



Diseño de la arquitectura empresarial TI para la gobernación de Boyacá

Arnol Filyp Garavito Ochoa

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Programa Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos

Bogotá, Colombia

2020

Diseño de la arquitectura empresarial TI para la gobernación de Boyacá

Arnol Filyp Garavito Ochoa

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en gerencia de sistemas de información y proyectos tecnológicos

Director (a):

Edicson Jair Gil Acosta

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Programa Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos
Bogotá, Colombia

2020

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

A Dios porque en todo momento siempre es bueno.

A mis padres por enseñarme que la exigencia personal tiene sus frutos.

A mi esposa e hijas por ser el motor de soñar y buscar avanzar en el camino de la vida y el crecimiento profesional y personal.

Agradecimientos

A Dios por la sabiduría y su misericordia cada día.

A toda mi familia , principalmente a Mi Esposa, hijas, mis padres, suegros, hermanos y cuñados por ser los que guían mi vida, la motivación, y por el gran esfuerzo que día a día realizan encaminado a ser siempre mi soporte y apoyo.

A la academia de la Universidad EAN, en particular al cuerpo docente y administrativo de la Facultad de Estudios en Ambientes Virtuales, del Programa Maestría en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos Ingeniería Electrónica, quienes contribuyeron de manera significativa a mi formación profesional y personal.

Al Director de la tesis, que, con su experiencia, conocimiento y apoyo, brindo conocimientos y dirección para la ejecución de este proyecto.

A la Gobernación de Boyacá, especialmente a la Dirección de Sistemas a cargo del Ingeniero Will Amaya por permitirme la realización de este trabajo con proyección empresarial, y a todos los ingenieros de la Dirección, que con la colaboración y conocimientos que me brindaron hicieron parte del desarrollo de la misma.

A MINTIC y Gobierno Santos, porque gracias a los rubros destinados a estudios de postgrado, hoy pude estudiar en esta universidad tan prestigiosa la maestría que siempre soñé.

Finalmente, a mis amigos y compañeros que hacen parte fundamental de mis mejores experiencias de aprendizaje y felicidad.

Resumen

Actualmente, los sistemas de información son parte fundamental para todas las organizaciones debido a que almacenan, administran y analizan su información, la cual es considerada como uno de los activos más valiosos para cualquier empresa. Por lo anterior, una de las principales ventajas competitivas para el éxito de las organizaciones corresponde a la estrategia de la administración, que permita entender acertadamente los procesos de negocio y sus sistemas de información, con el fin de establecer una arquitectura empresarial eficiente y eficaz que responda a las necesidades reales de la organización y es allí donde se observa que la Gobernación de Boyacá tiene falencias y se plantea el mejoramiento del proceso de gestión al ciudadano (tramites, servicios y PQRS), dado que este, impacta en el proposito corporativo, mediante el marco de referencia The Open Group Architecture Framework.

El presente documento muestra la propuesta de diseño de la arquitectura empresarial TI, basada en el modelo TOGAF y el uso también del marco de referencia del MinTIC para la Gobernación de Boyacá, como objetivo general, teniendo en cuenta que ésta, está alineada e integrada a la consecución de los objetivos estratégicos de la organización como lo es el brindar un tramite, servicio o cubrir una necesidad de la sociedad.

Para consolidar esta, se plantearon cinco objetivos, los cuales se fueron desarrollan en los capítulos del trabajo y la estructura ADM de TOGAF, el primero es realizar el levantamiento de información de trámites, procesos y servicios de la entidad, para esto se gestionó y usó la información suministrada por la gobernación de Boyacá. El segundo Analizar la situación actual de la infraestructura tecnología de la gobernación de Boyacá, donde fue necesario entender la información conceptual vs las líneas bases de cada sectorial. Como tercero la interpretación, donde es la elaboración de un marco teórico, relacionado a la arquitectura empresarial de la organización con la información más relevante del producto a entregar, desde el precepto epistemológico, sistemático y funcional que ofrece el marco de referencia TOGAF y adopción del marco de MINTIC. Como cuarto tendremos la definición del marco de Arquitectura Empresarial para el diseño arquitectónico según el lineamiento del MINTIC, para este se construyeron las etapas o fases de Ciclo del Método de desarrollo de la Arquitectura ADM, hasta la fase de tecnología, donde ésta, desarrollará el quinto objetivo que es plantear un escenario de virtualización convergente y replicación, para la

arquitectura objetivo, con los equipos servidores que cuenta la entidad actualmente, por lo que se tuvo en cuenta, las observaciones e información suministrada por la entidad, según licenciamiento con el que se cuenta.

Finalmente, se concluye con un análisis de brecha que compara las diferencias entre la situación de la arquitectura actual y la situación de la arquitectura objetivo, cuya finalidad radica en dar un mejor planeamiento a las arquitecturas de transición necesarias para implementar y alcanzar la arquitectura objetivo de manera gradual, adicionalmente, se presenta las recomendaciones para las fases de oportunidades y soluciones, Plan de Migración, Gobierno de la Implementación, Gestión de Cambios de la Arquitectura y Gestión de Requerimientos.

Palabras clave: Arquitectura, virtualización, convergencia, togaf, organización, estrategia.

Abstract

Currently, information systems are a fundamental part for all organizations because they store, manage and analyze their information, which is considered one of the most valuable assets for any company. Therefore, one of the main competitive advantages for the success of organizations corresponds to the management strategy, which allows a correct understanding of business processes and their information systems, in order to establish an efficient and effective business architecture that It responds to the real needs of the organization and it is there where it is observed that the Government of Boyacá has shortcomings and the improvement of the citizen management process (procedures, services and PQRS) is proposed, since this impacts the IT strategy goal and the corporate mission, through The Open Group Architecture Framework.

This document shows the design proposal of the IT business architecture, based on the TOGAF model and the use also of the MinTIC framework for the Government of Boyacá, as a general objective, taking into account that it is aligned and integrated to the achievement of the strategic objectives of the organization such as providing a procedure, service or covering a need of society.

To consolidate this, five objectives were proposed, which were developed in the work chapters and the ADM structure of TOGAF, the first is to collect information on procedures, processes and services of the entity, for this it is managed and used the information provided by the Boyacá government. The second Analyze the current situation of the technology infrastructure of the Boyacá governorate, where it was necessary to understand the conceptual information vs. the baselines of each sector. As a third party the interpretation, where it is the development of a theoretical framework, related to the business architecture of the organization with the most relevant information of the product to be delivered, from the epistemological, systematic and functional precept offered by the TOGAF reference framework and adoption of the MINTIC frame. As a fourth we will have the definition of the Business Architecture framework for architectural design according to the MINTIC guideline, for this the stages or phases of the ADM Architecture Development Method Cycle were built, until the technology phase, where it will develop the fifth objective, which is to propose a scenario of convergent virtualization and replication, for the target

architecture, with the server equipment that the entity currently has, for which the observations and information provided by the entity were taken into account, according to the licensing with which it is bill.

Finally, it concludes with a gap analysis that compares the differences between the current architecture situation and the target architecture situation, the purpose of which is to better plan the transition architectures necessary to implement and achieve the target architecture of Gradually, additionally, recommendations are presented for the phases of opportunities and solutions, Migration Plan, Implementation Governance, Management of Architecture Changes and Requirements Management.

Keywords: Architecture, virtualization, convergence, togef, organization, strategy

Tabla de contenido

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	XIII
LISTA DE TABLAS	XV
1. INTRODUCCIÓN	16
2. OBJETIVOS.....	18
2.1. OBJETIVO GENERAL	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
3.1. PROBLEMA CENTRAL	19
3.1.1. CAUSAS DIRECTAS.....	19
3.1.2. CAUSAS INDIRECTAS	19
3.1.3. EFECTOS DIRECTOS	20
3.1.4. EFECTOS INDIRECTOS	20
3.1.5. ANÁLISIS CUANTITATIVO	21
3.1.6. ANÁLISIS CUALITATIVO.....	21
3.2. JUSTIFICACIÓN.....	22
4. MARCO DE REFERENCIA	24
4.1. ADOPCIÓN DEL MARCO MINTIC.....	24
4.1.1. PREPARACIÓN	24
4.1.2. ESTRATEGIA DE EJERCICIOS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	25
4.1.3. DEFINICIÓN DE UN EJERCICIO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	25
4.1.4. EJECUCIÓN DEL EJERCICIO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	26
4.2. MARCO DE REFERENCIA TOGAF 9.1	27
4.2.1. DEFINICIÓN DE TOGAF	27
4.2.2. DEFINICIÓN DE ADM	29
4.3. MARCO TEÓRICO CONVERGENCIA, VIRTUALIZACIÓN Y REPLICACIÓN.....	31
4.3.1. DEFINICIÓN DE CONVERGENCIA TECNOLÓGICA.....	31
4.3.2. IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE CLÚSTER.....	32
4.3.3. DEFINICIÓN DE VIRTUALIZACIÓN.....	32
4.3.4. ARQUITECTURA VIRTUALIZACIÓN.	33
4.3.5. IDENTIFICACIÓN DEL HIPERVISOR Y SISTEMA OPERATIVO PARA EL DISEÑO DEL CLÚSTER	34
4.3.5.1 ORACLE VM (HIPERVISOR CONVERGENTE).....	34
4.3.5.2 NUTANIX (HIPERVISOR CONVERGENTE).....	35
4.3.5.3 SISTEMA OPERATIVO GNU/LINUX.....	40
4.3.6. DOUBLE-TAKE	41
4.3.6.1 DOUBLE-TAKE - HIGH AVAILABILITY (HA)	45
5. MARCO INSTITUCIONAL	48
5.1. MISIÓN.....	48
5.2. VISIÓN	48
5.3. RESEÑA HISTÓRICA.....	48
5.4. POSICIÓN EN EL MERCADO.....	49
5.5. SERVICIOS IDENTIFICADOS POR PROCESO.....	50

5.5.1.	PROCESO Y SUBPROCESOS DEL NEGOCIO.....	60
5.5.1.1	APOYO	60
5.5.1.2	ESTRATÉGICOS.....	61
5.5.1.3	EVALUACIÓN.....	61
5.5.1.4	MISIONAL	61
5.6.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	64
6.	ARQUITECTURA EMPRESARIA (AE).....	65
6.1.	FASE PRELIMINAR.....	65
6.1.1.	OBJETIVO.....	65
6.1.2.	CAPACIDADES DE LA ARQUITECTURA	65
6.1.2.1	INTERESADOS IDENTIFICADOS (STAKEHOLDERS).....	65
6.1.2.2	ARTEFACTOS, HERRAMIENTAS Y MARCOS DE REFERENCIA.....	67
6.1.2.3	ESTRATEGIAS RELACIONADAS.....	67
6.1.2.4	PRINCIPIOS	68
6.2.	FASE DE VISIÓN DE ARQUITECTURA	74
6.2.1.	ALCANCE	74
6.2.2.	PRINCIPIOS Y VISIÓN	74
6.2.3.	META Y DRIVERS DE NEGOCIO	75
6.2.4.	PROBLEMAS, PREOCUPACIONES Y NECESIDADES EN ESTRATEGIA Y PROCESOS.....	78
6.2.5.	NIVELES DE MADUREZ DE CAPACIDAD	79
6.2.6.	RIESGOS Y RESTRICCIONES DE LA ARQUITECTURA.....	81
6.2.7.	ARQUITECTURA CONCEPTUAL (AS-IS).....	82
6.3.	FASE DE ARQUITECTURA DE NEGOCIO.....	88
6.3.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO CLAVE DE NEGOCIO.....	88
6.3.2.	MOTIVADORES DE NEGOCIO	90
6.3.3.	CATÁLOGO DE RESPONSABLES.....	92
6.3.4.	DESCRIBIR LÍNEA BASE DE ARQUITECTURA DE NEGOCIO “AS-IS”.....	94
6.3.5.	DESCRIBIR ARQUITECTURA DE NEGOCIO OBJETIVO “TO-BE”.....	97
6.3.6.	ANÁLISIS ARQUITECTURA DE NEGOCIO.....	100
6.4.	FASE DE ARQUITECTURA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	100
6.4.1.	ENFOQUE DEL DOMINIO (DATOS Y APLICACIONES).....	100
6.4.2.	CATÁLOGO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	100
6.4.3.	DIAGRAMA DE CLASE, SEGURIDAD DE DATOS Y MIGRACIÓN - APLICACIÓN.....	111
6.4.4.	DESCRIPCIÓN LÍNEA BASE DE ARQUITECTURA DE SI “AS-IS”.....	116
6.4.5.	DESCRIPCIÓN ARQUITECTURA DE SI OBJETIVO “TO-BE”.....	119
6.4.6.	ANÁLISIS ARQUITECTURA DE SI.....	123
6.5.	FASE DE ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.....	123
6.5.1.	CATÁLOGO TECNOLÓGICO.....	123
6.5.2.	DESCRIPCIÓN LÍNEA BASE DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA “AS-IS”.....	129
6.5.3.	DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA OBJETIVO “TO-BE”.....	131
6.5.4.	ANÁLISIS ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.....	133
6.6.	FASE DE OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES.....	134
6.6.1.	LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES.....	134
6.7.	FASE DE PLAN DE MIGRACIÓN.....	135
6.7.1.	LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES.....	136
6.8.	FASE DE GOBIERNO DE LA IMPLEMENTACIÓN	136
6.8.1.	LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES.....	137
6.9.	FASE DE GESTIÓN DE CAMBIOS DE ARQUITECTURA.....	138
6.9.1.	LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES.....	138
6.10.	FASE DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	139
6.10.1.	LINEAMIENTOS Y DIRECTRICES	139

7. ANÁLISIS Y BRECHAS ARQUITECTURA EMPRESARIAL	140
7.1.1. ANÁLISIS ARQUITECTURA EMPRESARIAL (AE).....	140
7.1.2. BRECHAS ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	144
8. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	145
8.1.1. RECOMENDACIONES	145
8.1.2. CONCLUSIONES	146
9. REFERENCIAS	148
A. ANEXO. MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS GOBERNACIÓN DE BOYACÁ	150

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1. Esquema adoptar el Marco de Referencia MinTIC.....	24
Figura 2. Fases para ejecutar un ejercicio de AE.....	26
Figura 3. Estructura de TOGAF standard.....	28
Figura 4. Ciclo del Método de desarrollo de la Arquitectura.....	29
Figura 5. Ciclo convergente tecnológico.....	31
Figura 6. Tipo Hipervisor de virtualización.....	34
Figura 7. Arquitectura de virtualización y administración de Oracle VM.....	35
Figura 8. Arquitectura de virtualización y administración de Nutanix.....	36
Figura 9. Gestión de datos de MV Nutanix.....	37
Figura 10. Migración de MV Nutanix.....	38
Figura 11. Alta Disponibilidad Nutanix.....	39
Figura 12. Alta Disponibilidad Nutanix.....	40
Figura 13. Ambientes de trabajo de Double-Take.....	42
Figura 14. Funcionamiento de la replicación de Double-Take.....	44
Figura 15. Replicación datos con Double-Take en un entorno normal de trabajo.....	45
Figura 16. Situación de contingencia en un entorno de producción.....	46
Figura 17. Restauración de los servicios en los servidores de producción.....	47
Figura 18. Mapa de procesos del negocio.....	63
Figura 19. Organigrama gobernación de Boyacá.....	64
Figura 20. Diagrama De StakeHolders dentro del contexto organizacional.....	77
Figura 21. Diagrama conceptual Arquitectura de Negocio AS-IS.....	83
Figura 22. Diagrama conceptual Arquitectura de Aplicación y Datos AS-IS.....	86
Figura 23. Diagrama conceptual Arquitectura de tecnología Servidores AS-IS.....	87
Figura 24. Diagrama de procesos y Subprocesos Generales que impactan la Estrategia TI.....	88
Figura 25. Diagrama de Servicios, Objetivos y Metas.....	91
Figura 26. Diagrama de Arquitectura de Negocio AS-IS.....	96

Figura 27. Diagrama de Negocio Arquitectura Objetivo TO-BE.	99
Figura 28. Diagrama de Clases de datos.	112
Figura 29. Diagrama de Seguridad de datos.	114
Figura 30. Diagrama de Migración/Aplicación.	115
Figura 31. Diagrama de Arquitectura de SI Datos AS-IS.	118
Figura 32. Diagrama de Arquitectura de SI Aplicación AS-IS.	119
Figura 33. Diagrama de Arquitectura de SI TOBE.	120
Figura 34. Diagrama de Arquitectura tecnología AS-IS.	130
Figura 35. Diagrama de Arquitectura tecnología TO-BE.	131
Figura 36. Análisis de Brecha Situación Actual Objetivo.	144

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 1. Beneficio Interno.....	21
Tabla 2. Beneficio Externo.....	21
Tabla 3. Descripción adoptar el Marco de Referencia MinTIC	24
Tabla 4. Descripción Fases para ejecutar un ejercicio de AE.....	26
Tabla 5. Tipos de la arquitectura soportados por TOGAF.....	27
Tabla 6. Fases del ADM.....	30
Tabla 7. Stakeholders.....	66
Tabla 8. Artefactos, Herramientas Y Marco De Referencia.	67
Tabla 9. Iniciativas de TI.	67
Tabla 10. Principios MinTIC, para el desarrollo de la AE Instituciones y Territoriales.....	68
Tabla 11. Principio a Cumplir dentro de la Estrategia.	75
Tabla 12. Drivers de Negocio.....	75
Tabla 13. Modelo de Capacidades.....	80
Tabla 14. Análisis de Riesgo Promedio.....	82
Tabla 15. Matriz RACI para la Gestión al Ciudadano (Tramites, servicios y PQRS).....	92
Tabla 16. Catálogo de Sistemas de información DB y APP.....	101
Tabla 17. Catálogo tecnológico (Servidores).....	123
Tabla 18. Análisis Arquitectura de Negocio AS-IS vs TO-BE.	140
Tabla 19. Análisis Infraestructura Tradicional vs Convergencia, Arquitectura Tecnológica.	143
Tabla 20. Matriz de Datos e Información.....	150
Tabla 21. Matriz de Sistemas e infraestructura.....	151
Tabla 22. Matriz de 2_Sistemas.....	152

1. Introducción

En la actualidad el señalamiento de la ciudadanía a los entes gubernamentales es muy fuerte, ya que el tema de la prestación de servicios de calidad habla mucho de un gobierno, por otro lado, el punto de vista de los diferentes tipos de usuarios, son muy importantes y relevantes para un gobierno, debido a que, las entidades públicas son las encargadas de satisfacer las necesidades de los mismos.

Es por eso que los entes permanecen dentro de un mercado por medio de una ventaja competitiva y para lograrlo debe contar con ciertas características que lo pueden catapultar o hundir, estas serían: Innovación tecnológica, certificaciones, premios, procesos, sistemas de calidad, entre otras, aclarando que así se puede brindar un valor agregado a la ciudadanía.

La Gobernación de Boyacá, es una empresa pública dedicada a mejorar el bienestar de los habitantes del territorio Boyacense, mediante la ejecución de programas y proyectos, en correspondencia con el Plan de Desarrollo Establecido, pero también a prestar servicios bajo principios de eficiencia, eficacia y transparencia, buscando el mejoramiento continuo y la racionalización de los recursos y por ultimo atender los trámites con eficiencia y oportunidad, en cumplimiento de las políticas públicas y normatividad vigente.

Por lo tanto, la importancia de mejorar, definir u aterrizar el proceso “Gestión al ciudadano (Trámites, servicios y PQR’s)” a un marco de referencia de arquitectura empresarial, puesto que es la razón de ser de los entes públicos y es la manera de generar ventajas competitivas que los distinga.

El planteamiento del problema es una oportunidad para establecer una práctica estratégica, que permite conectar las relaciones entre las iniciativas de negocio y la tecnología que la apalanca, permitiendo evaluar las fortalezas y debilidades, y trazar estrategias de transformación, alineadas a obtener un valor agregado desde la cabeza de la entidad hasta la entrega de servicios u otras necesidades.

La entidad está consciente del rápido crecimiento en cuanto a aplicaciones, desarrollos y competitividad entre las gobernaciones, así como de los servicios que generan respuestas a las necesidades del ciudadano y del empleado público, es por eso que la estructura organizacional

y tecnológica, necesitan una mejor claridad de uso del recurso tecnológico y de negocio, para poder este modificar y dar una mejor calidad a los procesos.

Según lo indicado anteriormente, en la Gobernación de Boyacá se realizó un levantamiento y diagnóstico para conocer sus áreas, sus equipos tecnológicos, sus trámites, servicios y procesos existentes y así contar con las bases necesarias para realizar observaciones y recomendaciones con el fin de obtener el desarrollo del objetivo principal de este proyecto; ya que la entidad debe incrementar, mejorar y mantener sus servicios mejorados para tener una mejor satisfacción del usuario interno y externo, pero también entrar a proponer marcos empresariales que lo lleven a diferenciarse de las demás entidades públicas y porque no decir privadas y ser el gobierno preferente de los boyacense, debido a que se garantiza la calidad de los servicios y sus procesos mejoran internamente.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar la arquitectura empresarial TI para la Gobernación de Boyacá.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento de información de trámites, procesos y servicios de la entidad.
- Analizar la situación actual de la infraestructura tecnología de la gobernación de Boyacá.
- Elaboración de un marco teórico, relacionado a la arquitectura empresarial de la organización con la información más relevante del producto a entregar.
- Definir el marco de Arquitectura Empresarial para el diseño arquitectónico según el lineamiento del MINTIC.
- Plantear un escenario de virtualización convergente y replicación, para diseñar la arquitectura tecnológica objetivo, con los equipos servidores que cuenta la entidad actualmente.

