC módulo de la plataforma SCIENTI de Colciencias y en las plataformas relacionadas con la universidad que estudiaron o en la que trabajan.
- Cuatro (4) de ellos conocen que es un registro único de identificación.
- En cuanto a la opinión acerca de las plataformas de registro de información de Colciencias lo más relevante fue:

Tabla 22.

Resultados entrevistas - Factor 1

Entrevista No. 1	Entrevista No. 2	Entrevista No. 3	Entrevista No. 4	Entrevista No. 5
Investigador - Microbiólogo	Investigador -Biólogo	Investigador Química	Director	Investigador
Amigables Sí es de provecho * Se requiere normalizar campos	* Falta un registro como el ORCID para hacer trazabilidad * Falta control, se sube información sin estar validada * No hay nada que haga constar que la información que se carga es correcta. * Debe quedar registrado la fecha de actualización de la HV, así se sabría qué tan reciente Esta información * No genera estadísticas personales * La plataforma permite presentar proyectos repetidos, tienen que ser del mismo programas para que los evaluadores se den cuenta *No sirve para planes estratégicos * No se es claro para que se creó * Falta un validador de software de plagio para los proyectos del SIGP * Dobles financiación a iguales proyectos	* Han mejorado Carencias: No es clara la interfaz *No es amigable *Resultados gruesos * Hay que conocerlos para poderlos interpretar * No sale nada de como contactar aleados * Le faltan reportes * No hay manera de hacer seguimiento a las publicaciones de la plataforma * Le falta revisiones de plagio	* Poca usabilidad por que la información es poco entendible *Genera dudas e inquietudes al registrar la misma. *Se presenta en formatos que dificultan la manipulación de esta (PDF)	* Es limitada * Repositorios no dinámicos * No tiene un responsable que mantenga el proceso de actualización de la información, * No hay oportunidad de consumir información actualizada

Fuente: Elaboración propia

En cuanto la homogeneidad entre las plataformas de Colciencias con otras opiniones.

- Consideran que no hay homogeneidad entre la plataforma de Colciencias y las demás plataformas de registro de información.
- No hay interoperabilidad entre las diferentes plataformas
- No trae información de otras plataformas, hay que escribir todo siempre que se registra información en cada una de las plataformas.
- Información desactualizada

- Duplicación de información
- Inconsistencias entre las plataformas
- La plataforma de Colciencias no permite hacer enlaces al DOI.
- Cada plataforma maneja códigos diferentes

Utilidad de un registro único en el país:

- Sí debe existir y Colciencias debe dar las directrices
- Debe permitir que los dueños de la información hagan uso de ella para su beneficio.
- Que permita conocer la capacidad científica del país
- Que permita revisar el impacto a largo plazo

Factor 2: Cultura organizacional

- Todos los entrevistados han participado en alguna convocatoria de Colciencias, tres (3) de ellos han sido parte de un grupo de investigación.
- Consideran que se necesita apoyo y colaboración para registrar contenidos en las plataformas de Colciencias, la mayoría de las veces en temas jurídicos y técnicos.

Factor 3: Calidad de los servicios

Experiencias en los procesos de participación:

- Tres (3) de los cinco (5) entrevistados opinaron que su experiencia ha sido difícil, ya que no hay suficiente claridad durante el proceso de registro de la información.
- Un entrevistado piensa que ha sido positiva pero que faltan mecanismos para que el investigador conozca cómo se realizan el registro de una manera fácil.

Percepción de las plataformas tecnológicas de Colciencias:

- Falta unificar información
- Campos redundantes
- Simplificar los manuales de usuario para subir la información
- No son amigables
- Falta herramienta en línea para solución de dudas cuando se está diligenciando la plataforma
- Tiempos de respuesta demorados para solucionar inquietudes o dudas
- Contacto al ciudadano no garantiza la efectividad y oportunidad de solución
- El modelo de medición de grupos es demasiado extenso.
- No hay manera de garantizar que la información que ingresa el investigador sea verdadera.

Que se debería implementar para generar valor a SCIENTI:

- Que la plataforma permita la generación de reportes inteligentes
- Sugerir al investigador con que personas relacionarse

- Permitir aliados estratégicos por disciplinas
- Permitir Instituciones aleadas
- Funcionalidades dependiendo de cada convocatoria
- Que sus indicadores aporten al país
- Que se pueda medir el nivel de investigación en Colombia de cierta disciplina
- Que sirva de insumo para la toma de decisiones estratégicas
- Se requiere brindar mayor usabilidad y aprovechamiento de la información a través de herramientas u opciones tecnológicas que brinden la posibilidad de utilizar la información
- Manejo de lenguaje común

Factor 4 Satisfacción del usuario

- No existe un procedimiento en Colciencias para compartir información con los investigadores o instituciones.
- Al compartir información en ocasiones se presentan inconvenientes debido a los formatos y a la estructura en la que se les entrega.

En cuanto al manejo de la información que registran en las plataformas de Colciencias opinaron:

- No es la más adecuada ya que la información queda en archivos en Excel
- No esta articulada
- Es limitada
- Fallas de seguridad en el manejo de la información

Percepción de la información que Colciencias publica:

- Tres (3) encuestados opinan que es útil, sin embargo, hay cosas por mejorar como los índices de investigación, el seguimiento, impactos y aumentos de la divulgación de las herramientas.

Factor 5 Éxito del negocio bajo la AE

- Consideran que Colciencias si debe adoptar modelos de acceso a la información en CTel de forma abierta y publica, pero deben estar soportados con medidas de seguridad, se debe garantizar los derechos de autor, protección de la información sensible entre otros.
- Están de acuerdo que Colciencias reduzca las actividades de registro de información en sus plataformas teniendo en cuenta la normalización de los datos, la eliminación de los reprocesos y la unicidad de la información.

Para mayor profundización de las entrevistas se puede revisar el anexo No. 9 - Resumen de las entrevistas.

6 Propuesta de Solución

De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos y en búsqueda de cumplir con los objetivos del presente proyecto, realizando como eje principal la arquitectura de datos y solución para el Registro Único Nacional de Investigación – RUNI se realizó el ejercicio de AE basados en los marcos de referencia de Mintic y TOGAF, el desarrollo del proyecto se realizó teniendo en cuenta la guía técnica del proceso de arquitectura propuesto por MinTIC de la siguiente manera:

6.1 Etapa 1. Preparación

Esta etapa en el Marco de TOGAF no existe propiamente, se desarrolla en el Marco de Mintic y en esta se realizó el entendimiento del contexto del marco de referencia.

6.2 Etapa 2: Estrategia de ejercicios de AE

Esta etapa del Marco de Mintic se integró con la fase preliminar del Marco de Togaf, se realizaron actividades como la identificación de los interesados, sus necesidades y preocupaciones, recursos institucionales del ecosistema de Colciencias para desarrollar el ejercicio de AE, se realiza la solicitud formal del trabajo de arquitectura, sus patrocinadores, contexto, visión, misión, objetivos del negocio entre otros, la cual se presenta en el anexo No. 10 denominado Solicitud de Trabajo de Arquitectura y conocido por sus siglas en inglés como RAW – Request for Architecture Work.

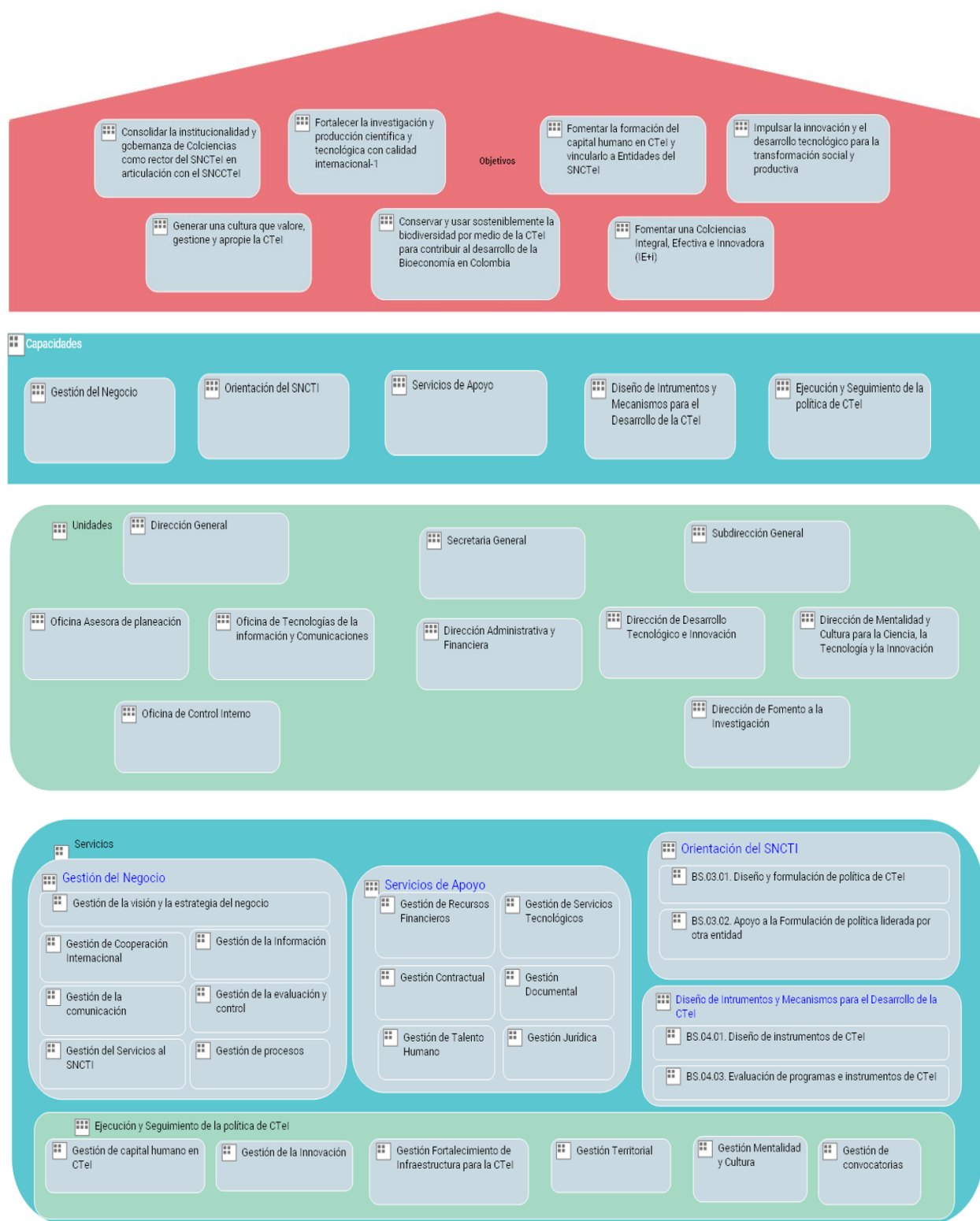
6.3 Etapa 3: Definición de un ejercicio de AE

Esta etapa del Marco de Mintic se integró con la fase A - Visión de la Arquitectura del Marco de Togaf, se realizó la declaración formal del trabajo de arquitectura, solicitud del proyecto, sus antecedentes, la alineación estratégica, grupos de interés, funciones, responsabilidades, roles y responsabilidades (RACI), arquitectura a ejecutar, plan de trabajo entre otros, la cual se presenta en el Anexo No. 11 denominado Declaración de Trabajo de Arquitectura y conocido por sus siglas en inglés como SAW – STATEMENT OF ARCHITECTURE WORK.

6.4 Etapa 4: Ejecución del Proceso de AE

Esta etapa del Marco de Mintic se integró con las fases B, C y D del método ADM del Marco de Referencia TOGAF, realizando la situación actual (AS-IS), la arquitectura objetivo (TO-BE) y finalmente llegando a un análisis de brechas por los dominios de Negocio, Datos – Aplicaciones y Tecnología. Esta etapa se desarrolla a continuación con el documento de Arquitectura de las fases de Negocio, Datos y Aplicación y Tecnología.

A continuación, se presenta el contexto actual de Colciencias por capas:



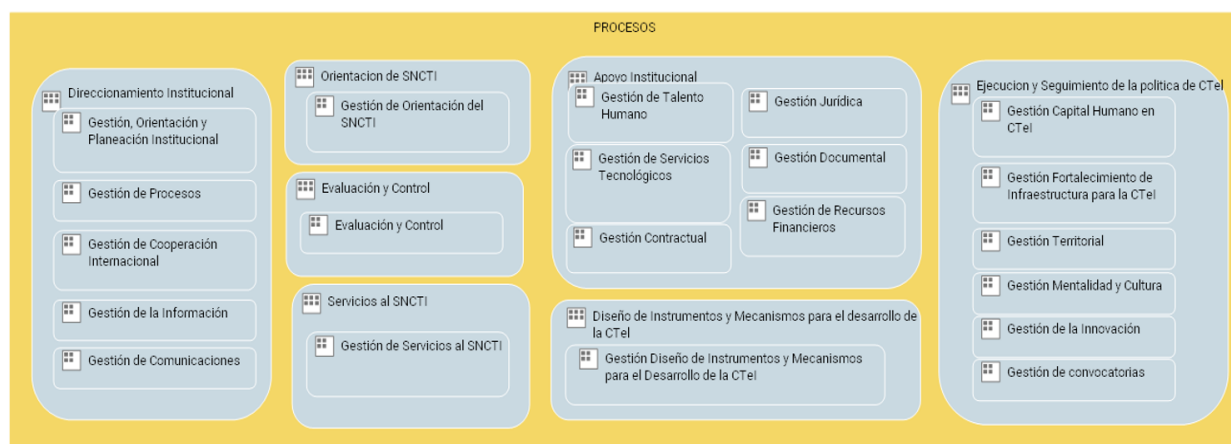


Figura 31. Contexto actual de Colciencias por capas. Fuente: Elaboración propia, adaptada del contexto de Colciencias en la herramienta Hopex de la entidad.

6.5 FASE B: NEGOCIO

En la siguiente figura se presenta el Modelo del ADM utilizado como guía para realizar el ejercicio de AE.

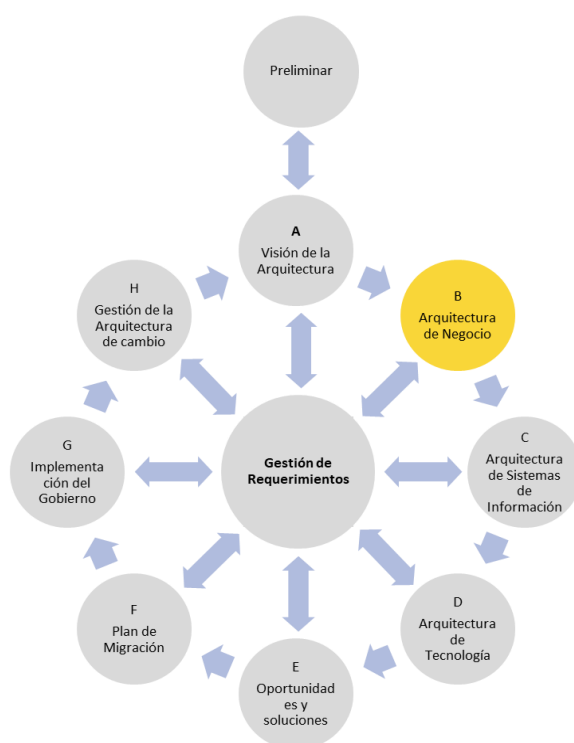


Figura 32. Modelo ADM fase B, Arquitectura de Negocio Fuente: The Open Group. (TOGAF, 2015). Recuperado de <http://www.opengroup.org/togaf/>

6.5.1 Propósito de la fase.

Tomando como punto de partida el ADM de TOGAF, asociado a la fase B “Fase de Arquitectura de Negocio” del modelo ADM y alineado con el MRAE del MINTIC el cual inicia en la fase 3 del marco, se define la arquitectura de negocio del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología e Innovación – Colciencias.

En este apartado tiene como finalidad comunicar el propósito de la arquitectura de negocio del proceso de captura de información, en la que se describe a un alto nivel los artefactos de la arquitectura actual del negocio (As-Is) y sus interacciones, la Arquitectura objetivo (TO-BE) asociada a una propuesta tecnológica asociada al proyecto y el Análisis de las brechas que identifique los proyectos requeridos necesarios para lograr alcanzar la arquitectura objetivo.

6.5.2 Alcance.

El alcance del dominio de negocio se define a continuación:

- La identificación de los insumos relevantes ya existentes en la Entidad con respecto al dominio de Negocio tales como: estrategias, planes de acción, organigrama, funciones, mapa de procesos y documentación de procesos actual.
- La interpretación de la misión, visión, estrategias y planes de acción de la Entidad.
- La identificación de organigrama de Colciencias y las funciones asociadas a éste.
- La descripción del mapa de proceso actual de la Entidad y la documentación de las caracterizaciones de los procesos.
- Entendimiento de la plataforma SCIENTI y el impacto en la Arquitectura de Negocio.
- La identificación de aspectos candidatos a mejorar dentro del modelo de arquitectura empresarial
- La definición de la Arquitectura de Negocios objetivo de la propuesta del proyecto RUNI para Colciencias
- El desarrollo del análisis de brecha para alcanzar la Arquitectura de Negocio objetivo.

6.5.3 Objetivos y restricciones.

El propósito de esta sección es presentar los objetivos de la arquitectura de negocios y las limitantes/restricciones identificadas para su definición.

6.5.3.1 Objetivo general.

Definir una arquitectura de negocio objetivo del modelo de interacción de las TIC de Colciencias que le permita operar dando cumplimiento a la misión y visión, soportando los objetivos estratégicos, y dando respuesta a las preocupación y expectativas del proyecto RUNI; todo lo anterior dentro de la normatividad y marco legal establecido para el cumplimiento de las funciones de la entidad.

6.5.3.2 Objetivos específicos

El desarrollo y definición de la arquitectura de negocio objetivo aportará a la entidad en el logro de los siguientes objetivos específicos:

- Establecer una definición clara de las actividades y actores que interactúan en los procesos que habiliten la toma de decisiones.
- Identificar las actividades clave dentro del modelo de operación de la plataforma misional SCIENTI en función de identificar oportunidades de mejora que estén orientadas a la satisfacción del usuario y a los objetivos organizacionales.

6.5.4 Identificación de involucrados claves y de sus intereses.

La definición de los stakeholders de negocio parte del organigrama de la entidad que fue presentado en el Capítulo de Antecedentes del problema, en el numeral 1.7.4 Organigrama de Colciencias con el actual Gobierno, y en el que se identifican los principales interesados en el proyecto RUNI.

Tabla 23.
Lista de Interesados

Stakeholders		Preocupación
Director General de la entidad - CEO		Presentar a la comunidad un servicio que cambie los conceptos tradicionales de registro, participación y presentación de la información
Director de Fomento de la Investigación		Prestar un servicio a la comunidad oportuno, eficiente, que le permita al ciudadano postularse a una convocatoria de una manera sencilla.
Oficina Tecnologías de la información y comunicaciones - CIO		Emplear modelos tecnológicos de tendencia que habiliten capacidades para el negocio con las TIC
Comunidad Colciencias		Aportar a la construcción de la política de Ciencia en el país.
Actores del SNCTeI (Externos)	Centros e institutos de investigación /	Acceder a una plataforma segura y de manera ágil para el cargue, consulta o actualización de base de datos de la hoja de vida de investigadores de acuerdo con información requerida.
	Centros de desarrollo tecnológico /	Disposición de sistemas de información robustos, que permitan centralizar la información.
	Centros de innovación y de productividad /	Registro de información confiable y transparente, que no genere reprocesos.
	Consortios de bases de datos	Fácil acceso
	Grupos de investigación	Unificación y descentralización de información
		Información disponible, precisa, confiable y oportuna.

Stakeholders	Preocupación
Investigadores	Generar alianzas estratégicas con diferentes entidades, a fin de lograr propósitos comunes a favor de la Ciencia, Tecnología e Innovación.
Spin off	
Semilleros de Investigación	Disponibilidad de políticas, regulaciones y/o lineamientos claros que permitan la ejecución de actividades de CTeI de forma coordinada y articulada con las demás Entidades del Estado y en coherencia con el Plan Nacional de Desarrollo.
Jóvenes Investigadores	
Maestros	Conocer cifras precisas de qué tipo de investigación se está haciendo sobre determinado tema.
Estudiantes	

Fuente: Elaboración propia. Tomado de la matriz de interesados de la entidad.

Al realizar un análisis de los diferentes actores del SNCTeI, el listado de interesados tanto internos como externos, que de forma directa o indirecta son usuarios que impactan en las decisiones a nivel de los procesos de negocio o como también presentan un nivel de interés sobre la propuesta tecnológica RUNI, En el listado presenta el grupos de interesados que tienen un nivel de interés sobre el proyecto y un detalle general de las preocupaciones o expectativas acerca del modelo de negocio actual de Colciencias.

A continuación, se presenta la vista de los stakeholders:

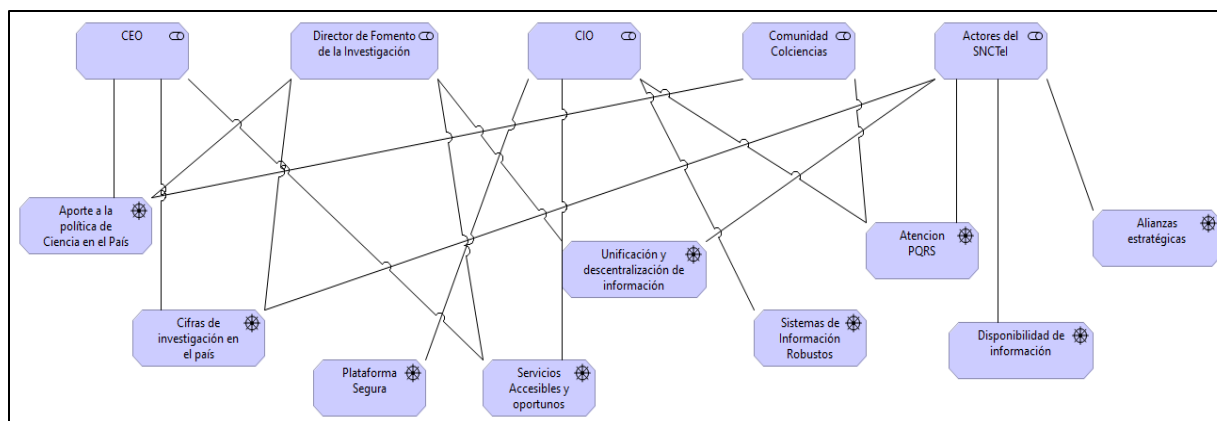


Figura 33. Vista de los Stakeholders. Fuente: Elaboración propia (Archimate).

En la vista motivacional es evidente como los interesados registran un nivel de expectativas o impulsores que son compartidas y relacionados con otros actores, de manera que es identificable el nivel de dependencia entre los drivers o motivadores que se pueden identificar como oportunidades de mejora que pueden ser mejorados en el modelo de procesos de la entidad para generar valor a través del ejercicio de arquitectura a nivel de negocio.

6.5.5 Limitantes/Restricciones.

Las limitaciones contempladas para este proyecto de grado se describen a continuación:

- El listado de motivadores o impulsores identificados en el dominio de negocio, no son en su totalidad cubiertos en la propuesta del proyecto, hay un alcance limitado.
- La prueba de concepto (ConOps) debe lograr alcanzar a cubrir un grupo limitado de expectativas definidas en la vista motivacional, aunque la propuesta de este ejercicio de arquitectura no cubre este nivel de implementación,
- El modelo propuesto no contempla lineamientos, regulaciones, normativas o reglamentaciones jurídicas que regulan el sector
- El ejercicio de arquitectura será evaluado para un número de 3 organizaciones quienes participarán del ejercicio de intercambio de la información
- El desarrollo del proyecto debe identificar los procesos que son impactados con el proyecto RUNI para ser ajustados, modernizados y/o actualizados.
- Los motivadores deben ser relacionados con el modelo de operación de la plataforma misional SCIENTI y más específico los módulos CvLAC, GrupLAC e InstituLAC de manera que se integre con una propuesta tecnológica

6.5.6 Capacidades.

El modelamiento de la arquitectura de Sistemas de Información establece la línea base de una serie de capacidades que serán requisitos para el desarrollo y progreso del proyecto. Las principales capacidades para desarrollar son:

- Capacidad de optimizar los procesos
- Alineación de negocio con las TIC

6.5.7 Principios de la Arquitectura de Negocio.

Para la elección de estos principios están basados bajo los conceptos del marco de Referencias del MINTIC y el Togaf.

Tabla 24.

Principios del Dominio de Negocio

Principio	Fundamento
Continuidad del negocio	Fiabilidad de las TI a lo largo de su diseño y uso, aprovisionados con capacidades que garanticen la continuidad del negocio independiente de los eventos externos.
La primacía de los principios	Proporcionar un nivel consistente y medible de la calidad de la información que generen valor a los tomadores de decisiones
Excelencia del servicio al ciudadano.	Fortalecimiento de las actividades realizadas entre los ciudadanos y el estado

Principio	Fundamento
Costo/beneficio	Garantizar que las inversiones de TI se reflejen en un retorno a partir del impacto de los proyectos dentro de la organización
Racionalizar	Optimización de los recursos basados en criterios de pertinencia y reutilización
Estandarizar	Alinearse con modelos y marcos de referencia para el fortalecimiento de las TI
Interoperabilidad	Adoptar modelos de intercambio común para la centralización y optimización de los servicios entre diferentes entes
Viabilidad en el mercado	Motivar al mercado a proveer, mejorar y adoptar soluciones según el entorno y el estado
Federación	Generar herramientas y artefactos que permitan integrar, crear y relacionar servicios provisionados a través de las TI.
Co-creación.	Adecuar, ajustar y aprovisionar nuevos servicios sobre lo ya construido y definido
Escalabilidad	Mantener una mejora continua y una evolución permanente de los componentes y dominios manteniendo los niveles de calidad
Seguridad de la información	Mantener actividades de definición, implementación y verificación de controles sobre las TI
Sostenibilidad	Mantener un equilibrio y cuidado del ambiente, el estado y los ciudadanos a través de las TI.
Neutralidad tecnológica.	Alinearse con tecnologías abiertas y amigables, garantizando la libre participación y competencia de los distribuidores.

Fuente: The TOGAF® Standard, Version 9.2. Recuperado del Open Group

6.5.8 Arquitectura de negocio AS-IS

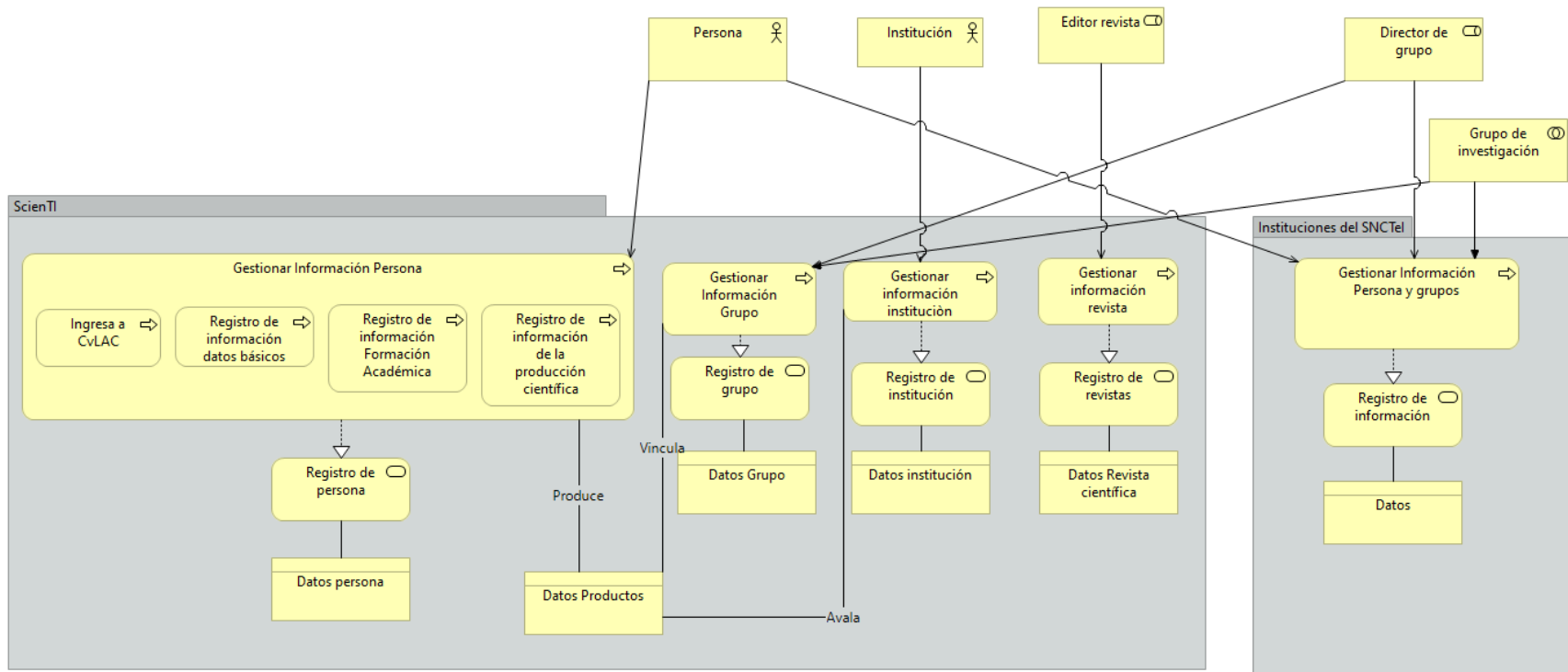


Figura 34: Vista Motivacional fase Negocio AS - IS. Fuente: Elaboración propia (Archimate)

De acuerdo con la vista motivacional anterior, modela la interacción de 3 componentes como son la plataforma tecnológica misional de Colciencias, las plataformas tecnológicas institucionales propias y los actores, quienes demandan servicios de intercambio de contenidos entre los mismos, actividad que tiene el propósito de contrastar, verificar y evaluar los resultados de convocatorias de clasificación y reconocimiento de grupos e Investigadores que cumple el propósito de medir las capacidades en CTel del país, actividad que exige una alta carga operativa para la entidad y las instituciones.

Compartir contenidos entre Colciencias y otros actores es una acción solicitada por el 50% de las instituciones registradas en las plataformas de Colciencias y quienes cuentan con el 80% de los grupos e investigadores inscritos; estas instituciones se apoyan en plataformas propias que cumplen el mismo principio de medir sus capacidades a nivel de CTel cada investigador, grupo y de la misma institución, de tal manera que requieren contrastar la información previo y posterior a los ejercicios de convocatorias publicados por Colciencias

En este ejercicio se evidencia una serie de oportunidades de mejora en el proceso:

- Duplicidad de actividades puesto que la institución externa como Colciencias realizan actividades similares que pueden ser optimizadas y automatizadas.
- Durante el periodo de registro de la información se requiere contar con capacidad humana profesional que cuente con habilidades críticas y de conocimiento para evaluar el nivel de cumplimiento y calidad de la información aportada, incurriendo en costos adicionales
- Las tecnologías no cuentan con modelos de interacción
- La compartición de la información entre Colciencias y las otras instituciones no presenta un proceso definido ni formatos estandarizados de intercambio, la actividad es manual y las fuentes no brindan la claridad y el entendimiento para el fácil uso y apropiación.

6.5.9 Funciones de Negocio actual.

Colciencias, como Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, es la entidad que tiene como función de formular, diseñar y coordinar la implementación de la política de Estado en materia de fomento a la investigación y la innovación. Actividades que son basadas bajo las tendencias del entorno de la CTel y que es identificada a través de los diferentes ejercicios de convocatorias nacionales las cuales brindan un panorama del estado de la CTel del país.