3. Planteamiento Del Problema

3.1. Problema Central

Baja eficiencia en la prestación de servicio público, debido a una arquitectura empresarial no documentada, generando reproceso, pérdida de información, descentralización de activos de información, inversiones no enfocadas y una mala imagen como institución frente al ciudadano Boyacense.

3.1.1. Causas Directas

- Obsolescencia en la infraestructura y servicios tecnológicos, medios de transmisión y comunicación en la Gobernación de Boyacá.
- Insuficiencia en la implementación de sistemas de información y capacitación para el uso y apropiación de las Tecnologías de Información y Comunicación.
- Deficiencia en políticas para la gestión de trámites y servicios de la entidad.
- Falta de definición de procesos, coherencia e interoperabilidad de estos en toda las sectoriales.

3.1.2. Causas Indirectas

- Déficit de equipos y servicios tecnológicos que apoyan la ejecución de actividades en la Gobernación de Boyacá.
- Escasas soluciones informáticas, que impiden la disponibilidad, uso de sistemas y calidad de información en la Gobernación de Boyacá.
- Fallas en la identificación de requerimientos para implementar un Sistema de Seguridad y privacidad de la Información en la Gobernación de Boyacá.

3.1.3. Efectos Directos

- Deficiencia en la ejecución de actividades, debido a que se pierden tiempo en reprocesos y por otro lado en los servicios dado que más de una sectorial tiene el mismo proceso o trámite en la Administración Departamental.
- Bajo rendimiento en procesos y procedimientos, se tiene un estimado de 15 procesos de los cuales tienen subprocesos cada uno y estos no están bien catalogados, sectorizados, diagramados y documentados dado que hace poco se presentó el rediseño institucional de la Gobernación de Boyacá.
- Baja capacidad y flujo de la información en la Gobernación de Boyacá, se tiene que el 49% de los servidores presenta una operación del 11 años, el 16% de 6 años, el 7% de 7 años y, el 9% de 8 años y 4 años, pero hay un 10% que son servidores nuevos llegados de un proceso tecnológico.

3.1.4. Efectos Indirectos

- Retraso en el flujo de información, puesto que se tiene un archivo mixto del 80% físico y un 20% digital, generando demoras en búsqueda y esto genera poca confiabilidad para usuarios y entes de control.
- Desarticulación en procesos y procedimientos generando tiempos de respuesta muy altos, el 100% de los procesos de la entidad han sido construidos bajo la premisa de sociedad aparte por cada una de las sectoriales.
- Bajos índices de protección de la información de la Gobernación de Boyacá, a nivel tecnológico la entidad no cuenta con un firewall perimetral, políticas de seguridad y otros artefactos, lo que llevaron a perder la certificación Bureau Veritas
- Insatisfacción en la población boyacense, por los trámites y servicios ofrecidos por parte de la Gobernación de Boyacá, se tiene un crecimiento del 50% en PQRS con respecto a lo que va en otras vigencias.

3.1.5. Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo que se evidencia son los dos beneficios más significantes, que se reflejaran los beneficios a nivel interno con los funcionarios y trabajadores de la entidad, los segundos serán la población en los servicios o los tramites que la entidad ofrece al público.

Tabla 1. Beneficio Interno.

TIPO	BIEN	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA
Beneficios	Otros	Desempeñar las labores con alto grado de satisfacción por parte de los funcionarios de la Administración Departamental.	Número
Beneficios	Otros	Plasmar, adoptar y Organizar los procesos acordes a marcos de referencia propuestos por MinTIC.	Número
Beneficios	Tecnológico	Renovar infraestructura tecnológica.	Número

Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

Tabla 2. Beneficio Externo.

TIPO	BIEN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
Beneficios	Otros	Generar satisfacción a la ciudadanía por la prestación de servicios público de calidad.	Número

Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

3.1.6. Análisis cualitativo.

Con la ejecución del proyecto, sin duda alguna, se tendrán innumerables beneficios cualitativos, ya que se pretende, plasmar la arquitectura empresarial de un proceso, que conlleva al cumplimiento del objeto misional de la Gobernación de Boyacá.

Algunos de estos beneficios son descritos a continuación:

- Facilitar la ejecución de actividades críticas en la Administración Departamental.
- Disponer de flujos de información actualizada y confiable para usuarios y entes de control.
- Brindar apoyo a los procesos y procedimientos internos, por medio de componente tecnológico optimizando el tiempo de respuesta.
- Aumentar el rendimiento de los servicios de TI, brindando calidad en la prestación de los servicios.
- Incrementar los índices de eficiencia administrativa, garantizando la prestación de servicio público de calidad.
- Propender por la articulación de los procesos y procedimientos generando optimización en su ejecución y operación.
- Brindar soluciones que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente y del objeto misional, logrando índices altos de satisfacción de funcionarios y ciudadanía en general en el departamento de Boyacá.

3.2. Justificación

Teniendo en cuenta que la Gobernación de Boyacá es una entidad pública, se debe alinear a ciertos requerimientos dados por el Estado. De esta manera, y con el fin de cumplir con los ejercicios de Arquitectura Empresarial que indica el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, es necesario que la entidad comience a hacerse cargo de ello. Con respecto a ello el Ministerio de tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. (MinTIC, 2015) “La Arquitectura TI le permite al Estado ser más eficiente al unir los esfuerzos de sus entidades. Se basa en el Marco de Referencia de Arquitectura empresarial que alinea la gestión TI con la estrategia del Estado”(párr. 2).

Así mismo, se observa a nivel interno y externo de la entidad, la necesidad de elaborar, modificar o ajustar los procesos para que estén alineados con las arquitecturas empresariales y se minimicen los problemas ocasionados por la falta de organización y gestión de servicios.

En la Gobernación de Boyacá se encuentran muchas problemáticas dentro de las cuales se pueden mencionar las de mayor relevancia tecnológica, entre dentro las cuales se encuentran

Obsolescencia tecnológica, heterogeneidad tecnológica, integración de aplicaciones, arquitectura de software con pocas posibilidades de evolución y poca implementación de estándares o normas en arquitectura empresarial, lo anterior ha dado como resultado proponer la realización del diseño de la arquitectura empresarial de la gobernación de Boyacá, basado en una serie de diagnósticos e iniciativas que se tratan en el desarrollo de este documento.

El plantear el desarrollo de este proyecto bajo un marco de referencia de arquitectura empresarial de the Open Group como práctica organizacional y propuesta metodológica, promueve un marco referencial con enfoque integral, dado que abarca la visión, el negocio, la información, y la tecnología de desarrollo, como las recomendaciones de las pruebas, la implantación y control de la calidad de procesos, proyectos y servicios a través de toda organización, llevando a la entidad a tener estructuras competitivas de gran impacto, que se vean reflejadas al ser más eficientes y satisfagan la mejor demanda de los diferentes grupos de interés como lo son:

- Clientes: a quienes se les debe proveer servicios dado que representan el grupo de necesidad y proveen los recursos de ingreso.
- Funcionarios: quienes tiene la función de entregar y dar soporte de los productos y servicios.
- Gobierno: quienes se aseguran a través de regulaciones de que exista transparencia y seguridad en la información y que se aseguren las normas de calidad mínimas en las entidades públicas, de tal manera que se pueda asegurar una inversión regulada para beneficio de la sociedad.

Es claro que la Arquitectura Empresarial TOGAF versión 9.1, como propuesta metodológica inicial, sin dejar a un lado la posibilidad de evaluar o usar otras, permite obtener un enfoque integral, que favorecer la generación de un impacto en todas las áreas de la entidad, pues si bien la dirección de la entidad, va apuntada a la necesidad de alinear rigurosamente todos sus recursos, capacidades y servicios a las necesidades del negocio, sin perder de vista sus grupos de interés, al tiempo que optimizan los recursos y mitigan los riesgos.

4. Marco de referencia

Dentro del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial TI en las instituciones públicas en Colombia y acorde a los objetivos de este proyecto, se tienen presente dos estructuras, basado en el criterio de lineamiento de MINTIC y la Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto de la Gobernación de Boyacá.

4.1. Adopción del Marco MINTIC

4.1.1. Preparación

Para adoptar el marco de referencia para TI de Colombia, en las entidades nacionales y territoriales, las instituciones deben hacer, prepararse y seguir los siguientes pasos:

Figura 1. Esquema adoptar el Marco de Referencia MinTIC.



Fuente: MinTIC (2019).

Tabla 3. Descripción adoptar el Marco de Referencia MinTIC

Pasos	Descripción
Entender el contexto del Marco de Referencia	Este paso se fundamenta en tres acciones: primero revisar detalladamente el Decreto GEL, seguido de revisar, entender y analizar la estructura y contenido del Marco de Referencia y por último solicitar a través de correo electrónico las visitas del equipo de acompañamiento del Ministerio TIC para facilitar la comprensión de los beneficios e implicaciones del Marco.

Realizar un diagnóstico respecto al Marco	un	En este momento el equipo de trabajo responsable de la implementación del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial (AE), debe determinar la brecha de su entidad respecto al cumplimiento de los criterios, sub-criterios y lineamientos definidos en el Manual de GEL y el Marco de Referencia de AE.
Preparar Institución	la	La entidad debe adquirir y/o desarrollar las capacidades en términos de procesos, infraestructura y talento humano, que le permitirán adoptar el Marco de Referencia de AE.
Preparar el plan de acción		Esta etapa permite estructurar el conjunto de actividades que permitirán construir la arquitectura empresarial de la entidad. Producto de esta etapa serán los documentos preliminares de los términos de referencia para la contratación de una consultoría o empresa que diseñe la arquitectura empresarial de la entidad o proceso de negocio, en los casos donde la entidad posea los recursos para hacerlo.

Fuente: Elaboración propia con información adaptada de MinTIC (2019).

4.1.2. Estrategia de ejercicios de Arquitectura Empresarial

La estrategia de ejercicios de AE, como lo menciona MinTIC busca dar solución a una o varias necesidades, por lo que es clave entender el estado actual de la tecnología en la entidad, determinar las capacidades de TI a ser mejoradas o adquiridas y establecer el uso más eficiente de la tecnología para resolver las necesidades de la entidad.

Para ello se determinan las actividades de identificar a cada uno de los interesados, identificar y determinar las necesidades y preocupaciones de la entidad, alinear las necesidades planteadas con la estrategia institucional y sectorial, reconocer y documentar los recursos de la entidad para desarrollar la AE, teniendo en cuenta la evaluación de las competencias del personal, institución, sector, procesos infraestructura, por último la estrategia teniendo en cuenta la priorización de necesidades, la planeación de los ejercicios de AE, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios (MinTIC, 2016).

4.1.3. Definición de un ejercicio de Arquitectura Empresarial

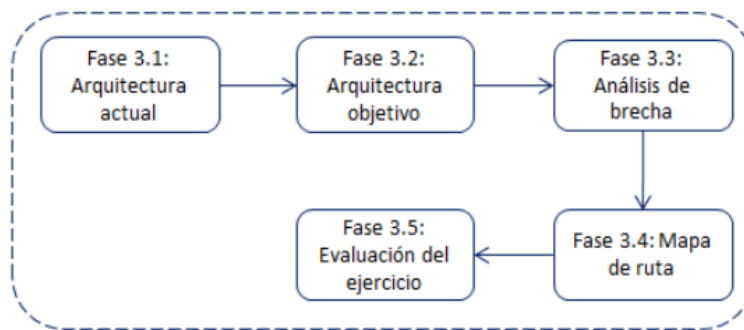
En la definición de un ejercicio de AE, como lo describe MINTIC, se debe planear detalladamente el ejercicio de Arquitectura Empresarial (AE), después de tener claras las necesidades de la entidad y del sector, y la priorización de los ejercicios de AE que se hizo en anterior. Según esto las entidades deben detallar: las necesidades, el alcance, los recursos, el equipo requerido, los

resultados, las áreas, los procesos, involucrados e interesados, el gobierno del proyecto, los niveles de escalamiento, el plazo y cronograma de ejecución y actividades del ejercicio de AE (MinTIC, 2016).

4.1.4. Ejecución del ejercicio de Arquitectura Empresarial

La ejecución del ejercicio de AE (Arquitectura Empresarial) las entidades lo deben desarrollar en cinco (5) pasos, los cuales se ilustran en la figura 2.

Figura 2. Fases para ejecutar un ejercicio de AE.



Fuente: MinTIC (2016).

Tabla 4. Descripción Fases para ejecutar un ejercicio de AE.

Etapa	Descripción
Arquitectura empresarial actual (AS-IS)	En esta fase se debe realizar el proceso de levantamiento de información y documentación de la arquitectura actual de la entidad, teniendo en cuenta los dominios de arquitectura del Marco de Referencia.
Arquitectura objetivo (TO-BE)	En esta fase la organización debe tener la arquitectura objetivo y las arquitecturas de transición para llegar a ella. Importante la actualización del repositorio de AE una vez se tenga elaborada la arquitectura objetivo.
Análisis de brecha	En esta fase la entidad puede entender las brechas que existen entre su arquitectura actual y su arquitectura objetivo y el camino que tiene que recorrer para llegar hasta su punto propuesto. Por lo tanto, es importante que se identifiquen las capacidades que se tiene en la entidad y se realice un análisis de brechas que tenga en cuenta los procesos, actividades y tareas que pueden insertarse, modificarse, eliminarse o mantenerse entre la transición de arquitecturas; las cuales serán conocidas como brechas y serán identificadas con un nombre, descripción y motivador misional que soporta. Además de asociar a componentes de solución de la arquitectura destino que cerrarán las brechas, indicando esfuerzo, duración y recursos

	<p>financieros, priorizando cada componente a partir de criterios establecidos por la entidad y finalmente actualizar el repositorio de AE.</p>
Mapa de ruta	<p>A partir del mapa de ruta se definirá el plan de transformación para la institución, teniendo en cuenta componentes de la solución de todos los dominios con el propósito de identificar componentes transversales, agrupar aquellos que puedan estar asociados a la implementación de un proyecto, documentar cada proyecto teniendo en cuenta contexto, alcance, restricciones, recursos, dependencias y tiempo estimado para cada uno; además de definir criterios de priorización y proyectos. Con base en dichos criterios, elaborar el mapa de ruta para la implementación de la arquitectura empresarial de la institución y actualizar el repositorio de AE.</p>
Evaluación del ejercicio	<p>El objetivo es establecer y comprender las lecciones aprendidas después de su ejecución, donde los interesados del ejercicio deben estar involucrados de modo que la retroalimentación contribuya a mejorar el nivel de madurez de la entidad, en prácticas de arquitectura; lo que al finalizar debe dejar: Lecciones aprendidas, Recomendaciones, Tiempos de ejecución, Costos del mapa de ruta, Alcance de la implementación, Recursos requeridos para la ejecución.</p>

Fuente: MinTIC. (2016)

4.2. Marco de Referencia TOGAF 9.1

4.2.1. Definición de TOGAF

El marco de referencia The Open Group Architecture Framework mejor (TOGAF) es un marco basado en un modelo de procesos de mejores prácticas y activos arquitectónicos, cuyo propósito o fin, es el asistir en la aceptación, creación, uso y mantenimiento de arquitecturas con un herramienta.

La Arquitectura TOGAF se basa en cuatro pilares que desarrollaremos en el transcurso de la ejecución del proyecto, cada uno de estos son un subconjunto de la arquitectura empresarial diseñados para unificar el lenguaje metodológico estándar en vista de los objetivos comunes (TOGAF, 2018).

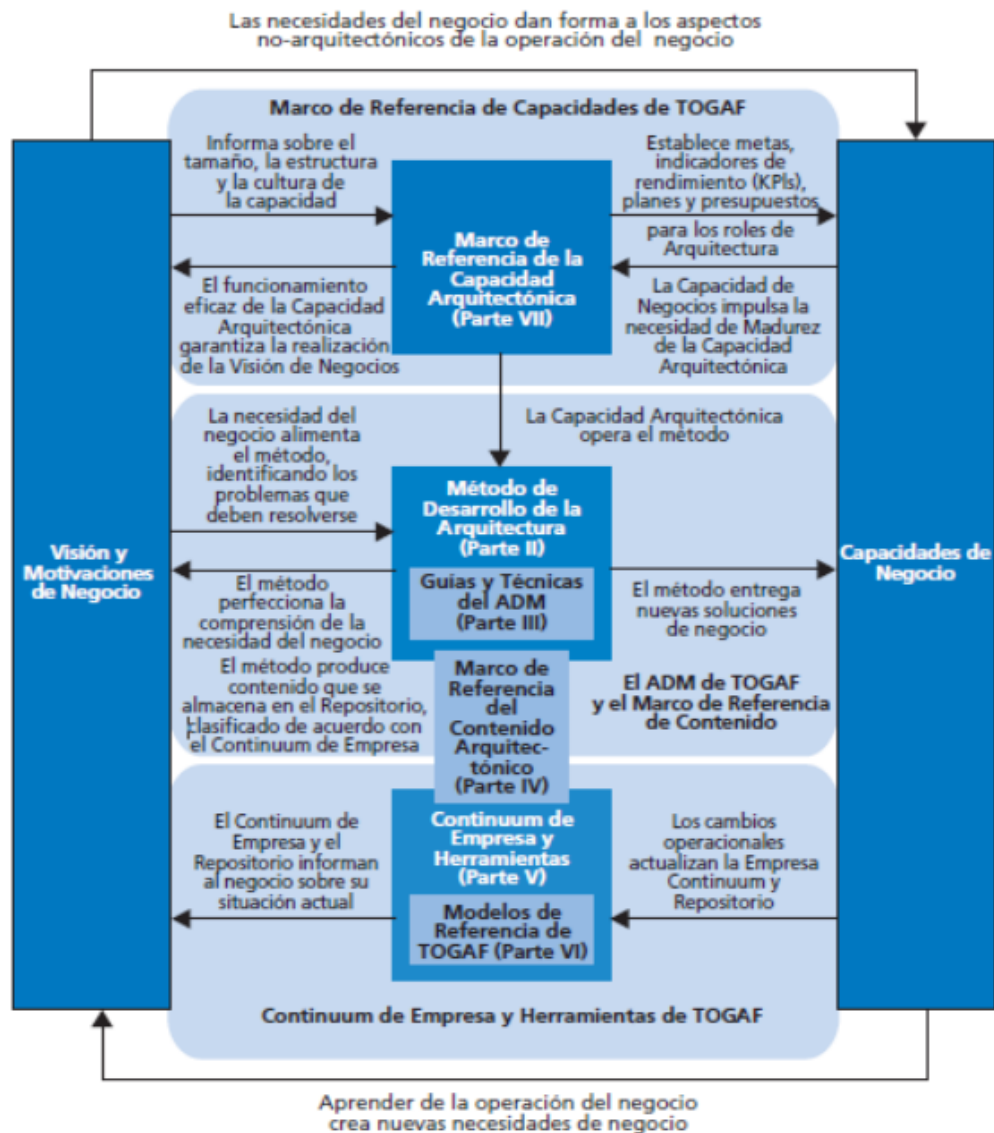
Tabla 5. Tipos de la arquitectura soportados por TOGAF.

Arquitectura	Descripción
Negocio	Está enfocado en la estrategia de negocio, la organización y los procesos.

Datos	Específica cómo administrar los datos del negocio.
Aplicaciones	Define un diagrama para las aplicaciones detallando las interacciones entre todos incluyendo los procesos del negocio.
Tecnología	Describe componentes de software y hardware requeridos para la implementación en pro de los servicios del negocio, datos y aplicaciones.

Fuente: Elaboración propia adaptada de TOGAF (2018).

Figura 3. Estructura de TOGAF standard.



Fuente: TOGAF (2018)

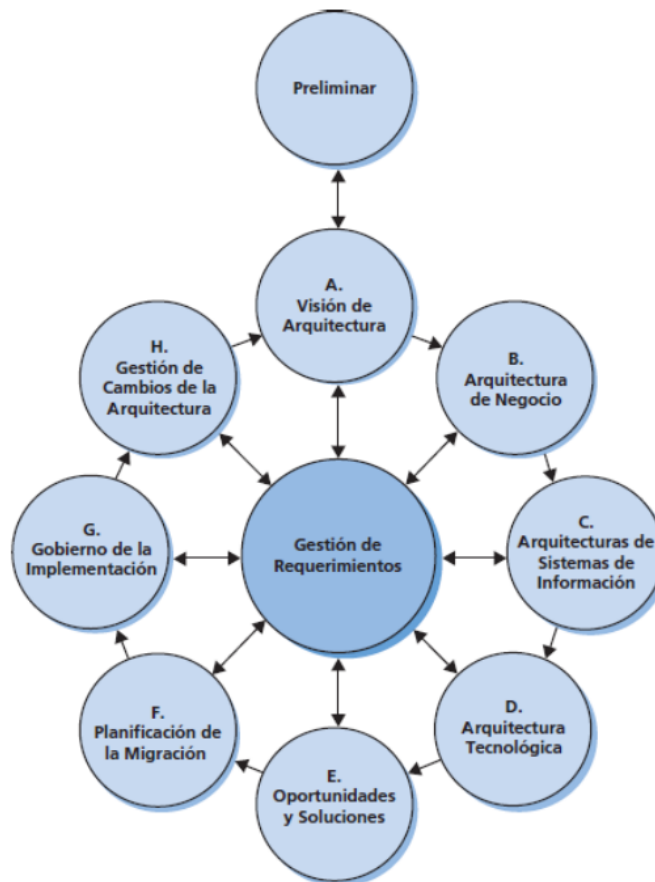
4.2.2. Definición de ADM

El ADM es la respuesta de numerosas contribuciones de profesionales de la arquitectura y forma parte fundamental del (TOGAF, 2018). Es un método orientado a obtener arquitecturas empresariales específicamente para la organización y a su vez responder a los requerimientos del negocio.

ADM describe tres aspectos importantes como lo son, un modelo confiable, un método para desarrollar arquitectura en varios niveles, un conjunto de guías y técnicas para el desarrollo.

ADM consiste en varias fases que se mueven en una serie de dominios, cuya ventaja está en obtener un modelo propio con 8 fases para llegar a una solución óptima. Estas fases basadas en la administración, manejo y autoabastecimiento de las demás (TOGAF, 2018).

Figura 4. Ciclo del Método de desarrollo de la Arquitectura.



Fuente: TOGAF (2018)

Tabla 6. Fases del ADM.

Fases	Descripción
Fase Preliminar	Describe las actividades de preparación e iniciación requeridas para satisfacer con la directiva de negocio para una nueva Arquitectura Empresarial, incluyendo la definición del Marco de Referencia específico para la Organización y sus principios.
Visión de Arquitectura	Este capítulo describe la fase inicial del Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM). Incluye información sobre la definición del alcance, la identificación de los interesados, la creación de la Visión de Arquitectura y obteniendo aprobaciones para poder ejecutarla.
Arquitectura de Negocio	Describe el desarrollo de la Arquitectura de Negocio para soportar la Visión de Arquitectura que haya sido previamente aprobada.
Arquitectura de Sistemas de Información	Describe el desarrollo de las Arquitecturas de Datos y Aplicaciones para soportar la Visión de Arquitectura que haya sido previamente aprobada.
Arquitectura de Tecnología	Describe el desarrollo de la Arquitectura de Tecnología para soportar la Visión de Arquitectura que haya sido previamente aprobada.
Oportunidades y Soluciones	Describe el proceso de identificación de vehículos de entrega (proyectos, programas o carpetas de trabajo) para entregar de manera efectiva la arquitectura objetivo identificado en fases anteriores
Plan de Migración	Aborda la planificación de la migración; es decir, cómo pasar de una Arquitectura de línea de base a la Arquitectura objetivo, finalizando con un plan detallado de implementación y migración.
Implementación de Gobierno	Proporciona una supervisión arquitectónica de la implementación.
Gestión de Cambios de Arquitectura	Analiza el establecimiento de procedimientos para gestionar el cambio a la nueva arquitectura.
Gestión de Requerimientos	Analiza el proceso de gestión de los requisitos de arquitectura en todo el ADM.

Fuente: TOGAF (2018).

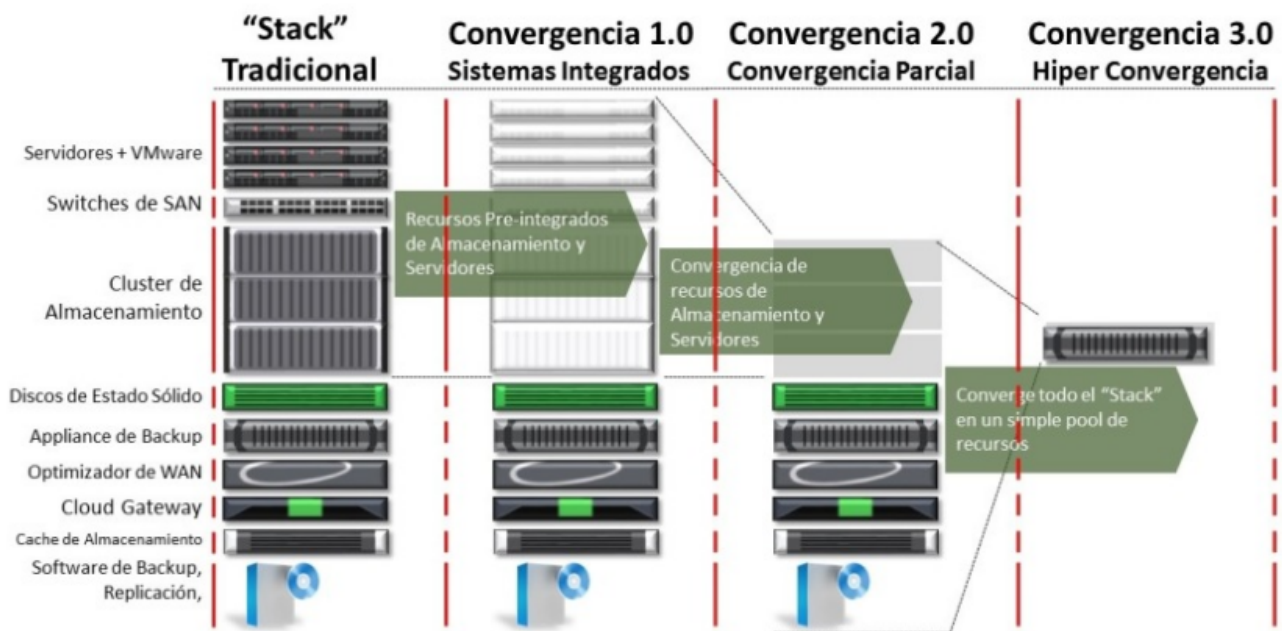
4.3. Marco teórico Convergencia, Virtualización y Replicación.

Describe y representa las herramientas de software desde el punto de vista tecnológico para la construcción de la arquitectura tecnológica, donde se tuvo presente el criterio por parte de la Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto, frente a las existentes, en operación y licenciadas en la entidad.

4.3.1. Definición de Convergencia tecnológica

La convergencia tecnológica es la proyección de fusionar o combinar las tecnologías diferentes, para que interactúen como una única plataforma entre sí de forma sinérgica. La convergencia tecnológica conlleva integración y digitalización. La integración supone un proceso de transformación en el que diferentes dispositivos de hardware se combinan en una única plataforma de virtualización con el fin de tener la centralización del recurso tecnológico.

Figura 5. Ciclo convergente tecnológico.



Fuente: Armas (2016).

4.3.2. Identificación Del Tipo De Clúster

Son cuatro las áreas principales en que los clústeres tienen aplicabilidad y precisamente de ahí obtienen sus respectivos nombres, los cuales son:

- Clúster de Alto Rendimiento (HP - High Performance).
- Clúster de Balanceo de Carga (LB - Load Balancing).
- Clúster de Alta Eficiencia (HT - High Throughput).
- Clúster de Alta Disponibilidad (HA - High Availavility).

La proposición del clúster a diseñar es el de alta disponibilidad, ya que, lo que se busca es mantener disponible uno más servicios la mayor cantidad de tiempo posible, garantizando la disponibilidad y la confiabilidad. Este tipo de clúster está en constante monitoreo, por lo que la detección de fallos que se presenten en los nodos se pueden identificar de manera precisa, para ello se usa un software que se encuentra asignando de manera automática a otro nodo, de tal modo que se pueda conocer donde se presentó el problema, minimizando de esta manera, la percepción de pérdida del servicio por parte de los usuarios.

Los demás tipos de clúster, tienen objetivos diferentes, por ejemplo, el clúster de alto rendimiento, ejecuta tareas en donde se requiera una alta capacidad computacional y gran cantidad de memoria; el clúster de balanceo de carga, distribuye el trabajo entre todos los nodos que conforman el clúster, asignando tareas a nodos que posean mayor cantidad de recursos disponibles, haciendo que ningún equipo servidor se vea saturado; y, el clúster de alta eficiencia, es utilizado para ejecutar la mayor cantidad de tareas individuales (cuando los datos no tienen dependencias entre sí) en el menor tiempo posible.

4.3.3. Definición de Virtualización.

La virtualización es un concepto de un entorno informático simulado en vez de un entorno físico. Incluye versiones de hardware, sistemas operativos, dispositivos de almacenamiento, etc., Esto permite a las organizaciones particionar un equipo o servidor físico en varias máquinas virtuales, donde estas pueden interactuar de forma independiente, ejecutar sistemas operativos diferentes, mientras comparten los recursos de una sola máquina física, adicionalmente puede usar los recursos de hardware físicamente o bajo estructura virtual si lo desea la cooperación.

Es claro que al crear varios recursos a partir de un único equipo servidor, laptop o desktop, la virtualización mejora la escalabilidad, las cargas de trabajo y el uso del recurso de hardware, al tiempo que presenta la necesidad del uso de menos servidores lo que conlleva a reducir el consumo de energía, los costos de infraestructura, el soporte y el mantenimiento. Para (TOGAF, 2018) consta de cuatro categorías principales que son:

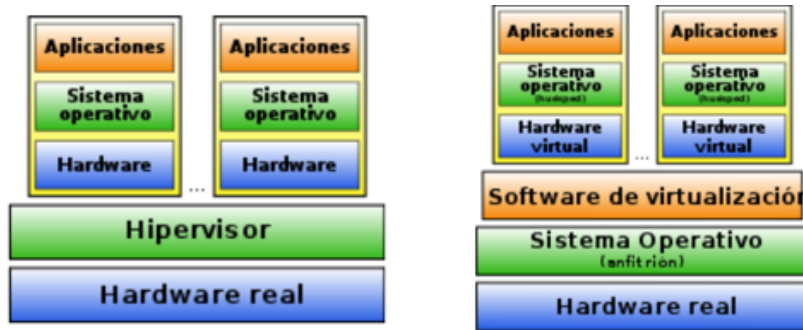
- La virtualización de escritorio, orientada a que un servidor de manera centralizada ofrezca y administre escritorios individualizados.
- La virtualización de red, diseñada para subdividir el ancho de banda de una red en canales independientes que se asignan a servidores.
- La virtualización de software, que separa las aplicaciones del hardware y el sistema operativo.
- La virtualización de almacenamiento, que combina varios recursos de almacenamiento en red en un solo dispositivo de almacenamiento accesible por varios usuarios.

4.3.4. Arquitectura Virtualización.

La arquitectura de virtualización presenta dos tipos estructurales para aplicar la implementación del concepto de máquinas virtuales (Wikipedia , 2020).

- Tipo 1 (“nativo” o “bare-metal”): el hipervisor se ejecuta directamente sobre el hardware y gestiona los SSOO invitados, el SO se le llama Dominio de Control y se ejecuta sobre el hipervisor, los invitados son Dominios Lógicos, para estos tenemos de Ejemplos: Xen, Citrix XenServer, KVM, VMware ESX/ESXi, Microsoft Hyper-V, PROXMOX, ORACLEVM.
- Tipo 2 (“hosted”): el hipervisor se ejecuta en el entorno convencional de un SO, el hipervisor representa una capa software que se ejecuta sobre el SO anfitrión, entre ellos tenemos ejemplos: VMware Workstation, VMware Server, VirtualBox, QEMU, Microsoft Virtual PC.

Figura 6. Tipo Hipervisor de virtualización.



Fuente: Wikipedia (2020)

4.3.5. Identificación Del Hipervisor Y Sistema Operativo Para El Diseño Del Clúster

La selección del hipervisor y del sistema operativo para la virtualización de máquinas en los equipos servidores, no se realizó de manera independiente, se tuvo en cuenta la necesidad y las observaciones por parte de entidad por lo que se optó por Oracle VM en la versión 3.4 y Nutanix.

4.3.5.1 Oracle VM (Hipervisor Convergente)

Para el desarrollo de este apartado es importante citar lo expuesto por (Oracle, 2012)

Oracle VM es una plataforma de entorno para virtualización que permite a los usuarios crear y gestionar máquinas virtuales (VM). Estas máquinas virtuales se encuentran en el mismo servidor físico, pero se comportan como servidores físicos independientes. Cada máquina virtual creada con Oracle VM tiene un CPU virtual, un sistema operativo, una interfaz de red y un espacio de almacenamiento propios (párr. 1).

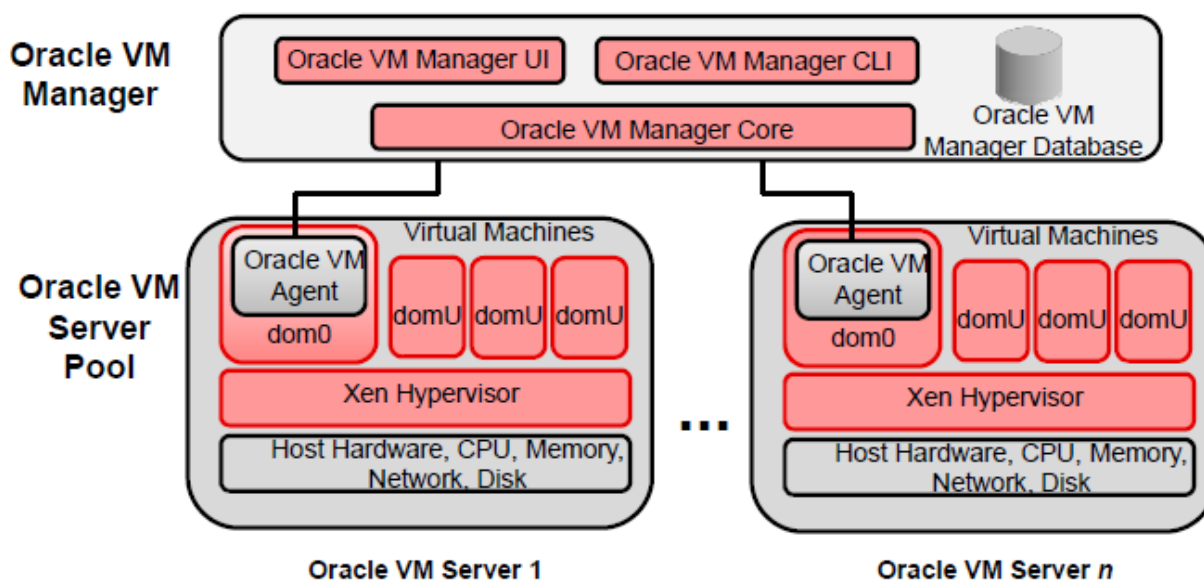
La plataforma de virtualización, está conformada por los siguientes componentes de acuerdo con la arquitectura que da a conocer Oracle VM.

- Oracle VM Server: Esta herramienta se compone de un hipervisor que permite ejecutar en una máquina física múltiples dominios o máquinas virtuales, sobre diferentes sistemas operativos, dichos sistemas operativos ya fueron descritos en el tipo de virtualizador anteriormente.
- Oracle VM Manager: Esta herramienta controla la virtualización, la creación y el seguimiento de Oracle VM server utilizando un servidor Oracle WebLogic con la opción de utilizar Oracle Database o MySQL Enterprise Edición como repositorio para el tema de bases de datos, Oracle VM Manager cumple la función de “orquestador”.

- Oracle VM Agent (dom0): Es instalado en el servidor Oracle VM, se comunica con Oracle VM manager e incluye una API (Application Programming Interface) de servicios web para administrar el servidor de Oracle VM, la asignación, distribución y coordinación de la CPU y los recursos.
- domU (Unprivileged): Son máquinas virtuales, denominadas también por Xen como dominios sin privilegios, el dominio dom0 es quien posee privilegios para administrarlos.

Oracle VM cuenta con una arquitectura de virtualización (Oracle, 2018), el esquema que mejor representa la versión 3.4 se muestra en la figura 7.

Figura 7. Arquitectura de virtualización y administración de Oracle VM.



Fuente: Oracle (2018).

4.3.5.2 Nutanix (Hipervisor Convergente)

Nutanix Platform es un sistema de almacenamiento y computación convergente y escalable que está diseñado específicamente para alojar y almacenar máquinas virtuales, bajo un Clúster de Alta Disponibilidad (HA - High Availability).

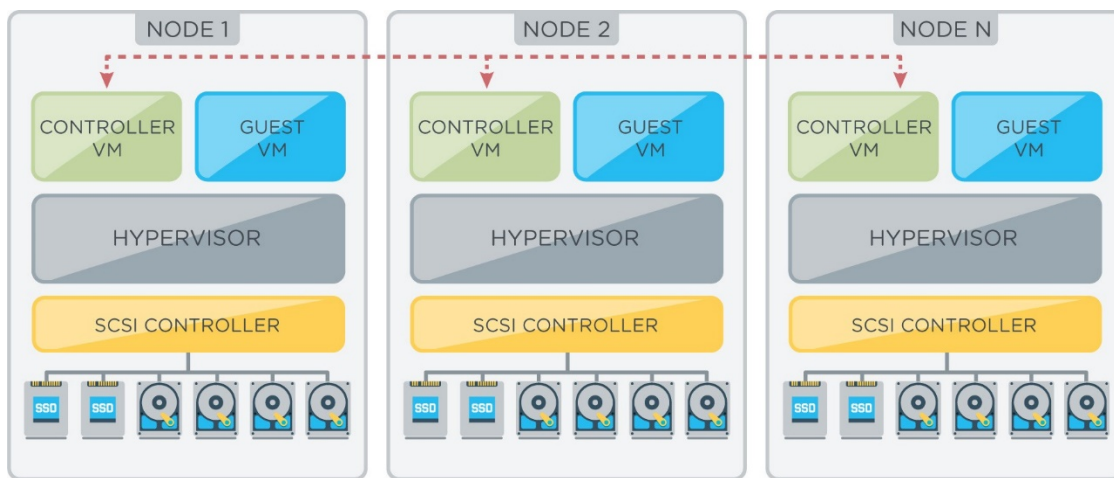
Todos los nodos de un clúster de Nutanix convergen para ofrecer un grupo unificado de almacenamiento por niveles y recursos presentes a las máquinas virtuales para un acceso sin

problemas. Una arquitectura de sistema de datos global integra cada nuevo nodo en el clúster, lo que le permite escalar la solución para satisfacer las necesidades de su infraestructura.

La unidad fundamental del clúster es un nodo Nutanix. Cada nodo del clúster ejecuta un hipervisor estándar y contiene procesadores, memoria y almacenamiento local (SSD y discos duros).

Una máquina virtual de Nutanix Controller se ejecuta en cada nodo, lo que permite la agrupación de almacenamiento local de todos los nodos del clúster (Support & Insights, 2016).

Figura 8. Arquitectura de virtualización y administración de Nutanix.



Fuente: Support & Insights (2016).

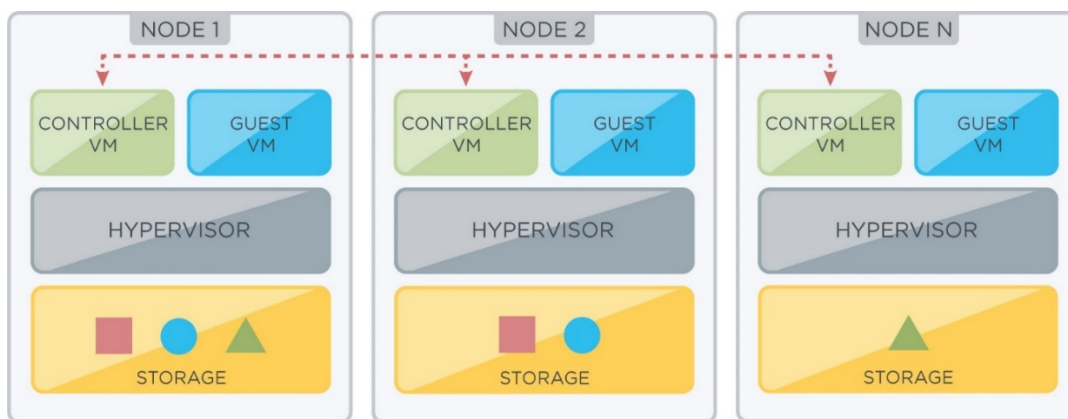
Gestión de datos de MV: Los hosts leen y escriben datos en almacenes de datos compartidos de Nutanix como si estuvieran conectados a una SAN. Desde la perspectiva de un host de hipervisor, la única diferencia es el rendimiento mejorado que resulta de los datos que no viajan a través de una red. Los datos de VM se almacenan localmente y se replican en otros nodos para brindar protección contra fallas de hardware.

Cuando una máquina virtual invitada envía una solicitud de escritura a través del hipervisor, esa solicitud se envía a la máquina virtual controladora en el host. Para proporcionar una respuesta rápida a la máquina virtual invitada, estos datos se almacenan primero en la unidad de metadatos, dentro de un subconjunto de almacenamiento llamado oplog. Esta caché se distribuye rápidamente a través de la red de 10 GbE para otras unidades de metadatos en el clúster. Los datos de Oplog se transfieren periódicamente al almacenamiento persistente dentro

del clúster. Los datos se escriben localmente para mejorar el rendimiento y se replican en varios nodos para lograr una alta disponibilidad.