6.5.10 Identificación de Procesos actuales.

Esta sección presenta el modelamiento y las interacciones de los procesos actuales de la entidad, el cual es tomado de la herramienta de calidad GINA y que se ilustra a continuación:

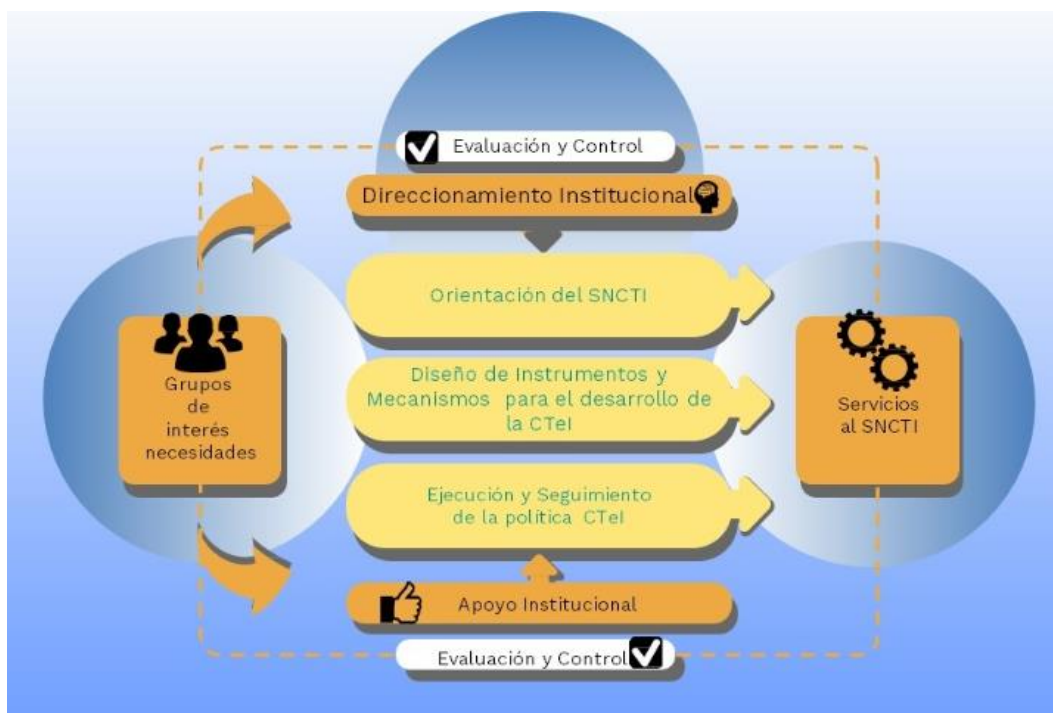


Figura 35. Mapa de Procesos. Fuente: Mapa de procesos. Recuperado de plataforma de Gestión Integral Nuestra Aliada – GINA.

De acuerdo con el modelo general de procesos definidos por la entidad, en la siguiente tabla se hace una descripción global de los mismos.

Tabla 25.

Modelo de procesos de Colciencias

Macroproceso	Proceso	Descripción
Direccionalidad institucional	Gestión Orientación y Planeación Institucional (Of. Planeación)	Acompañar la definición, seguimiento y evaluación de los lineamientos que orientan la gestión institucional hacia el cumplimiento de las metas institucionales.
	Gestión de Procesos (Of. Planeación)	Gestionar los procesos y el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Calidad
	Gestión de Cooperación Internacional	Apalancar recursos técnicos y financieros o la implementación acuerdos requeridos para fortalecer el Sistema Nacional de CTel y cumplir con las metas de Colciencias y del país.

Macroproceso	Proceso	Descripción
Orientación del SNCTeI	(Of. Internacionalización)	
	Gestión de Tecnologías de la Información (Of. TIC)	Alinear la gestión de las TIC con los objetivos estratégicos de Colciencias con el propósito de generar valor, mejorando la eficiencia, calidad y seguridad de los servicios de TI.
	Gestión de Comunicaciones (Of. Comunicaciones)	Difundir el papel de la Ciencia, Tecnología e Innovación en la transformación social y productiva del país.
	Gestión Orientación del SNCTI (Sub Dirección)	Definir el marco de política pública en CTeI de manera conjunta con los actores del SNCTI.
Diseño de instrumentos y mecanismos para el desarrollo de la CTeI	Gestión Diseño de Instrumentos y Mecanismos para el desarrollo de la CTeI (Sub Dirección)	Diseñar instrumentos y mecanismos de CTeI, que permitan establecer las bases para evaluar el impacto de los mismos.
	Gestión de Fortalecimiento de Capacidades para la CTeI (Sub Dirección)	Promover la generación de conocimiento con visibilidad e impacto y el reconocimiento de actores del SNCTI.
Ejecución y seguimiento de la política de CTeI	Gestión de capital humano en CTeI (DFI)	Fortalecer las capacidades del capital humano de alto nivel que contribuya al desarrollo económico, social y ambiental del país y sus regiones
	Gestión de la Innovación (DTI)	Apoyar procesos de innovación y desarrollo tecnológico basados en I+D que fomenten el crecimiento empresarial, el emprendimiento y el desarrollo sostenible.
	Gestión Territorial (Regalías)	Concertar, suscribir y sostener planes y acuerdos estratégicos departamentales en CTeI para ser financiados por el FCTeI del SGR para promover la CTeI en las regiones.
	Gestión Mentalidad y Cultura (DMC)	Promover una cultura que valore y gestione el conocimiento.
	Gestión de Convocatorias (Sub Dirección)	Realizar la planificación, ejecución y seguimiento a las convocatorias a través de las cuales se asignan los recursos financieros, reconocimientos y/o estímulos para promover actividades y proyectos en CTeI.
	Gestión Jurídica (secretaría)	Establecer un marco jurídico para la operación de la Entidad atendiendo de manera oportuna las consultas, procesos judiciales y requerimientos en la materia.
Apoyo Institucional	Gestión Contractual (Secretaría Gral.)	Apoyar el desarrollo de los procesos de contratación de la Entidad con oportunidad, asegurando la transparencia.
	Gestión de Administración de Bienes y Servicios (DAF)	Proveer y controlar los bienes y servicios requeridos para la operación de la Entidad
	Gestión Documental (DAF)	Establecer planes, programas y estrategias que permitan desarrollar actividades encaminadas a la implementación de los procesos archivísticos, velando por la valoración, conservación y preservación de la información.
	Gestión de Talento Humano (Secretaría Gral.)	Administrar el talento humano de la Entidad, ejecutando los planes y recursos requeridos, a fin de promover un buen desempeño laboral.

Macroproceso	Proceso	Descripción
Evaluación y Control	Gestión de Recursos Financieros (DAF)	Administrar los recursos financieros de la Entidad para la vigencia fiscal mediante el registro de las etapas de la cadena presupuestal en el SIIF Nación y el SPGR, permitiendo un cumplimiento de la ejecución financiera institucional.
	Gestión de evaluación y control (Of. Control interno)	Evaluar de manera independiente el cumplimiento del Sistema de Control Interno propendiendo por una cultura del autocontrol.

Fuente: Elaboración Propia. Recuperado de plataforma de Gestión Integral Nuestra Aliada – GINA

6.5.11 Enfoque.

Esta arquitectura tiene como enfoque vincular de forma holística las estrategias del negocio, sus medidas de rendimiento, procesos e interacciones con las TIC de manera que se refleje en la evolución de la efectividad de estas a través de los modelamientos de la arquitectura, y así detectar las necesidades y oportunidades de mejora para interactuar, modernizar o mejorar otros sistemas de apoyo a las actividades del negocio para generar valor.

6.5.12 Arquitectura de Negocio objetivo – TO – BE.

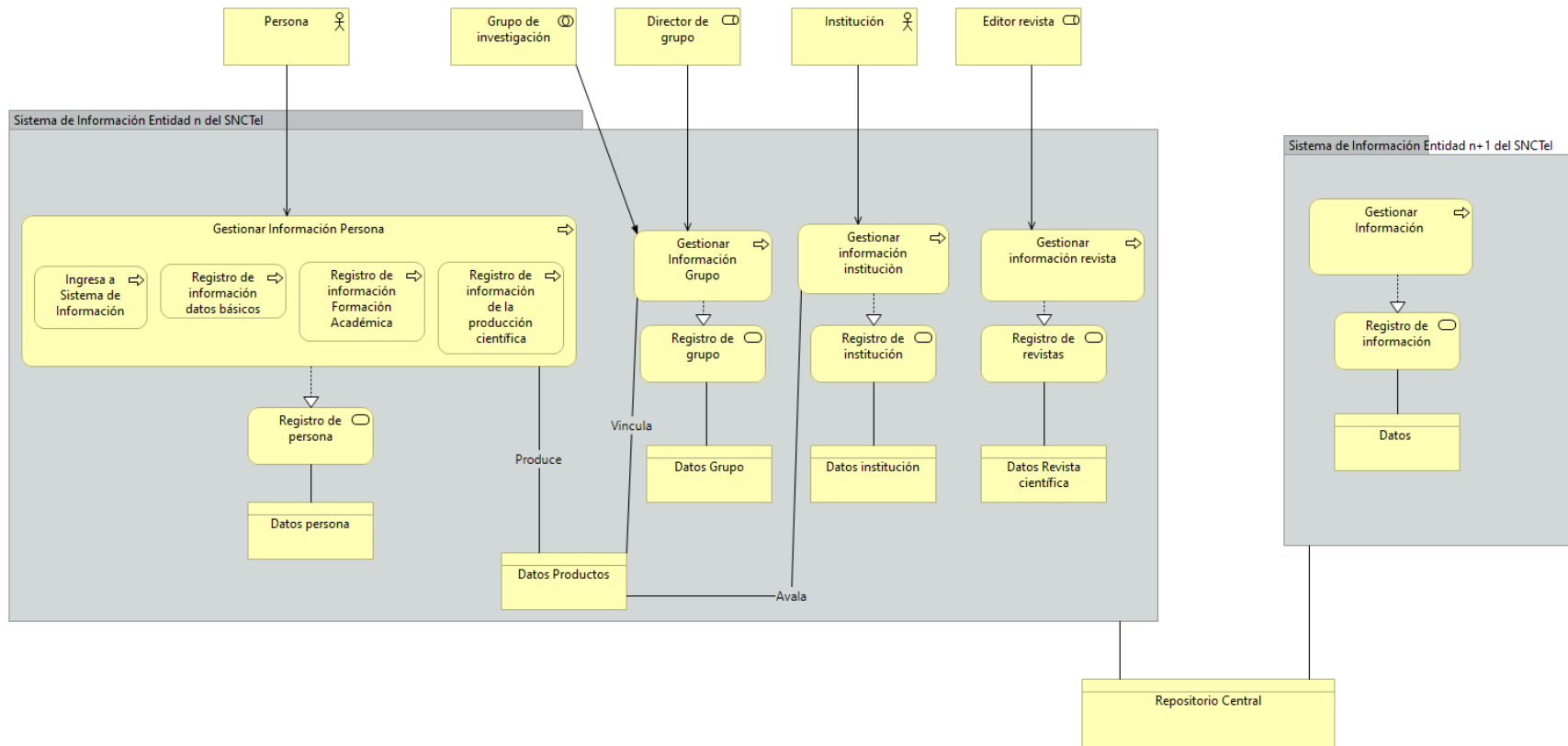


Figura 36. Vista Motivacional fase Negocio TO-BE (Archimate). Fuente: Elaboración propia

La vista motivacional a nivel de la Arquitectura de Negocio objetivo propuesta, a simple vista mantiene el concepto tradicional del proceso de registro y participación, pero la propuesta está orientada a reducir las actividades de registro y gestión de la información en cualquiera de los extremos del modelo, es decir que el investigador, grupo o institución estará habilitado para registrar su producción en CTeI en cualquiera de las plataformas tecnológicas, bien sea sobre la plataforma tradicional de Colciencias (SCIENTI) o también puede proceder con la vinculación de la información en otras plataformas institucionales para luego ser llevado a un modelo de interacción e intercambio para garantizar la unicidad de contenidos.

El modelo de arquitectura presentado en la vista motivacional, refleja un cambio importante a nivel del negocio y más específicamente en el proceso de convocatorias, puesto que las organizaciones o actores vinculados y participantes en convocatorias impulsadas por Colciencias deben garantizar la veracidad y cumplimiento de validación, verificación y certificación de la producción en CTeI vinculada por el conjunto de actores (grupos e Investigadores), modelo que se realizará en una sola plataforma logrando optimizar:

- El servicio de gestión de la información reducirá en un 50% puesto que las actividades de vinculación y certificación de la información ya no requerirá ser validada en diferentes plataformas que tengan relación con la información de Colciencias
- Las vigencias y periodos de participación en convocatorias se someterán a periodos más cortos con el propósito de incrementar los ejercicios de participación y así lograr un panorama más dinámico del estado de la CTeI del país.
- El modelo de servicio para la gestión de información entre las organizaciones estará soportado sobre marcos o buenas prácticas para el intercambio e interacción de contenidos.

6.5.13 Identificación de brechas

Al analizar la situación actual AS -IS con la situación futuro, se consideró los elementos que continuaban, eliminaban, modificaban o se creaban.

En la siguiente matriz se presenta a continuación el resultado del análisis de brechas, mediante el cruce entre las actividades identificadas en la situación actual o línea base del ejercicio de arquitectura y el estado futuro o arquitectura objetivo para la fase del negocio:

Tabla 26.
Análisis de Brechas - Arquitectura de Negocio

Convenciones	
Se Mantiene	SM
Nuevo	N
Mejorar	M
Eliminar	E

	Arquitectura Objetivo (TO-BE)														
	Registrar información de datos básicos - Colciencias	Registrar información académica Colciencias	Registrar Información de producción científica - Colciencias	Gestionar Información de Grupo Colciencias	Gestionar Información de Institución - Colciencias	Gestionar Información de revista Colciencias	Gestionar información personas y grupos - Institución N del SNCTel	Validación de producción científica en procesos de convocatorias	Consulta de referentes en CTel	Estandarización del servicio de intercambio	Validación con fuentes externas	Participación en convocatorias	Atención de solicitudes al ciudadano	Modelos descriptivos, predictivos y prescriptivo	Repositorio común
										N	N	N	N	N	N
Arquitectura Línea Base (AS-IS)															
Registrar información de datos básicos – Colciencias	M														
Registrar información académica – Colciencias		M													
Registrar Información de producción científica - Colciencias			M												
Gestionar Información de Grupo – Colciencias				M											
Gestionar Información de Institución – Colciencias					M										
Gestionar Información de revista – Colciencias						M									
Gestionar información personas y grupos - Institución N del SNCTel							SM								
Validación de producción científica en procesos de convocatorias								M							
Consulta de referentes en CTel									M						

Fuente: Elaboración propia

6.5.14 Análisis de brechas.

Las brechas o GAPs encontrados en la fase B Arquitectura de Negocio para el proyecto en cuestión fueron:

- GAP1: Se mejora la dinámica de registro de información (datos básicos, formación académica, producción científica, Grupos de investigación, Instituciones y Artículos) en cualquiera de los extremos del modelo (plataforma SCIENTI y/o otras plataformas), puesto que al implementar un servicio de intercambio común de información se eliminará la replicación de actividades y contenidos almacenados en diferentes plataformas tecnológicas, haciendo posible que la información se aloje en un repositorio para que de forma automática se distribuya e iguale con otros repositorios de información con los que interactúan tecnológicamente, manteniendo la calidad y la integridad de la misma.
- GAP2: Se mejora el servicio de análisis de la información con el propósito de garantizar la unicidad, veracidad y la calidad de la producción Científica a través de los modelos estadísticos y matemáticos aplicados sobre los contenidos resultado de las convocatorias impulsados por COLCIENCIAS. La información tratada, normalizada y clasificada por las instituciones dueñas de la información no requerirá de procesos similares adicionales por parte de COLCIENCIAS, de tal manera que el ejercicio de medición y clasificación de grupos e investigadores a nivel nacional será más ajustado al panorama situacional de las instituciones adscritas.
- GAP3: Se mejoran los servicios de consulta para identificar actores del SNCTeI en diferentes áreas de conocimiento que son producto de los ejercicios de reconocimiento y clasificación de grupos e investigadores, puesto que la información presentada se ajustará a un estado real y situacional del panorama nacional. El proceso de modernización de la tecnología orientada a modelos ontológicos y a la actualización e igualación en línea de los repositorios brindaran capacidades para interactuar, explorar, recomendar e identificar actores que pueden tener relación directa o indirecta con actividades o temas de interés, facilitando la formación de redes colaborativas o alianzas entre actores que brindaran un mejor aprovechamiento de la cultura del conocimiento.
- GAP4: Se elaborará una política que adopte modelos, marcos normativos y buenas prácticas que garanticen la estandarización del servicio como un canal abierto para el intercambio, igualación de contenidos de forma federada y el uso de un lenguaje común.
- GAP5: Se habilitará un servicio de verificación, comprobación, certificación y referenciación de contenidos publicados en fuentes digitales de acceso libre que están orientadas a la CTeI, para aquellos actores que requieran referenciar su producción científica desde estas plataformas, de manera que se provea una propuesta de valor a este servicio y se reduzcan las actividades de registro.
- GAP6: Se desarrollarán nuevos Servicios que habilitarán nuevas propuestas de servicios de Convocatorias basados en modelos colaborativos, redes de integración, asociaciones de apoyo y apropiación en CTeI que motiven e incentiven la participación de los diferentes

actores del sector en convocatorias que tengan como propósito el fortalecimiento del sector, la industria y el desarrollo de la sociedad.

- GAP7: Se implementarán nuevas herramientas en línea basadas en inteligencia Artificial y learning machine con el objetivo de brindar instrumentos tecnológicos que permitan apoyar, fortalecer y optimizar el modelo actual de atención al ciudadano, y de esta manera generar una propuesta de valor a la experiencia del servicio, mejorando instructivos, manuales entre otros.
- GAP8: Se desarrollarán servicios que estén basados en modelos analíticos deductivos, predictivos y colaborativos que permitan brindar un panorama ajustado a la situación de la CTel basado en la información histórica, los comportamientos de la CTel y posibles proyecciones o recomendaciones, para de esta manera facilitar las actividades de toma de decisiones de forma estratégica, beneficiando no solo a la entidad si no al País en general.
- GAP9: Se creará un nuevo repositorio de información el cual proveerá servicios enlace para actividades de intercambio de información entre COLCIENCIAS y las organizaciones externas. El repositorio será la única fuente de consulta en la que la información estará clasificada, normalizada y estructurada bajo modelos ontológicos que facilitaran el proceso de interacción con tecnológicas basadas en formatos abiertos y de Inteligencia Artificial.

6.6 FASE C: Datos y Aplicaciones

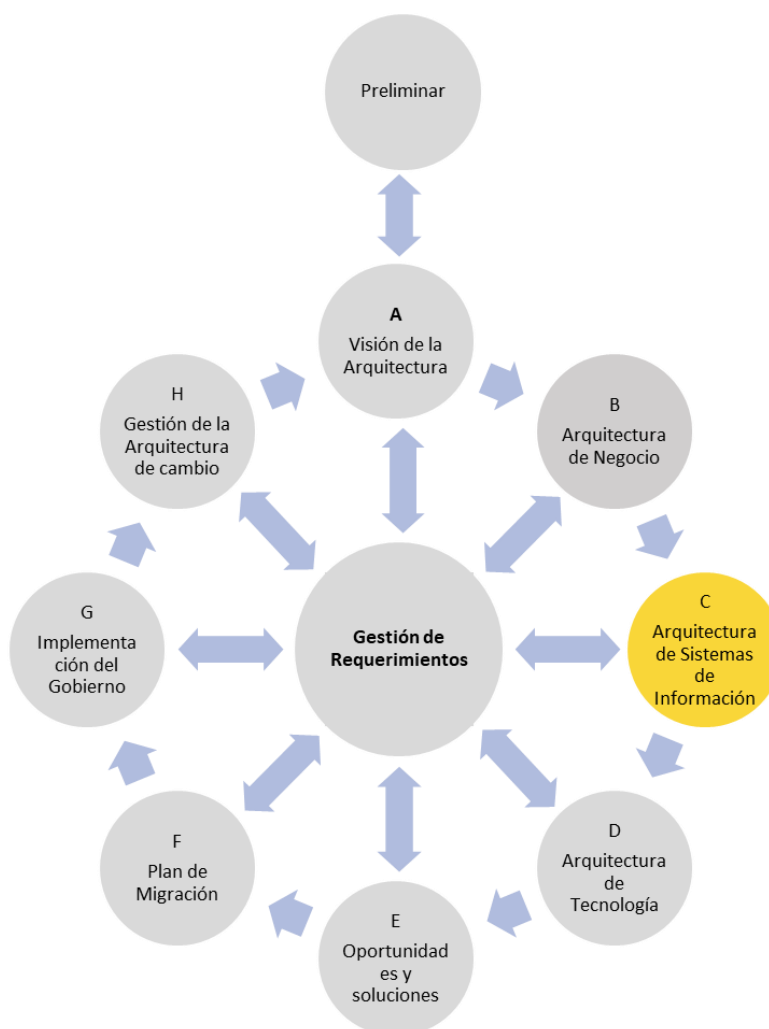


Figura 37. Modelo ADM fase C, Datos y Aplicaciones. Fuente: The Open Group. (TOGAF, 2015). Recuperado de <http://www.opengroup.org/togaf/>>

6.6.1 Propósito de esta fase.

Tomando como punto de partida el ADM de TOGAF, asociado a la fase C “Fase de Arquitectura de Sistemas de Información” del modelo ADM el cual se estructura en los componentes de Aplicaciones y Datos, y alineado con el MRAE del MINTIC el cual inicia en la fase 3 del marco, se define la arquitectura de Sistemas de Información del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología e Innovación – Colciencias.

En este apartado tiene como finalidad comunicar el propósito de la arquitectura a nivel de las aplicaciones y de los datos del proceso de captura y procesamiento de la información, en la que se describe a un alto nivel los artefactos de la arquitectura actual del negocio (AS-IS) y sus interacciones, la Arquitectura objetivo (TO-BE) asociada a una propuesta tecnológica asociada al proyecto y el Análisis de las brechas que identifique los proyectos requeridos necesarios para lograr alcanzar la arquitectura objetivo.

6.6.2 Alcance.

Modelar las diferentes aplicaciones y el modelo de base de datos del proceso de captura, procesamiento y tratamiento de la información del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, representada en un catálogo de aplicaciones y los componentes que interactúan en el modelo de registro de la información.

- ✓ Modelar la interacción funcional que brindan las aplicaciones actuales para poder desarrollar un concepto tecnológico que se interprete como una oportunidad de mejora en el soporte a los objetivos misionales.
- ✓ Analizar y registrar los hallazgos encontrados con el fin de apoyar las recomendaciones y con ello establecer una arquitectura de aplicaciones y de Datos objetivo con mayor cobertura funcional de las necesidades misionales del negocio.
- ✓ Identificar las brechas a nivel de aplicaciones y de datos con el propósito de desarrollar una la arquitectura de solución que contemple la arquitectura actual (As-Is) y la Arquitectura Objetivo (To-Be) con pasos claros para representarse en oportunidades y soluciones potenciales.
- ✓ Brindar artefactos que apoyen la comunicación de los componentes de la arquitectura de Sistemas de Información que soporte a las necesidades de negocio, datos y aplicaciones.

6.6.3 Objetivos y restricciones.

El propósito de esta sección es presentar los objetivos de la arquitectura de aplicaciones y datos asociados a limitantes/restricciones identificadas para su definición.

6.6.3.1 Objetivo general.

El diseño de este objetivo está asociada a 3 componentes el cual corresponde a la estructura que compone los Sistemas de Información en lo que respecta a datos, aplicaciones y a la integración de los dos componentes.

- ✓ Identificar la situación actual de los sistemas de información (aplicaciones y datos) y las interacciones estructurales.
- ✓ Plantear un esquema de integración e interacción de las plataformas tecnológicas a complementar.

- ✓ Identificación de las brechas entre el estado actual de la arquitectura (AS-IS) y la propuesta de la arquitectura objetivo (To-Be) del dominio de Sistemas de Información.

6.6.3.2 Objetivos específicos.

El desarrollo y definición de la arquitectura de Sistemas de información, el objetivo aportará a la entidad en el logro de los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Proponer un modelo tecnológico orientado a la modernización de la plataforma tecnológica, en la que se integren procesos que optimicen la prestación de los servicios que se proveen a través de la misma; el suministro de información, la presentación de información estadística y la integración e interrelación con fuentes externas.
- ✓ Fortalecer las capacidades de interacción e integración de fuentes de información,
- ✓ Proponer la Modernización de los Sistemas de Información en la que se implementen servicios que generen valor
- ✓ Sugerir y fortalecer la integridad, interoperabilidad y cumplimiento de estándares a través del cumplimiento de la arquitectura empresarial en la entidad.

6.6.4 Identificación de involucrados claves y de sus intereses.

La definición de los stakeholders para los Sistemas de Información parte del organigrama de la entidad que fue presentado en el Capítulo de Antecedentes del problema, en el numeral 1.7.4 Organigrama de Colciencias con el actual Gobierno, y en el que se identifican los principales interesados en el proyecto RUNI.

Tabla 27.

Lista de interesados dominio de Sistemas de Información

Stakeholders	Preocupación
Director de Fomento de la Investigación	Asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información a través de herramientas tecnológicas que sean habilitadores para fomentar actividades de uso, apropiación y compartición de la información
Oficina Tecnologías de la información y comunicaciones	Adoptar modelos tecnológicos que estén alienados a marcos normativos y de buenas prácticas que proporcionen niveles óptimos de seguridad, accesibilidad, confiabilidad y oportunidad de las TIC.

Fuente: Elaboración propia. Tomado del organigrama de Colciencias

Con base a los actores del SNCTeI, el listado de interesados identificados para el dominio de Sistemas de Información, tiene dependencia con internos (funcionarios de la entidad), quienes tienen relación directa con el proyecto puesto que son los líderes que presentan un mayor interés en la materialización del mismo y quienes toman las decisiones sobre el desarrollo, además de contar con un interés estratégico puesto que de esta manera se brindan herramientas para la comunidad del SNCTeI, promoviendo el uso y apropiación del conocimiento.

A continuación, se presenta la vista de los stakeholders que tiene participación en la fase de sistemas de Información:

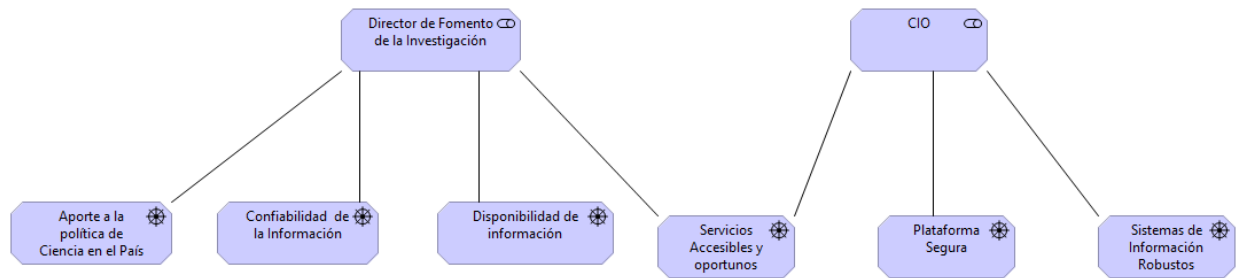


Figura 38. Vista Stakeholders fase C. Fuente: Elaboración propia (Archimate)

En la vista motivacional es evidente como los drivers o impulsores ubicados en la parte baja de la gráfica, presentan enfoques diferenciadores dependiendo del interesado o Stakeholders, de esta manera, mientras el perfil director tiene motivaciones Estratégicas, el CIO refleja motivaciones orientadas al servicio apalancado en las TIC, además, el modelo presenta un motivador en común para los interesados el cual está orientado al servicio, de tal manera que es el factor de relevancia y se representa como la oportunidad de mejora, base para proveer una propuesta tecnológica orientada a este dominio.

6.6.5 Limitantes/Restricciones.

Las limitaciones contempladas para el proyecto de grado RUNI a nivel del dominio de Sistemas de Información se describen a continuación:

- No se propondrán ajustes a nivel de desarrollo de software sobre los Sistemas de Información misionales
- No se implementará la prueba de concepto (ConOps),
- No se adoptarán lineamientos, regulaciones, normativas o reglamentaciones jurídicas que regulen el sector
- El ejercicio de arquitectura será evaluado para un numero de 3 organizaciones quienes participarán del ejercicio de intercambio de la información
- La propuesta del proyecto de grado se limitará a diseñar un modelo de arquitectura empresarial que contemple la implementación del RUNI.
- EL sistema de información a trabajar es la plataforma misional SCIENTI y más específico los módulos CvLAC, GrupLAC e InstituLAC.

6.6.6 Capacidades.

El modelamiento de la arquitectura de Sistemas de Información establece la línea base de una serie de capacidades que serán requisitos para el desarrollo y progreso del proyecto. Las principales capacidades para desarrollar son:

- ✓ Capacidad para identificar el modelo de operación de las aplicaciones y las bases de datos que conforman el conjunto tecnológico misional.
- ✓ Alineación de los objetivos institucionales y de negocio con las TIC
- ✓ Habilitar modelos de gestión y gobierno de las TIC para el proceso de diseñar y modernizar los servicios prestados a la comunidad
- ✓ Garantizar la integración, escalabilidad, flexibilidad y el modularidad de las TIC
- ✓ Capacidad de respuesta a solicitudes de modernización, actualización o cambio de componentes de TIC

6.6.7 Principios de la Arquitectura de Sistemas de Información.

Para la elección de estos principios están basados bajo los conceptos del marco de Referencias del MINTIC y el Togaf.

6.6.7.1 Principios de la Arquitectura de Información.

En la siguiente tabla se presenta el listado de principios contemplados para el dominio de Información:

Tabla 28.
Principios del Dominio de Información

Principio	Fundamento
Los datos son un activo	Los datos son un recurso de valor para la organización, con un valor real y medible que ayudan para la toma de decisiones.
Los datos son compartidos	Acceso oportuno a datos mejora la calidad y eficiencia de la entidad para la toma de decisiones.
Información como bien público	El acceso a la información pública brinda eficiencia y eficacia para la toma de decisiones, además de proporcionar oportunidad para el acceso a la misma.
Información de calidad	Garantizar la integridad, la confiabilidad y la veracidad de la información capturada en las diferentes plataformas de TI
Vocabulario común	Garantizar un lenguaje común para el proceso de entendimiento, intercambio y comunicación de la información
Seguridad de los datos	intercambio abierto de información y la divulgación de información basado en normativas y regulaciones que garanticen la confidencialidad de esta.
Fuentes únicas	Construcción de una fuente “oficial” de información, que le permita convertirse en una fuente generadora de información reconocida por su calidad.

Fuente: The TOGAF® Standard, Version 9.2. Recuperado del Open Group

6.6.7.2 Principios de la Arquitectura de Aplicaciones.

En la siguiente tabla se presenta el listado de principios contemplados para el dominio de Información:

Tabla 29.
Principios del Dominio de Aplicaciones

Principio	Fundamento
Independencia tecnológica	Emplear tecnologías abiertas, facilitando actividades de desarrollo, actualización, migración y mejoras bajo condiciones rentables, oportunas y eficientes.
Alineación con la arquitectura	Ajustes y adecuaciones basados en las Arquitecturas de solución que se orienten en respuesta a las necesidades del negocio.
Usabilidad	Garantizar la facilidad de uso de las aplicaciones, garantizando conceptos de uso estandarizados y normalizados para los usuarios.
Arquitectura basada en servicios	Desarrollar, diseñar, mejorar e innovar en servicios en línea que permitan la interoperabilidad en los mismos.
Soporte multicanal	Provisionar el acceso a las aplicaciones para disponer de servicios a través de múltiples canales

Fuente: The TOGAF® Standard, Version 9.2. Recuperado del Open Group.

6.6.8 Arquitectura de Sistemas de Información (Datos y Aplicaciones) AS-IS.

En el proceso de identificación del Sistema de información misional de la entidad es un instrumento tecnológico facilitador que habilita a la comunidad en CTeI a participar en los diferentes procesos que Colciencias impulsa a través de las plataformas tecnológicas como es el caso de la plataforma SCIENTI, que hoy es una de las plataformas misionales principales y que es el foco de oportunidad de mejora propuesto a través una solución tecnológica definida por el proyecto Registro Único Nacional de Investigación - RUNI.