Cuando la máquina virtual invitada envía una solicitud de lectura a través del hipervisor, la máquina virtual controladora lee primero de la copia local, si está presente. Si el host no contiene una copia local, el controlador VM lee a través de la red desde un host que sí contiene una copia. A medida que se accede a los datos remotos, los datos remotos se migran a los dispositivos de almacenamiento en el host actual, de modo que las solicitudes de lectura futuras puedan ser locales (Support & Insights, 2016).

Figura 9. Gestión de datos de MV Nutanix



Fuente: Support & Insights (2016)

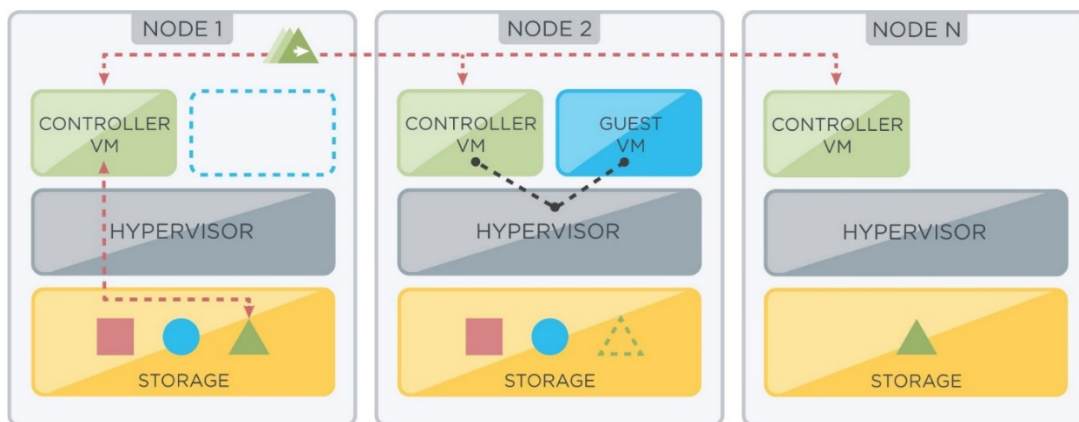
Niveles de MapReduce: El clúster de Nutanix administra los datos de forma dinámica en función de la frecuencia con la que se accede a ellos. Cuando es posible, los datos nuevos se guardan en el nivel SSD. Los datos de acceso frecuente o "calientes" se mantienen en este nivel, mientras que los datos "fríos" se migran al nivel de HDD. Los datos a los que se accede con frecuencia se vuelven a mover al nivel SSD.

Esta migración de datos automatizada también se aplica a las solicitudes de lectura en la red. Si una VM invitada accede repetidamente a un bloque de datos en un host remoto, la VM del controlador local migra esos datos al nivel SSD del host local. Esta migración no solo reduce la latencia de la red, sino que también garantiza que los datos a los que se accede con frecuencia se almacenen en el nivel de almacenamiento más rápido (Support & Insights, 2016).

Migración en vivo: La migración en vivo de VM, ya sea que se inicie manualmente o mediante un proceso automático como vSphere DRS, es totalmente compatible con Nutanix Enterprise Cloud Computing Platform. Todos los hosts dentro del clúster tienen visibilidad de los almacenes de datos Nutanix compartidos a través de las máquinas virtuales del controlador. Los datos de la máquina virtual invitada se escriben localmente y también se replican en otros nodos para lograr una alta disponibilidad.

Si una máquina virtual se migra a otro host, las solicitudes de lectura futuras se envían a una copia local de los datos, si existe. De lo contrario, la solicitud se envía a través de la red a un host que contiene los datos solicitados. A medida que se accede a los datos remotos, los datos remotos se migran a los dispositivos de almacenamiento en el host actual, de modo que las solicitudes de lectura futuras puedan ser locales (Support & Insights, 2016).

Figura 10. Migración de MV Nutanix



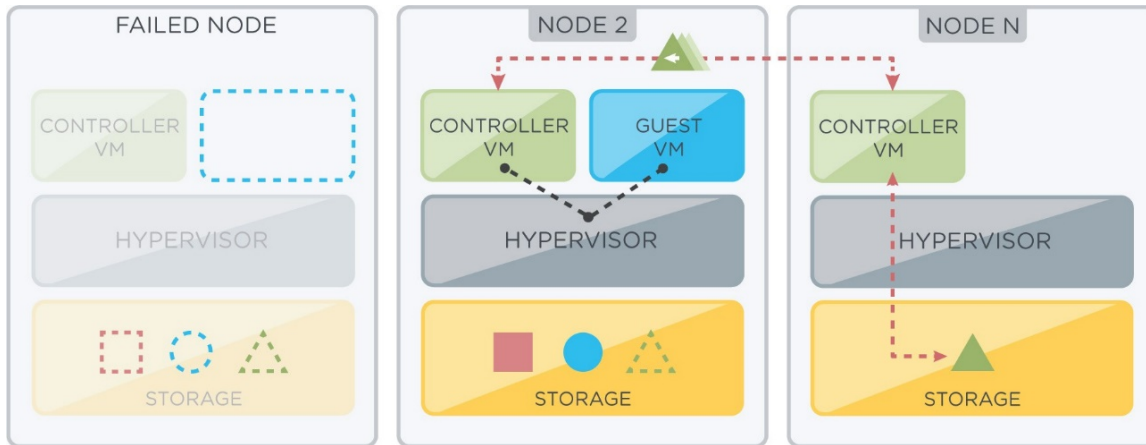
Fuente: Support & Insights (2016)

Alta disponibilidad: La redundancia de datos incorporada en un clúster de Nutanix admite la alta disponibilidad proporcionada por el hipervisor. Si un nodo falla, todas las VM protegidas por HA se pueden reiniciar automáticamente en otros nodos del clúster. El sistema de administración de hipervisor, como vCenter, selecciona un nuevo host para las VM, que puede contener o no una copia de los datos de la VM.

Si los datos se almacenan en un nodo que no sea el nuevo host de la VM, las solicitudes de lectura se envían a través de la red. A medida que se accede a los datos remotos, los datos remotos se migran a los dispositivos de almacenamiento en el host actual, de modo que las solicitudes de lectura futuras puedan ser locales. Las solicitudes de escritura se envían al

almacenamiento local y también se replican en un host diferente. Durante esta interacción, el software Nutanix también crea nuevas copias de datos preexistentes, para proteger contra futuras fallas de nodos o discos (Support & Insights, 2016).

Figura 11. Alta Disponibilidad Nutanix



Fuente: Support & Insights (2016)

Alta disponibilidad de VM: En la alta disponibilidad de VM de administración de virtualización, cuando un nodo deja de estar disponible, las VM que se ejecutan en ese nodo se reinician en otro nodo del mismo clúster.

Por lo general, una falla de entidad se detecta por su aislamiento de la red (la falla en responder a los latidos). La gestión de la virtualización garantiza que, como máximo, una instancia de la máquina virtual se esté ejecutando en cualquier momento durante una conmutación por error. Esta propiedad evita E / S de almacenamiento y red simultáneas que podrían provocar daños.

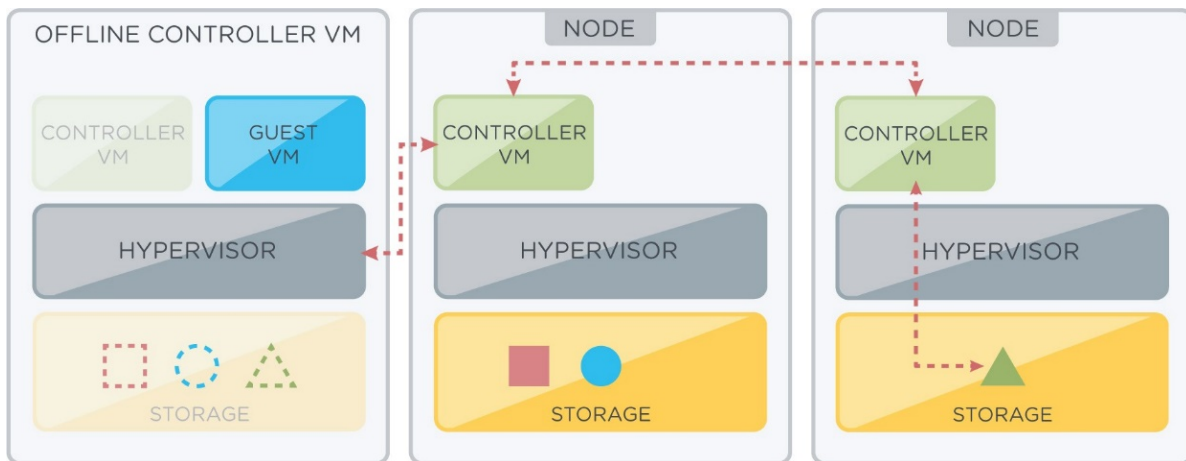
La alta disponibilidad de la VM de administración de virtualización puede implementar el control de admisión para garantizar que, en caso de falla del nodo, el resto del clúster tenga suficientes recursos para acomodar las VM (Support & Insights, 2016).

Redundancia de ruta de datos: El clúster de Nutanix selecciona automáticamente la ruta óptima entre un host de hipervisor y sus datos de VM invitada. La máquina virtual controladora tiene varias rutas redundantes disponibles, lo que hace que el clúster sea más resistente a las fallas.

Cuando esté disponible, la ruta óptima es a través de la máquina virtual del controlador local a los dispositivos de almacenamiento locales. En algunas situaciones, los datos no están disponibles en el almacenamiento local, como cuando una máquina virtual invitada se migró recientemente a otro host. En esos casos, Controller VM dirige la solicitud de lectura a través de la red al almacenamiento en otro host a través de Controller VM de ese host.

La redundancia de ruta de datos también responde cuando una máquina virtual controladora local no está disponible. Para mantener la ruta de almacenamiento, el clúster redirige automáticamente el host a otra máquina virtual controladora. Cuando la máquina virtual del controlador local vuelve a estar en línea, la ruta de datos se devuelve a esta máquina virtual

Figura 12. Alta Disponibilidad Nutanix



Fuente: Support & Insights (2016)

4.3.5.3 Sistema Operativo GNU/LINUX

GNU/Linux es un Sistema Operativo libre, es multiplataforma, multiusuario y multitarea basados en Unix, desarrollado y soportado por muchas empresas y personas alrededor del mundo. Aunque actualmente a “Linux” suele comúnmente llamarlo sistema operativo, el nombre solamente hace referencia al Kernel o núcleo del sistema, con el proyecto GNU de 1894, el Kernel se complementa con muchas librerías, aplicaciones y herramientas de desarrollo distribuidas libremente bajo la Licencia Pública General GNU (EcuRed, 2012).

Con la combinación de GNU y Linux (Kernel), se forman los Sistemas Operativos GNU/Linux, también conocidos como distribuciones GNU/Linux o comúnmente llamado simplemente “Linux” viéndolo como un todo.

Una de las grandes ventajas de GNU/Linux, es que puede ser ejecutado en casi cualquier plataforma imaginable, y, al ser de código abierto, las grandes empresas son las beneficiadas ya que el soporte está garantizado, además, ha sido capaz de demostrar que puede funcionar en grandes supercomputadores y servidores, al igual que ordenadores de escritorio. “También soporta una gran cantidad de hardware anterior” (servidores antiguos), haciendo posible la reutilización de estos. Incluso los creadores de Linux, lo consideran como el primer sistema operativo para dispositivos empotrados, porque el núcleo puede ser modificado y adaptado para cubrir cualquier necesidad, ningún otro sistema operativo permite este nivel de versatilidad (WikiDot, 2009).

4.3.6. Double-Take

Esta es la herramienta de replicación seleccionada, más precisamente la solución de alta disponibilidad que se explicará más adelante, con el fin de que los datos contenidos servidores que conforman el centro de datos principal de la Gobernación de Boyacá, sean replicados a los servidores que conforman el clúster para el centro de datos alternativo de la misma entidad.

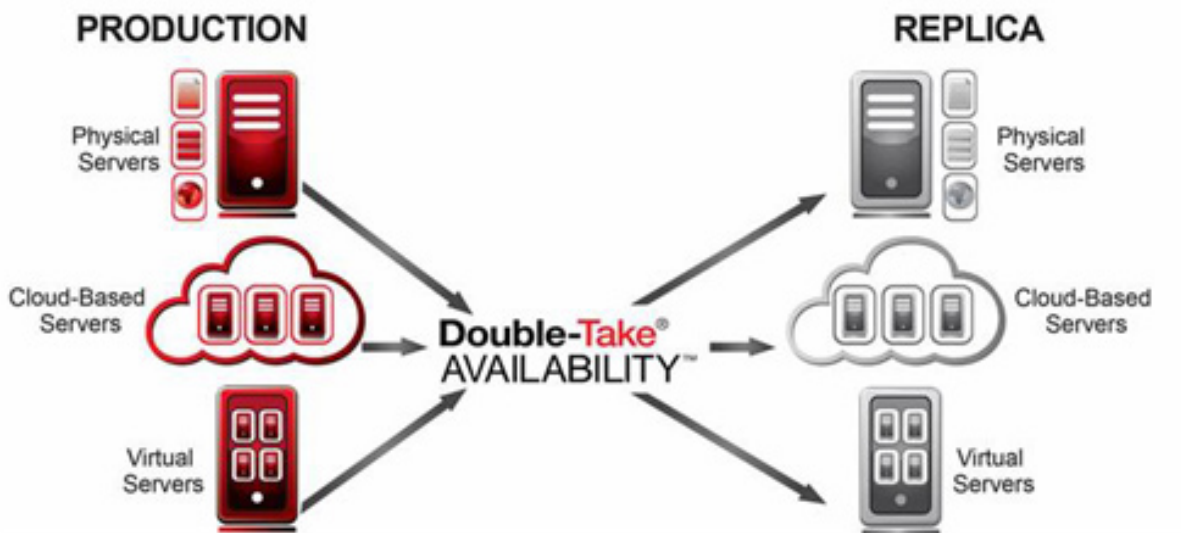
Vision Solutions es el fabricante de la herramienta Double-Take, el objetivo principal es reducir el tiempo de parada de servicio ante una contingencia, sobre todo orientado a entornos de alta criticidad por medio de la replicación de datos a nivel de byte mediante software. Trabaja prácticamente sobre cualquier marca de equipos servidores, entre los más reconocidos, se encuentran HP, DELL, IBM, SuperMicro, Lenovo, Oracle, Huawei, Cisco, entre otros.

Inicialmente esta herramienta (Double-Take) fue creada para Windows, pero con el paso del tiempo Vision Solutions la incluyó para Linux (en todas sus distribuciones), sistemas AIX y obviamente en todas las versiones de Windows server. También en sus inicios, este software fue compatible únicamente sobre hipervisores VMware e hipervisores de Microsoft server, reconocido actualmente como Hyper-V server, actualmente es compatible con hipervisores basados en Xen (ejemplo Citrix y Oracle) y Linux.

Al día de hoy, según tutoriales oficiales de Double-Take, esta herramienta funciona independientemente del hardware, hipervisor o plataforma en la nube, por lo que puede proteger todos los sistemas operativos y plataformas virtuales existentes, y, permite la replicación de datos desde varios servidores del entorno de producción a un único servidor (Double Take by Vision Solutions, 2016).

La figura 13 muestra de manera general y gráficamente en que ambientes permite trabajar la solución Double-Take.

Figura 13. Ambientes de trabajo de Double-Take



Fuente: Vision Solutions (2011)

Como se muestra en la figura anterior, Double-Take permite trabajar en ambientes físicos, virtuales o en la nube. Estas son algunas de las características de la herramienta:

- Migración y protección de servidores en su totalidad (enteros).
- Replicación en tiempo real a nivel de byte (no envía archivos completos ni bloques de disco).
- Downtime (tiempo de inactividad) cercano a cero.
- Controles de compresión y ancho de banda.
- Encriptación segura (estándar AES 256-bit).

- “Uso de protocolos de red estándar”.
- “Replica sobre las redes IP existentes LAN, WAN, VPN o NAT por lo que se puede implantar sin costes adicionales”.
- “Independiente del hardware”.
- “Se puede instalar en plataformas hardware distintas sin necesidad de guardar ningún tipo de similitud tanto a nivel de fabricante como de configuración”.
- “Compatible con cualquier aplicación”.
- “Protección de recuperación tras fallos graves”.
- “Administración multiplataforma”.
- “Mejora el rendimiento de copia de seguridad”.
- “Intercambio de datos entre distintas plataformas”.
- “Los datos se pueden reflejar y duplicar entre equipos con Double-Take que funcionen bajo diferentes sistemas operativos”.
- “Herramienta de planificación de recursos”.
- “Está equipado con un sólido control de rendimiento y con herramientas de análisis y de captura de datos que eliminan las incógnitas a la hora de desplegar la copia de seguridad en tiempo real, al hacer un muestreo e informar sobre la duplicación y los datos reales del usuario” (Micromouse, s.f.).

Los servicios que ofrece Double Take son los siguientes:

- “Double-Take High Availability: Replicación de aplicaciones y datos en tiempo real, desde servidores físicos, virtuales y nube”.
- “Double-Take Disaster Recovery: Failover entre una ubicación primaria y secundaria o de la nube en una emergencia”.

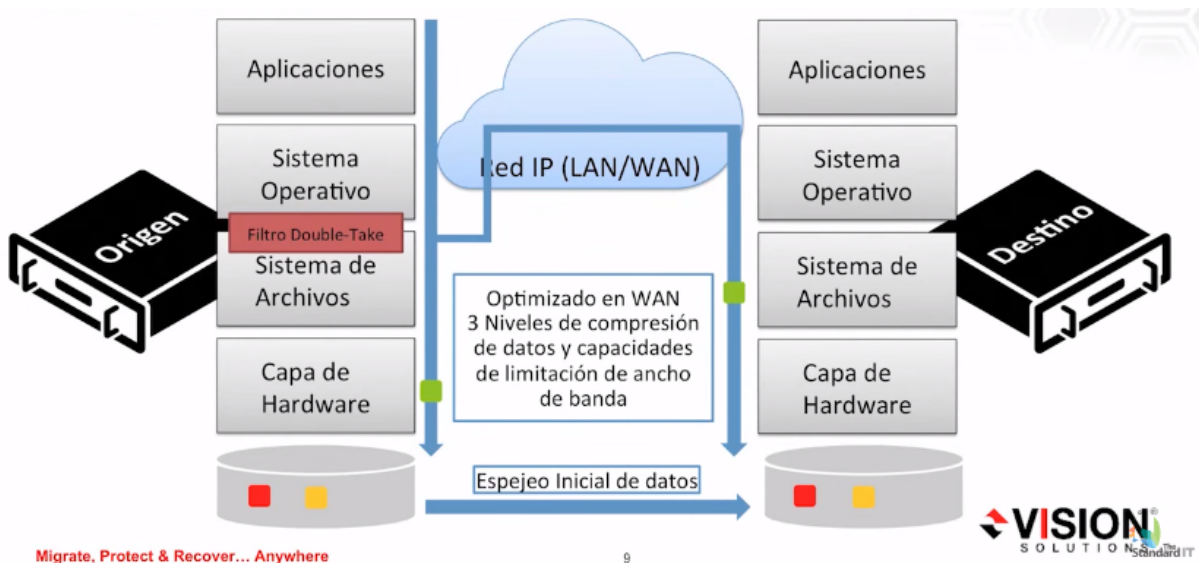
- “Double-Take Move. Movimiento programado de sistemas de un lugar a otro”.
- “Double-Take Cloud Migration: Migración planeada desde MS Windows a Amazon, Azure o Google”.
- “Double-Take SQL Migration. Migración y actualización de Microsoft (SQL Server)” (Vision Solutions, 2011)

Para este caso, se propone utilizar Double-Take High Availability, ya que se desea la replicación de datos entre el CDP (Centro de Datos Principal) y CDA (Centro de Datos Alterno).

El funcionamiento a grandes rasgos, corresponde a tener básicamente dos servidores, uno de origen y otro de destino, en cada uno de ellos se instala un agente de Double-Take, este agente detecta cuando se realiza una petición de escritura en disco, primeramente, realiza un espejo inicial de datos entre servidor origen y destino, luego se replican los datos contenidos en el servidor origen a destino.

Cada vez que hay una escritura física en disco, el agente Double-Take lo detecta e inmediatamente replica los datos, este proceso puede hacerse en caliente sin necesidad de detener los servicios del servidor origen, la figura 14 representa lo descrito anteriormente.

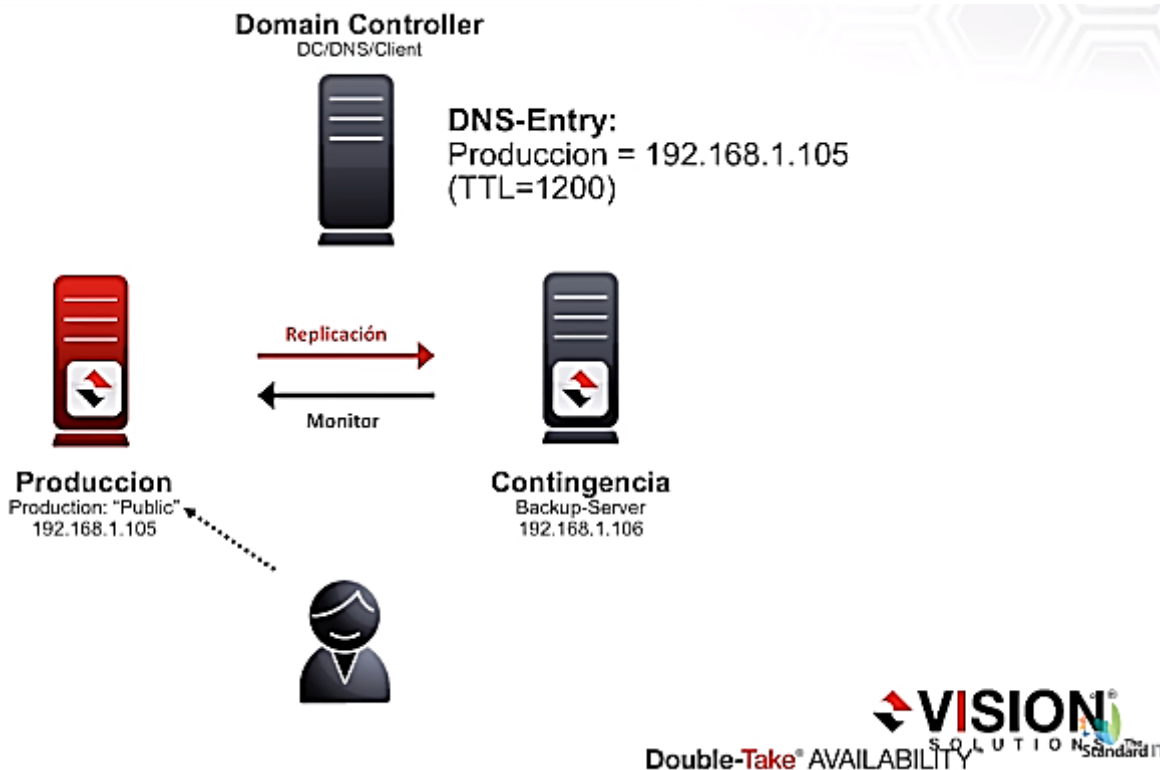
Figura 14. Funcionamiento de la replicación de Double-Take



Fuente: Vision Solutions (2011)

4.3.6.1 Double-Take - High Availability (Ha)

Figura 15. Replicación datos con Double-Take en un entorno normal de trabajo



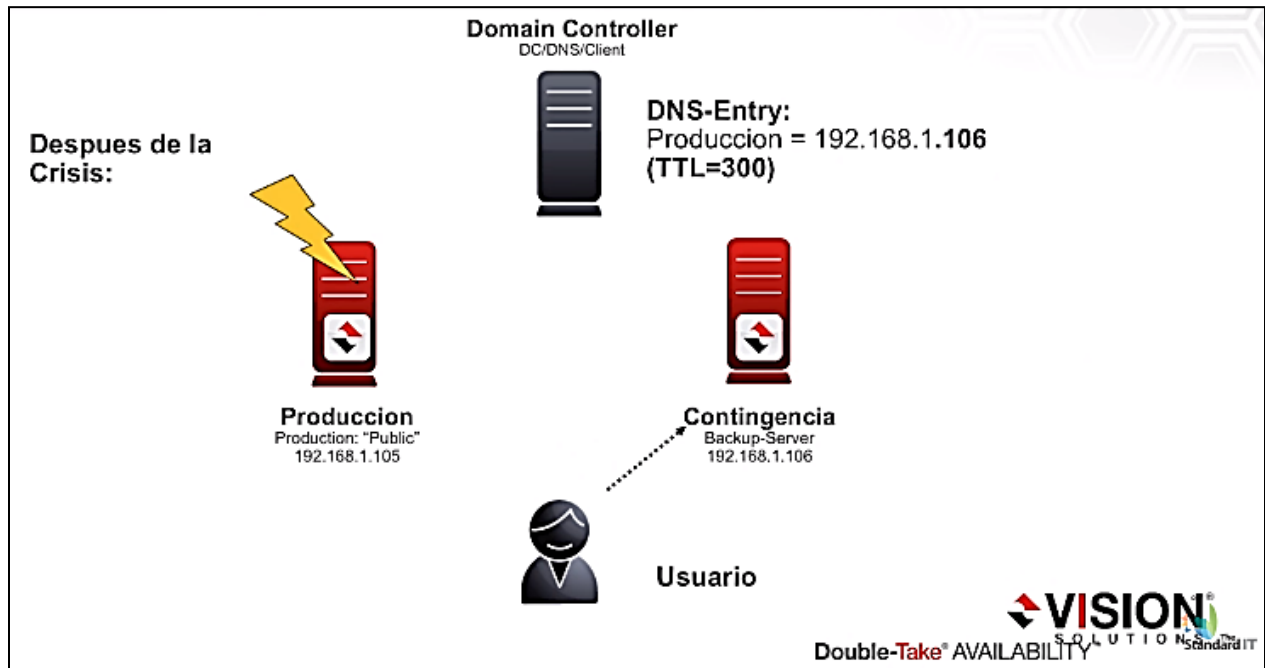
Fuente: Vision Solutions (2011)

En Alta Disponibilidad de Double-Take, se puede implementar clústeres de conmutación por error (failover) sin almacenamiento compartido ni limitaciones geográficas, se tiene en cuenta dos conceptos, sitio caliente y sitio tibio, el sitio caliente corresponde al sitio productivo que trabaja con normalidad, el sitio tibio, corresponde al ambiente que está preparado ante un desastre en el sitio que se están prestando los servicios, conocido como sitio de contingencia. La figura 15 representa cuándo un entorno de producción está trabajando con normalidad y los usuarios acceden al servidor de producción, mientras que en el servidor de contingencia se está realizando la replicación de datos.

En caso de una situación de contingencia, como se representa en la figura 16, se produce un failover que puede ser automático o manual, en ese momento, se levantan los servicios del lado

de contingencia con los datos ya replicados y también orquesta para saber cuál es el DNS o cuál es el directorio activo o un cambio de IP, o lo que sea necesario para que los usuarios sigan trabajando con normalidad y no tengan que realizar cambios en los equipos, sino que accedan directamente al ambiente de contingencia.

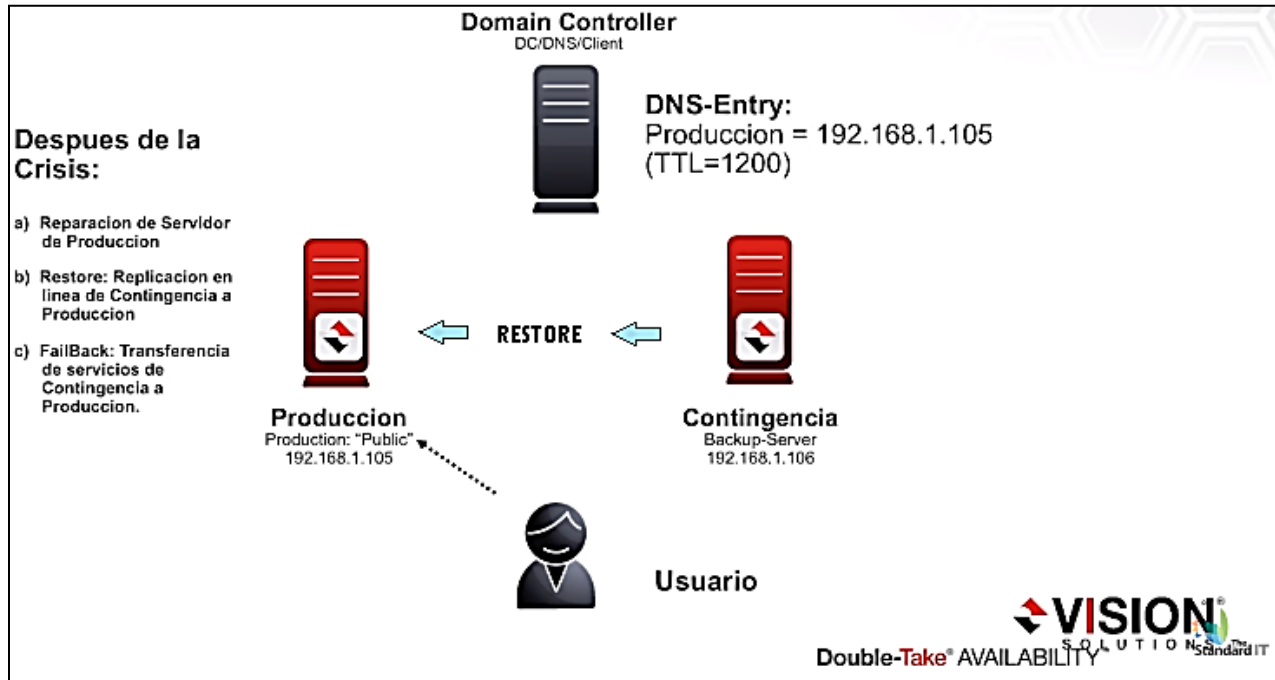
Figura 16. Situación de contingencia en un entorno de producción



Fuente: Vision Solutions (2011)

Luego de que se repare o se reemplace el sitio de producción (como se muestra en la figura 17), que originalmente prestaba los servicios a los usuarios, se realiza el mismo proceso de replicación, llamado por Double-Take como “restore” que consiste en la réplica inversa, en este momento, los usuarios siguen trabajando en el servidor de contingencia, y se espera a que los usuarios tengan una ventana de tiempo, que puede ser programado, aquí, se hace un failback, en que los servicios de producción nuevamente se levantan, y se vuelven a tener en cuenta las variables de entorno como DNS, directorio activo y demás, por lo que es asignado otra vez como el sitio de producción principal.

Figura 17. Restauración de los servicios en los servidores de producción



Fuente: Vision Solutions (2011)

5. Marco institucional

Describe el contexto de la gobernación de Boyacá, sobre la cual se ejecuta el proyecto.

5.1. Misión

Somos una entidad pública Departamental. Nuestro compromiso, es brindar servicios públicos de calidad con la apropiación de valores y principios articulados con las políticas tendientes a mejorar las condiciones de vida de los habitantes el territorio boyacense (Gobernación de Boyacá , 2019)

5.2. Visión

En el año 2025 Boyacá, será una región próspera y competitiva aprovechando su posición geográfica, su diversidad de climas y culturas, su enorme potencial turístico, minero y agrícola, comprometidos con la responsabilidad social y el medio ambiente con el fin de brindar a sus ciudadanos, oportunidades de desarrollo social y económico en condiciones de sostenibilidad, equidad y seguridad. (Gobernación de Boyacá , 2019)

5.3. Reseña Histórica

El primer gobernador republicano de la Provincia de Tunja fue Don Domingo Acero, nombrado por el Libertador Simón Bolívar el 6 de agosto de 1819, considerado el gobernador político y como gobernador militar fue el Coronel Bartolomé Salom.

El 10 de septiembre de 1819 fue nombrado Don Manuel Joaquín Ramírez, nuevo gobernador político, quien gobernó hasta el 31 de diciembre de 1821 cuando se inició el periodo de los Intendentes.

El 26 de diciembre de 1819 fue nombrado nuevo gobernador militar de la Provincia de Tunja, el Teniente Coronel José María Ortega, quien ejerció su mandato hasta finalizar el año 1821.

La Constitución de Cúcuta de 1821 (artículo 8) dividió la República de Colombia en Departamentos; los Departamentos en Provincias, las Provincias en Cantones y los Cantones en Parroquias.

El mando político de los Departamentos fue asignado a los intendentes, nombrados por el Presidente de la República. Con fundamento en lo anterior, el departamento de Boyacá fue creado con la aprobación y sanción de la Constitución de Cúcuta de 1821, en lo que era la Provincia de Tunja.

Se dividió el departamento de Boyacá en las provincias de Tunja, Socorro, Pamplona y Casanare. En el año 1822 fue nombrado el primer intendente del departamento de Boyacá, Pedro Fortoul.

Luego fueron nombrados Francisco Soto, Mariano Olano, Francisco José Cuevas, José Joaquín Gori, José Ignacio de Márquez, Antonio Román Ponce, Antonio Malo y otros. Los Gobernantes en Boyacá fueron Intendentes entre los años 1822 a 1828; Prefectos de 1829 a 1832; Gobernadores de 1832 a 1857; del Estado de Boyacá fueron Presidentes de Estado desde 1857 hasta 1885.

Del departamento de Boyacá, han sido llamados gobernadores a partir de 1886. Desde la Constitución Nacional de 1886, los gobernadores de Boyacá fueron nombrados directamente por el Presidente de la República.

Los Gobernadores, a su vez nombraban directamente a los alcaldes municipales. La Constitución Política de Colombia de 1991 decidió la elección de Gobernadores por votación popular, a partir de 1992. (Gobernación de Boyacá, 2019)

5.4. Posición en el mercado.

La gobernación de Boyacá como entidad pública se encuentra en el cuarto lugar según medición de la procuraduría en los 32 departamentos de la nación, dado que mantiene el bienestar de los habitantes del territorio Boyacense, mediante la ejecución de programas y proyectos, en correspondencia con el Plan de Desarrollo – creemos en Boyacá, tierra de paz y libertar – 2016-2019.

Presta servicios bajo principios de eficiencia, eficacia y transparencia, buscando el mejoramiento continuo y la racionalización de los recursos. Atiende los trámites con eficiencia y oportunidad, en cumplimiento de las políticas públicas y normatividad vigente.

Es de tener presente que al ser una entidad pública, el Departamento cuenta con la autonomía para administrar los asuntos seccionales y la planificación y promoción del desarrollo social y

económico dentro de su territorio en los términos establecidos por la Constitución y la ley. El Departamento ejerce funciones administrativas de coordinación, de complementariedad de la acción municipal, de intermediación entre la nación y los municipios y de prestación de los servicios que determinen la Constitución y las leyes.

Su Función Administrativa está al servicio de los intereses generales de Boyacá y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la delegación, la desconcentración y descentralización de funciones. Las autoridades del Departamento coordinarán sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines de la administración. La Administración Central en todos sus órdenes, adoptará los sistemas de control interno, que se ejercerá en los términos que señale la ley y acatando los principios generales de auditoría.

Según OVA la gobernación de Boyacá se encuentra en el Sector terciario o de servicios.

5.5. Servicios identificados por proceso.

A continuación se relacionan los servicios identificados por procesos, donde se fue necesario la participación de cada sectorial, puesto que el rediseño institucional del 2019 en la entidad, generó la unión, creación y actualización de nuevos procesos y subprocesos, los cuales se reflejan así, y en el numeral 5.5.1.

Administración Documental

- Expedición de certificaciones

Gestión de NTIC's

- Acceso a sistema o servicio
- Asesoría / apoyo técnico en tecnología de información
- Diseño y desarrollo de solución informática
- Prevención y corrección de falla técnica o funcional en tecnología de información

Gestión del Talento Humano

- Constancias laborales y/o certificaciones salariales y tiempo de servicio para Bono Pensional de los servidores públicos del Departamento de Boyacá

Gestión Financiera y Fiscal

- Acrecimiento de Mesada por fallecimiento del Beneficiario
- Acrecimiento de Mesada por Pérdida del Derecho
- Adición y/o Asociación de Productos
- Anulación de las Tornaguías
- Autorización de Des envase
- Autorización de destrucción de Productos
- Auxilio para gastos de sepelio
- Bonos y Cuotas partes Pensionales
- Certificado de Paz y Salvo: (Paz y Salvo de Valorización, Otros)
- Cesantías Definitivas (Cesantías, Reliquidación y Traslado Cesantías a F.N.A)
- Cesantías Definitivas de un afiliado fallecido (Cesantías, Reliquidación y Traslado Cesantías a F.N.A)
- Cesantías Parciales (Cesantías, Reliquidación y Traslado Cesantías a F.N.A)
- Corrección de errores e inconsistencias en declaraciones y recibos de pago
- Desestampillaje
- Devolución y/o compensación de pagos en exceso y pagos de lo no debido
- Devolución y/o compensación de pagos en exceso y pagos de lo no debido por conceptos no tributarios

- Estampilla para Bienestar del Adulto Mayor
- Estampilla Pro cultura
- Estampilla Pro Seguridad Social
- Facilidades de pago para los deudores de obligaciones tributarias
- Facilidades de pago para los deudores morosos de obligaciones no tributarias
- Impuesto al consumo de cervezas, sifones, refajos y mezclas de origen extranjero
- Impuesto al consumo de cervezas, sifones, refajos y mezclas nacionales
- Impuesto al consumo de cigarrillos y tabaco elaborado de origen extranjero
- Impuesto al consumo de cigarrillos y tabaco elaborado de origen nacional
- Impuesto al consumo de licores, vinos, aperitivos y similares de origen extranjero
- Impuesto al consumo de licores, vinos, aperitivos y similares de origen nacional
- Impuesto al degüello de ganado mayor
- Impuesto de loterías foráneas y sobre premios de lotería
- Impuesto de Registro
- Impuesto sobre vehículos automotores
- Indemnización Sustitutiva de la Pensión de Sobreviviente
- Indemnización Sustitutiva de la Pensión de Vejez
- Legalización de tornaguías
- Novedad de Productos (Cambio de Grado Alcohol métrico, Cancelación de Bodega de Rentas y Traslado de Bodega de Rentas)
- Pensión de Jubilación (Pensión y Reliquidación)

- Reconocimiento y Pago de mesada heredero - Mesadas No Cobradas
- Registro de los sujetos pasivos o responsables del impuesto al consumo
- Señalización de Productos Gravados con Impuesto al Consumo. (Incluir Reposición de Estampillas)
- Sobretasa departamental a la gasolina motor
- Solicitud Talonarios de Guías de Degüello
- Sustitución Pensional o Pensión de Sobreviviente
- Tornaguía de Movilización
- Tornaguía de Reenvíos
- Tornaguía de Tránsito

Servicios Administrativos y Logísticos

- Expedición de pasaportes

Soporte Jurídico

- Control de tutelas de los actos administrativos Municipales

Comunicación Pública

- Inscripción de medios de comunicación en el departamento de Boyacá
- Publicación de documentos en la Gaceta oficial del Departamento de Boyacá "El Boyacense"

Planeación Estratégica

- Asesoría y/o capacitación en sistemas de información

Gestión Ambiental

- Asesoría en gestión ambiental

Gestión Cultural y Desarrollo Humano

- Asistencia técnica de la gestión cultural
- Asistencia técnica de la gestión del desarrollo humano
- Depósito legal publicaciones
- Intervención de bienes de interés cultural
- Publicaciones oficiales departamentales

Gestión Infraestructura Pública

- Asistencia Técnica en Infraestructura
- Capacitación a asociaciones de suscriptores de acueducto
- Permiso para la ocupación temporal de espacio público en el Departamento de Boyacá
- Toma de muestras y ensayo de laboratorio

Gestión de la Seguridad Social en Salud

- Análisis muestras por parte del laboratorio de salud pública en el Departamento de Boyacá
- Apertura de establecimientos farmacéuticos
- Asesoría y Asistencia Técnica
- Autorizaciones de servicios de salud a la población pobre y vulnerable no afiliada y servicios No Pos subsidiado
- Carné de aplicador de plaguicidas
- Carné de Radio Protección de Rayos X en el Departamento de Boyacá
- Credencial de expendedor de drogas en el Departamento de Boyacá

- Entrega de inmunobiológicos a IPS para el desarrollo del PAI por Programa Ampliado de Inmunizaciones
- Expedición de autorización sanitaria de agua para consumo humano
- Expedición de concepto técnico de reporte de análisis de agua para consumo humano.
- Expedición de licencia para empresas de lavado y desinfección de tanques
- Inscripción renovación ampliación o modificación para el manejo de medicamentos de control especial
- Inscripción y novedades en el registro especial de prestadores de servicios de salud REPSS.
- Licencia de funcionamiento de equipos de rayos X y otras fuentes de radiaciones ionizantes
- Licencia para la prestación de servicios seguridad y salud en el trabajo
- Registro y autorización de talento humano en salud
- Renovación y apertura de plazas de servicio social obligatorio

Gestión de Minas y Energía

- Apoyo a la formulación y gestión de proyectos minero- energéticos
- Asistencia técnica minera
- Atención a solicitudes de usuarios mineros

Gestión Participación y Democracia

- Inscripción de dignatarios de las organizaciones comunales de primero y segundo grado.
- Inscripción o reforma de estatutos de las organizaciones comunales de primero y segundo grado.
- Apertura y registro de libros de las organizaciones comunales de primero y segundo grado.