En la siguiente figura se presenta la vista general de la composición tecnológica actual que conforma la plataforma misional SCIENTI.

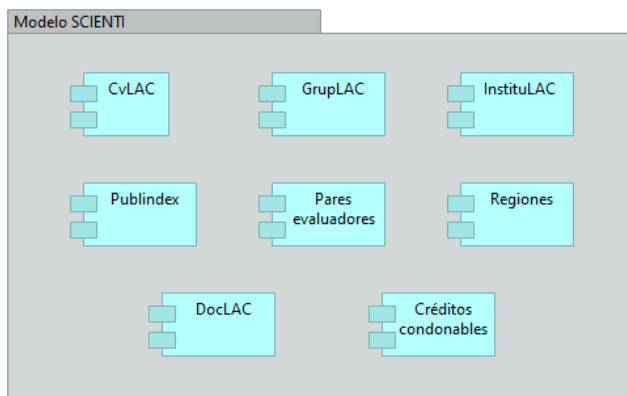


Figura 39. Vista de Plataforma SCIENTI. Fuente: Elaboración propia (Archimate)

La plataforma SCIENTI, es la plataforma tecnológica que tiene como propósito brindar servicios de captura de información a través de los diferentes módulos que la conforman, de tal manera que genera la capacidad para el tratamiento, uso y presentación de esta información para uso y aprovechamiento de la comunidad y de la entidad a través de los diferentes módulos que la componen: CvLAC, GrupLAC, InstituLAC, Pares Evaluadores, Regiones, Publiindex y Créditos Condonables.

6.6.9 Identificación de Procesos actuales.

En el modelo de conformación y funcionamiento de la plataforma SCIENTI, de acuerdo con la siguiente figura representa un esquema de definición de funcionalidades lógicas con las que la plataforma misional interactúa y se interrelaciona para los procesos de conformación de las fuentes de información y tratamiento de esta para la toma de decisiones.

A continuación, en la siguiente figura se relaciona el Modelo de servicios de la plataforma misional SCIENTI.

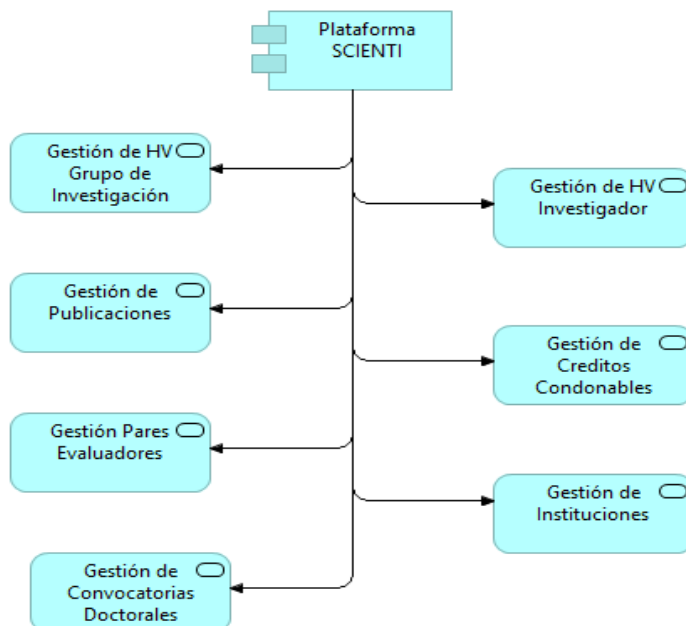


Figura 40. Modelo de servicios de la plataforma SCIENTI. Fuente: Elaboración propia (Archimate)

El modelo delinea una serie de habilitadores lógicos que se representa en los diferentes servicios que se proveen a la comunidad a través de los módulos que conforman la plataforma, de tal manera que la interacción de las fuentes de información fortalece las capacidades para el tratamiento de la información para ser convertidas en conocimiento que será de utilidad para la comunidad.

En la siguiente figura se puede apreciar el proceso de las convocatorias que se llevan a cabo en Colciencias:



Figura 41. Habilitadores para los procesos de convocatorias. Fuente: Elaboración propia

Los procesos de convocatorias tradicionalmente son parametrizados en las plataformas tecnológicas de Colciencias (SCIENTI e SIGP), transformándose en elementos esenciales para surtir los diferentes elementos requeridos para la definición de las mismas, dentro de las cuales se encuentra las convocatorias de formación, las cuales van acompañadas de la definición de los términos de referencia que definen las políticas, directrices y requerimientos necesarios para aplicar en el proceso de participación, una vez surte la etapa de inscripción, se procede con la etapa de evaluación por parte del área encargada, en la que se identifica el nivel de cumplimiento y el nivel de calidad de los entregables aportados por los participantes, es en esta etapa en la que se presenta los resultados de los participantes beneficiados de acuerdo a la política de cada convocatoria.

A nivel de proyectos, el proceso debe surtir una serie de etapas las cuales están asociadas al nivel de evolución del proyecto, el cual debe cumplir con un número definido de evidenciables que se representan en informes que describen el avance y el estado del proyecto, de tal manera que se identifica el tipo de proyecto y el área de conocimiento a la que está presentando una opción, de tal manera para que se proceda con el desembolso de acuerdo a la estructura y características del proyecto, el nivel de impacto en el área de investigación y el nivel de inversión de acuerdo al alcance definido para el mismo.

A continuación, se presenta la situación actual (AS-IS), de datos y aplicaciones que tiene actualmente Colciencias:

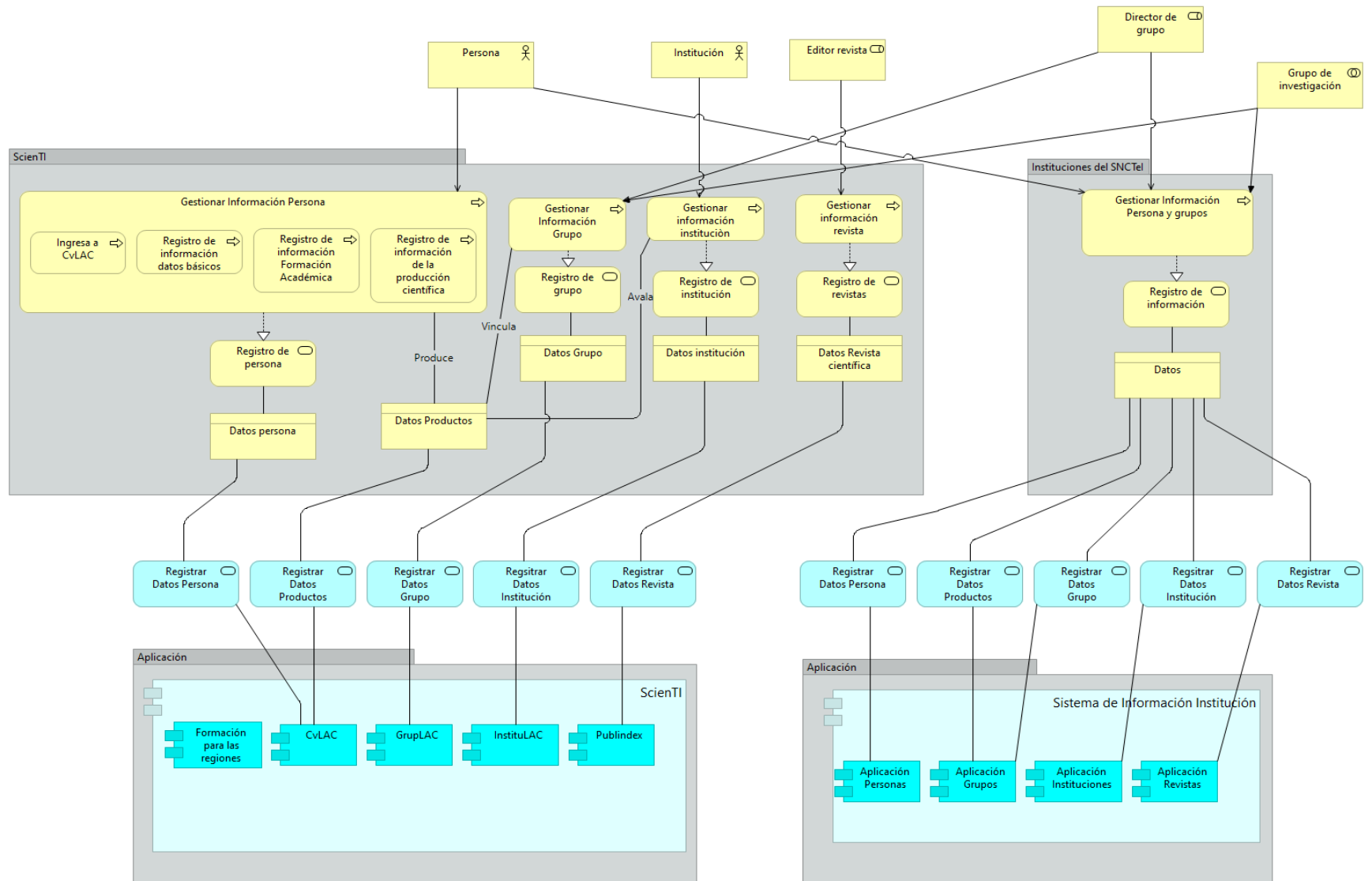


Figura 42. Vista Motivacional fase Datos y Aplicación AS-IS (Archimate). Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la vista motivacional del Dominio de Sistemas de Información se evidencia la interacción de los diferentes actores con las plataformas tecnológicas, tanto para Colciencias como plataformas propias institucionales, además de visualizar la relación entre los actores cuando se trata de asociar, validar y avalar contenidos lo que ha permitido que el modelo de Colciencias sea una actividad participativa, normativa y tradicional para la obtención de beneficios financieros, tributarios o de reconocimiento a nivel personal, grupal o Institucional.

Las plataformas de Colciencias están desarrolladas bajo tecnologías tradicionales de hace 20 años que la limitan el diseño de nuevos servicios y la calidad de la información. Tradicionalmente, la información del investigador se registra en el CvLAC, si hace parte de un grupo de investigación su producción es referenciada en la plataforma GrupLAC a través de ciertos procesos lógicos, y generalmente estos grupos o investigadores son acogidos por instituciones quienes a través del módulo InstituLAC certifican los partes generados por parte de estos elementos.

El proceso de reconocimiento de la producción en CTeI realizado por las instituciones tanto a investigadores como a los grupos debe cumplir con características de calidad, oportunidad y veracidad de la información aportada en sus propias plataformas, para luego ser llevada por los mismos investigadores a las plataformas de Colciencias, actividad que generan un retrabajo en procesos de identificación, comparación, homologación y unificación con el propósito de garantizar la calidad, autenticidad e integridad de la información.

Con base en lo anterior se identificaron las siguientes oportunidades de mejora

- ✓ Duplicidad en los contenidos registrados por parte de los investigadores en diferentes plataformas tecnológicas, las cuales no cuentan con modelos de intercambio, estandarización y e integración de la información
- ✓ Las actividades de aval y reconocimiento de la producción en CTeI a nivel de investigador, grupos o instituciones para identificar las tendencias del país requieren de cargas operativas en cuanto al reprocesamiento de la información, a la identificación y la veracidad de los contenidos con fuentes externas.
- ✓ Los procesos de intercambio de la información no presentan un modelo claro para estandarizar, automatizar e integrar las fuentes de información
- ✓ La brecha tecnológica de Colciencias en cuanto a los servicios ofrecidos a través de las plataformas tradicionales debe ser llevada a tecnologías más recientes y que contemplen conceptos de fácil uso y entendimiento.

6.6.10 Enfoque.

A nivel de la Arquitectura de Sistemas de información se proyecta presentar una propuesta clara de un plano estructural modelado que incluye las interacciones entre los diferentes módulos que conforman el sistema de Información y las relaciones con el proceso de negocio de la organización basado en las necesidades y oportunidades de mejora que demanden los procesos para brindar una eficiencia en el gobierno de la información.

Las fuentes de información son el insumo proporcionado por los diferentes actores del SNCTeI, que robustecen las fuentes de información de la entidad, la cual debe ser estructurada de manera clara, precisa y ordenada para asegurar la calidad, autenticidad y la seguridad de esta para convertirse en un activo de valor que permite fortalecer los procesos del negocio y la toma de decisiones basados en el conocimiento.

6.6.11 Arquitectura de Datos y Aplicaciones TO-BE

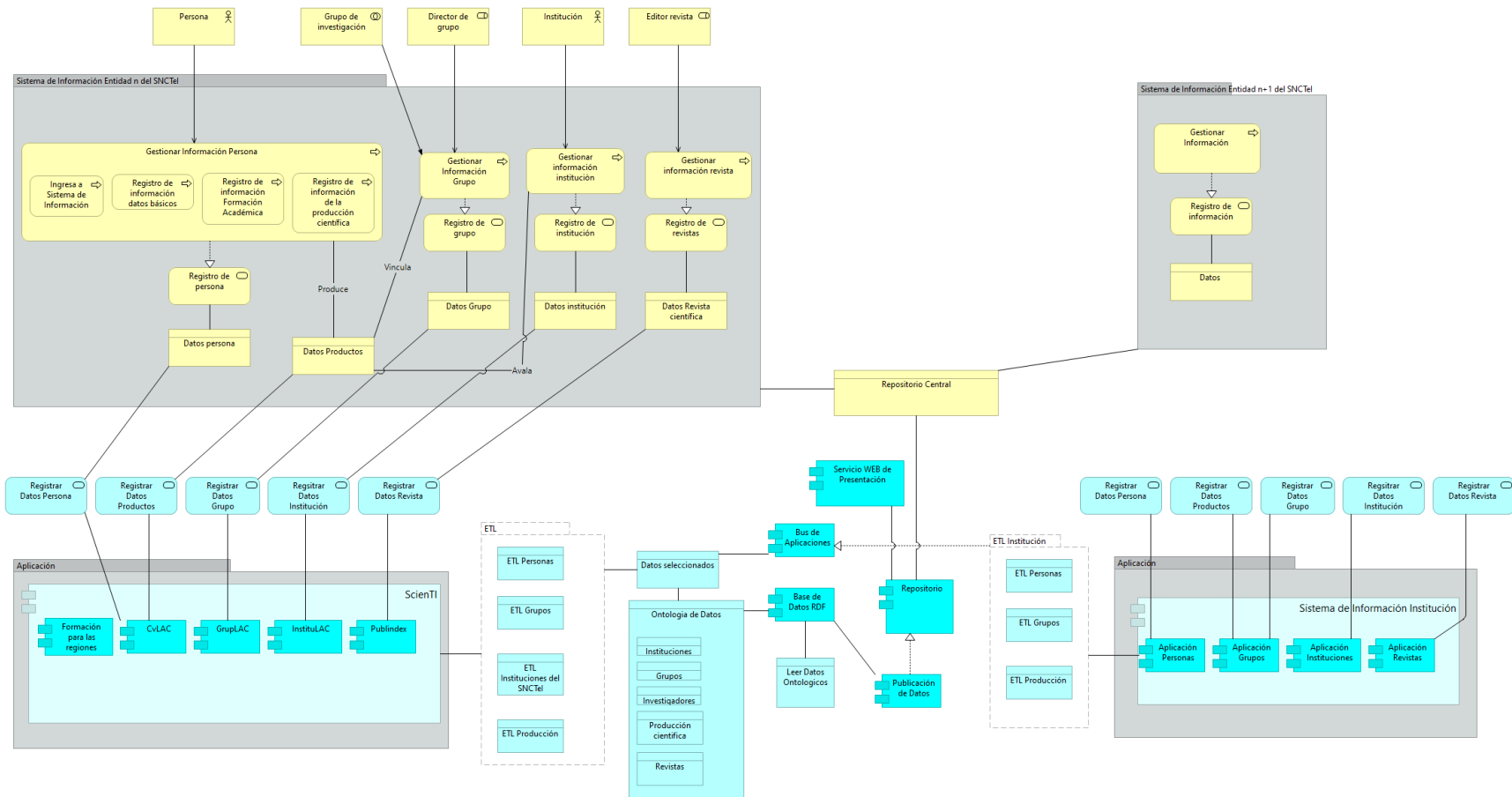


Figura 43. Vista Motivacional fase tecnológica TO -BE (Archimate). Fuente: Elaboración propia

La vista motivacional a nivel de la Arquitectura de sistemas de Información objetivo propuesta, conserva parte del modelo tradicional asociado a la captura de la información, adicional se presenta una propuesta tecnológica en la que se enfoca en transformar la experiencia de usuario a través de elementos tecnológicos que brinden capacidades de interacción, relación, referenciación y adopción de conceptos que fortalezcan la CTel del país, además de servir como insumo para la toma de decisiones basado en la generación de indicadores en CTel que estén alineados con la estrategia institucional.

La propuesta tecnológica está basado en optimizar las actividades de registro, referenciación y unificación de fuentes, a través de un modelo de bases de datos no relacional en la que se necesita aplicar un manejo y tratamiento de la información para ser transformada(ETL) en un concepto ontológico que facilitará la categorización, estandarización, referenciación, compartición y publicación de la información distribuida en un ecosistema de múltiples fuentes (grafos del conocimiento) y de esta manera generar una propuesta de valor para los actores del SNCTel.

Con este propósito se identifican los siguientes beneficios:

- ✓ Desarrollar un modelo de intercambio de información que permita la estandarización, unificación y la normalización de fuentes para reducir las actividades de replicación y duplicidad de la información.
- ✓ Relacionamiento de los diferentes actores a través de esquemas de redes colaborativas agrupadas e identificadas de acuerdo con el interés o la necesidad.
- ✓ Actualización del panorama tecnológico de la entidad con una propuesta acorde a la época y a las tendencias en actividades de CTel.
- ✓ Incursionar nuevas propuestas de servicios de que brinden valor a la comunidad
- ✓ Optimización en los procesos de registro, tratamiento y presentación de la información
- ✓ Generación de indicadores en CTel en tiempo real para identificar el estado de la CTel a nivel particular, institucional y del país.
- ✓ Adopción de marcos normativos y buenas prácticas que se alineen a las necesidades de la entidad y la situación del entorno.

La propuesta tecnológica identificada a través del ejercicio de arquitectura está orientado a focalizar y centralizar las fuentes de información la información a través de un esquema de modelos ontológicos referenciados y de acceso abierto.

6.6.12 Identificación de brechas.

Al analizar la situación actual AS -IS con la situación futuro, se consideró los elementos que continuaban, eliminaban, modificaban o se creaban.

En la siguiente matriz se presenta a continuación el resultado del análisis de brechas, mediante el cruce entre las actividades identificadas en la situación actual o línea base del ejercicio de arquitectura y el estado futuro o arquitectura objetivo para la fase C de los dominios de Datos y Aplicaciones:

Tabla 30.
Análisis de Brechas - Arquitectura de Datos y Aplicaciones

Convenciones	
Se Mantiene	SM
Nuevo	N
Mejorar	M
Eliminar	E

Convenciones	
Se Mantiene	SM
Nuevo	N
Mejorar	M
Eliminar	E

Arquitectura Objetivo																	
	Sistema de Información SCIENTI	Sistema de Información de Institución N del SNCTel	Modelo de intercambio de información SCIENTI	Niveles de seguridad de la información	Procesamiento de la información	Definición de políticas para la estructura de la información	Adaptación de la Lógica funcional del modelo de datos	Adopción de nuevas tecnologías	Cambio del Modelo de Datos	Adaptación del repositorio de información	Generar un modelo de la Inteligencia de negocio	Unificación y centralización de la información	Presentación de estadísticas en CTel	Adopción de características amigables al usuario	Alineación con normativas y buenas practicas	Integración de formatos y tipos de datos	
						N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Arquitectura Línea Base																	
Sistema de Información SCIENTI	SM																
Sistema de Información de Institución N del SNCTel		SM															
Modelo de intercambio de información SCIENTI			M														
Niveles de seguridad de la información				M													
Procesamiento de la información					M												

Fuente: Elaboración propia

6.6.13 Análisis de brechas.

Las brechas o GAPs encontrados en la fase C Arquitectura de Sistemas de información que comprende los dominios de Datos y Aplicaciones para el proyecto en cuestión fueron:

- ✓ GAP1: Se mejorará el servicio de intercambio de información para permitir automatizar, estandarizar y optimizar el proceso de intercambio basado en las TI. Esta funcionalidad permitirá agilizar los procesos de actualización e igualación de los repositorios de información de COLCIENCIAS y de las instituciones del SNCTeI, de tal manera que se reduzcan los reprocesos en actividades de registro de la información, se estandarice los formatos de intercambio, se mejore la calidad de la información, brinde un fácil entendimiento de los formatos de la información para su uso y aprovechamiento con el propósito de genere valor a los actores participantes del proceso de intercambio.
- ✓ GAP2: Se deben mejorar los mecanismos de seguridad de la información a nivel de la capa de presentación y de Datos de las plataformas que interactuaran en el proceso de intercambio de información, de tal manera que mediante un procedimiento se tengan inidentificados las pautas básicas que definan un nivel de madurez de la seguridad de la información y que estén soportadas sobre marcos y las buenas prácticas. Las variables o eventos de seguridad deben propender a mantener unos niveles óptimos de accesibilidad, privacidad e integridad de la información apoyados en las TI para brindar servicios de calidad.
- ✓ GAP3: Se mejoran los niveles de procesamiento de la solución los cuales deben estar gobernados sobre la adopción de las buenas prácticas del desarrollo que respondan a características de escalabilidad, flexibilidad y adaptabilidad tecnológica, asegurando que las capacidades definidas de la solución soporten y optimicen los tiempos de transacción, que contemplen la adopción de buenas prácticas en cualquiera de las etapas de la construcción del producto, que soporte los volúmenes de información en periodos de mayor demanda (Participación en convocatorias) y que garantice el rendimiento óptimo de la funcionalidad basados en los niveles de percepción y satisfacción de los usuarios.
- ✓ GAP4: Se requieren generar nuevas Políticas que estructuren un modelo específico, estandarizado y normalizado de buenas prácticas y que impulsen un lenguaje común para el proceso de intercambio de la información. Estas políticas deben contemplar la formalización de pasos y controles que brinden claridad sobre el modelo de intercambio, la identificación de roles, la promoción de servicios y la definición de controles que mantengan en constante evaluación el modelo y la mejora continua.
- ✓ GAP5: Adoptar nuevas tecnologías que soporten modelos y estructuras ontológicas de tal manera que facilite la presentación de la información (Conocimiento) bajo esquemas normalizados y de referenciación de contenidos para hacerlos buscables, referenciables y de fácil interpretación por otras tecnologías.
- ✓ GAP6: Se deben desarrollar mecanismos tecnológicos que permitan a la nueva propuesta tecnológica se ajuste a las necesidades del proyecto y que a través de esta se adopte los

conceptos funcionales del modelo de negocio de la plataforma tradicional manteniendo los esquemas de relación, vinculación, codificación.

- ✓ GAP7: Desarrollar un nuevo modelo de datos no relacional con el propósito de soportar diferentes estructuras y formatos de datos presentes en los repositorios de COLCIENCIAS y las organizaciones, además de soportar la demanda de requerimientos propios de las tecnologías a nivel de la capa de aplicaciones, reduciendo la complejidad del diseño de procesos lógicos basados en reglas de negocio.
- ✓ GAP8: Se deben aplicar modelos de Movimiento y Transformación de las fuentes de datos (ETL), asegurando la integración, identificación, depuración, agrupación y el reformateo de los datos realizados por fases tal como se describe a continuación:
 - Fase de exploración: Se identifican las fuentes de información de COLCIENCIAS y las Instituciones con las que se va a interoperar, además de identificar características lógicas y físicas de los repositorios.
 - Fase de Transformación: En esta fase se depura la información, identificando las coincidencias, las relaciones y las dependencias para luego ser clasificada, reformateada y depurada. La información resultante debe conservar los conceptos del modelo de negocio tradicionales.
 - Fase de Almacenamiento: La información resultante es llevada al nuevo repositorio

El repositorio de información resultante debe ser sometido a un proceso de transformación basado en el modelo ontológico que permitirá formatear esta información a un modelo conceptual que sirve para proporcionar información descriptiva sobre los recursos que se encuentran en la Web -RDF (en inglés Resource Description Framework) (ver anexo No. 2). El repositorio debe adoptar, aplicar y mantener las cadenas lógicas de la información y las relaciones entre las mismas, además debe integrar modelos de lenguaje común que sea interpretable por tecnologías autónomas.

El conocimiento resultante debe ser presentado bajo un modelo de formulario que esté al servicio de la comunidad, en la que se permita la fácil identificación de contenidos, las relaciones y asociaciones con pares o temas de interés, las búsqueda y referenciación de información, generando una propuesta de valor para la comunidad a través de los servicios ofrecidos por COLCIENCIAS

- ✓ GAP9: Se implementarán nuevos modelos para el tratamiento, publicación, uso y apropiación de la información basados en la adopción de nuevas tecnologías que permitan aplicar actividades de inteligencia de Negocio, Big Data y Learning Machine, de tal manera que se implementen nuevos servicios orientados a la presentación del conocimiento que sea de valor para la comunidad en CTel, además se deben implementar indicadores que permitan mantener activa la mejora continua del negocio.
- ✓ GAP10: Esta GAP tiene dos componentes:
 - El primer componente está enfocado a someter a transformación la fuente de datos resultante bajo conceptos de ontologías de la WEB SEMANTICA (ver anexo No. 2) que faciliten la referenciación, vinculación, publicación y búsqueda de

conocimiento a través de datos legibles que sean entendibles por máquinas informáticas sobre una nueva WEB (ver el Anexo No. 1 – Evolución de la WEB).

- El segundo componente está enfocado a la centralización, unificación, compartición e igualación de las fuentes de datos, siendo el repositorio de COLCIENCIAS la fuente de datos de referencia que integre centralice y mantenga los principios de calidad, oportunidad, seguridad e integridad de la información para luego ser sometido al proceso de transformación relacionado en el primer componente de este.
- ✓ GAP11. El proceso de intercambio debe ser realizado bajo tecnologías de Web Services que permitan la implementación de estándares y protocolos que faciliten el proceso de intercambio de información bajo un modelo federado.
- ✓ GAP12: El nuevo modelo tecnológico debe adoptar las buenas prácticas y metodologías que permitan generar valor a la experiencia de usuario. El modelo debe contemplar en el diseño las particularidades o limitaciones del público en general, de manera que se promueva el fácil uso y comprensión de la información presentada.

6.7 FASE D: Arquitectura Tecnológica

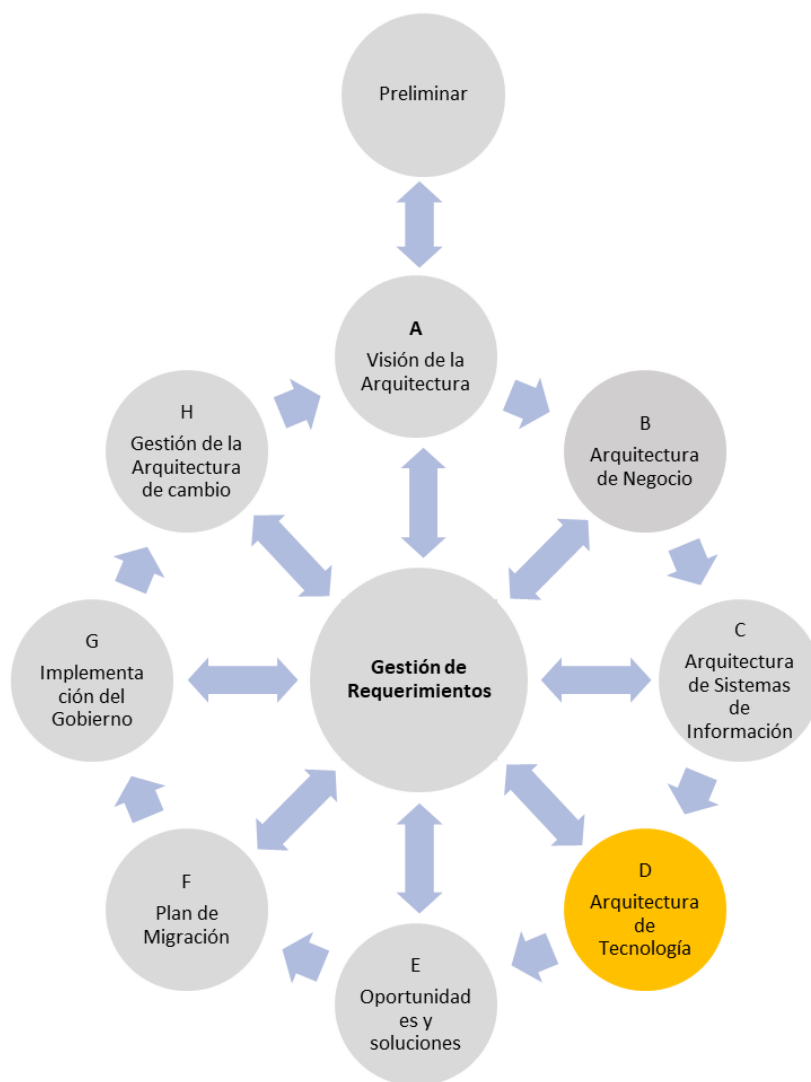


Figura 44: Modelo ADM fase D, Servicios Tecnológicos. Fuente: The Open Group. (TOGAF, 2015). Recuperado de <http://www.opengroup.org/togaf/>>

6.7.1 Propósito de esta fase.

Tomando como punto de partida el ADM de TOGAF, asociado a la fase D “Fase de Arquitectura Tecnológica” del modelo ADM y alineado con el MRAE del MINTIC el cual inicia en la fase 3 del marco, se define la arquitectura Tecnológica del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología e Innovación – Colciencias.

En este apartado tiene como finalidad comunicar el propósito de la arquitectura a nivel del hardware base para la estructuración tecnológica de las aplicaciones, datos y los servicios del negocio, en la que se describe a un alto nivel los artefactos de la arquitectura actual del negocio (As-Is) y sus interacciones, la Arquitectura objetivo (To-Be) asociada a una propuesta tecnológica asociada al proyecto y el Análisis de las brechas que identifique los proyectos requeridos necesarios para lograr alcanzar la arquitectura objetivo.

6.7.2 Alcance.

El dominio busca garantizar una adecuada gestión de la infraestructura tecnológica de la Entidad con el propósito de lograr identificar la composición tecnológica de la organización y mantener registro de las aplicaciones que soportan los sistemas de información y otras herramientas de control y seguridad, así como la gestión de la capacidad de los servicios tecnológicos.

6.7.3 Objetivos y restricciones.

El propósito de esta sección es presentar los objetivos de la arquitectura Tecnológica asociados a limitantes/restricciones identificadas para su definición.

6.7.4 Objetivo general.

Definir una arquitectura tecnológica objetivo del modelo de interacción de las TIC de Colciencias que le permita operar dando cumplimiento a la misión y visión, soportando los objetivos estratégicos, y dando respuesta a las preocupación y expectativas del proyecto RUNI; todo lo anterior dentro de la normatividad y marco legal establecido para el cumplimiento de las funciones de la entidad.

6.7.5 Objetivos específicos.

El desarrollo y definición de la arquitectura Tecnológica objetivo aportará a la entidad en el logro de los siguientes objetivos específicos:

- Asociar componentes de la arquitectura Tecnológica con las unidades que conforman las diferentes capas de tecnología representados en software y hardware.
- Ofrecer una visión holística y metódica soportada bajo procesos que estandaricen las actividades asociadas a la gestión del cambio.
- Identificar los diferentes elementos tecnológicos mínimos requeridos y políticas para aplicar al proyecto RUNI.

6.7.6 Identificación de involucrados claves y de sus intereses.

La definición de los stakeholders para los Servicios Tecnológicos parte del organigrama de la entidad que fue presentado en el Capítulo de Antecedentes del problema, en el numeral 1.7.4 Organigrama de Colciencias con el actual Gobierno, y en el que se identifican los principales interesados en el proyecto RUNI.