- Reconocimiento de personería jurídica de los organismos de acción comunal de primero y segundo grado.
- Cancelación de la personería jurídica de las organizaciones comunales de primero y segundo grado.
- Certificación de la personería jurídica y representación legal de las organizaciones comunales de primero y segundo grado.
- Reforma de estatutos de fundaciones, corporaciones y/o asociaciones de utilidad común y/o sin ánimo de lucro.
- Registro de libros de fundaciones, corporaciones y/o asociaciones de utilidad común y/o sin ánimo de lucro.
- Inscripción de dignatarios de las fundaciones, corporaciones y/o asociaciones de utilidad común y/o sin ánimo de lucro.
- Reconocimiento de personería jurídica de fundaciones, corporaciones y/o asociaciones de utilidad común y/o sin ánimo de lucro.
- Aprobación de reformas estatutarias de ligas y asociaciones deportivas.
- Reconocimiento de la personería jurídica de ligas y asociaciones deportivas.
- Certificación de existencia y representación legal de las ligas y asociaciones deportivas.
- Inscripción de dignatarios de ligas y asociaciones deportivas.
- Cancelación de la personería jurídica de ligas y asociaciones deportivas.
- Permisos, licencias, autorizaciones salir del país (alcaldes municipales).
- Asesoría y capacitación y asistencia técnica en temas de participación y democracia.
- Fortalecer espacios y mecanismos de participación y organización juvenil.
- Certificaciones de permanencia de los alcaldes municipales.

Gestión del Desarrollo Agropecuario

- Asesoría de la gestión de agricultura

Gestión Empresarial

- Alfabetización digital y formación en TIC
- Seguimiento a la promoción y fomento al desarrollo empresarial del departamento

Gestión en Educación

- Certificación Laboral
- Certificaciones de Salarios y de Descuentos por aportes a pensión
- Duplicado de Documentos de Historia Laboral
- Certificaciones Carrera Docente
- Inscripción en el escalafón Docente regido por el Decreto 2277 de 1979
- Inscripción en el escalafón Docente regido por el Decreto 1278 de 2002
- Ascenso en el escalafón nacional docente
- Ascenso por concurso en el escalafón docente, Decreto Ley 1278 de 2002.
- Ascenso o reubicación de nivel salarial en el escalafón docente
- Reconocimiento salarial por acreditación de título de postgrado. Docentes escalafonado grado dos decretos 1278 de 2002
- Seguro por muerte a beneficiarios de docentes oficiales
- Pensión de jubilación por aportes
- Pensión de jubilación para docentes oficiales

- Pensión de retiro por vejez para docentes oficiales
- Pensión de retiro de invalidez para docentes oficiales
- Pensión post-mortem para beneficiarios de docentes oficiales
- Pensión de sobrevivientes
- Sustitución pensional para docentes oficiales
- Reliquidación pensional para docentes oficiales
- Cesantías parciales para docentes oficiales
- Cesantía definitiva para docentes oficiales
- Cesantías definitivas a beneficiarios de un docente fallecido
- Auxilio funerario por fallecimiento de un docente pensionado
- Duplicaciones de Diplomas y modificaciones del registro del título.
- Expedición de Certificaciones de Registro de Títulos
- Verificación de Documentos para estudios en el exterior
- Fusión o conversión de establecimientos educativos oficiales
- Ampliación del servicio educativo
- Registro de firmas de rectores, directores y secretario(a)s de establecimientos educativos
- Licencia de funcionamiento para las instituciones promovidas por particulares que ofrezcan el servicio educativo para el trabajo y el desarrollo humano
- Registro o renovación de programas de las instituciones promovidas por particulares que ofrezcan el servicio educativo para el trabajo y el desarrollo humano
- Licencia de funcionamiento de instituciones educativas que ofrezcan programas de educación formal de adultos

- Licencia de funcionamiento para establecimientos educativos promovidos por particulares para prestar el servicio público educativo en los niveles de preescolar, básica y media
- Certificado de existencia y representación legal de las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano
- Cambio de sede de un establecimiento educativo
- Cambio de nombre o razón social de un establecimiento educativo estatal o privado
- Cambio de propietario de un establecimiento educativo
- Cierre temporal o definitivo de programas de educación para el trabajo y el desarrollo humano
- Clasificación en el régimen de educación a un establecimiento educativo privado
- Clausura de un establecimiento educativo oficial o privado
- Concesión de reconocimiento de un establecimiento educativo oficial
- Ampliación del servicio educativo
- Autorización de calendario académico especial
- Reconocimiento de Auxilio Mutuo
- Paz y salvo de la Entidad Pagadora
- Renuncias
- Licencia No Remunerada
- Comisión Remunerada
- Comisión NO Remunerada
- Separaciones Temporales
- Incapacidades Médicas

- Licencia de Paternidad
- Licencia de Maternidad
- Vacaciones de Funcionarios Administrativos
- Traslados
- Licencias por Calamidad (Luto)
- Certificación de Funciones

Gestión Pública Territorial

- Asesoría y asistencia técnica municipal

Gestión Turística

- Asesoría y atención a turistas para dar a conocer los atractivos turísticos del departamento. (Gobernación de Boyacá [En línea], 2019)

5.5.1. Proceso y Subprocesos del Negocio.

5.5.1.1 Apoyo

Gestión administrativa

- Direccionamiento Jurídico
- Gestión Contractual
- Gestión de Tecnologías de la Información
- Gestión Documental
- Servicios Administrativos y Logísticos

Gestión de recursos financieros

- Gestión de Pasivos Pensionales

- Gestión Financiera

Gestión del talento humano

5.5.1.2 Estratégicos

Comunicaciones

- Comunicación Pública y Medios

Direccionamiento estratégico

- Formulación, Gestión y Seguimiento de Proyectos
- Ordenamiento Geográfico y Territorial
- Planeación del Desarrollo

Direccionamiento organizacional

- Direccionamiento y Mejoramiento de Métodos y Sistemas de Gestión
- Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo
- Gestión del Talento Humano

5.5.1.3 Evaluación

Evaluación a las conductas del servidor público

Evaluación de la gestión

5.5.1.4 Misional

Desarrollo económico

- Desarrollo Empresarial
- Gestión del Desarrollo Agropecuario

- Gestión Minero Energética
- Gestión para la Cooperación Nacional e Internacional
- Gestión Turística

Desarrollo social

- Administración y Gestión de la Cultura y Patrimonio
- Gestión de Grupos Poblacionales
- Gobierno, Democracia y Participación Ciudadana

Fortalecimiento territorial

- Atención al Ciudadano (Tramites, servicios y PQRS)
- Gestión Integral del riesgo, desastres y Emergencias
- Seguridad y Orden Público

Gestión ambiental

- Administración y Gestión de Recursos Naturales y Biodiversidad
- Recurso Hídrico y Saneamiento Básico

Gestión en educación

- Gestión de la Calidad del Servicio Educativo
- Gestión de la Cobertura del Servicio Educativo
- Gestión del Control, Inspección y Vigilancia
- Gestión Estratégica del Sector Educación
- Gestión Financiera, Administrativa y del Talento Humano

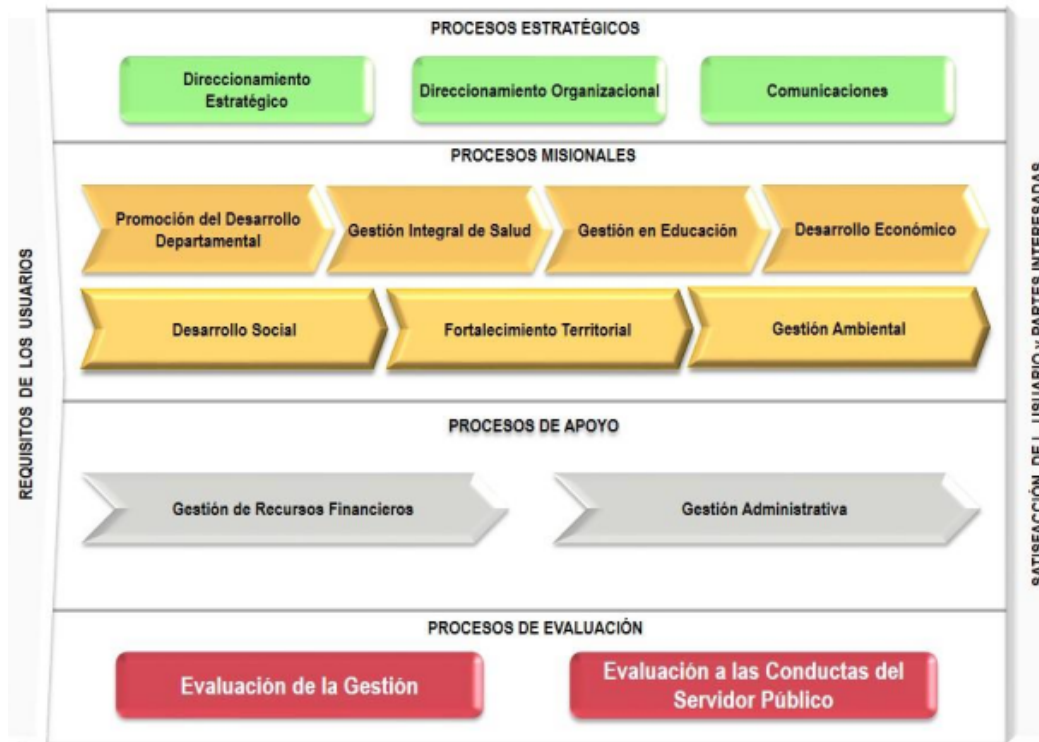
Gestión integral de salud

- Aseguramiento en Salud
- Gestión de la Promoción y Prevención
- Gestión Estratégica del Sector Salud
- Gestión para la Prestación del Servicio de Salud
- Gestión por Laboratorio de Salud Pública

Promoción del desarrollo departamental

- Gestión de apropiación TIC
- Infraestructura para el Desarrollo
- Recaudo y Fiscalización

Figura 18. Mapa de procesos del negocio.



Fuente: Gobernación de Boyacá (2020)

6. Arquitectura Empresarial (AE)

A continuación, se describe cada una de las fases de ADM de la arquitectura, con el fin de dar un desarrollo estructurado a la AE de la gobernación de Boyacá.

6.1. Fase Preliminar

Esta fase describe o define todas las actividades de iniciación, preparación y desarrollo requeridas para dar inicio y fin al proceso de desarrollo de la arquitectura empresarial; a su vez se determina el contexto organizacional, los principios que gobiernan la arquitectura y que serán adaptados al marco de referencia.

Según lo mencionado anteriormente se considera una fase formal del ciclo de desarrollo de arquitectura, sino como periodo de definición y planteamiento de la propuesta de arquitectura para la organización.

6.1.1. Objetivo

Plasmar las capacidades y principios de la arquitectura empresarial.

6.1.2. Capacidades de la arquitectura

Dentro del contexto organizacional de la Gobernación de Boyacá y en el lineamiento que plantea el MINTIC para las entidades públicas, se enmarcan los límites de la arquitectura empresarial a desarrollar en la entidad, con una serie de principios que van a guiar todo el diseño y la posible transformación y mejora en el tiempo, basados en TOGAF 9.1.

6.1.2.1 Interesados Identificados (Stakeholders)

La tabla 7, a continuación presenta los interesados en para el proceso de Gestión al ciudadano, información en base de la gerencia de la Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto de la gobernación.

Tabla 7. Stakeholders.

©	Interesados
1	Gobernador (a) del departamento de Boyacá
2	Secretario (a) de las TIC y Gobierno Abierto
3	Secretario (a) General
4	Asesor (a) de Gobierno Abierto
5	Asesor (a) de Comunicaciones digitales
6	Director (a) de sistemas de Información
7	Director (a) de Servicios Administrativos y Logísticos
8	Subdirector (a) de Atención al ciudadano
9	Funcionario (a) Ventanilla Única General o Preferente
10	Funcionario (a) encargado del Seguimiento
11	Usuarios - Entidad
12	Usuarios - Ciudadano
13	CIO'S
14	Servicios Ciudadanos Digitales
15	Líder de estrategia
16	Líder de desarrollo
17	Trámites y servicios
18	Datos Abiertos
19	Software Compartido
20	Gestión de Soluciones
21	Líder de diseño
22	Seguridad y Privacidad
23	Apoyo y centro de contacto

Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

6.1.2.2 Artefactos, Herramientas y Marcos de Referencia

Los Artefactos, Herramientas y Marcos de referencia para el desarrollo del documento de la arquitectura empresarial son los siguientes.

Tabla 8. Artefactos, Herramientas Y Marco De Referencia.

ID	Descripción	Tipo
1	BPMN 2.0	Estándar de modelado
2	Visio y lucid.app	Herramienta de diagramado
3	TOGAF 9.1	Marco de Referencia
4	ADM	Método de desarrollo de Arquitectura
5	Catálogos	Artefacto del ADM
6	Matrices	Artefacto del ADM
7	Diagramas	Artefacto del ADM

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.3 Estrategias relacionadas

Son aquellas iniciativas de TI propuestas en el PDD, que relacionadas tienen una estrategia la cual impacta la misión, los objetivos estratégicos de la entidad y sobre el cual estará el diseño de la Arquitectura Empresarial.

Tabla 9. Iniciativas de TI.

Subprograma	5.1.5.2	Gobierno en Línea		
Estrategia TI	Prestación de trámites, servicios en línea y datos abiertos impulsando la participación ciudadana, la equidad, la transparencia y la colaboración			
	Código Objetivo	Objetivos PDD	Propósitos Digital	Gobierno

Propósitos y Objetivos estratégicos	O1	Incrementar los Trámites y servicios en línea a disposición del ciudadano y de los funcionarios de la Gobernación	Habilitar y mejorar servicios digitales de confianza y calidad
	O2	Liberar Datos abiertos a la ciudadanía para que se contribuya con soluciones de software en beneficio y desarrollo del departamento	Empoderar a los ciudadanos a través de la consolidación de un estado abierto Tomar decisiones basadas en datos a partir del aumento, el uso y aprovechamiento de la información

Fuente: Gobernación de Boyacá (2020).

6.1.2.4 Principios

Los principios usados son los establecidos siguiendo el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado Colombiano; además de otros propuestos dentro del Marco de Referencia seleccionado (MinTIC, 2019).

Tabla 10. Principios MinTIC, para el desarrollo de la AE Instituciones y Territoriales.

ID	Nombre	Declaración	Definición
1	Excelencia del servicio al ciudadano	Para fortalecer la relación de los ciudadanos con el Estado.	Mejorar la calidad de vida de cada uno de los ciudadanos ofreciendo una oferta institucional que facilite la interacción con el estado, Empezando estrategias de vinculación y fidelización de ciudadanos con entes gubernamentales a través de la promoción de nuevas plataformas digitales. Prestar un excelente servicio desde la perspectiva del usuario a través de las soluciones implementadas y Generar un mayor sentido de pertenencia en el ciudadano de acuerdo a la confiabilidad y calidad de los servicios ofrecidos.

2	Costo / Beneficio	Propender porque las inversiones de TI, representen un retorno medido, por el impacto de los proyectos.	En cada una de las inversiones de TI se debe tener claro su alcance, el impacto que tendrán y la cantidad de beneficios de la población a los que llegará.
3	Racionalizar	Optimizar el uso de los recursos, teniendo en cuenta criterios de pertinencia y reutilización.	La máxima eficiencia de los recursos tecnológicos está fundamentada en el conocimiento, las capacidades y las mejores prácticas que posea el equipo de trabajo para optimizar su uso y disminuir sus costos. Esto se logra documentando como es la forma más adecuada para el uso de recursos tecnológicos y de la organización en general.
4	Estandarizar	Ser la base para definir los lineamientos, políticas y procedimientos que faciliten la evolución de la gestión de TI del Estado colombiano hacia un modelo estandarizado.	Mientras más estandarizado esté un modelo de Gestión de TI, más fácil será que todas las arquitecturas y sistemas derivados pueden evolucionar en el tiempo para ofrecer un valor significativo a la organización y alcanzar sus objetivos misionales. Para ello se deben crear estándares, habilitadores y políticas que faciliten la creación de nuevas estrategias digitales y estén alineados entre el proceso de Gestión de TI del estado colombiano y los objetivos misionales de las entidades nacionales y territoriales.
5	Interoperabilidad	Fortalecer los esquemas que estandaricen y faciliten el intercambio de información, el manejo de fuentes únicas y la habilitación de servicios entre entidades y sectores.	Mientras los sistemas de información unifiquen el lenguaje para intercambiar su información; más fácil será la interacción entre ellos, la posibilidad de compartir sus recursos, servicios, procesos de negocio y alcanzar objetivos comunes.

6	Viabilidad en el mercado	<p>Contener definiciones que motiven al mercado a plantear y diseñar soluciones según las necesidades del Estado colombiano.</p>	<p>En un mundo globalizado el estado colombiano como uno de los principales actores dentro del proceso de transformación digital de la sociedad, debe promover políticas, lineamientos y estrategias que contribuyan a la creación de soluciones digitales completamente alineadas a sus objetivos misionales y dentro de su misma visión, para eso se debe promover estilos de arquitecturas y soluciones de acuerdo a marcos de referencia establecidos.</p>
7	Federación	<p>Debe 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 anteriores. La implementación del Marco es responsabilidad de cada entidad o sector.</p>	<p>Cada entidad gubernamental posee cierta independencia de acuerdo al rol que desempeña; pero el esquema de gobierno para la gestión de TI debe seguir ciertos lineamientos y guías para que se creen soluciones y servicios que maximice los beneficios perseguidos de acuerdo a las metas establecidas, para ello el facilitar la creación y uso de marcos de referencia en cada una de las entidades con un modelo de gobierno claro y definido, dará la solución.</p>
8	Co-creación	<p>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.</p>	<p>Las inversiones en TI exigen un grado de responsabilidad en cada entidad, por lo que es importante la reutilización de componentes, soluciones y servicios para alcanzar las metas trazadas sin tener que construir todo desde cero y haciendo uso de los activos existentes en la organización. El establecer lineamientos y directrices que faciliten la apropiación de conceptos que faciliten el re-uso en diferentes tipos de arquitecturas y soluciones.</p>

9	Escalabilidad	Permitir la evolución continua y el ajuste de todos los componentes y dominios que integran el Marco, sin perder calidad ni articulación.	Diseñar Soluciones y sistemas de información con mediciones que nos permitan proyectar el crecimiento de la demanda en el tiempo, a su vez que sean altamente escalables de acuerdo a la necesidad y tendencia del mercado y la demanda de usuarios.
10	Seguridad de la información	Permitir la definición, implementación y verificación de controles de seguridad de la información.	Promover el uso de estándares de seguridad de la industria que garanticen la protección de la información, a su vez crear lineamientos y directrices a seguir para el uso y tratamiento de la información, promoviendo el uso de productos propios o de terceros que garantice la protección de la información en cuanto a confidencialidad, disponibilidad e integridad.
11	Sostenibilidad	Aportar al equilibrio ecológico y cuidado del ambiente a través de las TI.	Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA).
12	Neutralidad tecnológica	El Estado garantiza la libre adopción de tecnologías, teniendo en cuenta recomendaciones, conceptos y normativas de los organismos internacionales competentes en la materia. Se debe fomentar la eficiente prestación de servicios, el empleo de contenidos y aplicaciones, la garantía de la libre y leal competencia, y la adopción de tecnologías en armonía con el desarrollo ambiental sostenible.	Derecho a la libre y leal competencia, establecer modelos, marcos de referencia y arquitecturas base a partir de los cuales podamos basar nuestras propuestas arquitectónicas independientemente del fabricante y la tecnología específica.

13	Maximizar los beneficios de la organización	Las decisiones de gestión de información se toman para proporcionar el máximo beneficio a la entidad como un todo organizacional.	Este principio representa el "servicio por encima de algo individual". Las decisiones tomadas desde la perspectiva de toda la organización tienen mayor valor a largo plazo que las decisiones.
14	Continuidad del negocio	Las operaciones empresariales se mantienen a pesar de las interrupciones del sistema.	En la medida en que nos volvemos más dependientes de la operación del negocio, debemos considerar mucho la confiabilidad de los sistemas a lo largo de su diseño y uso para soportarlo. Por lo tanto, debemos contar con la capacidad de continuar las funciones operacionales independientemente de eventos externos o internos, desastres naturales o corrupción de datos que puedan interrumpir o detengan las actividades de la organización. La administración debe incluir revisiones periódicas, pruebas de vulnerabilidad y exposición, o el diseño de servicios de misión crítica para asegurar la continuidad de la función de negocio a través de capacidades redundantes o alternativas.
15	Cumplimiento de la ley	Los procesos de gestión de información empresarial cumplen con todas las leyes, políticas y regulaciones establecidas.	La entidad debe tener en cuenta el cumplimiento de las leyes, reglamentos y políticas externas relacionadas con la recopilación, retención y gestión de datos.

16	Facilidad de uso	Las aplicaciones son fáciles de usar y la tecnología es transparente para los usuarios	Cuanto más un usuario tiene que entender la tecnología, menos productivo se vuelve. La facilidad de uso es un incentivo positivo para el uso de aplicaciones y alienta a los usuarios a trabajar dentro del entorno de información integrado en lugar de desarrollar sistemas aislados para realizar la tarea fuera del entorno de información integrado de la entidad. La mayor parte del conocimiento requerido para operar un sistema será similar a otros. La capacitación se mantiene al mínimo, y el riesgo de usar un sistema de manera inadecuada es bajo.
17	Datos como un activo	Todos los datos son un activo valioso y concreto para una empresa. Es un recurso real y medible.	Debido a que todas las decisiones en una empresa se toman con base en datos, todos esos datos deben organizarse y administrarse cuidadosamente. Todos en la empresa deben saber que sus datos son confiables y precisos.
18	Los datos son accesibles	Esto significa que todos los usuarios autorizados en una empresa necesitan tener acceso fácil a todos los datos dentro de esa empresa. Esto hace que sea más fácil hacer su trabajo.	La facilidad para acceder a la información puede agilizar los procesos de toma de decisiones y responder ante nuevas necesidades de los ciudadanos.

19	Los datos se comparten	<p>Deben almacenarse dentro de una aplicación y compartirse en toda la empresa. Esto es importante para que todos en la empresa tengan acceso a los datos que necesitan para hacer su trabajo.</p>	<p>Siempre es importante tener la información al alcance de los interesados (Stakeholders) para tomar decisiones estratégicas que permitan alcanzar los objetivos del negocio.</p>
----	------------------------	--	--

Fuente: Adaptado de MinTIC. (2019).

6.2. Fase de Visión de Arquitectura

La fase de visión se convierte en la primera del ciclo de desarrollo de arquitectura del marco de referencia TOGAF y tiene como finalidad el establecimiento del alcance, limitaciones, expectativas de la iteración y las capacidades establecidas para el negocio. A su vez los intereses y preocupaciones de cada uno de los interesados, los principios de la organización, las metas que se han indicado ya anteriormente y los drivers estratégicos del negocio.

6.2.1. Alcance

Construcción del documento de arquitectura empresarial en su versión inicial en lineamiento de MinTIC, con artefactos relacionados dentro de la estrategia TI para la Gobernación de Boyacá y de acuerdo a las restricciones de tiempo establecidas en el cronograma de trabajo establecido para la presentación de trabajo de grado de la presente universidad y la entidad, con el fin de dar el uso del marco de referencia TOGAF y su método ADM.

6.2.2. Principios y Visión

De acuerdo a los 19 principios definidos en la fase preliminar y el mapa de procesos del negocio, se plantea una visión de arquitectura enfocada en el plan estratégico definido por la Gobernación de Boyacá, lo que conlleva alinear el primer principio dentro del marco de referencia con la estrategia TI.

Tabla 11. Principio a Cumplir dentro de la Estrategia.

ID	Nombre
1	Excelencia del servicio al ciudadano

Fuente: Elaboración propia.

6.2.3. Meta y Drivers de negocio

Meta: Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y facilitar el acceso, aumentando la prestación de trámites, servicios en línea y datos abiertos impulsando la participación ciudadana, la equidad, la transparencia y colaboración.

Por lo tanto, se da inicio desde las expectativas generadas y levantamientos de información de cada uno de los interesados, aportantes y las soluciones tecnológicas promovidas desde la gerencia de la Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto de la gobernación, para generar interrelación y prestación de servicios institucionales, según esto se procede a identificar los Drivers que son los motivadores, factores claves y conductores de valor, dentro del contexto de arquitectura empresarial para conseguir los objetivos PDD de la estrategia de TI mencionada.

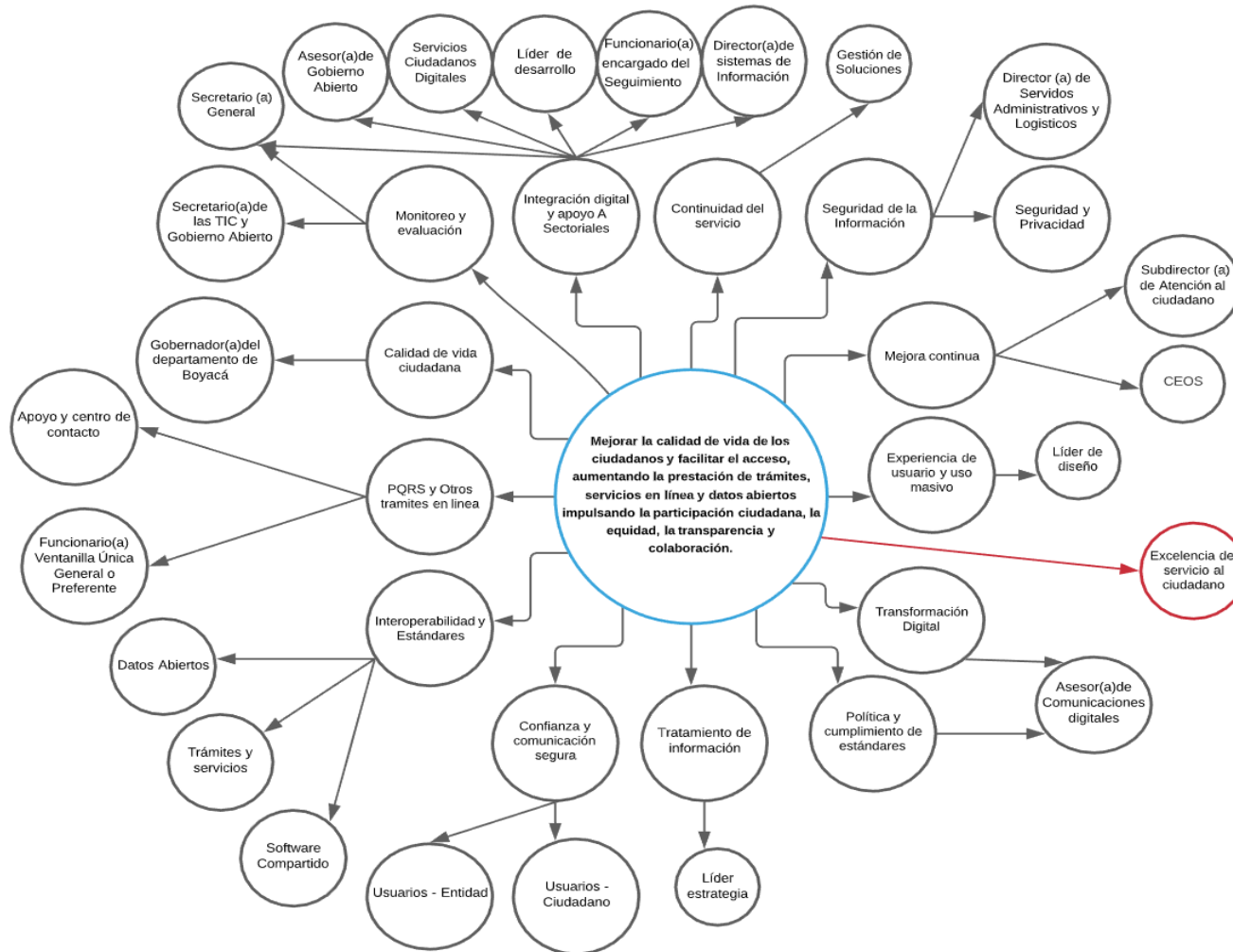
Tabla 12. Drivers de Negocio.

ID	Drivers	Descripción
1	Integración digital y apoyo A Sectoriales	Integración de todas las sectoriales de la gobernación de Boyacá, en una única solución integrada, con apoyo desde la secretaria de las TIC y gobierno abierto.
2	Continuidad del servicio	Garantizar que los trámites y servicios ofrecidos a los ciudadanos van a estar disponibles las 24/7.
3	Seguridad de la Información	Proteger los datos personales y sensibles, garantizando una correcta confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.
4	Mejora continua	Garantizar y buscar que las soluciones ofrecidas evolucionarán vs tiempo, todo de acuerdo a los cambios de entorno, tecnologías, expectativas del cliente interno y externo y la capacidad, pensando en la conservación de su funcionamiento.

5	Experiencia de usuario y uso masivo	Plantear soluciones intuitivas y amigables con el usuario para establecer una experiencia agradable, tranquila y que genere satisfacción y mejore la perspectiva de imagen de la entidad.
6	Confianza y comunicación segura	Desde el punto de vista del cliente interno y externo, se percibe una necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica que sea acorde a los trámites y servicios que presta la entidad, como una plataforma digital a partir de la cual el ciudadano pueda presentar sus opiniones, decisiones, necesidades y puedan ser escuchadas.
7	Tratamiento de información	Estructurar y garantizar que la información recibe un tratamiento y que la misma en el tiempo tendrá un crecimiento generando un producto el cual debe tener políticas de confidencialidad, veracidad que permita su fácil migración y transformación de acuerdo a los cambios futuros en la tecnología.
8	Política y cumplimiento de estándares	El cumplimiento de estándares establecidos en las políticas de la entidad y más de los entes que regulan es de vital importancia a linear todo a estas.
9	Interoperabilidad y Estándares	Se debe buscar la definición de estándares, estrategias y soluciones para lograr una completa interoperabilidad entre las diferentes soluciones de la Dirección de Sistemas de información con los sistemas de las demás sectoriales, cumpliendo con el marco de interoperabilidad definido por la entidad gubernamental.
10	PQRS y otros trámites en línea.	Entregar una oportuna respuesta ante las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes de las entidades y la ciudadanía en general.
11	Calidad de vida ciudadana	Los beneficios que se le pueda ofrecer a las sectoriales y a la ciudadanía en general, producto de las soluciones ofrecidas o promovidas desde la Dirección de sistemas de información.
12	Monitoreo y evaluación	Expectativa por el seguimiento continuo de las soluciones ofrecidas y de las herramientas utilizadas para el Monitoreo y medición.
13	Transformación Digital	Expectativa por el avance en la vinculación digital de los ciudadanos, cumpliendo con lineamientos de entes internacionales.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Diagrama De StakeHolders dentro del contexto organizacional.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 20, Que describe a cada uno de los Stakeholders dentro del contexto organizacional, relacionando sus drivers de negocio y alineándolos con la estrategia TI, y principios de negocio.

6.2.4. Problemas, preocupaciones y necesidades en Estrategia y procesos.

- No se cuenta con un uso adecuado de recursos tecnológicos para desarrollar trámites, procesos, procedimientos y servicios con el fin de que sean sencillos, ágiles, coordinados, modernos y digitales. Se tiene plazo hasta el año 2030 para tener los trámites totalmente en línea según decreto 2106 de 2019.
- No se cuenta con una gestión suficiente para los componentes de la Política de Gobierno digital, de trámites y servicios y operación que permita el avance de la Gobernación en prestación de trámites y servicios, el desarrollo tecnológico y superación de brechas digitales.
- No se apropia de manera efectiva al ciudadano (Internos y externo) y sociedad civil en el uso de servicios tecnológicos implementados por el Gobierno nacional, ni de los trámites, procesos y procedimientos dispuestos en el Portal Único del Estado Colombiano.
- El Subproceso de Gestión al ciudadano (trámites y servicios, PQRS) se encuentra limitado a la gestión de la infraestructura tecnológica y de procesos misionales, sin contar con una gestión de proyectos TI, ni servicios TI. Se ha venido centrando la proyección TI en la adquisición de soluciones especialmente para fortalecer la infraestructura tecnológica olvidando los demás pilares de la Arquitectura empresarial.
- En la Entidad se ha venido trabajando con enorme esfuerzo por presupuesto para poder realizar los proyectos de TI, lo cual ha permitido generar un cambio y evolución tecnológica en la Gobernación de Boyacá; no obstante, se requiere mayor apoyo por parte de la Secretaría de Hacienda para poder dar cobertura a las sectoriales que todavía no se han beneficiado.

- Las necesidades de información no son cubiertas en su totalidad, ya que el ciudadano (internos y externo) o la sociedad civil, muchas veces requiere consolidados de información que la Gobernación no maneja a pesar que cuenta con los datos suficientes de todo el departamento con relación a los diversos sectores estratégicos sociales, dado que no tiene plasmado sus procesos bajo arquitectura empresariales que mejoren estos procesos.
- No se cuenta con suficientes alianzas ni suficiente personal capacitado para poder afrontar el Desarrollo tecnológico y empresarial territorial con propósitos de fortalecimiento de un Gobierno Digital a nivel de las provincias del departamento de Boyacá.
- Es limitado el número de proyectos que desarrolla el Departamento de Boyacá en temas de innovación y Gestión de conocimiento para que se genere un verdadero impacto positivo frente a las necesidades y soluciones requeridas para problemáticas específicas de la sociedad.

Muchos de estos problemas, preocupaciones y necesidades están alineados con la estrategia institucional que se describe en el Plan departamental de Desarrollo actual 2016-2019 de la Gobernación de Boyacá. Para resolverlos se hace necesario la aplicación de ejercicios de Arquitectura Empresarial, donde cada ejercicio se plantee para resolver una o varias de las problemáticas identificadas y priorizadas en la Entidad, para la arquitectura TI (Gobernación de Boyacá, 2020).

6.2.5. Niveles de madurez de capacidad

La capacidad de la arquitectura empresarial, refleja los esfuerzos intencionales de la organización para establecer una competencia formal respaldada por personas dedicadas, procesos, procedimientos y tecnología, que sirve expresamente para alinear los objetivos y procesos estratégicos y operativos en la organización.

Para medir la de madurez de la estrategia de TI, se evaluó sobre el modelo de capacidades a dos niveles, identificado desde la fase preliminar y en apoyo con la Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto, donde se puede ver que la capacidad de negocio es Nivel 2 (Gestionado), La misión y los objetivos de la competencia Arquitectura empresarial se

articulan claramente dentro de la organización. Se ha establecido el patrocinio ejecutivo para la arquitectura empresarial, se han implementado los procesos y estructuras de gobierno, y se han asignado recursos adecuados para respaldarlo.

Tabla 13. Modelo de Capacidades.

Capacidad nivel 1		Capacidad nivel 2		Responsable
Id	Descripción	Id	Descripción	Gobernación
C1	Gestión de la estrategia	C1.1	Definir la estrategia	X
		C1.2	Hacer seguimiento a la estrategia	X
C2	Gestionar la política o normativa	C2.1	Elaborar política o normativa	X
		C2.2	Publicar política o normativa	X
		C2.3	Actualizar política o normativa	X
C3	Gestionar integración	C3.1	Elaboración de estrategia de integración	X
		C3.2	Publicación de estrategia de integración	X
		C3.3	Ejecución de estrategia de integración	X
		C3.4	Monitoreo de estrategia de integración	X
C4	Gestionar desarrollo	C4.1	Identificar necesidades	X
		C4.2	Análisis y diseño	X
		C4.3	Definición plan de pruebas	X
		C4.4	Validación y puesta a producción	X
		C4.5	Mantenimiento	X
		C4.6	Mejora continua	X
C5		C5.1	Gestión de requerimientos	X

	Gestión tecnológica	C5.2	Gestión infraestructura tecnológica	X
C6	Gestión de comunicaciones	C6.1	Definir plan de comunicaciones	X
		C6.2	Ejecutar plan de comunicaciones	X
		C6.3	Monitorear plan de comunicaciones	X
C7	Gestión de seguridad	C7.1	Identificar activos de información	X
		C7.2	Identificar riesgos de seguridad	X
		C7.3	Gestión e implementar controles	X
		C7.4	Gestionar mejora continua	X
C8	Gestión de PQRS	C8.1	Gestionar PQRS	X
		C8.2	Realizar acompañamiento	X

Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

6.2.6. Riesgos y restricciones de la Arquitectura.

Debido al esfuerzo de transformación de la arquitectura es importante identificar, clasificar y mitigar los riesgos antes de comenzar, con el fin de rastrearlos durante el ejercicio de arquitectura empresarial, ya que, para lograr la mitigación se necesita de un esfuerzo continuo y a menudo los factores desencadenantes del riesgo pueden estar fuera de nuestro alcance, pero es de vital importancia identificarlos y mitigarlos dentro del marco de gobernanza donde los riesgos deben ser primero aceptados y luego administrados.

En el anexo A se evidencia la matriz de riesgo realizada, está denominada como matriz de análisis de riesgos Gobernación de Boyacá y a través de la cual se realizó la evaluación necesaria sobre los factores que impactan en la gestión del ciudadano.

Tabla 14. Análisis de Riesgo Promedio.

		Probabilidad de Amenaza		
		Criminalidad y Político	Sucesos de origen físico	Negligencia e Institucional
Magnitud de Daño	Datos e Información	6,5	4,5	6,8
	Sistemas e Infraestructura	6,9	4,8	7,3
	Personal	6,2	4,3	6,6

Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

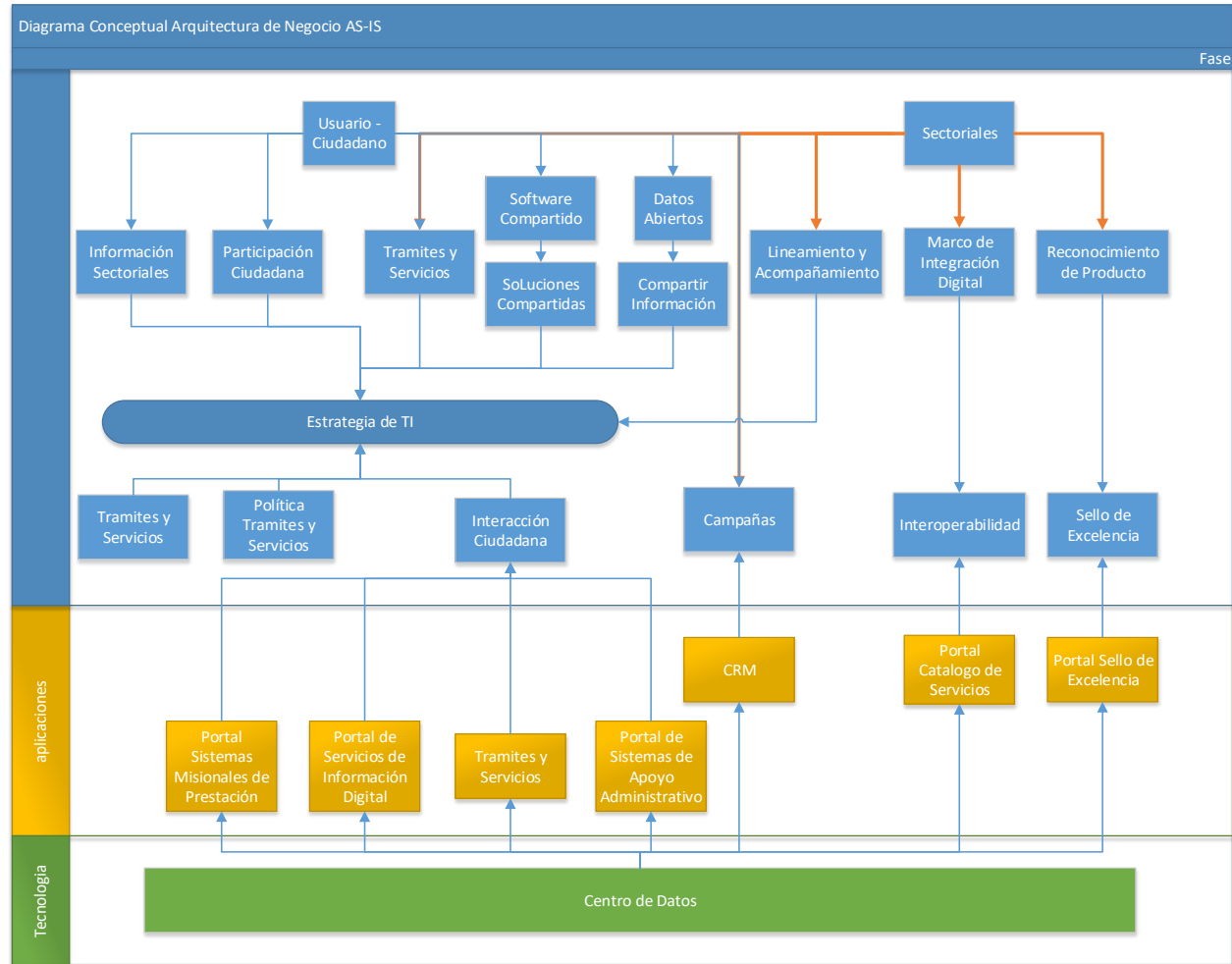
En el Análisis Promedio de riesgo, se identificó un resultado del 90% ubicado dentro de la categoría de riesgo bajo (verde) y un 10% en riesgo medio (amarillo) el cuál se da al cruzar Sistemas de información con negligencia e institucional, como se muestra en la tabla 14.

La discriminación de las amenazas identificadas se concentran en, Sistemas e Infraestructura, se identificó una amenaza media sobre sucesos de origen negligencia e institucional como: Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos; mal manejo de sistemas y herramientas; pérdida de datos; Manejo inadecuado de datos; unidades portables con información sin cifrado; transmisión no cifrada de datos críticos; exposición o extravió de equipos; falta de mantenimiento físico y falta de actualización de software, afectando los componentes de: Aplicativos ORFEO, PTCG, SIVER, RENTAS, INTRANET, VEHICULOS, SITIOS WEB GOBER. Para los demás componentes se encuentran dentro del rango de riesgo bajo (Color verde).

6.2.7. Arquitectura Conceptual (AS-IS)

A continuación, se presentan los esquemas de los dominios de negocio, Sistemas de Información (datos y aplicaciones) y tecnología para la estrategia TI en su estado actual conceptualmente. La Arquitectura AS-IS de Negocios presenta dos actores principales dentro del contexto de negocio de la Gobernación de Boyacá para trámites y servicios. Los cuales son el usuario como ciudadano y las sectoriales como usuario, los cuales acceden a la oferta de servicios institucionales dentro del contexto de la estrategia TI.