Tabla 31.
Lista de interesados dominio de Tecnología.

Stakeholders	Preocupación
Oficina Tecnologías de la información y comunicaciones	Implementar tecnologías flexibles, adaptables y escalables que se ajusten a las necesidades del negocio, las estrategias y el proyecto

Fuente: Elaboración propia

6.7.7 Limitantes/Restricciones.

Las limitaciones contempladas para el proyecto de grado RUNI a nivel del dominio de Servicios Tecnológicos se describen a continuación:

- No se adoptarán los lineamientos, regulaciones, normativas o reglamentaciones jurídicas que regulen el sector
- El proyecto no contempla el suministro de artefactos físicos tecnológicos.
- La propuesta del proyecto de grado se limitará a diseñar un modelo de arquitectura empresarial que contemple la implementación del RUNI.
- EL sistema de información a trabajar es la plataforma misional SCIENTI y más específico los módulos CvLAC, GrupLAC e InstituLAC.

6.7.8 Capacidades.

Con el propósito de poner a disposición de la comunidad del SNCTeI, las TIC para ofrecer un servicio de calidad, enfocado a reutilizar, optimizar y modernizar los componentes tecnológicos con los que cuenta la organización y basados en la optimización de los costos manteniendo un panorama holístico y ecosistémico de la organización con el fin de prever la capacidad necesaria, a partir de un análisis del rendimiento de la infraestructura actual, de la capacidad existente y de simulaciones de capacidad para diferentes escenarios futuros previsibles. Las principales capacidades para desarrollar son:

- Gestionar el modelo para transformarlo en un habilitador que contemple la Arquitectura tecnológica de la entidad para gestionar planes de capacidad que estén fundamentados bajo los niveles de servicio definidos por la organización
- Gestionar y racionalizar la demanda de servicios TI.
- Cubrir las necesidades de capacidad TI presentes y futuras.
- Resolver incidentes y problemas relacionados con el desempeño y la capacidad.
- Monitorear el uso de la capacidad existente.

6.7.9 Principios de la Arquitectura de Tecnología.

Para la elección de estos principios están basados bajo los conceptos del marco de Referencia del MINTIC y Togaf.

Tabla 32.
Principios el Dominio de Tecnología

Principio	Fundamento
Capacidad	Previsiones basadas en tendencias de negocio, en los ANS existentes, necesarios para adaptar las TI a novedades tecnológicas y necesidades del negocio.
Adaptabilidad	Implementar soluciones tecnológicas adaptables a las necesidades y redefiniciones en las funciones del negocio
Funcionales	intercambio abierto de información y la divulgación de información basado en normativas y regulaciones que garanticen la confidencialidad de esta.
Disponibilidad	Garantizar la operación de los servicios TI para funcionen ininterrumpidamente y de manera fiable, cumpliendo los Acuerdos de Nivel de Servicio - ANS
Interoperabilidad	Optimiza la consistencia y la habilidad de gestión de los Sistemas de Información encausado en una reducción de costos operativos
Oportunidad del servicio	Prestar un soporte técnico especializado de manera oportuna y efectiva.

Fuente: The TOGAF® Standard, Versión 9.2. Recuperado del Open Group.

6.7.10 Enfoque.

Describir las soluciones tecnológicas de infraestructura que soportan los sistemas de información, las capas intermedias, las redes y los centros de almacenamiento de datos como los servidores, procesos y estándares, lo relacionado con las redes de comunicaciones y la tipología de red, con el propósito de mantener un gobierno a nivel de este dominio alineados con las necesidades del negocio, la organización y las TIC.

A continuación se presenta el diagrama de red de la plataforma SCIENTI:

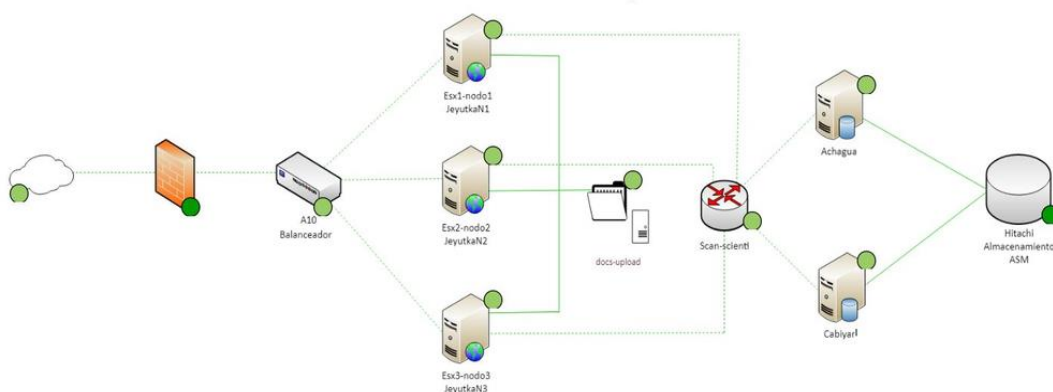


Figura 46. Diagrama de red SCIENTI. Fuente: Elaborado por el administrador de red de Colciencias (2019).

Actualmente la plataforma SCIENTI esta soportada como lo muestra la vista actual de fase tecnología AS -IS (Archimate), y el diagrama de Red SCIENTI, figuras 37 y 38 consecutivamente lo componen 1 servidor de almacenamiento, dos (s) bases de datos relacionales en alta disponibilidad, tres (3) nodos de servidores en alta disponibilidad que soportan cada uno de los módulos como CvLAC, GrupLAC, InstituLAC y Pubindex de la plataforma SCIENTI, pasan por un balanceador, un firewall y finalmente sale a internet.

6.7.12 Arquitectura de Tecnología TO-BE

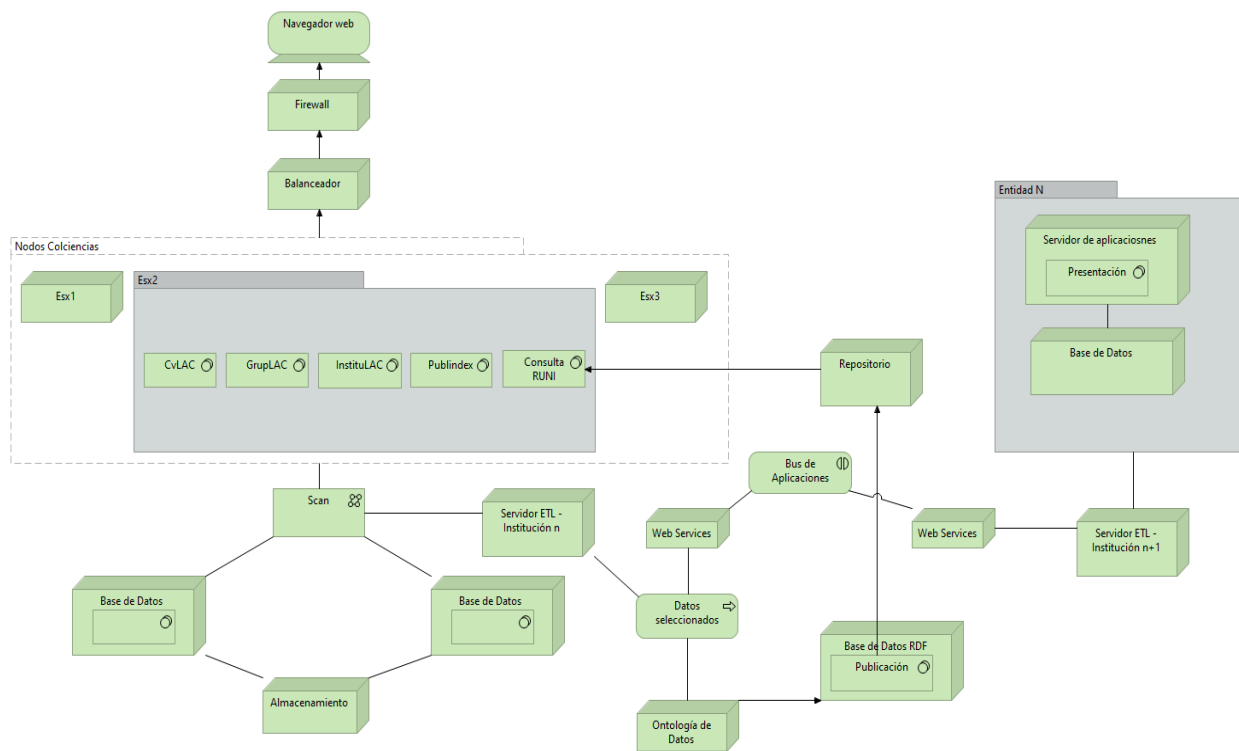


Figura 47. Vista Motivacional fase tecnología TO -BE (Archimate). Fuente: Elaboración propia

La visión para la arquitectura de infraestructura tecnológica se fundamenta en la consolidación de un conjunto de plataformas tecnológicas que se ajusten a las necesidades de la entidad y los objetivos de la organización, que estén en capacidad de responder de forma dinámica y flexible a las necesidades tecnológicas de la entidad, manteniendo altos niveles de disponibilidad, desempeño, continuidad y eficiencia en su operación, tanto a nivel de su costo total de propiedad, como de su impacto ambiental.

La infraestructura presentada en la vista se puede observar un conjunto de capas o stack de tecnologías propuestas para operar de forma integrada con las plataformas actuales para la prestación de los distintos servicios de TI y soportar la capa de Datos y Aplicación y para adaptarse y crecer conforme al crecimiento de la organización

Los elementos propuestos en el modelo TO-BE de la arquitectura, está en función de ofrecer flexibilidad y eficiencia de uso de los recursos soportada en la virtualización de servidores; la alta disponibilidad de los servicios soportada en esquemas redundantes; y alta disponibilidad para diversas tecnologías de procesamiento, almacenamiento y comunicaciones críticas para la

organización; flexibilidad y productividad para el usuario final derivada de la presentación de servicios 24X7, a través de múltiples dispositivos, dentro y fuera de la entidad.

Se basa en un bus de aplicaciones junto con los Web Services, unos servidores que soporten los ETL en cada extremo de las entidades del SNCTeI, unas bases de datos no relacionales y de RDF y un repositorio y aplicativo de presentación.

6.7.13 Identificación de brechas

Al analizar la situación actual AS -IS con la situación futuro, se consideró los elementos que continuaban, eliminaban, modificaban o se creaban.

En la siguiente matriz se presenta a continuación el resultado del análisis de brechas, mediante el cruce entre las actividades identificadas en la situación actual o línea base del ejercicio de arquitectura y el estado futuro o arquitectura objetivo para la fase D de Tecnología:

Tabla 33.

Análisis de Brechas - Arquitectura de Tecnología

	Arquitectura Objetivo (TO-BE)							
	Optimización de la infraestructura	Sistema de alta disponibilidad	Capacidad de procesamiento	Capacidad de almacenamiento	Flexibilización de la infraestructura	Políticas de accesibilidad	Políticas de seguridad	Bus de servicios
								N
Arquitectura Línea Base (AS-IS)								
Optimización de la infraestructura	M							
Sistema de alta disponibilidad		SM						
Capacidad de procesamiento			M					
Capacidad de almacenamiento				M				
Flexibilización de la infraestructura					M			
Políticas de accesibilidad						M		
Políticas de seguridad							M	

Fuente: Elaboración propia

6.7.14 Análisis de brechas

Las brechas o GAPs encontrados en la fase C Arquitectura de Tecnología para el proyecto en cuestión fueron:

- GAP 1: Se debe optimizar la infraestructura tecnológica actual para soportar los servicios de TI que se implementen de acuerdo con los requerimientos del proyecto, las necesidades del negocio y la demanda transaccional estimada, con este propósito se deben aprovisionar nuevos servidores que se ajusten a las capacidades de procesamiento para el tratamiento de la información, a los volúmenes transaccionales y a la demanda de almacenamiento.
- GAP 2: Se debe incrementar la capacidad de procesamiento para poder soportar: el nuevo modelo de servicio desarrollado sobre tecnología basadas en la Web Semántica (ver anexo No. 2); los procesos transaccionales de intercambio de información; la identificación de patrones y relaciones de la información basados en algoritmos lógicos; y para garantizar niveles de igualdad e interacción con los repositorios de información de las plataformas legados, de tal manera el propósito es lograr un performance que cumpla con las expectativas del negocio.
- GAP 3: Se debe mejorar la capacidad de almacenamiento, con el propósito de atender la demanda creciente de los volúmenes de información producto del proceso de intercambio de contenidos entre COLCIENCIAS y las instituciones, a las actividades de tratamiento de la información y proceso de referenciación del conocimiento sobre la WEB.
- GAP 4: Se debe flexibilizar la infraestructura tecnológica actual con el ánimo de facilitar los procedimientos de integración a nivel de la capa tecnológica entre los sistemas legado y las nuevas soluciones, basados en marcos y modelos que soporten las buenas prácticas, de manera que se haga un uso eficiente de los recursos empleados por las TIC.
- GAP 5: Se debe diseñar una política de accesibilidad que estructure un modelo específico, estandarizado y normalizado de buenas prácticas con el objetivo de asegurar condiciones de igualdad y accesibilidad a la información para los diferentes actores del SNCTeI.
- GAP 6: Se deben mejorar los mecanismos de seguridad de la información a nivel de la capa de servicios tecnológicos. El procedimiento de intercambio de información debe estar gobernado sobre directrices que brinden las pautas básicas de la seguridad de la información y que estén soportadas sobre marcos y las buenas prácticas que garanticen el esquema de operación del proyecto RUNI.
- GAP 7: Se debe implementar el bus de servicios con el propósito de implementar los servicios de intercambio e integración de contenidos que están alojados en las fuentes de información de COLCIENCIAS y las organizaciones, basado en las tecnologías de los Web Services que estructuran protocolos y estándares para el proceso de intercambio manteniendo niveles de calidad, seguridad e integridad de la información.

7 Conclusiones y Recomendaciones

Con el presente ejercicio de Arquitectura Empresarial se trazó el camino para la futura implementación del Registro Único Nacional de Investigación en Colciencias, el cual hace parte del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información de Colciencias y el cual se alinea con las buenas prácticas, con las normativas de Gobierno Digital y estándares internacionales basados en el acceso abierto de la información.

La solución tecnológica propuesta para alcanzar el Registro Único Nacional de Investigación – RUNI, esta soportada bajo un ejercicio de AE que permitió modelar la línea base para el diseño y posterior implementación del proyecto, el cual es una iniciativa que brindara beneficio no solo para una entidad sino también para los actores de SNCTeI, donde los logros se reflejaran a nivel de sociedad Colombiana, puesto que será un mecanismo para generar, apropiar, usar, transformar y compartir información para el uso y beneficio de los investigadores o innovadores y el entorno empresarial.

Con el ejercicio de campo en el que se logró obtener información relevante y de valor para el diseño del proyecto a través de los instrumentos de medición, se permitió profundizar y entender las necesidades, preocupaciones y expectativas de los interesados que forman parte del SNCTeI de tal manera que se presenta una propuesta de valor basado en una solución tecnológica con nombre RUNI que beneficie al sector de la CTeI y a COLCIENCIAS.

Se demostró que el Marco de Referencia de Mintic para las entidades del estado y Marco de Referencia de TOGAF pueden ser trabajados de forma conjunta y al mismo nivel, los cuales permiten complementar conceptos y contenidos de tal manera que se ajustó una propuesta metodológica producto de la unión de los modelos de acuerdo con las condiciones y necesidades de: el proyecto RUNI; del contexto de la Entidad, generando una solución tecnológica que cumple con las condiciones del entorno tecnológico global y de la CTeI del país y; las proyecciones de la Entidad de acuerdo a la misión y visión.

Con los resultados obtenidos en los instrumentos y con la información documental recolectada de la entidad, se pudo diagnosticar y conocer la situación actual (AS-IS) del proceso de participación y registro de información de los actores del SNCTeI, demostrando que hay oportunidades de mejora a adoptar para ser aplicados al proyecto RUNI.

Producto del Ejercicio de Arquitectura aplicado al proyecto RUNI, se identificaron un número determinado de brechas por cada uno de los dominios de Negocio, Datos y Aplicación y Tecnología, de tal manera que se requiere contar con una arquitectura orientada al Servicio SOA que este soportada sobre una Arquitectura de Referencia, con el propósito de modelar iniciativas que permitan adoptar, integrar y fortalecer las tecnológicas Legado para ser integrados de forma gradual, para lograr alcanzar la arquitectura objetivo (To-Be).

Se Modeló el entorno tecnológico de cada uno de los dominios de la Arquitectura Empresarial, evidenciado la situación actual (AS-IS) de la entidad y la proyección de un estado futuro (TO-BE) modelado para el proyecto RUNI, por lo cual el ejercicio de AE se soportó sobre los Marcos de Referencia de Mintic y Togaf, teniendo en cuenta las regulaciones, buenas prácticas y la integración con los sistemas actuales de la entidad.

Se puede inferir que los actores del SNCTeI requieren un nuevo modelo de integración que sea homogéneo con los demás existentes, que permita conocer la trazabilidad del investigador y toda su producción científica, generando y apoyando nuevas investigaciones a través de la creación de alianzas estratégicas con comunes denominadores entre ellos.

Es importante resaltar que con la creación de un Registro Único Nacional de Investigación - RUNI, no se busca beneficiar a Colciencias como entidad, si no aun País en general donde se podrá obtener datos referentes a indicadores de investigación en las diferentes áreas del conocimiento, que este soportado sobre tecnologías como Big Data, Blockchain, Transformación Digital, Microbiología, Inteligencia Artificial y cualquier tema que se esté investigando en el País y más allá de estas cifras permitirán servir de insumo para la toma de decisiones estratégicas, tal vez y porque no para incrementar el presupuesto dedicado a la ciencia, tecnología e Innovación o determinado tema de investigación.

La población Objetivo consultada durante el ejercicio de campo, de acuerdo al análisis de resultados del ejercicio se pudo identificar un nivel de desconfianza en cuanto al manejo que brinda COLCIENCIAS a la información que reposa en las bases de datos, por tal razón el RUNI tiene como propósito adoptar tecnologías que estén acorde al entorno global e implementar mecanismos que mantengan los principios de integridad, confidencialidad, accesibilidad y no repudio de la información, para de esta manera aumentar el nivel de confianza de la población participante en actividades de Investigación e Innovación.

La entidad y los actores del SNCTI requieren se implemente mecanismos tecnológicos de integración y compartición de información, con el ánimo de intercambiar contenidos entre Colciencias y otras instituciones o Organizaciones que son activas en actividades en CTeI de tal manera que el Repositorio de Información de Colciencias se convierta en un Referente de Consulta a nivel nacional e Internacional, además de generar una propuesta de valor para el sector, la Comunidad y el país.

Con el RUNI se atenderán las expectativas y necesidades de los Stakeholder, puesto que se eliminarán las prácticas de registro de información en diferentes plataformas, de tal manera que se provea alternativas tecnológicas que optimicen la actividad, generando el mínimo impacto sobre las actividades tradicionales de registro de la información. En este nivel se optimizarán los procesos de convocatorias para la medición, clasificación y Reconocimiento de los múltiples actores en CTeI del país.

Dentro de las estrategias de COLCIENCIAS es facilitar el acceso, divulgación, el libre uso y apropiación del conocimiento en actividades de Investigación e Innovación de manera que con el proyecto RUNI se está brindando una herramienta que estará al servicio de la comunidad del SNCTeI con el propósito de fomentar los lazos colaborativos, la formación de redes, la referenciación de contenidos y el aprovechamiento de la información basado en el principio de una cultura del conocimiento.

Garantizar la integridad y la calidad de la información durante el ejercicio de implementación del proyecto RUNI puesto que el producto de este ejercicio depende el éxito del

proyecto, de tal manera que se proyecte confianza y transparencia en la actividad sin afectar y alterar el conocimiento previamente registrado en las plataformas tradicionales o legado.

El proyecto RUNI debe adoptar estándares internacionales con el ánimo de brindar capacidades de integración y referenciación de fuentes de conocimiento alojadas en bancos de información internacionales, generando un concepto de acreditación y reconocimiento para aquellos actores que participan en actividades de CTeI a nivel internacional.

8 Lista de Referencias

- Ahlemann, F., Stettiner, E., & Messerschmid, M. (2012). *Strategic Enterprise Architecture Management. Strategic Enterprise Architecture Management*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-24223-6>
- Alonso Ferreras, V. H. (2010). Factores críticos de éxito y evaluación de la competitividad de destinos turísticos. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 19(2), 201–220. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/1807/180713901003.pdf>
- Alvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa : fundamentos y metodología*. Paidós.
- Arango Serna, M. D., Londoño Salazar, J. E., & Branch Bedoya, J. W. (2015). Solution architecture approach, mechanism to reduce the gap between enterprise architecture and implementation of technological solutions. *Dyna*, 82(193), 117–126. <https://doi.org/10.15446/dyna.v82n193.46752>
- Borrego, Á. (2013). *Sistemas de identificación unívoca de investigadores*. Retrieved from <http://hdl.handle.net/2072/212854>
- calidad de software. (2017). Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/downloadCitations>
- Cañedo Andalia, R. I., & Rodríguez, R. (2010). *Scopus: la mayor base de datos de literatura científica arbitrada al alcance de los países subdesarrollados Scopus: The largest database of peer-reviewed scientific literature available to underdeveloped countries*. *Revista Cubana de ACIMED* (Vol. 21). Retrieved from <http://scielo.sld.cu>
- Colciencias. (2012). Documentos para INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS - COLCIENCIAS. Retrieved December 6, 2019, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=24797&cadena=i>
- Colciencias. (2016). Sobre Colciencias, Funciones. Retrieved April 16, 2019, from https://legadoweb.colciencias.gov.co/sobre_colciencias
- Colciencias. (2019a). Misión, Visión y Valores. Retrieved April 20, 2019, from https://www.colciencias.gov.co/colciencias/sobre_colciencias/mision-vision
- Colciencias. (2019b). *Presupuesto Colciencias y ACTI - I+D*. Bogotá. Retrieved from <https://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/presupuesto-colciencias>
- COLCIENCIAS. (2016). *Actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTeI*. Bogotá. Retrieved from https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/politiciadeactores-snctei.pdf
- COLCIENCIAS. (2018). *Libro Verde 2030 Política Nacional de Ciencia e Innovación para el desarrollo sostenibles*. Bogotá. Retrieved from http://www.apropriate.colciencias.gov.co/sites/default/files/2018-08/libro_verde.pdf
- COLCIENCIAS. (2019a). Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones PETI | COLCIENCIAS.

COLCIENCIAS. (2019b). Plan Estratégico Institucional (PEI).

Colciencias, & DNP. (2020). PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL 2019-2022 PACTOS DE PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018-2022 OBJETIVO FUNDAMENTAL QUE SE FUNDAMENTAL, 2019–2020. Retrieved from https://www.colciencias.gov.co/quienes_somos/planeacion_y_gestion/planeacion_gestion_p ei_list

Darío Arango Serna, M., Enrique Londoño Salazar, J., & Andrés Zapata Cortés, J. (2010). *ARQUITECTURA EMPRESARIAL-UNA VISIÓN GENERAL* (Vol. 9).

De, E., & Erosa, L. R. (2012). *Red Tercer Milenio Introducción a la teoría de la arquitectura*. Retrieved from http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/construccion/Introduccion_a_la_teoría_de_la_arquitectura.pdf

DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). model of information systems success: A ten-year updated. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30. <https://doi.org/10.1073/pnas.0914199107>

Denk, C. (n.d.). ORCID, ResearcherID, Scopus Author ID -¿Qué son y para qué sirven?

Económica Técnica, C. (2016). *Panorama de la cooperación regional e internacional en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Retrieved from <http://www.sela.org/media/2463250/sp-xxviirdcierctialc-dt-n-2-16-ultima-version-nov4-2016.pdf>

Elservier. (2015). *Scopus Guía rápida de referencia*. Retrieved from www.elsevier.com/scopus

en Roberto Hernández Sampieri, M. C., Fernández Collado, C., Pilar Baptista Lucio, D., & de la Luz Casas Pérez, M. (1991). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*.

Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society, S. (2010). *Systems and software engineering-Architecture description Ingénierie des systèmes et des logiciels-Description de l'architecture*.

Ervicios, O. R. A. S. (n.d.). A i o s, 19–46.

Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and weaknesses. *FASEB Journal*, 22(2), 338–342. <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF>

Fog, L. (2018, August 6). El reto de cumplir con el presupuesto para ciencia en el gobierno Duque | ELESPECTADOR.COM. *El Espectador*. Retrieved from <https://www.elespectador.com/noticias/ciencia/aumentar-la-inversion-para-ciencia-una-promesa-incumplida-articulo-804617>

Gasperi, R. (2003). La entrevista y la encuesta, como técnica de abordaje comunitario ., 1–9.

Gonzales Lisbeth, M. J. P. T. M. (2016). ANÁLISIS COMPARATIVO DE FRAMEWORKS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA EL ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO

DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.

- Google Scholar. (2019). *Google Scholar Citations Help*. Recuperado de <https://scholar.google.com/intl/es/scholar/citations.html>.
- IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA - 2019. (2019). LEY 1955 DE 2019. IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA, Año CLV No, 472. Recuperado de: <https://achc.org.co/wp-content/uploads/2019/05/Ley-1955de-2019-PND.pdf>
- ISNI. (n.d.). International Standard Name Identifier (ISO 27729)). Recuperado Mayo 1, 2019, de: <http://www.isni.org/>
- Joaquín García. (2015). La Arquitectura de Empresa (I): Definición, propósito y alcance.
- Mangan, R. (2017). Web of Science Web of Science, 1–194. Retrieved from <http://wokinfo.com>
- Mariano, L. (2018). Historia De Las Web ,. *Universidad Marcelino Champagnat*, 1–8. Retrieved from http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia de la Web.pdf
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Tecnomcom, & Everis. (2014). Documento de Diseño y Especificación del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial para la Gestión de Tecnologías de la Información, a adoptar en las entidades del sector público Colombiano. *Mintic*, 1–27.
- Mintic. (2019). Marco de Referencia - Arquitectura TI. Recuperado de <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8114.html>
- MINTIC. (2016). Documento -Versión Actualizada Del Modelo De Gestión It4, 205. Recuperado de: http://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/propertyvalues-8170_documento_pdf.pdf
- Nacional de España VIAF, B. (2018). *Expandiendo el concepto de control bibliográfico universal Fichero de Autoridades Internacional Virtual (VIAF)*. Retrieved from <http://viaf.org>.
- Niemi, E., & Pekkola, S. (2017). Using enterprise architecture artefacts in an organisation. *Enterprise Information Systems*, 11(3), 313–338. <https://doi.org/10.1080/17517575.2015.1048831>
- Normas, P. Y., La, R. D. E., & Disciplinaria, L. E. Y. (2019). ley 1951, 2019. Retrieved from [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY 1951 DEL 24 DE ENERO DE 2019.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf)
- Observatorio. (2017). *Boletín Estadístico No.5 Periodo de análisis 2012 - 2016*. Retrieved from https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Boletin-Estadistico2017_Final.pdf
- OCDE. (2014). *Perspectivas de la OCDE sobre ciencia, tecnología e industria 2014 (Version abreviada)*. *Perspectivas de la OCDE sobre ciencia, tecnología e industria 2014 (Version abreviada)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264226487-es>
- OCLC. (2019). *viaf*. Recuperado Mayo 1, 2019, de: <https://www.oclc.org/en/viaf.html>.

- ORCID. (2019a). *ORCID Conectando a los investigadores con la investigación*. Recuperado Mayo 3, 2019, de: <https://orcid.org/members>
- ORCID. (2019b). ORCID Statistics. Recuperado Mayo 7, 2019, de: <https://orcid.org/statistics>
- Orduña-Malea, E., Ayllón, J. M., Martín-Martín, A., & Delgado López-Cózar, E. (2014). *Document History Version 1.0*.
- Ozonas, L., & Pérez, A. (2004). La entrevista semiestructurada. Notas sobre una practica metodologica desde una perspectiva de genero. *La Aljaba*, 9, 198–203. Retrieved from <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/aljaba/n09a19ozonas.pdf>
- Pereira, C. M., & Sousa, P. (2005). Enterprise architecture: Business and IT alignment. *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing*, 2(May), 1344–1345. <https://doi.org/10.1145/1066677.1066980>
- Rosario del Pilar Villalta Riega. (2013). Factores críticos de éxito en la implementación de una arquitectura empresarial en las empresas peruanas: Sector Bancario. *A Universitat Politècnica de Catalunya*.
- Rubén, L., Andalia, C., Mario, L., Rodríguez, N., Karen, L., & Peña Rodríguez, M. (2015). ORCID: en busca de un identificador único permanente y universal para científicos y académicos ORCID: searching for a unique, permanent and universal identifier for scientists and scholars, 26(1), 71–77.
- Sandin, D. (2011). El Fichero Internacional Virtual de Autoridades (VIAF). Retrieved November 29, 2019, from <http://www.bne.es/export/sites/BNWEB1/es/LaBNE/Docs/PresentacionVIAF.pdf>
- Scopus. (2018). What is Scopus Preview? - Scopus: Access and use Support Center. 21/02/2019. Retrieved from <https://www.elsevier.com/es-mx/solutions/scopus>
- The Open Group. (2019). El estándar TOGAF®, versión 9.2. Retrieved from <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
- Turner, P., Tuffley, D., Blumenthal, A., Brooks, T., Doucet, G., & Sowell, C. (2011). Enterprise Architecture. *Journal of Enterprise Architecture*, 7(1).
- Vega-Zepeda, V., Quelopana, A., Flores, C., & Munizaga, A. (2018). Guía de Aplicación del Modelo de DeLone y McLean para la Evaluación de Productos de Software. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (29), 14–29. <https://doi.org/10.17013/risti.29.14-29>
- Warren, S. (2007). *The Zachman Enterprise Framework The Origins and Purpose of the Zachman Enterprise Framework*. Retrieved from www.technical-communicators.com

Anexo No. 1 – Evolución de la WEB

La Web ha evolucionado, al igual la forma como se comparten, presentan o se interactúan con contenidos, en el proceso histórico evolutivo de la WEB presentado por Mariano, al día de hoy se resumen 4 versiones de WEB que se pueden describir:

EL USO MULTIDIMENSIONAL DE LA WEB				
	WEB 1.0	WEB 2.0	WEB 3.0	WEB 4.0
Contenido	Fijo y dado.	Construido social-mente.	Construido socialmente y reconstruido en el contexto.	Construido y reconstruido en el contexto de forma constante.
Tecnología	Está fija en el aula.	Utilizada y asumida (migrantes digitales).	Se vive en el universo digital.	Se vive en el universo digital. Relacionada con la inteligencia artificial.
La enseñanza va desde	Profesor a los estudiantes	Profesor al estudiante, estudiante al profesor y estudiante a estudiante.	Profesor al estudiante, estudiante al profesor y estudiante a estudiante, a todo el mundo.	Todos aprenden y todos enseñan
La escuela está en	Un edificio.	Un edificio y on line. Escuela tecnómada. Aprendizaje ubicuo y asíncrono.	Aprendizaje ubicuo y asíncrono; calle, cafetería, escuela, oficina, playa, parque, tren, avión, casa...	Conexión ubicua y asíncrona; calle, cafetería, escuela, oficina, playa, parque, tren, avión, casa...
Los padres ven la escuela como	Una guardería para cuidar los niños.	Una guardería.	Un lugar donde ellos también aprenden.	Preparación para entrar en el mundo de las tecnologías.
Los profesores son	Profesionales con título reconocido.	Profesionales con título reconocido.	Todos son profesores	Todos son profesores pues todos informamos y aprendemos.
Los hardware y software en las escuelas son	Comprados y caros.	Código abierto, disponibles y de bajo precio.	Accesibles y de bajo precio; adecuados para cada caso.	Accesibles y de bajo precio; adecuados para cada caso.
La industria ve a los graduandos como	Trabajadores en una cadena de montaje.	Trabajadores con poco desempeño en la sociedad del conocimiento.	Empleadores-colaboradores, empresarios.	Empleadores-colaboradores, empresarios.
Herramientas	Internet Computadora Tablet	Internet Plataforma de redes sociales Computadora – Tablet -- Smartfond Blog – Facebook, Twitter, Wiki.	Internet Plataforma de redes sociales Computadora – Tablet -- Smartfond Blog – Facebook, Twitter, Wiki.	Internet Plataforma de redes sociales Computadora – Tablet -- Smartfond Blog – Facebook, Twitter, Wiki.
Programas	Office y sus programas	Office y sus programas	Office y sus programas	Office y sus programas. Relacionada con la inteligencia artificial.

Fuente: Moravec, J. (2008). Moving beyond Educationb 2.0., completado por el autor.

(Mariano, 2018)

Anexo No. 2 – Web Semántica

La Web Semántica

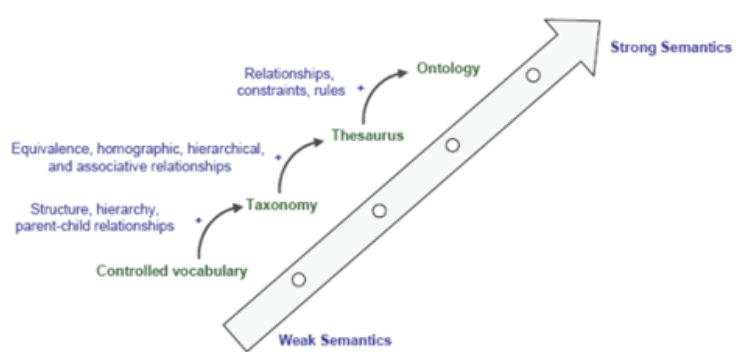
Este concepto parte de una idea propia a la que defino como el universo de información estructurada de forma taxonómica y ontológica localizado en el ciberespacio donde el ecosistema de ordenadores y personas tendrán a su alcance contenidos que podrán compartir, reutilizar y o mejorar de manera que generen valor a las actividades de procesamiento y tratamiento de la información a través de razonamientos automáticos para fortalecer la gestión del conocimiento y la toma de decisiones, pero profundizando en el concepto. Según (Patricia & Ardila, 2012) comenta que la web semántica podría hacer de los equipos una herramienta más activa con el fin de ayudarnos en tareas como la búsqueda de información, porque la web semántica se refiere a la posibilidad de permitir la comunicación formal de un nivel superior de lenguaje (esto se llama Metalanguage) entre Computadoras.

En este contexto la web Semántica “WEB 3.0” es una extensión de la Word Wide Web, compuesta de un modelo articulado entre la semántica, los metadatos y las ontologías, cuya estructura cumple el objetivo de hacer de la información un marco definido e interpretable por agentes humanos o tecnológicos, de manera que se logre la interrelación entre los mismos.

Niveles de la Semántica

La semántica está compuesta por una serie de términos asociados a tecnologías y estándares clasificados dependiendo del grado de madurez del nivel de la semántica alcanzado dentro de los cuales encontramos los vocabularios controlados, las taxonomías, los tesauros y las ontologías; términos que están representados en la siguiente imagen.

Grado de clasificación de la WEB 3.0.



Fuente: Grado de clasificación de la WEB 3.0. (Tamil, 2013) Recuperado de Unit V: Semantic web Technology, Layered Architecture, RDF and OWL.pdf

Según la figura anterior basada en los conceptos de Tamil, Se describirá el modelo de madurez de la web semántica como se describe a continuación:

- **Vocabularios Controlados:** Se conciben dentro del modelo como los listados de términos (palabras, frases o notaciones) que ha sido numerados explícitamente de manera que no presenten ambigüedad y duplicidad. Esta primera clasificación conforma la base del modelo semántico.
- **Taxonomías:** Aplicando un nivel de estructura de forma jerárquica y asociado a componentes de relación padre-hijo en los datos, se obtiene este nivel, el cual está relacionado a la clasificación de palabras claves de forma ordenada dentro de un vocabulario controlado.
- **Tesauros:** Aplicando un nivel de tratamiento a los datos de manera que se encuentren equivalencias en los términos, para ser homologados, jerarquizados y luego relacionados dentro de un vocabulario controlado, conforman este tercer nivel, el cual busca todas aquellas relaciones y coincidencias existentes entre términos “sinónimos”, para ser clasificados de forma ordenada “taxonomía”.
- **Ontología:** Es el último nivel de madures de la Web Semántica, el cual se logra manteniendo las relaciones entre los contenidos, la adopción de marcos, políticas, estándares y normativas. Este término presenta una fuerte relación con los modelos anteriores, la ontología permite mantener una jerarquía de conceptos con atributos y conexiones con terminologías relacionadas entre sí, es en parte similar a la taxonomía, puesto que debe mantener el concepto de clasificación.

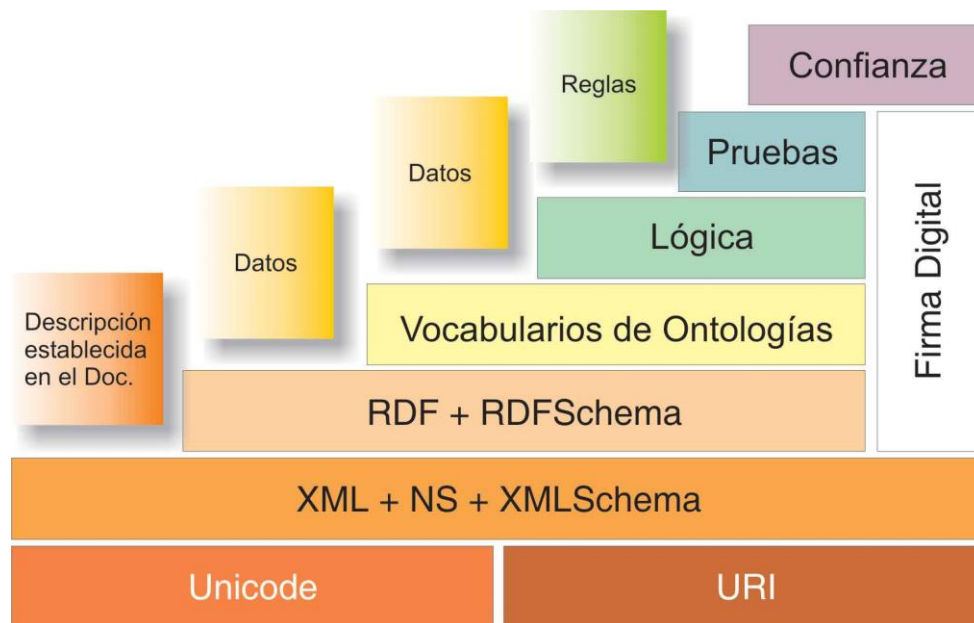
Niveles de la arquitectura de la Web Semántica

Según (Moore, 2017), argumenta:

“El auge de la computación en la nube trae consigo la promesa de un poder informático infinito. El auge del Big Data trae consigo la posibilidad de ingerir todos los archivos de registro del mundo. La combinación de los dos ha despertado un interés generalizado en la ciencia de datos como verdaderamente el anillo único para gobernarlos a todos. Cuando especulamos sobre un futuro así, solemos usar dos frases para describir este nuevo tipo de análisis: inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático. La mayoría de la gente los usa indistintamente. Esto es un error.”

La Web Semántica vendría a ser una extensión de la Web actual dotada de significado, esto es, un espacio donde la información tendría un significado bien definido, de manera que pudiera ser interpretada tanto por agentes humanos como por agentes autómatas o computarizados, La siguiente figura presenta la arquitectura de la Web Semántica.

Modelo estructural de la WEB Semántica



Funciones que aportan las distintas capas de la Web Semántica.

- **Unicode:** el alfabeto. Se trata de una modificación del texto que permite utilizar los símbolos de diferentes idiomas sin que aparezcan caracteres extraños. De esta forma, se puede expresar información en la Web Semántica en cualquier idioma.
- **URI:** las referencias. URI es el acrónimo de "Uniform Resource Identifier" o Identificador Uniforme de Recursos, identificador único que permite la localización de un recurso que puede ser accedido vía Internet. Se trata del URL (descripción de la ubicación) más el URN (descripción del espacio de nombre).
- **XML + NS + xmlschema:** se trata de la capa más técnica de la Web Semántica. En esta capa se agrupan las diferentes tecnologías que hacen posible que los agentes puedan entenderse entre ellos. XML ofrece un formato común para intercambio de documentos, NL (namespaces) sirve para cualificar elementos y atributos de nombres usados en XML asociándolos con los espacios de nombre identificados por referencias URI y XML Schema ofrece una plantilla para elaborar documentos estándar. De esta forma, aunque se utilicen diferentes fuentes, se crean documentos uniformes en un formato común y no propietario.
- **RDF + rdfschema:** basada y apoyada en la capa anterior, esta capa define el *lenguaje universal* con el cual podemos expresar diferentes ideas en la Web Semántica. RDF es un lenguaje simple mediante el cual definimos sentencias en el formato de una 3-upla o triple (sujeto: el recurso al que nos referimos; predicado: el recurso que indica qué es lo que estamos definiendo; y objeto: puede ser el recurso o un literal que podría considerarse el valor de lo que acabamos de definir). El modelo RDF o Resource Description Framework es un modelo común (Framework) que permite hacer afirmaciones sobre los recursos (Description) y que hace posible que estos recursos pueden ser nombrados por URIs (Resource). Por su parte RDF Schema provee un vocabulario definido sobre RDF que

permite el modelo de objetos con una semántica claramente definida. Esta capa no sólo ofrece descripción de los datos, sino también cierta información semántica. Tanto esta capa como la anterior corresponden a las anotaciones de la información (metadatos).

- **Lenguaje de Ontologías:** ofrece un criterio para catalogar y clasificar la información. El uso de ontologías permite describir objetos y sus relaciones con otros objetos ya que una ontología es la especificación formal de una conceptualización de un dominio concreto del conocimiento. Esta capa permite extender la funcionalidad de la Web Semántica, agregando nuevas clases y propiedades para describir los recursos.
- **Lógica:** además de ontologías se precisan también reglas de inferencia. Una ontología puede expresar la regla "Si un código de ciudad está asociado a un código de estado, y si una dirección es el código de ciudad, entonces esa dirección tiene el código de estado asociado". De esta forma, un programa podría deducir que una dirección de la Universidad Complutense, al estar en la ciudad de Madrid, debe estar situada en España, y debería por lo tanto estar formateado según los estándares españoles. El ordenador no "entiende" nada de lo que está procesando, pero puede manipular los términos de modo mucho más eficiente beneficiando la inteligibilidad humana.
- **Pruebas:** será necesario el intercambio de "pruebas" escritas en el lenguaje unificador (se trata del lenguaje que hace posible las inferencias lógicas hecha posibles a través del uso de reglas de inferencia tal como es especificado por las ontologías) de la Web Semántica.
- **Confianza:** los agentes deberían ser muy escépticos acerca de lo que leen en la Web Semántica hasta que hayan podido comprobar de forma exhaustiva las fuentes de información.

(Web Of Trust RDF Ontology -WOT- <http://xmlns.com/wot/0.1/> y FOAF <http://xmlns.com/foaf/0.1/>))

- **Firma digital:** bloque encriptado de datos que serán utilizados por los ordenadores y los agentes para verificar que la información adjunta ha sido ofrecida por una fuente específica confiable. (XML Signature WG: <http://www.w3.org/Signature/>)

Anexo No. 3 - Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial

A continuación, se relacionan los diferentes Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial que han surgido a lo largo de la historia:

Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial.

Marco de Referencia	Descripción
Zachman ¹²	Inicialmente se llamó un marco para la Arquitectura de Sistemas de Información, cuyo origen se remonta a 1987. Buscaba que las personas vieran la misma cosa desde puntos de vista diferentes, creando una visión holística. Plantea una matriz que representa perspectivas, donde las filas representan acciones y las columnas los aspectos relacionados con la arquitectura.
TAFIM	Se publicó en el año 1994, por sus siglas en inglés Technical Architecture Framework for Information Management, en busca de alinear los proyectos con la estrategia de la empresa lo desarrollo el ministerio de defensa de los EE.UU.
TOGAF	En el año 1995, fue desarrollado por The Open Group, su primera versión se basó en el marco del TAFIM.
FEAF	Por sus siglas en ingles Federal Enterprise Architecture Framework, es una colección de modelos de referencias correlacionados que ayudan al negocio, este framework se integra con otras arquitecturas, se desarrolló en el año 1999 por el Gobierno federal de los EE.UU.
GEAM	Por sus siglas en ingles Gartner Enterprise Architecture Method, Creado por la empresa Gartner Group en el año 2005, lo componen (3) tres elementos: Geaf, Geap e IT Store.
GEAF	Gartner Enterprise Architecture Framework: Da la taxonomía para la organización de los artefactos.
GEAP	Gartner Enterprise Architecture Process: Indica como desarrollar una AE con un modelo de procesos.
IT Score	Plantea un modelo de madurez para evaluar el nivel de AE.

Fuente: Elaboración propia

¹² John A. Zachman fue el creador del Marco de Referencia Zachman de AE, publicado por primera vez en el diario de IBM Systems.

Anexo No. 4 - Arquitecturas de Apoyo

Es importante conocer algunos conceptos de arquitecturas que sirven de apoyo en el proyecto y se encuentran implícitas en la AE. entre ellas están:

Arquitectura de solución (AS)

Este tipo de arquitectura tiene como propuesta presentar soluciones tecnológicas basadas en la integración tecnológica contemplando el entendimiento claro del negocio y las necesidades del mismo, según el Arango (2015) comenta que la Arquitectura de solución para una organización es el mecanismo para reducir la brecha (gap) que se presenta en el proceso de desarrollo y mantenimiento de un Sistema de Información, por lo que se requiere la interacción de diferentes actores que componen la estructura organizacional. Este modelo de arquitectura es el enlace entre la Arquitectura Empresarial y la Arquitectura de Software.

Énfasis y orientación de los enfoques de arquitectura



Fuente: Énfasis y orientación de los enfoques de arquitectura. (Arango Serna, Londoño Salazar, & Branch Bedoya, 2015). Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/rt/prINTERfriendly/46752/59294>

Con la Arquitectura de Solución se desarrolla el diseño arquitectónico y la documentación de un sistema, subsistema o componente en el entorno de una solución informática. Por su parte, Gartner argumenta “la Arquitectura de Solución, concierne a una descripción arquitectónica de una solución específica, la cual combina la orientación de los diferentes puntos de vista de Arquitectura Empresarial (negocio, información, aplicaciones y tecnología), así como las especificaciones inherentes a la gestión operativa y los componentes relacionados con una solución”. (Gartner, 2013).

Arquitectura de Concepto

La arquitectura conceptual define los conceptos clave que permiten dimensionar el sistema y tener una idea clara de los componentes funcionales que van a estar disponibles tanto para los usuarios, sistemas como personas. Desde esta perspectiva, el sistema RUNI es un sistema de amplia cobertura que tiene por objeto apalancar los procesos misionales del Colciencias con el fin de optimizar el uso de recursos y mejorar los indicadores asociados a sus procesos.

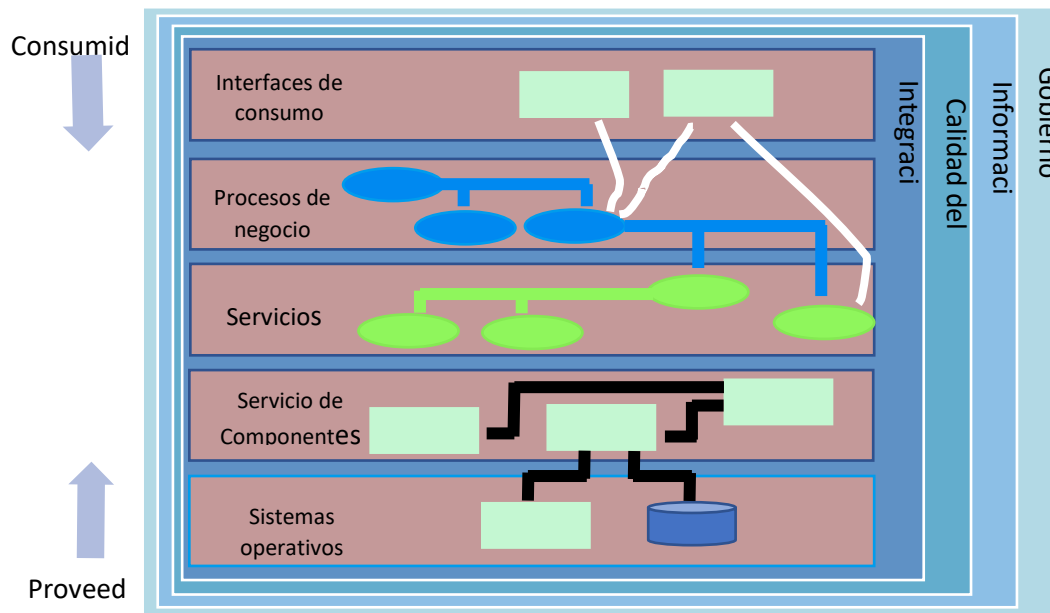
Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

“SOA es un modelo de componentes que interrelaciona las diferentes unidades funcionales de una aplicación, llamadas servicios, a través de interfaces bien definidas entre dichos servicios”(Ervicios, n.d.). SOA es un modelo que enfoca una visión integra y global hacia los servicios siendo estos las capacidades que dan continuidad a un negocio.

Según libro SOA para Dummies argumenta “Los servicios son los bloques de construcción de la SOA, como las piezas del Lego”. (Matsumura, Miko; Brauel, 2009), de esta manera se considera a la SOA como la estructura subyacente que soporta las comunicaciones entre las aplicaciones formando un conjunto de plataformas adaptables que se integren de forma flexible de manera que se alineen a los procesos y objetivos de la organización.

La SOA está compuesta de 5 capas lógicas que brindan la siguiente estructura:

Énfasis y orientación de los enfoques de arquitectura



Fuente: Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/Web-services-reference-architecture-for-software-%3A-Herrera-Losavio/ca061a70dc3b6235a5d54ed35ca8c351fe79746d/figure/0>

Las cinco capas horizontales son funcionales a la organización y cuatro capas verticales o de soporte que son de apoyo de las preocupaciones transversales que abarcan las capas funcionales. Las capas inferiores (servicios, componentes de servicios y sistemas operacionales) son las concernientes por el proveedor y las capas superiores (procesos de negocio e interfaces de consumidor) son concernientes para el consumidor. El punto principal de separación del proveedor/consumidor es crear un valor en el desacoplamiento una de la otra a lo largo de las líneas de relación de negocios y en el que la organización puede tener distintas líneas de servicios o trámites utilizando este estilo arquitectónico (donde se encuentra el consumidor y el proveedor).

- **Sistemas operacionales (Operational Systems):** Esta capa presenta el inventario de los diferentes SI y de las fuentes de datos que proporcionan la lógica de negocio o Core de la organización. (aplicaciones legacy a la medida)
- **Componentes de servicio (Service Components):** Esta capa es la que contiene los componentes que se encargan de brindar la funcionalidad que exponen los servicios a través de la capa de sistemas operacionales.
- **Capa de servicios (Services Layer):** Esta capa presenta los servicios de negocio de la organización, contiene el portafolio de servicios lo cuales están de acuerdo con una

especificación que suministra suficiente detalle para habilitar al consumidor para invocar las funciones expuestas por el proveedor de servicios.

- **Capa de procesos de negocio (Business Process Layer):** En esta capa se ubican los servicios compuestos, formados por la combinación de servicios más sencillos de la capa anterior (actúan como una sola aplicación), como también se puede encontrar los procesos BPM (coreografías de servicios) que modelan casos de uso específicos y procesos de negocio de la organización.
- **Capa de consumidores (Consumers Layer):** Esta capa contiene los usuarios del sistema y los posibles consumidores de los servicios que emplean múltiples canales invocados desde diversas interfaces de usuario que son accedidos mediante una variedad de dispositivos.
- **Capa de integración (Integration Layer):** Esta es una capa de infraestructura que habilita la integración y la comunicación de los servicios (Sistemas de Información - SI), proporcionando las capacidades de mediación, enrutado y transporte de la petición desde el cliente hasta el servicio concreto.
- **Capa de calidad del servicio (QoS Layer):** Esta capa cumple con la capacidad relacionada con el monitoreo y administración de la calidad del servicio, el rendimiento, seguridad y manejabilidad, de manera que se asegure el cumplimiento de los niveles mínimos de escalabilidad, disponibilidad y seguridad necesarios.
- **Capa de información (Information Architecture Layer):** En esta capa tiene funciones relacionadas con la transformación y administración de los datos, en la que se recolecta información a través de datamarts y data warehouses para su posterior análisis.
- **Capa de Gobierno (Governance Layer):** Cubre todos los aspectos relativos al ciclo de vida de los servicios. Incluidos los aspectos de seguridad, capacidad, rendimiento y seguridad de los servicios.

Anexo No. 5 - Diseño del Modelo propio de factores de éxito para el proyecto

Se genero una propuesta de modelo propio basado en los 5 factores de éxito o dimensiones ajustadas a las necesidades del proyecto RUNI, apoyados en los modelos de:

- *Éxito de los sistemas de Información de DeLone & McLean (2003)*
- *Beneficios de la AE de Lange, Mendling, and Recker (2010),*
- *Modelo propuesto por Villalta (2013)*

Factor Crítico Villalta	Constructos	Modelo Beneficios de la AE	Modelo ajustado al proyecto
Alineamiento estratégico de los procesos de negocio y la tecnología.	✓ Procesos de negocio y objetivos claramente definidos ✓ Justificación de procesos empresariales ✓ Identificación de datos relevantes para el desarrollo de los procesos ✓ Integración entre procesos de negocio ✓ Trazabilidad de la información ✓ Emisión de reportes a medir ✓ Infraestructura disponible para el desarrollo de procesos	Calidad de la infraestructura Calidad del producto	Alineación entre el negocio y las TIC
Gobierno de las tecnologías de información	✓ Eficiente control de cambios del sistema ✓ Control del alineamiento de infraestructura con objetivos de negocio ✓ Flexibilidad de las TIC		
Cultura tecnológica y participación de los miembros de negocio.	✓ Participación de los líderes de TIC en la mesa de decisiones ✓ Apoyo de los líderes de negocio en proyectos de TIC ✓ Quejas o reclamos en la priorización de atención de cambios en el sistema de información ✓ Colaboración de los empleados en el desarrollo de proyectos en TIC	Intención de uso Cultura Organizacional	Cultura organizacional
Canales de comunicación eficientes entre especialistas de negocio y especialistas de tecnología con revisiones constantes en los avances en AE	✓ Facilidad en la atención de consultas sobre el uso de las TIC. ✓ Capacitaciones periódicas a usuarios de TIC ✓ Reuniones de retroalimentación con los empleados para medir el nivel de satisfacción con los avances del proyecto ✓ Soporte adecuado	Calidad del servicio entregado	Calidad de los servicios

Factor Crítico Villalta	Constructos	Modelo Beneficios de la AE	Modelo ajustado al proyecto
Eficiencia en la gestión de portafolio	✓ Priorización de necesidades de automatización con base a solicitudes de usuarios. ✓ Los objetivos organizacionales definen prioridad de proyectos TIC ✓ Objetivos de negocio se reflejan en objetivos TIC ✓ Interdependencia de proyectos		
Satisfacción del usuario.	✓ Facilidad de uso del sistema ✓ Nivel de dificultad de encontrar los datos en el sistema ✓ Reducción del tiempo en las actividades diarias ✓ Atención oportuna de requerimientos	Satisfacción de usuario	Satisfacción del usuario
Éxito del negocio con AE	✓ Eficiente toma de decisiones bajo conceptos de oportunidad y disponibilidad de la información ✓ Reducción en costos operativos ✓ Adaptación y flexibilización de las TIC al negocio ✓ Clientes satisfechos con las TIC	Beneficios de la organización	Éxito del negocio bajo la AE

Fuente: Elaboración propia. Basado en Factores críticos de éxito en la implementación de una arquitectura empresarial en las empresas peruanas: Sector Bancario(Rosario del Pilar Villalta Riega, 2013)

Basados en la tabla comparativas de modelos de referencia, se obtuvo como resultado de 5 factores o dimensiones que son base para el desarrollo de la estructura de análisis e investigación de la propuesta tecnológica para el proyecto y que se describe en la siguiente tabla:

Modelo de factores o Dimensiones

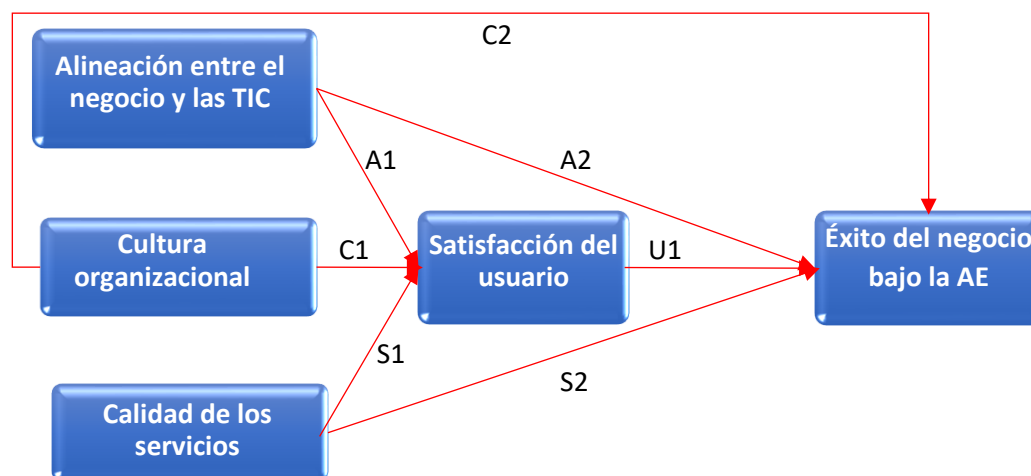
Factor o Dimensión	Descripción
Alineación entre el negocio y las TIC	Identificar el nivel de aporte y/o beneficios percibidos por la comunidad a través de programas y servicios en CTeI ofrecidos por la entidad
Cultura organizacional	Identificar la percepción de la comunidad en CTeI en cuanto al nivel de experiencia de usuario basada en la atención y la oportunidad
Calidad de los servicios	Identificar la propuesta de valor que este definida a través de la eficiencia, facilidad y calidad de los servicios entregados a los usuarios

Factor o Dimensión	Descripción
Satisfacción del usuario	Identificar el nivel de satisfacción del usuario basado en las expectativas y los resultados obtenidos
Éxito del negocio bajo la AE	Identificar el nivel de utilidad percibido, la actitud del investigador hacia las plataformas

Fuente: Elaboración propia. Basado en los Factores críticos de éxito en la implementación de una arquitectura empresarial en las empresas peruanas: Sector Bancario (Rosario del Pilar Villalta Riega, 2013)

Producto del ejercicio de adopción de los modelos propuestos, el modelo resultante se bosqueja en la siguiente figura:

Modelo de estudio Basado EA



Fuente: Factores críticos de éxito y constructos de estudio. [Imagen] Tomado y ajustado de (Rosario del Pilar Villalta Riega, 2013)

De acuerdo con el modelo resultante, se registraron las relaciones dependiendo del factor o dimensionamiento y que se describe como se registra a continuación:

Relaciones entre las dimensiones o factores críticos

Sigla	Descripción
U1	La satisfacción de usuario es el componente enlace entre la alineación de la organización con las TIC, la cultura organizacional y la calidad de los servicios, llevando a tener resultados a nivel de éxito del negocio
A1	Esta alineación hace que se genere un nivel de impacto sobre la satisfacción del usuario sobre el uso de las TIC
C1	La adopción de la cultura organizacional basado en las buenas prácticas y estándares hace que se refleje un nivel de impacto sobre la satisfacción de usuario
S1	El nivel de calidad de los servicios se refleja directamente en el nivel de impacto sobre la satisfacción de usuario
A2	Esta alineación hace que se refleje en un nivel de impacto sobre el éxito del negocio basado en la AE
C2	La cultura organizacional basado en TI lleva al éxito del negocio con la AE
S2	La calidad de los servicios funciona como motivadores para el éxito del negocio con la AE

Fuente: Elaboración propia basado en el modelo de estudio de AE

El propósito del modelo propuesto es alinear los instrumentos definidos en el proyecto con el propósito de garantizar el éxito de este basado en las necesidades identificadas durante el desarrollo de esta actividad.

Anexo No. 6 - Tipos de Investigadores reconocidos por Colciencias

Categoría	Descripción
Investigador Junior (IJ)	Investigador graduado en formación de Doctorado o maestría en una vigencia de 3 años, que haga parte de un grupo de investigación y que participe en al menos un proyecto de CTel, contar con 1 producto de nuevo conocimiento o resultado de actividades de desarrollo tecnológico e invocación durante los últimos 5 años.
Investigador Asociado (IS)	Investigador de Doctorado o maestría o especialidad clínica finalizada o 7 productos de nuevo conocimiento o resultado de actividades de desarrollo tecnológico e invocación durante toda su trayectoria académica, haber dirigido una tesis de doctorado o 2 tesis de maestría o 8 trabajos de pregrado
Investigador Senior (IJ)	Investigador con nivel de formación de Doctorado o con 15 productos de nuevo conocimiento o resultado de actividades de desarrollo tecnológico e invocación durante toda su trayectoria académica o con 10 productos tipo Top durante los últimos 10 años y ser director de 4 trabajos de maestría o una tesis de doctorado.
Investigador Emérito (IE)	Investigador asociado a alguna institución colombiana con una edad igual o superior a 65 años, cuyos aportes estén enfocados a la CTel con un nivel de formación de doctorado y con 15 productos de nuevo conocimiento o resultado de actividades de desarrollo tecnológico e invocación durante toda su trayectoria académica, ser director de trabajos de grado de doctorado y maestría

Fuente: Tipología de Investigadores. Recuperado de Modelo de Medición de grupos de Investigación, Desarrollo tecnológico e Innovación y Reconocimiento de Investigadores del SCTel. (2017)

Anexo No. 7 - Cuestionario

Segmento 1 – Alineación estratégica entre el negocio y las TIC: El propósito es identificar el nivel de aporte y/o beneficios percibidos por la comunidad a través de programas y servicios en CTel.

1. De acuerdo con su nivel de participación en actividades de ID+i, (investigación, Desarrollo e Innovación) ¿usted tiene el hábito de actualizar la información en los diferentes repositorios relacionados con los proyectos que ejecuta?
 - a. Si
 - b. No

2. Con qué nivel de frecuencia al año usted requiere actualizar su hoja de vida como actor del SNCTel (Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación) realizado a través de las plataformas de Colciencias (ejemplo módulo CvLAC) y/o en otras plataformas?
 - a. Mensual
 - b. Trimestral
 - c. Semestral
 - d. Anual

3. ¿En la(s) organización(es) con la(s) que usted tiene alguna relación profesional, cuentan con plataformas en la que registre su actividad en ID+i (investigación, Desarrollo e Innovación)?
 - a. Si
 - b. No

4. En cuantas plataformas usted registra información asociada a su producción de ID+i (Innovación, Desarrollo e Investigación) ¿podría indicarnos en cuáles?
 - a. 1
 - b. 2-3
 - c. 3-4
 - d. Mas de 5

¿Cuales? _____

5. ¿Considera usted que hay homogeneidad entre la información que usted registra en las plataformas de Colciencias con otras plataformas en las que usted está vinculado?
 - a. Si
 - b. No
6. ¿Usted sabe que es un Registro Único de Identificación? (ejemplo el ORCID)
 - a. Si
 - b. No
7. Hoy en día las entidades del estado están implementando modelos de identificación única de acuerdo con la necesidad de la misma y del entorno para facilitar una variedad de procesos e integración con otras fuentes de información ¿Usted está de acuerdo que Colciencias impulse e implemente un Registro Único Nacional de Investigación?
 - a. Si
 - b. No
8. ¿Usted considera que las fuentes de información estadística que presenta Colciencias al público, producto de los ejercicios en CTeI son fuentes confiables?
 - a. Si
 - b. No
9. ¿Usted considera que las fuentes de información publicadas por Colciencias son fuentes de referencia y aprovechamiento por parte de la comunidad en CTeI (Ciencia Tecnología e Innovación)?
 - a. Si
 - b. No

Segmento 2 – Cultura organizacional: El propósito es identificar la percepción de la comunidad en CTeI en cuanto al nivel de experiencia de usuario basada en la atención y la oportunidad

10. ¿Usted ha participado en convocatorias publicadas por Colciencias?
 - a. Si
 - b. No

11. ¿Qué tan interesado se encuentra en participar en futuras convocatorias de Colciencias?
Argumente sus motivaciones.

- a. Muy interesado
- b. Interesado
- c. Algo interesado
- d. Poco interesado
- e. Nada interesado

Motivaciones: _____

12. ¿Usted considera que la información que registra en las plataformas de Colciencias se encuentra protegida (asegurada)?

- a. Si
- b. No

Segmento 3 – Calidad de los servicios: El propósito es identificar la propuesta de valor que este definida a través de la eficiencia, facilidad y calidad de los servicios entregados a los usuarios

13. ¿Usted considera que el SCIENTI (CvLAC, GrupLAC e InstituLAC) y el SIGP de Colciencias deben ser modernizados?

- a. Si
- b. No

14. ¿Durante los procesos de cierre de convocatorias publicadas por Colciencias, usted ha presentado inconvenientes en el registro de la información?

- a. Si
- b. No

15. ¿Usted considera que la información que registra en las plataformas de Colciencias mantiene niveles de privacidad de la información?

- a. Si
- b. No

¿Podría justificar su respuesta?

Segmento 4 – Satisfacción del usuario: Identificar el nivel de satisfacción del usuario basado en las expectativas y los resultados obtenidos

16. De acuerdo con su experiencia en actividades de registro de información en las plataformas SCIENTI (CvLAC, GrupLAC e InstituLAC) y SIGP, ¿cómo calificaría su experiencia?
- a. Excelente
 - b. Buena
 - c. Regular
 - d. Mala
 - e. Pésima

¿Podría justificar su respuesta?

17. ¿Con respecto a los modelos abiertos de acceso a la información en CTeI (Ciencia Tecnología e Innovación) a nivel mundial, usted considera que Colciencias debería adoptar este tipo de marcos?
- a. Si
 - b. No
18. ¿Usted considera que los registros estadísticos publicados por Colciencias en cuanto a CTeI (Ciencia Tecnología e Innovación) en el país son de apoyo para usted y la comunidad científica en general?
- a. Si
 - b. No

¿Podría ampliar su respuesta?

Segmento 5- Éxito del negocio bajo la AE: Identificar el nivel de utilidad percibido, la actitud del investigador hacia las plataformas

19. ¿De acuerdo con sus criterios, estaría de acuerdo que se desarrollará una solución que permita el intercambio de información entre Colciencias y la(s) organización(es) con la(s) que usted tiene alguna relación profesional? ¿podría explicarnos?
- a. Si
 - b. No

¿Podría ampliar su respuesta?:

20. ¿Está de acuerdo con que la información que reposa en las plataformas de Colciencias acerca de su trayectoria en actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación - (ID+i) pueda ser consultada, referenciada y enlazada a través de esquemas de codificación propios (Registro Único de Investigación), manteniendo niveles de seguridad y privacidad de la información de acuerdo las regulaciones?

- a. Si
- b. No

Anexo No. 8 - Entrevista

Segmento 1 – Alineación estratégica entre el negocio y las TIC: El propósito es identificar el nivel de aporte y/o beneficios percibidos por la comunidad a través de programas y servicios en CTel

1. En cuales plataformas usted registra información asociada a su producción de ID+i (Innovación, Desarrollo e Investigación) ¿Por qué lo hace en estas plataformas?
2. ¿Cuál es su opinión acerca de las plataformas de registro de información de Colciencias?
3. ¿Considera usted que hay homogeneidad entre la información que usted registra en las plataformas de Colciencias con otras plataformas en las que usted está vinculado? podría explicarnos.
4. ¿Usted tiene conocimiento de lo que es un Registro Único de Identificación? (ejemplo el ORCID), de ser así ¿qué opinión tiene de ellos?
5. Usted considera que, si en el país existiera un modelo de registro único que brinde facilidades en el diligenciamiento, vinculación, referenciación de contenidos, sería de utilidad para la comunidad (investigadores, grupos de investigación, otros) activa en CTel - Ciencia Tecnología e Innovación. ¿podría explicarnos?

Segmento 2 – Cultura organizacional: El propósito es identificar la percepción de la comunidad en CTel en cuanto al nivel de experiencia de usuario basada en la atención y la oportunidad

6. ¿Usted ha participado en programas de convocatorias que con regularidad Colciencias publica? ¿podría explicar su respuesta?
7. ¿Usted requiere de apoyo o colaboración para registrar información en las plataformas de Colciencias? Podría explicar
8. ¿Usted considera continuar participando en futuras convocatorias publicadas por Colciencias? ¿Podría ampliar sus motivaciones?

Segmento 3 – Calidad de los servicios: El propósito es identificar la propuesta de valor que este definida a través de la eficiencia, facilidad y calidad de los servicios entregados a los usuarios

9. ¿Podría comentarnos cómo fue su experiencia en el proceso de participación (registro, desarrollo y presentación de resultados)?
10. ¿Cuál es su percepción acerca de las plataformas tecnológicas de Colciencias?
11. ¿Qué servicios o funcionalidades que generen un valor agregado al servicio, usted considera que el SCIENTI (CvLAC, InstituLAC, GrupLAC) debería implementar?

Segmento 4 – Satisfacción del usuario: Identificar el nivel de satisfacción del usuario basado en las expectativas y los resultados obtenidos

12. ¿Cuál es la percepción que usted tiene acerca de la información que Colciencias publica para uso de la comunidad? ¿Usted considera que la información en CTeI que publica Colciencias brinda valor a las actividades o propósitos propios o de su organización?
13. ¿Qué opinión tiene acerca del manejo y uso de la información que Colciencias ha dado a los contenidos que usted registra en las plataformas tecnológicas?
14. ¿Usted ha necesitado alguna vez que Colciencias le comparta información en CTeI para actividades propias o de su organización? De ser así podría contarnos. Que tan practico y amigable fue el formato en el que le fue suministrado esta información para su fácil comprensión

Segmento 5- Éxito del negocio bajo la AE: Identificar el nivel de utilidad percibido, la actitud del investigador hacia las plataformas

15. A nivel mundial se encuentran modelos de acceso a la información en CTeI de forma abierta y pública en la que cualquier particular puede apropiar, usar y/o mejorar para beneficio propio o de la comunidad ¿Usted considera que Colciencias debería adoptar este tipo de propuestas para aplicar al modelo colombiano? podría darnos su opinión
16. ¿Usted está de acuerdo que Colciencias adopte herramientas que le reduzcan las actividades de registro de información en las plataformas de Colciencias y en otras en las que usted participa a nivel nacional? Podría explicarnos. ¿Cuál es su postura, podría profundizar en su respuesta

Anexo No. 9 – Resumen Entrevistas

Dimensión / segmento	No. Pregunta	No. de Entrevista	Entrevista No. 1	Entrevista No. 2	Entrevista No. 3	Entrevista No. 4	Entrevista No. 5
		Profesión:	Investigador Microbiólogo	Investigador -Biólogo	Investigador Química	Director	Abogado
S1	1	1. En cuales plataformas usted registra información asociada a su producción de ID+i (Innovación, Desarrollo e Investigación) ¿Por qué lo hace en estas plataformas?	Hermes, CvLAC	* CvLAC * ORCID	* CvLAC * GrupLAC * LinkedIn	CvLAC Otras	Sí UNIMINUTO
S1	2	2. ¿Cuál es su opinión acerca de las plataformas de registro de información de Colciencias? ¿Usted considera que la información en CTeI que se encuentra en la plataforma de Colciencias es de provecho para usted o las organizaciones con las que usted interactúa?	Amigables Sí es de provecho * Se requiere normalizar campos	* Falta un registro como el ORCID para hacer trazabilidad * Falta control se sube información sin estar validada * No hay nada que haga constar que la información que se carga es correcta. * Debe quedar registrado la fecha de actualización de la HV, así se sabría qué tan reciente Es la información * No genera estadísticas personales * La plataforma permite presentar proyectos repetidos, tienen que ser del mismo programas para que los evaluadores se den cuenta * No sirve para planes estratégicos * No se es claro para que	* Han mejorado Carencias: No es clara la interfaz * No es amigable * Resultados gruesos * Hay que conocerlos para poderlos interpretar * No sale nada de como contactar aleados * Le faltan reportes * No hay manera de hacer seguimiento a las publicaciones de la plataforma * Le falta revisiones de plagio	* Poca usabilidad por que la información es poco entendible * Genera dudas e inquietudes al registrar la misma. * Se presenta en formatos que dificultan la manipulación de la misma (PDF)	* Es limitada * Repositorios no dinámicos * No tiene un responsable que mantenga el proceso de actualización de la información, * No hay oportunidad de consumir información actualizada

				se creó * Falta un validador de software de plagio para los proyectos del SIGP * Dobles financiación a iguales proyectos			
S1	3	3. ¿Considera usted que hay homogeneidad entre la información que usted registra en las plataformas de Colciencias con otras plataformas en las que usted está vinculado? podría explicarnos.	Hay homogeneidad pero no totalmente Estructuras diferentes Cada plataforma por proyecto da un código diferente	No hay homogeneidad *No interoperan entre ellas * No se verifica lo de las citas y hay personas que se auto citan * No permite hacer enlaces con el DOI No trae información de ningún lado hay que digitar TODO La información no está siempre actualizada, ya que no se desvincula a las personas de los grupos en los tiempos correctos *No es clara la posición de una persona en un grupo ni el rol que juega.	* No * Sistemas distintos * Existen unos más completos como Elsevier	*No *Hay duplicación de la información *Inconsistencias entre plataformas debido a que está supeditado al cuidado y manejo del investigador durante el registro de la información	* No hay homogeneidad * es el problema más destacado de SCIENTI
S1	4	4. ¿Usted tiene conocimiento de lo que es un Registro Único de Identificación? (ejemplo el ORCID), de ser así ¿qué opinión tiene de ellos?	No	Sí - Lo tiene * es buena pero a veces queda corta como el ORCID	Sí - No lo tiene * Bueno pero no genera indicadores	Conoce del ORCID y el Google Scholar y registra información con el propósito de identificarse como autor cuando se publica contenidos, es un repositorio de	No - No lo tiene

						referencia y respaldo de contenidos	
S1	5	5. Usted considera que, si en el país existiera un modelo de registro único que brinde facilidades en el diligenciamiento, vinculación, referenciación de contenidos, sería de utilidad para la comunidad (investigadores, grupos de investigación, otros) activa en CTel - Ciencia Tecnología e Innovación. ¿podría explicarnos?	Sí, porque el sistema colombiano depende del ente financiador, pero los reportes son parciales porque cada entidad reporta sobre los proyectos que financian	SI Pero si se quiere algo más, porque si se quiere un ORCID ya está creado y no vale la pena crear la rueda cuando ya existe. * Colciencias debe dar las directrices * No hay manera de revisar el impacto a largo plazo de la financiación, se da el dinero y no hay más seguimiento, no hay impacto * No se penalizan a los investigadores que no cumplen con el proyecto .	Sí * Pero depende de para que se quiere, si es solo como el ORCID no ayuda mucho	*Sí *El intento de mejorar la usabilidad de las plataformas y el aprovechamiento de la información para que los investigadores puedan generar información de valor por que actualmente no se brinda esa facilidad. *Que los dueños de la información puedan hacer uso y beneficio de la misma	* Sí * De alta necesidad, conveniente y útil para aprovechamiento de la comunidad, conocer el inventario de la capacidad científica del país.
S2	6	6. ¿Usted ha participado en programas de convocatorias que con regularidad Colciencias publica? ¿podría explicar su respuesta?	Sí En la formulación de proyectos en la Univ. Nacional	Sí en un grupo de investigación	Sí	* Como miembro en grupo de investigación, *Como investigador que hace parte de algún de un proyecto	* Sí * Ha apoyado a grupos de investigación para que participe en el proceso
S2	7	7. ¿Usted requiere de apoyo o colaboración para registrar información en las plataformas de Colciencias? Podría explicar	Por lo general las personas solicitan apoyo: temas jurídicos y técnicos	* Si * Los evaluadores internacionales en la pg. De SIGP les sale página	Sí en rubros de SIGP * Mensaje inseguro en pg. del SIGP al ingresar desde las universidades	*Sí	* Sí * Se requiere de apoyo para registrar contenidos por la dificultad de la

				peligrosa, esto en España y Argentina			plataforma y el desconocimiento y la claridad que se tienen sobre la misma. * No hay lenguaje común
S2	8	8. ¿Usted considera continuar participando en futuras convocatorias publicadas por Colciencias? ¿Podría ampliar sus motivaciones?	Si	Sí	Sí	* Sí - porque son las fuentes de financiamiento en CTeI de todo el país	* Experiencia fue mala, * No es amable con el usuario * difícil de diligenciar
S3	9	9. ¿Podría comentarnos cómo fue su experiencia en el proceso de participación (registro, desarrollo y presentación de resultados)?	Sencilla por pertenecer al grupo de investigación	Difícil	Difícil	*La experiencia ha sido positiva *Pero como director de la Dirección de Fomento en Colciencias considera que faltan mecanismos para que el investigador conozca cómo se realizan los registros de una forma fácil, amigable e intuitiva.	* Regular porque no brindan la claridad durante el proceso de registro de la misma

S3	10	10. ¿Cuál es su percepción acerca de las plataformas tecnológicas de Colciencias?	Buena: Repositorio de información Por mejorar: La importancia de la información que se diligencia en la plataforma * Datos mal ingresados	* Buenas pero tienen muchas falencias * SIGP tiene campos redundantes * Falta unificar información * Falta simplificar la información del manual de usuario para subir la información *El documento de Modelo de Medición de grupos es de 60 pg. Muy extenso	Que realmente no se sabe para que se quieren * No son amigables * Siempre son el mismo esqueleto	*Poco amigable, * Se requiere de apoyo en línea, pero no hay alguna herramienta o alternativa que durante el registro de la información cuando surgen preguntas sean resueltas en forma instantánea y posiblemente en línea, *requiere esperar un tiempo para que le resuelvan la inquietud. *Contacto al ciudadano no garantiza la efectividad y la oportunidad de la solución *Las herramientas no presentan un apoyo sobre la solución a las inquietudes.	* Implementar un concepto de Dummis, que sea fácil de registrar y la funcionalidad se cumpla
S3	11	11. ¿Qué servicios o funcionalidades que generen un valor agregado al servicio, usted considera que el SCIENTI (CvLAC, InstituLAC, GrupLAC) debería implementar?	Generar reportes inteligentes * Sugerir con que personas relacionarse * Aliados estratégicos por disciplinas	SCIENTI: Que tenga indicadores, las revistas si lo tienen	* Que tengan indicadores, más que cifras * Que aporten al país * que se pueda medir la investigación en el país * Que sirva de	*El valor agregado es la base con la que se identifican actores, productos y actividades por lo que se requiere generar valor sobre esa información	* No está satisfecho * Aunque la información es útil, no esta diseñada para un público diferente al sector de la CTeI, * No es entendible para aquellos interesados

			* Instituciones aleadas * Funcionalidades dependiendo de cada convocatoria		insumo para tomar decisiones, planes estratégicos	*Se requiere brindar mayor usabilidad y aprovechamiento de la información a través de herramientas u opciones tecnológicas que brinden la posibilidad de utilizar la información y *Debe permitir identificar pares para apropiar contenidos que le aporte a los grupos, Colombia y la CTeI.	que puede disponer de la misma * No esta no está en un lenguaje entendible para cualquier tipo de público. Muy técnica
S4	12	12. ¿Cuál es la percepción que usted tiene acerca de la información que Colciencias publica para uso de la comunidad?	útil - Permite consultar por grupos, investigadores e instituciones. Falta: Que la herramienta se divulgue mas	Le falta generar valor * Mostrar índices de investigación *Seguimientos, impacto	No aporta mucho valor * Seguimiento a la investigación	*Es de valor, *Se puede aprovechar más mientras se estructura de una forma más adecuada que permita obtener mejor beneficio de los contenidos presentados.	* Para un grupo focalizado genera valor representado en conocimiento, línea base, estados del arte que pueden usar y apropiar la información.

S4	13	13. ¿Qué opinión tiene acerca del manejo y uso de la información que Colciencias ha dado a los contenidos que usted registra en las plataformas tecnológicas?	Adecuado: Ya que no se publica nada personal, solo académica y la persona indica si es público o no.	Esa información queda en archivos de Excel * No esta articulada * La información no está actualizada * Arcaico	* No es la más adecuada * La información queda en Excel, en drive	*Es Limitada por la estructura que actualmente maneja Colciencias, *Se deben agregar mecanismos que optimicen el diseño de esa información para que Colciencias y la comunidad generen un mayor provecho	* Falla de seguridad para el manejo de la información, * Al interior de Colciencias hay fugas de la misma sin autorización para el tratamiento de la misma
S4	14	14. ¿Usted ha necesitado alguna vez que Colciencias le comparta información en CTel para actividades propias o de su organización? De ser así podría contarnos. Que tan practico y amigable fue el formato en el que le fue suministrado esta información para su fácil comprensión.	No la he necesitado, pero si lo han pedido otras personas a Colciencias. Por mejorar: Se debe mejorar el procedimiento para enviar esta información -NO EXISTE PROCEDIMIENTO para compartir información	NO	si	*Se ha tenido dificultades al procesar información remitida por Colciencias *Debido a los formatos y la estructura en que se hace las entregas de esta. *Ideal una opción federada que permita de forma única el aprovechamiento de la misma	* sí * pero es un proceso lento y no claro, * los formatos son técnicos y difíciles de gestionar

S5	15	15. A nivel mundial se encuentran modelos de acceso a la información en CTel de forma abierta y pública en la que cualquier particular puede apropiarse, usar y/o mejorar para beneficio propio o de la comunidad ¿Usted considera que Colciencias debería adoptar este tipo de propuestas para aplicar al modelo colombiano? podría darnos su opinión	Sí - Pero debe estar soportado con medidas de seguridad. Se debe asegurar que se respeten los derechos de autor	Sí * Ciencia abierta * Recursos públicos * Conocimiento de todos * La información sensible debe estar protegida	Sí pero con el debido cuidado * Respeto a los derechos de autor	*Debe adoptar el modelo abierto puesto que se presenta información de forma pública *Como es información financiado por el estado se adquiere el derecho de compartirla	*Colciencias debe adoptar modelos de información abiertos *Colciencias cuenta con un lineamiento de la información en ciencia abierta, y allí están las reglas para compartir esa información que es financiada con recursos públicos y está sujeta a cumplir los lineamientos de la OCDE.
S5	16	16. ¿Usted está de acuerdo que Colciencias adopte herramientas que le reduzcan las actividades de registro de información en las plataformas de Colciencias y en otras en las que usted participa a nivel nacional? Podría explicarnos. ¿Cuál es su postura en el caso que Colciencias adopte tecnologías que eviten actividades de reprocesamiento en el registro de la información en plataformas tecnológicas en las que usted requiere	* Cambiar: No la información que se registra pero si como se registra. * Falta: Normalizar la información a partir de desplegables * Se debe tener solo una plataforma, se debe buscar que CvLAC sea oficial	Sí * Pero con trascendencia, que impacte * Colombia dedica esfuerzos a investigar cosas en conocimiento no para él, si no para otros países.	Sí	*Está de acuerdo con el propósito de eliminar el proceso de trámites y reprocesos de la comunidad con el propósito de mantener una unicidad de esta.	* Sí * Pero se debe mejorar los tiempos de obtención de información, se pueden tener mayor profundidad investigativa partiendo de información base ya generada por otros investigadores, profundidad en la generación de conocimiento.

Anexo No. 10 - RAW

Solicitud de trabajo de la Arquitectura
(Request for Architecture Work – RAW:

Proyecto:

MODELO DE ARQUITECTURA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO
NACIONAL DE INVESTIGACIÓN – RUNI EN COLCIENCIAS

Contenido

1	Introducción	164
1.1	Propósito de este documento	164
2	Solicitud de la Arquitectura de Trabajo - RAW	165
2.1	Resumen de la Solicitud.....	165
2.2	Patrocinadores de la Organización.....	165
3	Contexto del Negocio	166
3.1	Declaración de la Visión de la organización.....	166
3.2	Declaración de la misión de la organización	166
3.3	Objetivos del Negocio (y cambios).....	167
3.4	Planes estratégicos del negocio.....	168
3.5	Cambios en el entorno Institucional	169
3.6	Propósito de la Arquitectura de Trabajo	170
3.7	Criterios de Éxito	171
3.8	Cronograma de Actividades.....	172
4	Las principales limitaciones.....	173
4.1	Las limitaciones organizativas.....	173
4.2	Información del Presupuesto y las limitaciones financieras	174
4.3	Las restricciones externas y comerciales	174
	Restricciones financieras	174
4.3.2	Restricción de tiempo	174
4.3.3	Entorno normativo.	175

Información del Documento

Nombre del proyecto:	Proyecto RUNI-Registro Único Nacional de Investigación		
Preparado por:	José Español Leydy Paola Rojas	Versión de documento No:	1
Título:	Request for Architecture Work	Versión de documento Fecha:	30/10/2019
Revisado por:	Jorge Mario Calvo	Fecha de revisión:	31/10/2019

Lista de distribución

De	Cargo	Teléfono / fax / correo electrónico
Leydy Paola Rojas	Estudiante de Maestría	Leydy.rojas@est.uexternado.edu.co
José Ignacio Español	Estudiante de Maestría	Jose.espanol@est.uexternado.edu.co
Jorge Mario Calvo	Tutor Tesis	jorgemariocalvo@gmail.com

Tabla de aprobaciones

Nombre	Acción*	Teléfono / fax / correo electrónico
José Ignacio Español	Elaboró	Jose.espanol@est.uexternado.edu.co
Leydy Paola Rojas	Revisó	Leydy.rojas@est.uexternado.edu.co
Jorge Mario Calvo	Aprobó	jorgemariocalvo@gmail.com

* Tipos de acción: aprobar, Revisión, informar, Archivo, Acción requerida, asistir a reuniones, Otros (especificar) Historia del documento Versión

Número de versión	Versión	Revisado por	Descripción	Nombre del archivo
0.1	20/10/2019	Jorge Mario Calvo	Creación del documento	Solicitud del Trabajo de Arquitectura
1	30/10/2019	Jorge Mario Calvo	Aprobado	Solicitud del Trabajo de Arquitectura

Introducción

Propósito de este documento

El documento corresponde a la solicitud de trabajo de Arquitectura (En inglés: Request for Architecture Work) para el Proyecto RUNI- Registro Único Nacional de Investigación en la que se describe las necesidades del negocio detrás de la arquitectura de trabajo que es el instrumento en el que se registran los requerimientos habilitadores y las métricas de rendimiento, de manera que se brinde claridad al proceso para el desarrollo de la arquitectura basado en un alcance que se ajuste a las necesidades del negocio de una forma holística en el que se contemplen la asociación de estrategias para el desarrollo del ejercicio de Arquitectura empresarial

El propósito del presente documento es desarrollar la propuesta de requerimientos identificados por las áreas interesadas para ser remitida al grupo de arquitectura empresarial y de esta manera iniciar el ciclo de desarrollo de la Arquitectura Empresarial con un enfoque de alto nivel. Las solicitudes para iniciar la arquitectura de trabajo pueden ser gestionadas como una salida de la fase preliminar, consecuencia de la arquitectura de cambio aprobadas basada en términos de referencia que son base para el trabajo de la arquitectura.

El presente trabajo de arquitectura se desarrolla por parte de los estudiantes de la Universidad Externado y se lleva a cabo teniendo en cuenta las necesidades actuales de la entidad, es un ejercicio real y se hace con una doble finalidad, uno servir como un ejercicio académico para optar al título de Magister y dos servir de insumo al actual proyecto de implementación del Registro Único que se está adelantando en Colciencias.

Solicitud de la Arquitectura de Trabajo - RAW

Resumen de la Solicitud

Elaborar una arquitectura de datos y solución para el Registro Único Nacional de Investigación – RUNI, que facilite la integración de fuentes de información, unificación de contenidos y adopción de modelos de intercambio, asociados a la producción científica nacional generada por los diferentes actores del SNCTeI.

Patrocinadores de la Organización

Esta arquitectura es solicitada y patrocinada por:

Cargo	Dependencia
Director	Dirección de Fomento e Investigación
Jefe OTIC	Oficina de Tecnológicas de la Información y Comunicaciones

Contexto del Negocio

El Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS es una entidad pública de orden Nacional regida por el Gobierno Central, que tiene como propósito fortalecer la CTel a través de la promoción de políticas públicas. (Colciencias, 2016), en los siguientes apartes se presenta el contexto general de la entidad.

Declaración de la Visión de la organización

La Visión de la entidad es la propuesta holística que se formula y se proyecta como meta de cumplimiento para el cuatrienio con el propósito de guiar los esfuerzos y directrices en función de cumplimiento, en este sentido la Entidad presenta la siguiente proyección:

“Una nación desarrollada de manera sostenible, guiada por el conocimiento y que prioriza su uso para facilitar una vida digna a todos sus habitantes”

Declaración de la misión de la organización

La Misión de COLCIENCIAS es la brújula que orienta e identifica la razón de ser de la entidad con el propósito de construir política pública, científica, tecnológica y de innovación, en este horizonte la misión es:

Construir una política pública científica, tecnológica y de innovación.

- Que impulse el avance del conocimiento y su apropiación.
- Que estimule la creatividad y el pensamiento crítico como parte esencial de la cultura.
- Que Promueva la generación de soluciones e innovaciones para mejorar la calidad de vida de las personas, fortalecer las comunidades y proteger la biodiversidad.
- Que Incentive la colaboración nacional e internacional para generar cambios, asumir retos y enfrentar amenazas locales y globales.
- Que Reconozca la incertidumbre y los riesgos inherentes en la investigación y la innovación como oportunidades.
- Que sea incluyente por medio del dialogo y la interacción con la sociedad.
- Que fortalezca la relación sostenible entre los sistemas sociales y naturales.
- Que Guie a la nación hacia la paz y el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenibles.
- Desarrollar la nación de manera sostenible, guiada por el conocimiento y que prioriza su uso para facilitar una vida digna a todos sus habitantes.

Objetivos del Negocio (y cambios)

Son objetivos generales del Departamento, los siguientes:

- Crear una cultura basada en la generación, la apropiación, el uso y la divulgación del conocimiento, la investigación científica, la tecnología, la innovación y el aprendizaje permanentes.
- Definir los lineamientos para la formulación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Fundamentar y favorecer la proyección e inserción estratégica de Colombia en las dinámicas del sistema internacional que incorporan el conocimiento y la innovación como base de su desarrollo social y económico, en el marco de la sociedad global del conocimiento.
- Dinamizar y enriquecer la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de manera articulada con el sector privado, en especial con el sector productivo.
- Crear las condiciones para el fortalecimiento de la capacidad científica, tecnológica, de innovación, de competitividad y de emprendimiento, y la formación de investigadores de Colombia.
- Promover el desarrollo de la ciencia básica, básica aplicada y aplicada, y su vinculación con el desarrollo tecnológico innovador y el mejoramiento continuo de la calidad de la educación.
- Integrar esfuerzos de los diversos sectores y actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país de acuerdo con prioridades definidas en el Plan Nacional Desarrollo.
- Fortalecer la descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, integrada a las dinámicas internacionales mediante el desarrollo regional de capacidades de Ciencia Tecnología e Innovación - CTel, a través de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación -CTel y políticas integrales, novedosas y de alto impacto positivo.
- Definir y alinear los procesos para el establecimiento de prioridades, asignación, articulación y optimización de recursos de toda clase para la Ciencia, la Tecnología, la Innovación -CTel y su articulación con el emprendimiento y la competitividad.
- Fortalecer la capacidad del país para consolidar una estrategia de país en el ámbito internacional en aspectos relativos a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación -CTel.
- Promover y fortalecer la investigación intercultural, en concertación con las autoridades y sabedores de los pueblos indígenas, afrodescendientes, raizales y demás comunidades étnicas, destinado a aprovechar y proteger la diversidad cultural, la biodiversidad, el conocimiento tradicional y los recursos genéticos.

Planes estratégicos del negocio

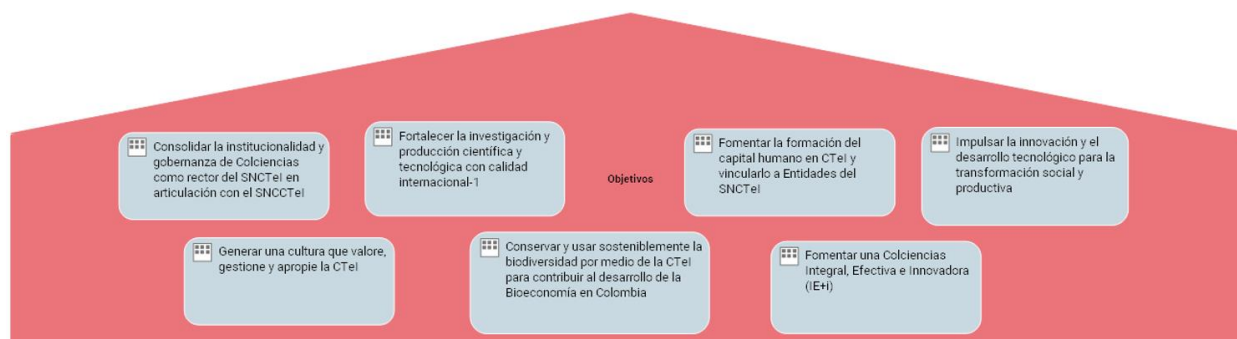
El Plan Estratégico Institucional (PEI) 2019-2022 presentado por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias, es la hoja de ruta que permitirá a COLCIENCIAS como cabeza de sector en coordinación con otras entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) alcanzar las metas establecidas en las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia Pacto por la Equidad.

Colciencias a través de su Plan Estratégico Institucional/Sectorial busca fortalecer la institucionalidad del SNCTeI a través de la modernización de sus esquemas de gestión hacia la obtención de resultados en el corto, mediano y largo plazo, gestionando con ello, la efectividad de la intervención pública y privada en CTeI logrando a 2022 el 1,5% en Inversión en ACTI como porcentaje del PIB. Por tanto, se propenderá por la articulación en la planeación y ejecución de recursos de CTeI, teniendo en cuenta una visión de largo plazo con principios y objetivos ambiciosos, pero alcanzables, generando cambios en diferentes sectores y actores que participan en la generación de conocimiento: empresas, universidades, centros de investigación, regiones, el sector público y demás miembros de la sociedad civil. Bajo esa propuesta Colciencias se encamina a cumplir con los siguientes Objetivos:

- Objetivo 1: Consolidar la institucionalidad y gobernanza de Colciencias como rector del SNCTeI en articulación con el SNCTeI, bajo el diseño y evaluación de la política de CTeI, así como generar sinergias con entidades de Gobierno Central y Gestión Regional de la CTeI. Así mismo, posicionando, visibilizando y articulando la CTeI con actores internacionales.
- Objetivo 2: Fortalecer la investigación y producción científica y tecnológica con calidad internacional a través del apoyo a desarrollo de programas y proyectos de CTeI, el fortalecimiento del capital humano para la investigación en las regiones del país, así como apoyo hacia la producción científica especializada trabajando en el fortalecimiento de capacidades de grupos, investigadores, centros de investigación y universidades.
- Objetivo 3: Orientar esfuerzos al fomento de la formación del capital humano en CTeI y gestionar su vinculación a Entidades del SNCTeI, de manera que se genera una mesa crítica que promueva la investigación en el País.
- Objetivo 4: Fomentar procesos de innovación en las empresas, en tal sentido que se apoyen procesos de innovación en el sector empresarial del país, especialmente en temas de propiedad intelectual, transferencia de conocimiento y gestión a la innovación empresarial.
- Objetivo 5: Mejorar la cultura sobre el valor y el uso de la ciencia, tecnología e innovación de los colombianos; promoviendo los procesos de apropiación social del conocimiento, ampliando los canales de comunicación de la CTeI e incentivando soluciones a través de la CTeI hacia otros sectores de la sociedad del país.
- Objetivo 6: Promover la conservación y uso sostenible de la biodiversidad por medio de la CTeI para colaborar al desarrollo de la Bioeconomía en Colombia.

- Objetivo 7: Fomentar una Colciencias Integral, Efectiva e Innovadora (IE+i) que permita interactuar y mejorar su respuesta a los diferentes actores del SNCTeI, evidenciando su compromiso con la participación ciudadana, la rendición de cuentas, el control social, la visibilidad, la eficiencia administrativa, la institucionalidad, el control y el buen gobierno como principios de gestión.

Objetivos estratégicos



Fuente: Elaboración propia

Cambios en el entorno Institucional

Mediante la Ley 1951 de 2019, se aprobó la transformación de Colciencias en el ministerio de ciencia y tecnología, el cual tendrá como propósito articular con las universidades, el sector privado y el Estado el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El ministerio debe propender por avanzar en estrategias que lleven al país hacia la modernización, con ánimo de ser más competitivos e impulsar la generación de conocimiento a través de diferentes estrategias como la formación de alto nivel, la innovación empresarial, el apoyo a jóvenes emprendedores, las industrias creativas y la economía naranja, como pilares de éxito del Gobierno Nacional.

En tal contexto Colciencias se encuentra en un proceso de transformación en el que el modelo de operación está sujeta a ajustes, razón por la cual se requiere adecuar y fortalecer los procesos y procedimientos internos de acuerdo al modelo actual de funcionamiento en aras de cumplir con los propósitos de la transformación de tal manera que los servicios ofrecidos por Colciencias a la comunidad deben ser fortalecidos con el propósito de brindar mayor oportunidades de participación a la comunidades de la CTeI.

Con la expedición del Decreto 1499 de 2017 (integrado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Función Pública 1083 de 2015, Título 22, Parte 2 del Libro 2), el Departamento Administrativo de la Función Pública, reglamentó el Sistema Integrado de Planeación y Gestión y actualizó el modelo para su implementación, el cual es denominado “Modelo Integrado de Planeación y Gestión –MIPG”, y consiste en un “marco de referencia para dirigir, planear, ejecutar,

hacer seguimiento, evaluar y controlar la gestión de las entidades y organismos públicos, con el fin de generar resultados que atiendan los planes de desarrollo y resuelvan las necesidades y problemas de los ciudadanos, con integridad y calidad en el servicio, cuyo avance de la gestión institucional y sectorial debe ser reportado por cada institución a través del Formulario Único Reporte de Avances de la Gestión (FURAG II).

En esa medida, basado en el manual para la implementación de Gobierno Digital una de las 16 de las políticas de MIPG, es velar por el cumplimiento de la Política Gobierno Digital la cual está definida en dos componentes identificados como TIC para el Estado el cual consiste en el mejoramiento de la entidad mediante el empleo de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones y Tic para la Sociedad el cual tiene como finalidad el mejoramiento de los servicios de cara a los ciudadanos. Esta política dispone de 3 habilitadores: Seguridad de la Información, Arquitectura y Servicios Ciudadanos Digitales, los cuales apalancan el desarrollo de los elementos de la política generando valor público a los ciudadanos y de las capacidades en cada entidad.

El habilitador de la seguridad tiene como propósito incorporar la seguridad de la información en todos sus procesos, trámites, servicios, sistemas de información, infraestructura y en general, con el fin de preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad y privacidad de los datos, El habilitador de la Arquitectura empresarial tiene como propósito el fortalecimiento de las capacidades institucionales y de gestión de TI basado en el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado MRAE, referenciado a través de un plan estratégico (PETI) que se alinee con la estrategia del sector TIC, Gobierno Digital y el modelo IT4+, y el habilitador de servicios ciudadanos busca que todas las entidades públicas, implementen lo dispuesto en el Decreto 1413 de 2017 que establece los lineamientos para la prestación de los servicios ciudadanos digitales y para permitir el acceso a la administración pública a través de medios electrónicos.

En ese contexto, Colciencias está sujeto a tener presente los lineamientos previamente mencionados, puesto que son instrumentos que están cambiando los conceptos tradicionales de las entidades y en específico de la Colciencias, razón por la que se requiere alinear las estrategias institucionales contemplando estos escenarios.

Propósito de la Arquitectura de Trabajo

En las proyecciones estratégicas de la entidad se encuentran el fortalecimiento de las capacidades investigativas, incrementar la productividad y la competitividad de la industria nacional y se trabaje por la construcción de un entorno que valore la cultura del conocimiento y la innovación, con ese enfoque Colciencias como ente rector espera proveer herramientas tecnológicas colaborativas que afiancen dichas propuestas, es por esta razón que a través de un ejercicio de Arquitectura Empresarial enfocada a evaluar, diseñar y desarrollar el proyecto con nombre Registro Único Nacional de Investigación - RUNI se proporcione un artefacto que se componga de una serie de atributos que generen valor a los diferentes componentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTeI.

De esta manera, la finalidad del proyecto RUNI tiene como propósito

- Permitir la asociación, integración y centralización de las fuentes de información tradicionales con las que cuenta la entidad.
- Promover un lenguaje de intercambio común con aquellas instituciones que cuenten con plataformas propias de manera que se reduzcan los niveles de reproceso de la información durante el registro de la misma, se oriente a una homogenización de contenidos y se optimicen las actividades de tratamiento de la misma.
- Generar un identificador único electrónico que asocie a cada uno de los diferentes actores del CTeI de tal manera que sea de fácil identificación con el propósito de mantener una trazabilidad a los diferentes eventos históricos y actuales relacionados con la producción científica, los criterios de calidad y oportunidad de esta información.
- Proponer los proyectos e iniciativas a través de unas arquitecturas de solución requeridas para reducir las brechas tecnológicas entre la situación actual de la entidad con la arquitectura propuesta para lograr el desarrollo del proyecto RUNI.
- Alinear el proyecto a los diferentes marcos normativos y de buenas prácticas con el propósito de cumplir con las diferentes directrices que rigen el sector gobierno y de TI.

Con esta iniciativa Colciencias entra en un modelo de vanguardia de la transformación Digital, puesto que le apunta a una tendencia innovadora que puede ser asociada con tecnologías que de forma disruptiva cambiará el modelo tradicional de los procesos de convocatorias que históricamente Colciencias ha publicado.

Criterios de Éxito

Con el propósito de generar una propuesta de valor global integrada que incluya a los diferentes actores de la CTeI se contemplan los siguientes criterios de éxito:

En el corto plazo, este trabajo de arquitectura empresarial se espera que se traduzca en:

- Basados en los cuestionarios, entrevistas y técnicas propias de este ejercicio se requiere identificar la situación real de un determinado colectivo de actores de la CTeI basados en la percepción a nivel de TI de los servicios ofrecidos por Colciencias y apoyados en los factores críticos de éxito definidos para este ejercicio de arquitectura empresarial, se requiere identificar un contexto situacional y ecosistémico de mejora y la viabilidad del proyecto RUNI.
- Consolidar un modelo tecnológico en el que se contemple una visión del estado actual de la Arquitectura de TI de la Entidad basado en el panorama holístico tecnológico en el que se incluyan normativas, regulaciones y buenas prácticas que se deben considerar durante el desarrollo del ejercicio de Arquitectura de TI, de manera que se integre a las estrategias y las actividades de gobierno de la entidad para incursionar en un proceso de transformación en diferentes ámbitos del entorno.

- Proponer un modelo tecnológico de Arquitectura (TO-BE), que contemple la visión de negocio, las estrategias institucionales y las necesidades identificadas producto del trabajo de campo. El modelo debe contemplar normativas, regulaciones y buenas prácticas que rigen al sector y a la entidad, además de contemplar los recursos logísticos, administrativos y financieros a los que haya lugar.
- Definición un mapa de ruta en la que se tenga priorizadas las diferentes iniciativas y proyectos que se apoyen en una arquitectura de solución con el propósito de acortar las brechas tecnológicas basadas en la información del estado actual de la Arquitectura (AS-IS) y el modelo propuesto de arquitectura (TO-BE), en la que a través de una agenda de trabajo se registren los recursos y las capacidades requeridas para lograr alcanzar el propósito del proyecto de forma gradual.
- Habilitar mediante una prueba de concepto un sistema de información abierto y moderno que permita desarrollar el Registro Único Nacional de Investigación – RUNI, de manera que habilite la publicación, interacción, intercambio, uso y apropiación del conocimiento en CTeI a los diferentes actores, brindando capacidades y herramientas de apoyo en el ámbito de la CTeI del país, basado en el ejercicio de arquitectura.

El éxito a largo plazo de esta labor consistirá en el desarrollo de esa propuesta de valor que impulse a la comunidad en CTeI a participar de forma más activa en las actividades que promueve la entidad, que la cultura del uso y apropiación del conocimiento este enfocada a fortalecer capacidades innovadoras y de competitividad que impulsen los diferentes sectores productivos del país y que consolide a Colciencias y Futuro ministerio en una entidad confiable para el sector de la CTeI.

Cronograma de Actividades

De acuerdo con la definición de trabajo estimada para el ejercicio de arquitectura propuesto para el proyecto RUNI, está basado en un cronograma de actividades con el propósito de cumplir con los objetivos específicos con lo que se alinea el proyecto y que a continuación se relacionan

El objetivo No1. Tiene como propósito realizar el levantamiento de la situación actual (AS-IS) del modelo de negocio de Colciencias y cuyo cumplimiento está basado en el desarrollo de 3 entregables como son:

- Diseño de los instrumentos cuestionarios y de las entrevistas
- Análisis y socialización de los resultados de los instrumentos
- Desarrollo del documento de Solicitud de trabajo- RAW (Request for Architecture Work)

La estimación en tiempo de cumplimiento para este objetivo está comprendida en un periodo de 3 meses aproximadamente.

El objetivo No. 2 el cual está basado en proponer una arquitectura de solución (TO-BE) que este alineada con modelos referencia, buenas prácticas y regulaciones del sector y cuyo cumplimiento está basado en el desarrollo de 2 entregables como son:

- Desarrollo del documento de Declaración del trabajo de Arquitectura - SAW (Statement Of Architecture Work)
- Definición de Arquitectura
- Análisis de una Arquitectura de Solución

La estimación en tiempo de cumplimiento para este objetivo está comprendida en un periodo de 3 meses aproximadamente.

El objetivo No. 3 identificar y plasmar las brechas de los dominios de información, sistemas de información y tecnología presentes en el modelo de operación y estrategia de la entidad y cuyo cumplimiento está basado en el desarrollo del siguiente entregable:

- Análisis de brechas por dominios

La estimación en tiempo de cumplimiento para este objetivo está comprendida en un periodo de 2 meses aproximadamente.

En ese contexto el tiempo total estimado de cumplimiento del proyecto está planeado para cumplir en un tiempo total de 8 meses el que se realizaran una serie de actividades que son requeridas para el cumplimiento de este.

Las principales limitaciones

1.1 Las limitaciones organizativas

Las limitaciones contempladas para este proyecto de grado se describen a continuación:

- No se alcanzará la fase de implementación del proyecto
- No se implementará la prueba de concepto (ConOps),
- No se adoptarán los lineamientos, regulaciones, normativas o reglamentaciones jurídicas que regulen el sector
- El ejercicio de arquitectura será evaluado para un numero de 3 organizaciones quienes participarán del ejercicio de intercambio de la información
- La propuesta del proyecto de grado se limitará a diseñar un modelo de arquitectura que contemple la implementación del RUNI.
- EL sistema de información a trabajar es la plataforma misional SCIENTI y más específico los módulos CvLAC, GrupLAC e InstituLAC.

Información del Presupuesto y las limitaciones financieras

El gobierno nacional tiene como meta invertir en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación-ACTI e Investigación y Desarrollo (I+D) el 1% del PIB del país, siendo el sector privado el que mayor le apuesta a este concepto con una inversión de un 70 % y el 30 % lo completa el gobierno, de esta manera Colciencias debe buscar que las iniciativas que estén fundamentadas sobre las estrategias de la entidad cuenten con los rubros suficientes para el desarrollo de la misma, con el propósito de lograr esa apuesta de valor a la comunidad.

En el corto tiempo, para el desarrollo de este proyecto de grado, será basado en la experiencia, el conocimiento y las capacidades del grupo de ingenieros asignados para el cumplimiento de esta actividad, razón por la cual el presupuesto asignado por cumplimiento de estas actividades está asociado a los rubros presupuestales que Colciencias planea y asigna cada periodo anual, razón por la cual el proyecto no presenta restricción por el pago de los honorarios de los ingenieros responsables para el desarrollo de una propuesta basado en un ejercicio de Arquitectura Empresarial.

Colciencias en el Plan Nacional de Desarrollo asigna diferentes porcentajes de inversión de acuerdo a cada objetivo estratégico, siendo la I+D a la que se brinda mayor apoyo, superando en más de un 50% del total de los recursos asignados a la entidad, de tal manera, la Dirección de Fomento a la Investigación – DFI, como área líder en actividades que impulsen iniciativas para fortalecer el sector de la CTel, tiene asignado un rubro presupuestal para cumplir con esta iniciativa, puesto que es una propuesta de la alta Dirección y quien ha brindado el Aval para la materialización del RUNI, de tal manera que hay un presupuesto asignado para cumplir con las fases de implementación, en la que se desarrolle una prueba de concepto que permita diagnosticar un prototipo que interactúe con un grupo de 3 organizaciones.

Las restricciones externas y comerciales

En los siguientes apartes se presentan las restricciones que permean el alcance del proyecto.

Restricciones financieras

Para el desarrollo del proyecto en cuanto al ejercicio de arquitectura, no se requiere de presupuesto, aunque para el proceso de desarrollo e implementación del proyecto, se requiere trabajar con los actores de la CTel quienes serán los beneficiados de esta solución tecnológica, razón por la que la Dirección de Fomento e Innovación – DFI estima destinar unos recursos para las fases de implementación de la iniciativa las cuales de la adopción de propuestas tecnológicas que están sujetas a la variabilidad del mercado para la apropiación de la misma.

Restricción de tiempo

El periodo para el desarrollo del proyecto RUNI está planeado para iniciar en el mes de octubre de 2019 con cierre hasta el mes de mayo del año 2020, sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto y a los procedimientos y trámites normativos que son requeridos por las partes, el tiempo estimado puede estar sujeto a reprogramaciones en el cronograma definido, provocando que las actividades plasmadas para el desarrollo del proyecto se sometan ajustes en tiempo, alcance y recursos humanos.

Entorno normativo.

La implementación exitosa de proyecto RUNI depende en gran medida del nivel de madurez de la arquitectura empresarial de la entidad, las normativas y estándares emitidas por las entidades promotoras de estas iniciativas como es el caso del MINTIC, el DAFP y Presidencia. Además, se requiere contar con un nivel de compromiso por parte de las diferentes dependencias de la entidad para que participen en el ejercicio de arquitectura, lo que puede impactar el proyecto debido a su nivel de interés y de influencia en el mismo.

Anexo 11 - SAW

Declaración del Trabajo de Arquitectura

STATEMENT OF ARCHITECTURE WORK

Proyecto:

MODELO DE ARQUITECTURA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO
NACIONAL DE INVESTIGACIÓN – RUNI EN COLCIENCIAS

Tabla de contenido

1	Propósito de este documento	179
2	Declaración de Trabajo de Arquitectura	¡Error! Marcador no definido.
3	Objetivos y alcance	182
4	Funciones y responsabilidades.....	185
5	Enfoque de la arquitectura	186
6	Plan de trabajo.....	199
7	Riesgos y mitigaciones	¡Error! Marcador no definido.

Información del Documento

Nombre del proyecto:	MODELO DE ARQUITECTURA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN – RUNI EN COLCIENCIAS		
Preparado por:	Leydy Paola Rojas José Español	Versión de documento No:	1
Título:	Declaración de Arquitectura de Trabajo	Versión de documento Fecha:	30/10/2019
Revisado por:	Jorge Mario Calvo	Fecha de revisión:	01/11/2019

Lista de distribución

De	Cargo		Teléfono / fax / correo electrónico
Leydy Paola Rojas	Estudiante de Maestría		Leydy.rojas@est.uexternado.edu.co
José Ignacio Español	Estudiante de Maestría		Jose.espanol@est.uexternado.edu.co
Jorge Mario Calvo	Tutor de Tesis		jorgemariocalvo@gmail.com

Tabla de aprobaciones

Nombre	Acción*	Teléfono / fax / correo electrónico
Leydy Paola Rojas	Elaboró	Leydy.rojas@est.uexternado.edu.co
José Ignacio Español	Revisó	Jose.espanol@est.uexternado.edu.co
Jorge Mario Calvo	Aprobó	jorgemariocalvo@gmail.com

* Tipos de acción: aprobar, Revisión, informar, Archivo, Acción requerida, asistir a reuniones, Otros (especificar)

Historia del documento Versión

Número de versión	Versión	Revisado por	Descripción	Nombre del archivo
0.1	20/10/2019	Jorge Mario Calvo	Creación del documento	Declaración del Trabajo de Arquitectura
1.0	01/11/2019	Jorge Mario Calvo	Aprobado	Declaración del Trabajo de Arquitectura

1 Propósito de este documento

Este documento es la declaración de trabajo de Arquitectura (en inglés STATEMENT OF ARCHITECTURE WORK) para el proyecto Modelo de Arquitectura para la Implementación del Registro Único Nacional de Investigación – RUNI en Colciencias.

En el presente documento se define el alcance y el enfoque del proyecto, además servirá de guía y medición para la correcta ejecución, se aclara que toda la información contenida esta descrita a alto nivel. Esta declaración es el entregable de la fase A visión del ADM utilizado en el marco de TOGAF y ha sido complementado con el Marco de referencia de Mintic.

1.1 Solicitud del proyecto y antecedentes

El proyecto de un Registro Único Nacional de Investigación - RUNI, nace de la necesidad que Colciencias adopte marcos de intercambio para descentralizar la información; proveer un identificador único nacional para cada investigador, grupo de investigación e institución de investigación; evitando la redundancia y replicación de información contenida en diferentes fuentes externas a Colciencias, las cuales son fuentes propias de cada organización (Universidades, instituciones de investigación, Sistema de Información, Gestión del Empleo Público SIGEP); habilitando un sistema abierto y moderno para la publicación, interacción, uso y apropiación del conocimiento en CTel a los diferentes actores.

Los sistemas de información legados (SCIENTI -SIGP) con los que cuenta actualmente la entidad en varias ocasiones han sido sometidos ajustes dependiendo de las particularidades de las diferentes convocatorias que se publican, no obstante Colciencias ha avanzado en la generación de nuevos proyectos como el Sistema Integrado de Información (SII) el cual se encuentra en pruebas y la Red Colombiana de Información Científica (RedCol) conformada a través del Resolución 166 del 20 de febrero de 2019¹³, cuyo objetivo es articular esfuerzos de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTel, para potenciar la visibilidad, circulación y gestión de la información científica colombiana.

A nivel mundial, la comunidad en Ciencia, Tecnología e Innovación - CTel ha desarrollado diferentes mecanismos y estrategias que han impulsado la consolidación de redes de participación y colaboración para uso y apropiación de instrumentos que facilitan a la comunidad mundial aportar y transformar iniciativas en CTel basadas en perspectivas que están sujetas a realidades y problemas emergentes del contexto mundial.

¹³ <http://redcol.colciencias.gov.co/vufind/>

A continuación, se puede evidenciar los diferentes registros que existen en Colombia y a nivel mundial:

Sigla	Descripción
RUES	Registro Único Empresarial y Social
RUP	Registro Único de Proponentes
RNC	Registro Único Nacional de Colecciones Biológicas
RUV	Registro Único de Víctimas en Colombia
RUCOM	Registro Único de Comercializadores de Minerales
RUSD	Registro Único de Series Documentales
RENE	Registro Nacional de Educación
RUPI	Registro Único de Producción Intelectual
RUNT	Registro Único Nacional de Tránsito
VIAF	Virtual International Authority File
ISNI	International Standard Name Identifier
RID	ResearcherID
SA ID	Scopus Author ID
GSC	Google Scholar Citations
ORCID	Open researcher and Contributor ID

1.2 Descripción y alcance del Proyecto

El proyecto de modelo de arquitectura de solución para la implementación del registro único nacional de investigación – RUNI en Colciencias se realiza con base al marco de referencia TOGAF por ser uno de los más conocidos y utilizados en ejercicios de Arquitectura Empresarial y el marco de referencia del Ministerio TIC para así garantizar que Colciencias este alineada con los lineamientos de Gobierno Digital los cuales son de estricto cumplimiento para las entidades públicas.

El proyecto se desarrolla específicamente en trabajar un modelo de arquitectura de solución para la implementación de un registro único, donde se centralicen las diferentes fuentes de información con las que cuenta COLCIENCIAS para habilitar un modelo de acceso abierto de intercambio de información con fuentes de información externas que contemple optimizar las múltiples relaciones que conforman la actual estructura de los sistemas de información para de esta manera asignar un código único a cada actor con el propósito de facilitar la integración de fuentes de información, unificación de contenidos y adopción de modelos de intercambio, asociados a la producción científica nacional generada por los diferentes actores del SNCTeI. Iniciará con la identificación de la situación actual AS-IS del proceso de participación y registro de información de los diferentes actores del SNCTeI, levantamiento de información primordial para el diseño de una arquitectura de solución TO-BE alineada a las buenas prácticas y realizar la identificación y el análisis de las brechas (GAP) por los diferentes dominios.

Como parte del ejercicio de arquitectura se describirán los componentes del proceso del modelo de arquitectura de solución para el RUNI en Colciencias sus relaciones, stakeholders, la

situación actual y la deseada, proponiendo tecnologías que permitan llegar a la arquitectura de solución.

1.3 Visión de conjunto

Con el presente proyecto de Modelo de Arquitectura de datos y Solución para la implementación del RUNI, se definirán, diseñarán y documentarán las mejores prácticas, utilizando el marco de referencia del Ministerio TIC - MinTIC y el Marco de referencia TOGAF, utilizando el Método de Desarrollo de Arquitectura – ADM conocido por sus siglas en inglés Architecture Development Method, aplicando hasta la fase D, con el objetivo de establecer la transformación necesaria que se requiere en los dominios de negocio, datos, aplicaciones y tecnología.

El resultado final, será la entrega del documento de Definición de Arquitectura con la propuesta del Modelo de Arquitectura de Solución para la implementación del RUNI.

1.4 Alineación estratégica

El proyecto está alineado con los objetivos estratégicos de la entidad y ya que dentro de los planes de acción de Colciencias existe el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones PETI 2019-2022 (PETIC), el cual surge para asegurar que los objetivos de la Oficina de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de COLCIENCIAS, este se alinea con el Objetivo Estratégico institucional “Lograr una Colciencias Integra, Efectiva e Innovadora (IE+i)”, a través del Programa Estratégico “Gobierno y Gestión de TIC para la CTel”, a través de cuatro (4) Iniciativas Estratégicas:

- a. Estrategia TI y Gobierno TI
- b. Gestión de Servicios Tecnológicos
- c. Gestión de Seguridad y Privacidad de la Información
- d. Gestión de Sistemas de Información e Información

Dentro de la cuarta iniciativa “Gestión de Sistemas de Información e Información” se plantean seis (6) proyectos, el último de ellos hace referencia a la implementación del Registro Único Nacional de Investigación – RUNI(COLCIENCIAS, 2019a).

Colciencias con el presente proyecto le apuesta a una transformación basada en la integración tecnológica y cultural con el propósito de mejorar la eficiencia de los procesos y la forma en que se prestan los servicios, manteniendo los principios de escalabilidad, modularidad y flexibilidad de las iniciativas tecnológicas actuales y en función de lograr la modernización, evolución y transformación de las propuestas tecnológicas de cara a la comunidad, de manera que requiere contar con un modelo tecnológico que permita :

2 Objetivos y alcance

2.1 objetivos

Los objetivos de negocio de este ejercicio de arquitectura son los siguientes:

Objetivo de negocio
Realizar el levantamiento de la situación actual (AS-IS) del proceso de participación y registro de información de los diferentes actores del SNCTeI
Diseñar una arquitectura de solución (TO-BE) que este alineada con modelos referencia, buenas prácticas y regulaciones del sector, en el que se integre de forma sistémica el ecosistema tecnológico y la estrategia de la entidad.
Diagnosticar y modelar el entorno tecnológico a través de un ejercicio de AE basado en los marcos de referencia que permita identificar las brechas de los dominios de negocio, información, sistemas de información y tecnología presentes en el modelo de operación y estrategia de la entidad.

2.2 Alcance

Colciencias como ente rector en CTel y cumpliendo directrices de Gobierno Digital, MIPG y el plan nacional estratégico requiere poner al servicio de la comunidad iniciativas que generan valor a sus actividades, razón por la que está impulsando el Registro Único Nacional de Investigación-RUNI como una apuesta estratégica de la alta dirección de cara hacia la transformación digital de la entidad, liderada por la Dirección de Fomento a la Investigación -DFI y apoyada por la Oficina Tecnologías de la Información y Comunicaciones-OTIC.

La iniciativa tiene como alcance centralizar las diferentes fuentes de información con las que cuenta COLCIENCIAS para habilitar un modelo de acceso abierto de intercambio de información con fuentes de información externas que contemple optimizar las múltiples relaciones que conforman la actual estructura de los sistemas de información para de esta manera asignar un código único a cada actor con el propósito de facilitar los procesos de relación, identificación y trayectoria en capacidades de CTel de los diferentes actores del SNCTeI.

En el desarrollo del presente proyecto se aplicará el Marco de referencia de Mintic y el cual será complementado con el marco de TOGAF.

2.3 Grupos de interés, preocupaciones y Vistas

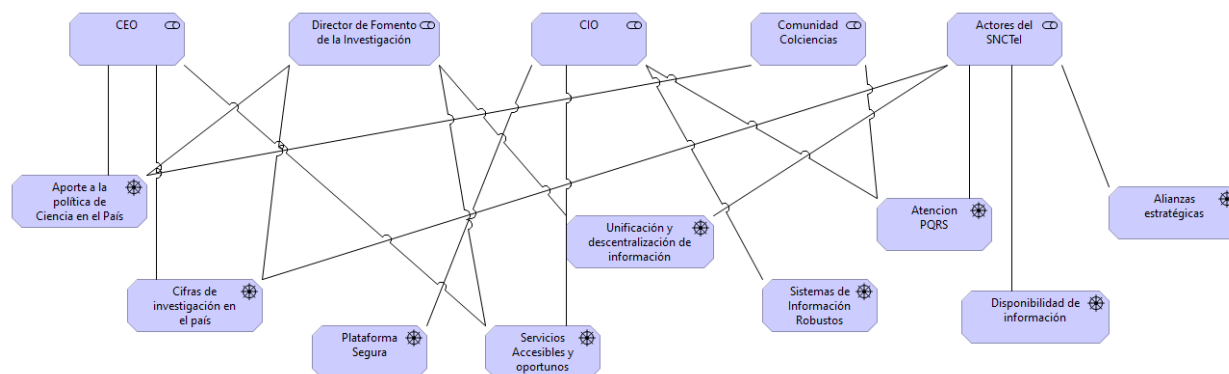
La siguiente tabla muestra los grupos de interés que pueden utilizar este documento, sus preocupaciones, y cómo con el ejercicio de arquitectura servirá de insumo para satisfacer esas inquietudes a través de la entrega de una serie de puntos de vista.

Stakeholders	Preocupación
Director de Fomento de la Investigación	Prestar un servicio a la comunidad oportuno, eficiente, que le permita al ciudadano postularse a una convocatoria de una manera sencilla.
Comunidad Colciencias	Aportar a la construcción de la política de Ciencia en el país.
Actores del SNCTeI: Centros e institutos de investigación / Centros de desarrollo tecnológico / Centros de innovación y de productividad / Consortios de bases de datos Grupos de investigación Investigadores Spin off Semilleros de Investigación Jóvenes Investigadores Maestros Estudiantes	Acceder a una plataforma segura y de manera ágil para el cargue, consulta o actualización de base de datos de la hoja de vida de investigadores de acuerdo con información requerida. Disposición de sistemas de información robustos, que permitan centralizar la información. Registro de información confiable y transparente, que no genere reprocesos. Fácil acceso Unificación y descentralización de información Información disponible, precisa, confiable y oportuna. Generar alianzas estratégicas con diferentes entidades, a fin de lograr propósitos comunes a favor de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Disponibilidad de políticas, regulaciones y/o lineamientos claros que permitan la ejecución de actividades de CTeI de forma coordinada y articulada con las demás Entidades del Estado y en coherencia con el Plan Nacional de Desarrollo.

	Conocer cifras precisas de qué tipo de investigación se está haciendo sobre determinado tema.
--	---

A continuación, se presenta la vista motivacional de los stakeholders:

Vista Stakeholders vrs preocupaciones



Fuente: Elaboración propia

2.4 Enfoque de gestión

A través del modelo de arquitectura de solución para el Registro Único Nacional de Investigación y del ejercicio de arquitectura aplicado para tal fin, servirá de insumo para orientar a la entidad a la toma de decisiones estratégicas que estén alineadas a sus objetivos y a satisfacer las necesidades de los actores del SNCTel, fundamentales para el ejercicio de su negocio.

2.5 Procedimientos de cambio de Alcance

Todos los cambios que se presenten en el desarrollo del presente proyecto deberán ser aprobados por el Ingeniero Jorge Mario Calvo quien dirige y aprueba el presente proyecto. De presentarse cambios, serán actualizados en el presente documento.

3 Funciones y responsabilidades

3.1 Estructura de gobierno

El equipo que estará al frente del desarrollo del proyecto será:

Jorge Mario Calvo: Supervisor del Proyecto

José Ignacio Español: Arquitecto de datos y aplicación

Leydy Paola Rojas: Arquitecto de negocio y Tecnología

3.2 Procesos de proyectos

Se realizaron reuniones periódicas con el supervisor y tutor de la tesis el Ingeniero Jorge Calvo, para presentar los avances, resolver dudas y fijar compromisos.

3.3 Roles y responsabilidades (RACI)

Actividades	Supervisor del Proyecto	Arquitecto de datos y aplicaciones	Arquitecto de negocio	Arquitecto de servicios tecnológicos
Contexto de arquitectura	C	I	R	I
Diagnóstico de la situación actual por dominios	C	R	R	R
Arquitectura Objetivo por dominios	A	R	R	R
Identificación de tecnologías para el cumplimiento de los objetivos.	C	R	R	R
Análisis de brechas	A	R	R	R
Elaboración de entregables	A	R	R	R
Resultados de ejercicio de arquitectura	A	I	R	I

4 Enfoque de la arquitectura

4.1 Arquitectura de procesos

Para el presente proyecto se realizó una revisión entre los Marcos de Referencia de Mintic y el Marco de Referencia de TOGAF.

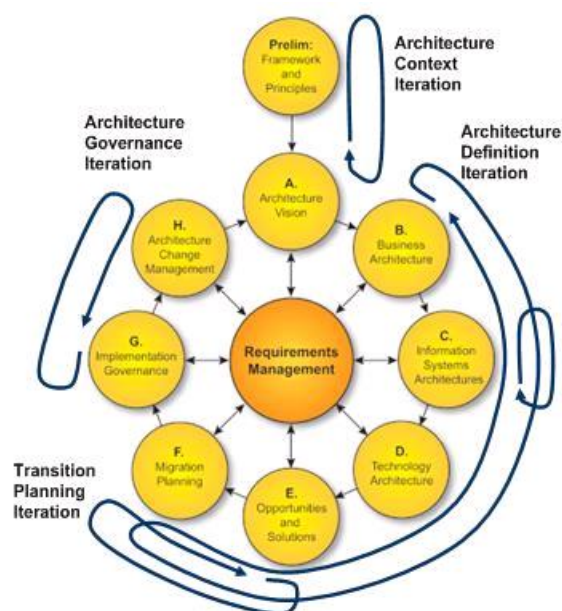
Marco de Referencia Arquitectura TI - MinTIC	Marco de Referencia TOGAF – Modelo ADM
Preparación: Entender el contexto del Marco de Referencia. Realizar un diagnóstico respecto al Marco. Preparar la institución. Preparar el plan de acción.	x
Estrategia de ejercicio de AE Fase 1	Fase Preliminar
Identificar los interesados, necesidades y preocupaciones, relacionadas con los objetivos estratégicos y las metas de la institución y de su entorno	Identificar los principios de arquitectura.
Identificar y analizar las necesidades, intereses y preocupaciones relacionadas con los objetivos de la institución	Definir el alcance de la organización.
Descripción del ejercicio de AE detallando los recursos para cumplir con la realización	Definir y establecer el equipo de arquitectura empresarial.
Identificar y documentar los recursos institucionales del ecosistema de la organización para desarrollar un ejercicio de AE.	Definir y establecer el equipo de arquitectura empresarial.
Definir la estrategia para la realización de un proceso de AE identificando ejercicios previos y las necesidades cubiertas	Adaptar el marco TOGAF y otra arquitectura si lo requiere.
Definir de un esquema de Gobierno de AE ; conformar un comité de arquitectura empresarial, Definir un proceso para la gestión y monitoreo de los requerimientos	Establecer marcos de gobernanza y soporte.
Definir e identificar Herramientas de gestión de la AE para la gestión de proyectos	Establecer marcos de gobernanza y soporte.
Definir una estrategia de uso y apropiación que se empleará para los ejercicios de AE	x

x	Implementar herramientas de arquitectura.
Definición de un Ejercicios de AE Fase 2	Visión de la Arquitectura Fase A
x	Establecer el proyecto de arquitectura.
Definir la necesidad que se busca solucionar con el ejercicio de AE	Desarrollar la visión de la arquitectura
Describe el alcance y los objetivos planteados para el ejercicio de AE.	Confirmar los objetivos de negocio, los motivadores y las restricciones
Recursos técnicos y financieros necesarios para realizar el ejercicio de AE.	Identificar los grupos de interés, las preocupaciones y los requerimientos del negocio.
Talento humano (Equipo requerido) para ejecutar el proyecto	x
Resultados esperados por la institución al finalizar el ejercicio de AE	x
Cubrimiento organizacional Áreas y procesos de la institución involucrados, e interesados del ejercicio de AE.	Evaluar la preparación para la transformación del negocio.
Estructura de gobierno del proyecto y toma de decisiones del proyecto, incluyendo los niveles de escalamiento.	Confirmar y elaborar principios de arquitectura, incluyendo los principios de negocio
Plazo y Cronograma: Estimación de tiempos de ejecución y actividades del ejercicio de AE.	x
Determinar en el Marco de Referencia de AE por cada domino y la arquitectura misional (de negocio) los productos y artefactos (AS-IS)	Evaluar las capacidades de negocio.
Determinar en el Marco de Referencia de AE por cada domino y la arquitectura misional (de negocio) los productos y artefactos (TO-BE)	Definir las propuestas de valor para la arquitectura objetivo y KPIs
Determinar los entregables del análisis de brecha (Alcance)	Definir el alcance.
Determinar los entregables del mapa de ruta.	x
Plan de gestión de riesgos.	Identificar los riesgos de transformación del negocio y actividades de mitigación.
x	Desarrollar divulgación del proyecto para la implementación de la arquitectura; para asegurar la aprobación.
Ejecución del Proceso de AE Fase 3	AE de Negocio Fase B AE Datos y SI Fase C AE Tecnológica Fase D

Etapa 1 Definición de la Arquitectura empresarial actual (AS – IS) Levantamiento y construcción de la AE	* Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de negocio, Datos, SI y tecnológica * Desarrollar la descripción de la arquitectura de referencia de los dominios de negocio, Datos, SI y tecnológica
Etapa 2 Elaboración de la AE objetivo (TO-BE) incorporar mejores prácticas, estándares, el marco de referencia de AE para la gestión de TI del Estado, regulaciones, prospectiva tecnológica, entre otros	Desarrollar descripción de la arquitectura objetivo de los dominios de negocio, Datos, SI y tecnológica
Etapa 3 Análisis de brecha entre la AE AS-IS con la TO-BE	Realizar análisis de brechas.
Etapa 4 Definir el plan de transformación para la institución a partir del Mapa de ruta	* revisión formal para las partes interesadas. * Definir los componentes candidatos de la hoja de ruta
Etapa 5 Establecer y comprender las lecciones aprendidas a través de la Evaluación del ejercicio de AE	* Resolver los impactos en el paisaje de la arquitectura * Finalizar la arquitectura empresarial
No hay FASE	Oportunidades y Soluciones Fase E
	Determinar / confirmar atributos clave de cambio corporativo
	Determinar restricciones de negocio para la implementación
	Revisar y consolidar los resultados del análisis de brechas de las fases B a D
	Revisar los requerimientos consolidados en todas las funciones de negocio relacionadas

	Consolidar y conciliar los requerimientos de interoperabilidad
	Refinar y validar dependencias
	Confirmar disponibilidad y riesgo para la transformación de la organización
	Formular las estrategias de implementación y migración
	Identificar y agrupar paquetes de trabajo principales
	Identificar arquitecturas de transición
	Crear la hoja de ruta de arquitectura e implementación y plan de migración
No hay FASE	Planificación de la Migración Fase F
	Confirmar las interacciones del marco de gestión para el Plan de Implementación y Migración
	Asignar un valor comercial a cada paquete de trabajo
	Estimar los requisitos de recursos, plazos del proyecto y la disponibilidad / entregas
	Priorizar los proyectos de migración a través de una evaluación de costo / beneficio y validación de riesgos
	Confirme la hoja de ruta de la AE y actualizar documentación
	Complete el plan de implementación y migración
	Completar el ciclo de desarrollo de AE y documentar las lecciones aprendidas

Con base en lo anterior y en el alcance del presente proyecto en el uso del método de desarrollo de la arquitectura (ADM) define la metodología de mejores prácticas para el desarrollo de la arquitectura. Se aclara que para este proyecto se ejecutara hasta la fase D.



En la siguiente tabla se describe el uso del ADM para el presente proyecto:

Fase	notas
Preliminar	Entendimiento de los marcos de referencia, diagnóstico inicial, definición del equipo de trabajo de AE
A - Architecture Visión	Definición del alcance, stakeholders y preocupaciones, desarrollo de la visión de arquitectura, misión, objetivos estratégicos, restricciones, riesgos.
B - Arquitectura de Negocios	Definición del estado actual (AS-IS) Definición estado futuro (TO-BE) Realizar análisis de brechas
C - Sistemas de Información Arquitectura	Definición del estado actual (AS-IS) Definición estado futuro (TO-BE) Realizar análisis de brechas
D - Arquitectura Tecnología	Definición del estado actual (AS-IS) Definición estado futuro (TO-BE) Realizar análisis de brechas
Gestión de requerimientos	Gestión de requisitos de Arquitectura en todas las fases.

4.2 Contenido de la Arquitectura

4.2.1 Objetivos de la Arquitectura

Los objetivos para lograr la arquitectura se describen a continuación

- Realizar el levantamiento de la situación actual (AS-IS) del proceso de participación y registro de información de los diferentes actores del SNCTeI
- Diseñar una arquitectura objetivo (TO-BE) que este alineada con modelos referencia, buenas prácticas y regulaciones del sector, en el que se integre de forma sistémica el ecosistema tecnológico y la estrategia de la entidad.
- Diagnosticar y modelar el entorno tecnológico a través de un ejercicio de AE basado en los marcos de referencia que permita identificar las brechas de los dominios de negocio, información, sistemas de información y tecnología presentes en el modelo de operación y estrategia de la entidad.

4.3 Motivadores de la Arquitectura Empresarial

Los siguientes son los motivadores claves que impulsan a la entidad a emplear un enfoque de Arquitectura Empresarial:

- Eliminar la duplicación de esfuerzos optimizando funcionalidades de captura de la información a través de los servicios prestados a la comunidad, adoptando un modelo unificado, centralizado y normalizado para desarrollar soluciones tecnológicas que se alineen con las estrategias de la entidad y se ajusten estándares normativos y las necesidades de los interesados
- Adopción de los diferentes lineamientos, normativas y regulaciones del sector de la CTel al igual que de las TIC de manera que se estructure un marco de referencia común que sea un modelo de gobierno para el desarrollo del proyecto a través de un ejercicio de arquitectura.
- Optimización de los costos de operación y de adquisición de las TIC con el propósito de redireccionar recursos hacia la sostenibilidad de las iniciativas integradas, escalables y flexibles.
- Necesidad de registrar una mayor alineación entre el negocio y las TI, apalancada en la arquitectura empresarial con el propósito de garantizar que el cumplimiento de las diferentes estrategias de la entidad
- Desarrollar una visión holística y sistémica entre el negocio, las TIC y el entorno de la CTel de manera que se logre una integración de los servicios ofrecidos por la entidad y la toma de decisiones basadas en las fuentes de conocimiento que se gobierna en las plataformas misionales de la entidad
- Adoptar modelos de intercambio que apropie un lenguaje común entre los diferentes actores con el propósito de federar las múltiples fuentes de información.

- Desarrollar un Registro Único Nacional de Investigación con el propósito de evidenciar de forma clara la trazabilidad del proceso de producción en CTel con el propósito de brindar valor a la comunidad.

4.4 Principios de la Arquitectura Empresarial

Esta sección describe los principios que definen las normas y directrices generales para el uso y el despliegue de todos los servicios y activos de TI en toda la organización a los que se adherirá la Arquitectura Empresarial. Estos principios están divididos en cuatro dominios: negocios, aplicaciones, datos y tecnología. Y que se describen a continuación:

4.4.1 Principios de la Arquitectura de Negocio

Para la elección de estos principios están basados bajo los conceptos del marco de Referencias del MINTIC y el Togaf.

Principio	Fundamento
Continuidad del negocio	Fiabilidad de las TI a lo largo de su diseño y uso, aprovisionados con capacidades que garanticen la continuidad del negocio independiente de los eventos externos.
La primacía de los principios	Proporcionar un nivel consistente y medible de la calidad de la información que generen valor a los tomadores de decisiones
Excelencia del servicio al ciudadano.	Fortalecimiento de las actividades realizados entre los ciudadanos y el estado
Costo/beneficio	Garantizar que las inversiones de TI se reflejen en un retorno a partir del impacto de los proyectos dentro de la organización
Racionalizar	Optimización de los recursos basados en criterios de pertinencia y reutilización
Estandarizar	Alinearse con modelos y marcos de referencia para el fortalecimiento de las TI
Interoperabilidad	Adoptar modelos de intercambio común para la centralización y optimización de los servicios entre diferentes entes
Viabilidad en el mercado	Motivar al mercado a proveer, mejorar y adoptar soluciones según el entorno y el estado
Federación	Generar herramientas y artefactos que permitan integrar, crear y relacionar servicios provisionados a través de las TI.
Co-creación.	Adecuar, ajustar y aprovisionar nuevos servicios sobre la ya construido y definido
Escalabilidad	Mantener una mejora continua y una evolución permanente de los componentes y dominios manteniendo los niveles de calidad
Seguridad de la información	Mantener actividades de definición, implementación y verificación de controles sobre las TI

Sostenibilidad	Mantener un equilibrio y cuidado del ambiente, el estado y los ciudadanos a través de las TI.
Neutralidad tecnológica.	Alinearse con tecnologías abiertas y amigables, garantizando la libre participación y competencia de los distribuidores.

4.4.2 Principios de la Arquitectura de la información

La Gestión de la Información debe tener en cuenta las siguientes premisas: que permita que la información sea un agente transformador, ser confiable, de calidad, útil y fluir desde la fuente hacia todos los destinatarios todo el tiempo, de tal manera que si tienen presente los siguientes principios.

Principio	Fundamento
Los datos son un activo	Los datos son un recurso de valor para la organización, con un valor real y medible que ayudan para la toma de decisiones.
Los datos son compartidos	Acceso oportuno a datos mejora la calidad y eficiencia de la entidad para la toma de decisiones.
Información como bien público	El acceso a la información pública brinda eficiencia y eficacia para la toma de decisiones, además de proporcionar oportunidad para el acceso a la misma.
Información de calidad	Garantizar la integridad, la confiabilidad y la veracidad de la información capturada en las diferentes plataformas de TI
Vocabulario común	Garantizar un lenguaje común para el proceso de entendimiento, intercambio y comunicación de la información
Seguridad de los datos	intercambio abierto de información y la divulgación de información basado en normativas y regulaciones que garanticen la confidencialidad de esta.
Fuentes únicas	Construcción de una fuente “oficial” de información, que le permita convertirse en una fuente generadora de información reconocida por su calidad.

4.4.3 Principios de la Arquitectura de la Aplicaciones

En este principio se consideran un nivel de funciones y servicios proveídos a través de las diferentes plataformas tecnológicas para asegurar el cumplimiento de un conjunto de reglas de negocio que estén asociadas a las necesidades de los usuarios y del negocio, conservando características de integridad, estabilidad, escalabilidad, flexibilidad, seguridad, interoperabilidad y oportunidad del servicio.

Principio	Fundamento
Independencia tecnológica	Emplear tecnologías abiertas, facilitando actividades de desarrollo, actualización, migración y mejoras bajo condiciones rentables, oportunas y eficientes.
Alineación con la arquitectura	Ajustes y adecuaciones basados en las Arquitecturas de solución que se orienten en respuesta a las necesidades del negocio.
Usabilidad	Garantizar la facilidad de uso de las aplicaciones, garantizando conceptos de uso estandarizados y normalizados para los usuarios.
Arquitectura basada en servicios	Desarrollar, diseñar, mejorar e innovar en servicios en línea que permitan la interoperabilidad en los mismos.
Soporte multicanal	Provisionar el acceso a las aplicaciones para disponer de servicios a través de múltiples canales

4.4.4 Principios de la Arquitectura de Servicios Tecnológicos

En el diseño de la arquitectura de servicios tecnológicos es necesario tener en cuenta los principios definidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y los definidos en el Togaf, para el dominio de servicios tecnológicos para la arquitectura empresarial del Estado Colombiano y son los siguientes:

Principio	Fundamento
Capacidad	Previsiones basadas en tendencias de negocio, en los ANS existentes, necesarios para adaptar las TI a novedades tecnológicas y necesidades del negocio.
Adaptabilidad	Implementar soluciones tecnológicas adaptables a las necesidades y redefiniciones en las funciones del negocio
Funcionales	intercambio abierto de información y la divulgación de información basado en normativas y regulaciones que garanticen la confidencialidad de esta.
Disponibilidad	Garantizar la operación de los servicios TI para funcionen ininterrumpidamente y de manera fiable, cumpliendo los Acuerdos de Nivel de Servicio - ANS
Interoperabilidad	Optimiza la consistencia y la habilidad de gestión de los Sistemas de Información encausado en una reducción de costos operativos
Oportunidad del servicio	Prestar un soporte técnico especializado de manera oportuna y efectiva.

4.5 Beneficios del trabajo de la Arquitectura Empresarial

Actualmente se ha creado la necesidad de consolidar la Arquitectura Empresarial como un instrumento que consolida un nivel de éxito de las organizaciones cuando se trata de identificar y modelar las estructuras tecnológicas de una forma integral y holística, por lo que se requiere se modelen procesos más flexibles que sean soportados por las TI, de manera que se consolide de forma clara la visión, los objetivos, metas y líneas de negocio, desde una perspectiva estratégica. A continuación, se presentan algunos de los beneficios esperados para la EA

4.5.1 Adopción de las buenas practicas

Al contar con un plan de ruta en la que se integra una variedad de iniciativas o proyectos que permitan acortar las brechas tecnológicas basados en una propuesta tecnológica “Arquitectura Objetivo”, producto de un ejercicio de arquitectura Empresarial en la que se modela una solución del proyecto objetivo (RUNI), diseñado y desarrollado bajo marcos que integran las buenas prácticas, normativas y regulaciones del sector, hace que las actividades y los esfuerzos humanos se simplifiquen y se optimicen los recursos en diferentes ámbitos, de tal manera que se integran múltiples fuentes de información en un único repositorio centralizado, se identifican aquellos activos de información que son de valor para la organización y se facilita la toma de decisiones basadas en la información y el conocimiento.

4.5.2 Reducción de los Costos de TI y la complejidad

Al trabajar en actividades que asocien la Arquitectura Empresarial, permiten que se genere una propuesta de valor al modelo organizacional, puesto que el enfoque de la arquitectura empresarial está concebido como un modelo que alinee las propuestas estratégicas de la Entidad con las TI de la organización, de tal manera que los servicios o soluciones que se promuevan de cara hacia al ciudadano debe estar alineado con los objetivos del negocio. Esto reduce la complejidad de la implementación de mejoras o nuevos servicios significativamente, puesto que se cuenta con un mapa de integración y relación de los diferentes componentes que tienen relación con estos servicios, lo que lleva a lograr aumentar la estabilidad y la calidad general de los servicios, de tal manera que al desarrollar cada solución tecnológica basada en puntos de referencia, estándares, experiencia y referencia reducirá los costos.

4.5.3 Mejora de los procesos y Capacidades

La visualización de la arquitectura puede proporcionar rápidamente información sobre el impacto del cambio que tiene un rediseño de un proceso, servicio o producto, al trabajar en el mejoramiento de los procesos, se reduce significativamente los errores que se comenten durante el diseño de los mismos, puesto que se cuenta con un panorama global en el que se estandariza el ejercicio para ser convertido en una regla general, lo que facilita el empleo de herramientas que de forma eficiente y efectiva puede brindar una celeridad y claridad al proceso.

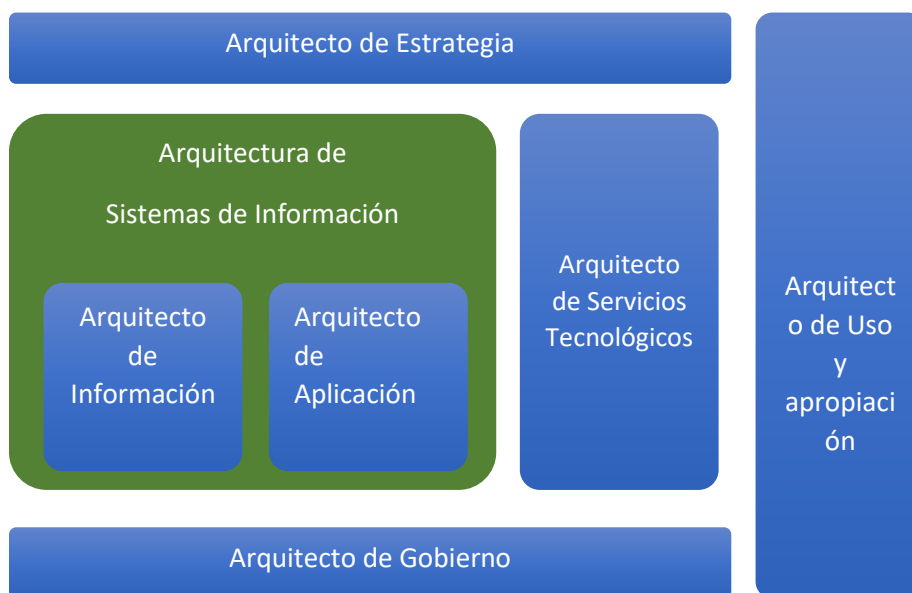
4.5.4 Realización de la Estrategia y Transformación

Con La arquitectura empresarial se optimizan los procesos de revisión, retroalimentación y diseño de modelos estratégicos de la organización alienados con las TI en la que se conciben como elementos de la solución que general valor, de tal manera que el empleo de una arquitectura de solución que contemple lograr alcanzar esa arquitectura objetivo, debe estar diseñado bajo prioridades e iniciativas estratégicas, asociadas y conectadas a los planes, programas y proyectos que se realicen bajo la propuesta de la Arquitectura, para proporcionar vistas integrales para los conceptos, principios, estándares y soluciones requeridos estratégicamente.

4.6 Gobernanza de la Arquitectura Empresarial

Para la propuesta de gobierno del proyecto se presenta de acuerdo como se registra a continuación.

4.6.1 Gobierno de la Arquitectura Empresarial de Colciencias



4.6.2 Descripción del Gobierno de la Arquitectura Empresarial de Colciencias

El equipo de Arquitectura de Colciencias estará compuesto por un grupo de Arquitectos asignados a cada uno de los seis (6) los cuales tienen como propósito liderar, desarrollar, estructurar, gestionar y gobernar cada dominio especio. A continuación, está la responsabilidad de los arquitectos y arquitectos principales.

Arquitectos principales

- Proporcionan el vínculo entre el equipo de arquitectura y el de negocio.
- Asegurarse de que todas las inversiones de TI estén alineadas con el negocio.
- Tratar las necesidades y preocupaciones de los interesados internos y externos.
- Identificar, monitorear y administrar los riesgos dentro de las limitaciones reconocidas
- Comunicar los objetivos de la arquitectura empresarial en términos de cómo se relacionan con los objetivos del negocio
- Revisar la priorización y la secuencia de la hoja de ruta requerida para lograr la futura arquitectura objetivo-deseada
- Proporcionar un gobierno proactivo en términos de diseño principios, estándares, productos y configuraciones
- Medir e informa sobre el cumplimiento de la gobernanza de la arquitectura empresarial
- Evaluar el progreso de la arquitectura empresarial
- Mantener una mejora continua del proceso de arquitectura empresarial
- Asegurarse que las actividades del proyecto se realicen a tiempo y dentro de las limitaciones presupuestarias
- Asegurarse que lo establecido en el proyecto se cumple bajo las normas y prácticas de programas y proyectos;
- Garantiza la calidad de los productos finales
- Presentar, justificar y comunicar a todos los interesados del negocio y de TI.

Arquitectos de apoyo (Colaboradores)

- Trabajar con el consultor para garantizar que se incorporen los requisitos y que se obtengan todas las aprobaciones necesarias de la estructura de gobierno relevante
- Proporcionar apoyo requerido en diferentes actividades
- Realizar seguimiento al cumplimiento de los Requisitos de Arquitectura
- Actuar como embajadores de EA
- Garantizar un enfoque unificado en el desarrollo de Arquitectura Empresarial
- Facilitar los procesos de arquitectura empresarial de Tecnología, Aplicación, Datos y Seguridad
- Participar en ejercicios de EA para recomendar aprobación o denegación de estándares, mejores prácticas y pautas de tecnología de la información
- Comunicar los estándares de arquitectura empresarial a todas las partes interesadas

- Analizar y documentar los procesos, escenarios y flujos de información
- Asegura que los objetivos estratégicos de negocio estén documentados
- Analizar y documentar la información estructurada entre el negocio y las TI (lógica y física) y relaciones asociadas
- Recomendar mejoras en la arquitectura en cualquiera de los dominios

4.7 Las metodologías pertinentes y los estándares de la industria

Se utilizarán los Marcos de Referencia de Mintic y TOGAF.

5 Plan de trabajo

A continuación, se describen las actividades y los entregables del plan de trabajo del presente proyecto:

5.1 Etapa 1: Preparación

Se realizó el entendimiento del contexto del Marco de Referencia.

5.2 Etapa 2: Fase Preliminar

No	Detalle
1	Análisis situacional y de contexto de la organización
1.1	Identificar los interesados , necesidades y preocupaciones, relacionadas con los objetivos estratégicos, las metas de la institución y de los diferentes actores del SNCTeI.
2	Instrumento de Medición
2.1	Construcción del instrumento de medición
2.2	Aplicabilidad del instrumento de Medición
3	Identificar capacidades tecnológicas, de negocio, humanas dentro de la organización
3.1	Descripción del ejercicio de AE detallando los recursos para cumplir con la realización
3.2	Identificar y documentar los recursos institucionales del ecosistema de la organización para desarrollar un ejercicio de AE.
4	Identificación de herramientas, regulaciones, normativas y marcos que son apoyo para la actividad
4.1	Definir e identificar Herramientas de gestión de la AE
4.2	Definir de un esquema de Gobierno de AE. estableciendo marcos de gobernanza y soporte.
4.3	Definir la estrategia para la realización del ejercicio de AE identificando los marcos a seguir.
5	Adaptación del modelo a un lenguaje normalizado, común y ajustado a las mejores practicas
5.1	Definir la estrategia para la realización de un proceso de AE identificando ejercicios previos y las necesidades cubiertas
6	Socialización del resultado de la actividad
6.1	Definir una estrategia de uso y apropiación que se empleará para los ejercicios de AE
7	Construcción del RAW
7.1	Elaboración del documento RAW

5.2.1 Entregables.

Los siguientes productos de trabajo serán creados como resultado de este trabajo de arquitectura:

- Cuestionario y/o entrevistas
- Socialización de resultados de la aplicación del modelo metodológico
- RAW (Request for Architecture Work): Solicitud de trabajo de la Arquitectura

5.3 Etapa 3: Fase A:

No	Detalle
1	Desarrollo a alto nivel de la visión de negocio y capacidades a través de la AE
1.1	Definir la necesidad a solucionar con el ejercicio de AE
1.2	Descripción del alcance y los objetivos planteados para el ejercicio de AE.
2	Definición de capacidades financiera, humanas y tecnológicas
2.1	Recursos técnicos y financieros necesarios para realizar el ejercicio de AE.
2.2	Talento humano (Equipo requerido) para ejecutar el proyecto
3	Modelar el ecosistema situacional de negocio y TI de la Organización basado en marcos de referencia para generar la propuesta de valor.
3.1	Cubrimiento organizacional Áreas y procesos de la institución involucrados, e interesados del ejercicio de AE.
4	Estructuración de un esquema de gobierno
4.1	Estructura de gobierno del proyecto y toma de decisiones del proyecto, incluyendo los niveles de escalamiento.
5	Definición estructural y objetiva del proyecto en un marco de tiempo definido
5.1	Plazo y Cronograma: Estimación de tiempos de ejecución y actividades del ejercicio de AE.
5.2	Determinar los productos y artefactos (AS-IS) por cada domino y la arquitectura misional (de negocio)
5.3	Determinar los productos y artefactos (TO-BE) por cada domino y la arquitectura misional (de negocio)
6	Definición de la propuesta de transformación del negocio
6.1	Plan de gestión de riesgos.
6.2	Determinar los entregables del análisis de brecha (Alcance)

5.3.1 Entregables

Documento SAW - (STATEMENT OF ARCHITECTURE WORK): Declaración del trabajo de Arquitectura.

Etapa 4: Fase B, C y D

No	Detalle
1	Construcción del modelo de la situación actual del negocio y de TI
1.1	Seleccionar un modelo de referencia, puntos de vista y herramientas para la arquitectura de negocio, Datos, SI y tecnológica
1.2	Desarrollar la descripción de la línea base de arquitectura de los dominios de negocio, Datos, SI y tecnológica
2	Construcción del modelo de la AE objetivo alineado con la organización y el sector
2.1	Desarrollar descripción de la arquitectura objetivo de los dominios de negocio, Datos, SI y tecnológica
3	Análisis de los artefactos y productos de solución
3.1	Análisis de brechas entre la AE AS-IS con la TO-BE
4	Identificación de iniciativas y proyectos que se apoyen en una AE de transición
4.1	Resultados del análisis de Brechas que cubre la solución
5	Definición del plan de transformación institución
5.1	Registro de lecciones aprendidas producto del ejercicio de AE
5.2	Análisis del impacto situacional de la Arquitectura

5.3.2 entregables

- Definición de Arquitectura
- Vistas – Arquitectura Línea base (AS-IS) por Dominio.
- Vistas – Arquitectura Objetivo (TO-BE) por Dominio.
- Análisis de brechas por dominios

5.4 Duración y Esfuerzo

El proyecto se desarrolla durante el segundo semestre del 2019

5.5 Colaboración

El Proyecto cuenta con el apoyo del Ingeniero Jorge Mario Calvo, profesor de la Universidad Externado de Colombia y consultor externo en arquitectura empresarial.

6 Riesgos y mitigaciones

6.1 Análisis de riesgo

El desarrollo del proyecto RUNI, es una iniciativa que requiere de un nivel de compromiso y apoyo de la alta Dirección de la entidad, encabezada por el director y en apoyo de las dependencias asociadas como es la Dirección de Fomento a la Investigación – DFI y la Oficina de Tecnologías de Información y Comunicaciones – OTIC en cabeza de sus líderes y en colaboración con un grupo de apoyo asignado, situación que somete al proyecto a una serie de riesgos que pueden comprometer el desarrollo y evolución del mismo, por lo tanto se presenta una descripción del riesgo y la mitigación del mismo con el propósito de garantizar el éxito del proyecto

La siguiente tabla enumera los riesgos, la probabilidad, los impactos y las estrategias de mitigación que se implementarán.

No.	Riesgo	Estrategia de Mitigación
1	Riesgo de Corrupción Incumplir o cometer faltas contra las políticas de seguridad y privacidad de la información que atenten contra la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información. Probabilidad: Probable Impacto: Mayor Causas ✓ Ausencia de controles en los sistemas de información ✓ Procesos con bajo nivel de calidad y automatización de las actividades de tratamiento de la información	Adoptar las Políticas de seguridad y privacidad de la información.
2	Riesgo de Corrupción Manejo indebido de la información institucional asociados a revelar información confidencial de la Entidad a terceros y/o a propios sin la debida autorización Probabilidad: Probable Impacto: Mayor Causas ✓ Desconocimiento del portafolio de servicios y del alcance de las actividades que realiza Colciencias. ✓ No están constituidos protocolos para la gestión del conocimiento.	Puntos de control definidos en los procedimientos Comunicación institucional externa (G105PR05) y Comunicación Institucional Interna (G105PR04)
3	Riesgo de Tecnología	Adoptar el procedimiento de gestión de incidentes

No.	Riesgo	Estrategia de Mitigación
	Tecnología limitada y con un nivel de obsolescencia que no cumple con las capacidades para la implementación de nuevas soluciones tecnológicas Probabilidad: Probable Impacto: Mayor Causas ✓ Falta de trazabilidad, gestión y gobierno para los procesos de tratamiento de la información ✓ Límites en las capacidades y características de infraestructura, hardware, software o equipos de la institución	seguridad de la información - G104PR03
4	Experiencia en ejercicios de AE Bajas capacidad y habilidad en el desarrollo de ejercicios de Arquitectura Empresarial Probabilidad: Probable Impacto: Mayor Causas ✓ Desconocimiento de los lineamientos, normativas y regulaciones que impactan el modelo ✓ Desconocimiento del negocio	Apoyarse en personal que conozca del negocio y que haya participado en ejercicios similares
5	Cambio de Gobierno Desinterés en mantener la continuidad del proyecto o cambios que impacten al mismo Probabilidad: Probable Impacto: Mayor Causas ✓ Directrices que motiven un cambio en el gobierno de turno. ✓ Transformación de la entidad	Agilizar y optimizar las actividades asociadas al desarrollo del proyecto

6.2 Restricciones Organizacionales

Las limitaciones contempladas para este proyecto de grado se describen a continuación:

- No se alcanzará la fase de implementación del proyecto
- No se implementará la prueba de concepto (ConOps),

- No se adoptarán los lineamientos, regulaciones, normativas o reglamentaciones jurídicas que regulen el sector
- El ejercicio de arquitectura será evaluado para un numero de 3 organizaciones quienes participarán del ejercicio de intercambio de la información
- La propuesta del proyecto de grado se limitará a diseñar un modelo de arquitectura que contemple la implementación del RUNI.
- EL sistema de información a trabajar es la plataforma misional SCIENTI y más específico los módulos CvLAC, GrupLAC e InstituLAC.