Figura 21. Diagrama conceptual Arquitectura de Negocio AS-IS.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 21, se pueden apreciar los nueve servicios ofrecidos en la parte superior, entre los cuales están:

- Información Sectoriales
- Participación Ciudadana
- Software Compartido.
- Datos Abiertos
- Trámites y Servicios
- Campañas
- Lineamientos y Acompañamiento
- Marco de Integración Digital.
- Reconocimiento de producto.

Y estos en función de la estrategia TI, están representados con iniciativas misionales como:

- Estrategia TI
- Interacción Ciudadana
- Soluciones Compartidas
- Compartir Información
- Política de Trámites y servicios
- Campañas, Interoperabilidad y Sello de Excelencia

Por otro lado, se encontró un conjunto de componentes de aplicaciones, que sirven a estos servicios e iniciativas como lo son:

- Portal Sistemas Misionales de Prestación y de Apoyo Administrativo.

- Portal de Servicios de Información Digital, Catálogo de Servicios y Sello de Excelencia.
- Trámites y Servicios y CRM (Fuente de Datos)

Finalmente, todo está estructura soportada por un conjunto de servidores denominado centro de datos.

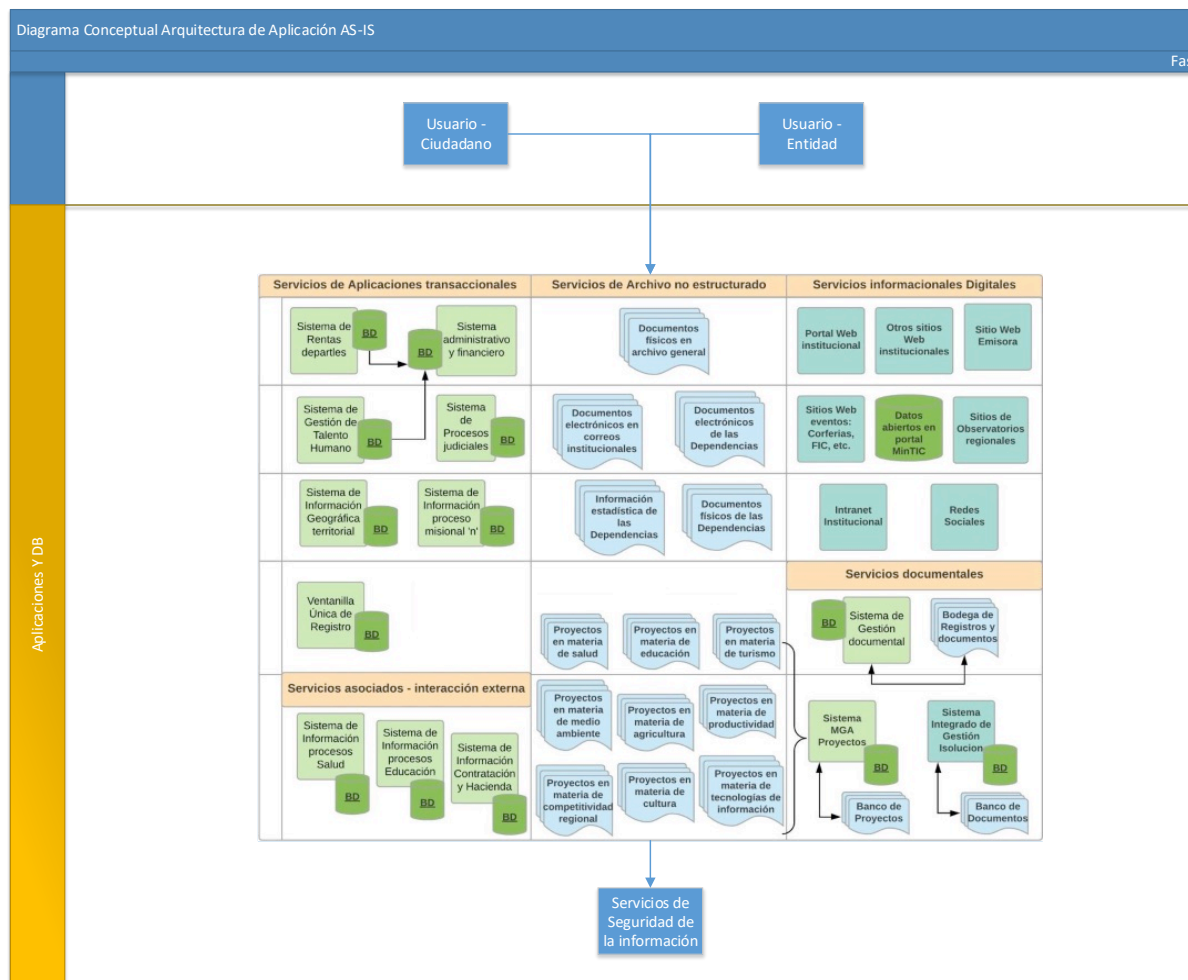
El diagrama conceptual Arquitectura de Aplicación AS-IS, representado en la figura 22, a continuación, presenta dos perfiles relacionados con usuarios que consumen algún servicio, actualmente los sistemas de información de la Gobernación de Boyacá, que finalmente se convierten en aplicaciones y bases de datos que prestan servicios y trámites respectivamente, se encuentran disponibles así: Servicios de aplicaciones transaccionales, Servicios Asociados, Servicios de archivo no estructurado, servicios documentales y Servicios Informacionales Digitales (Gobernación de Boyacá, 2020).

Estos mencionados presentan un factor importante a mejorar y es la carencia de integración de sistemas, de bases de datos maestras, y de servicios comunes utilizables por cualquier aplicativo que los requiriera.

El diagrama conceptual Arquitectura de tecnología, presentado a continuación en la figura 23, representa un alto nivel de la infraestructura tecnológica y está reflejada de una manera generalizada y estándar el estado actual donde se soporta la estrategia TI. Por lo tanto, el diagrama parte de la claridad de equipos servidores que se tiene para soportar la estrategia de TI, con sus respectivas aplicaciones que contiene los trámites y servicios de la entidad.

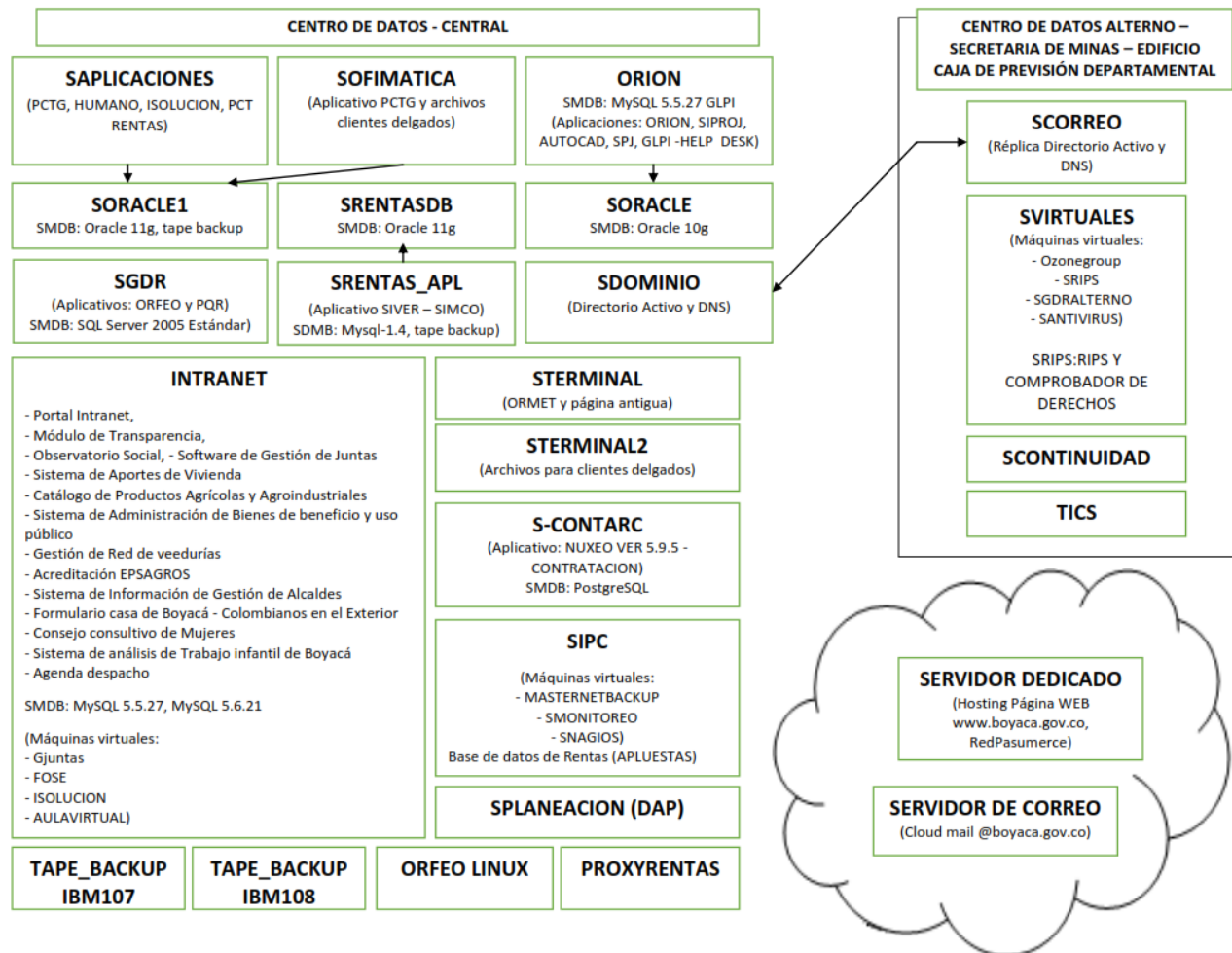
En este contexto la gobernación cuenta con 61 servidores conocidos y propios entre físicos y virtuales, en los cuales se alojan los diferentes sistemas de información que son vitales para la operación de la organización; entre estos, equipos físicos que alojan máquinas virtuales sin licenciamiento, dichos equipos tienen muchos años de operación, en algunos casos es de 15 años, estos dispositivos están instalados en un centro de datos que no cuenta con soporte eléctrico, ni cableado estructurado, ni sistemas de Backup, ni respaldo tecnológico adecuado para garantizar la operación y poder construir un modelo de continuidad del negocio que permita garantizar el flujo de información de los diferentes trámites y servicio de la Organización.

Figura 22. Diagrama conceptual Arquitectura de Aplicación y Datos AS-IS.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Diagrama conceptual Arquitectura de tecnología Servidores AS-IS.



Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

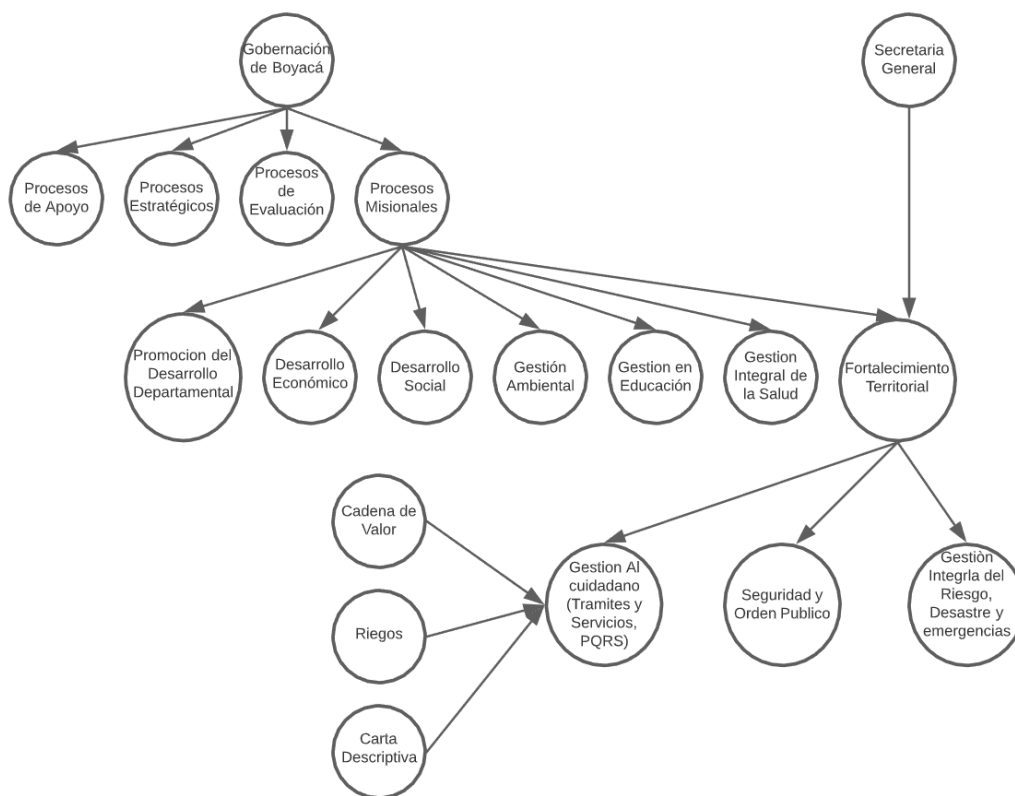
6.3. Fase de Arquitectura de Negocio

La arquitectura de negocio describe cómo la Gobernación de Boyacá necesita engranar la estrategia de TI para alcanzar sus metas y responder al conjunto de motivadores “Drivers”, mencionados en la Visión de Arquitectura, de una manera que aborde el trabajo de arquitectura y las preocupaciones de los interesados, a su vez identificar el proceso clave de negocio a ser ajustado, el catálogo de los responsables y los componentes de la Arquitectura sobre la base de las brechas entre la línea base AS-IS y la objetivo TO-BE de negocio.

6.3.1. Identificación del proceso clave de negocio

Se busca presentar en un orden estructural, la posición del proceso a mejorar “Gestión al Ciudadano”,

Figura 24. Diagrama de procesos y Subprocesos Generales que impactan la Estrategia TI.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 24, presenta el proceso, que hoy en día es un subproceso de negocio, pero que es el más significativo dentro de la Gobernación de Boyacá, específicamente porque está relacionado con la estrategia TI previamente identificada, impacta directamente la misión de la entidad y es el seleccionado para el ejercicio de AE.

La figura 24, muestra el mapa de procesos y subprocesos misionales que tiene la Gobernación, con el fin de establecer el punto de partida de la iniciativa de prestar trámites, servicios en línea y datos abiertos impulsando la participación ciudadana, la equidad, la transparencia y la colaboración, desde una única ventanilla virtual y los responsables de la misma.

La Gobernación de Boyacá, cuenta con los siguientes macro-procesos:

- Procesos de Apoyo
- Procesos Estratégicos
- Proceso de Evaluación
- Procesos Misionales

Dentro de los procesos, se hace énfasis, en el proceso misional “Fortalecimiento territorial” de la Secretaria General, debido a que este tiene subprocesos de:

- Seguridad y Orden Público.
- Gestión Integral del Riego, desastre y Emergencias
- Gestión al Ciudadano (Tramites y Servicios, PQRS)

Quedando en el último Subproceso denominado Gestión al Ciudadano (Trámites y Servicios, PQRS), a partir del cual surge la iniciativa de prestar trámites, servicios en línea y datos abiertos impulsando la participación ciudadana, la equidad, la transparencia y la colaboración, que da origen a la solución de integración a la ventanilla Única Virtual que dará una mejor interacción con el ciudadano.

Aparte de lo anterior, todos los procesos tienen una relación directa con una colaboración de procesos entre los cuales se encuentran:

- Carta descriptiva
- Cadena de valor
- Riesgos

6.3.2. Motivadores de negocio

A continuación, se presentan los Servicios, Objetivos, metas y Drivers, específicos para la estrategia TI, desde cada interesado involucrado en el subproceso y soportada por una serie de servicios para el ciudadano tanto interno como externo.

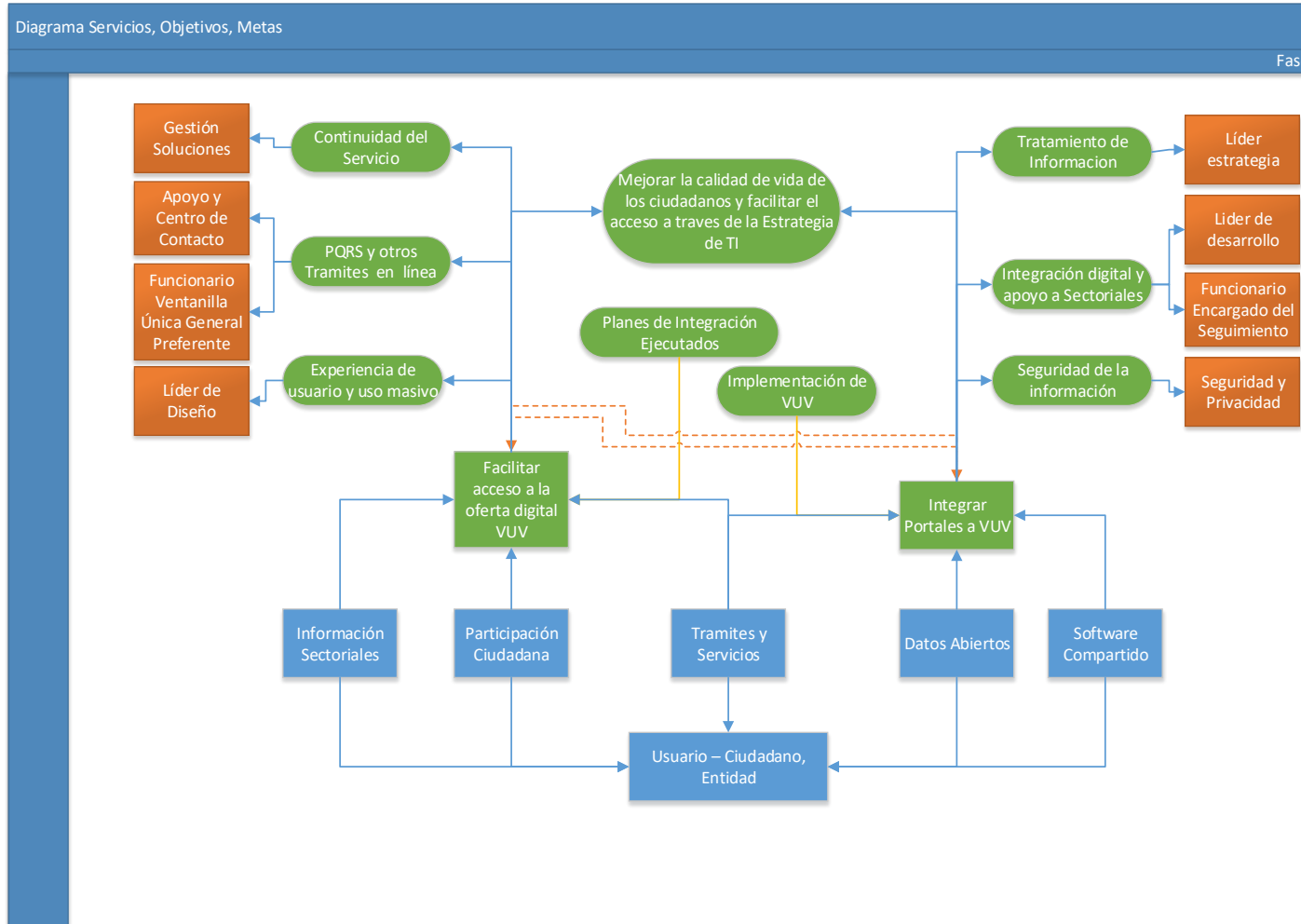
En la figura 25, a continuación, se ilustra el diagrama de servicios, Objetivos y Metas. Se divide la meta en dos partes dependientes una de la otra, la primera, facilitar el acceso a los trámites y servicios mediante la oferta digital versión de VUV (ventanilla única virtual) y la segunda integrar todos los portales a VUV, las dos partes estarán ofreciendo cinco servicios primordiales y uno integral, de todos los trámites y servicios ofrecidos por la entidad. Por lo tanto, una vez se tenga la solución final VUV será alcanzada la meta llamada: Implementación de VUV y planes de integración ejecutados completamente; expresada en el diagrama. Es allí donde se estaría cumpliendo con las expectativas de roles necesarios como:

- Gestores de Soluciones, Apoyo centro de contacto, Funcionario ventanilla única general o preferente, Líder de diseño, Líder de estrategia, Líder de desarrollo, Funcionario encargado del seguimiento y Seguridad y privacidad.

Esto se alcanzará a través de los motivadores de negocio (Drivers) como se mencionan a continuación:

- Continuidad del servicio, PQRS y otros trámites en línea, Experiencia de usuario y uso masivo, Tratamiento de información, Integración digital y apoyo a sectoriales y Seguridad de la información.

Figura 25. Diagrama de Servicios, Objetivos y Metas.



Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Catálogo de Responsables

Describe la arquitectura en su estructura de roles y tareas dentro del ejercicio de AE (Arquitectura Empresarial), de acuerdo a las funciones desempeñadas dentro de la organización y a los ítems de la RACI definidos y las etapas del servicio según ITIL, así.

R = (responsable) Persona Encargada de hacer la tarea en cuestión.

A = (Aprobador) Es el único responsable de la correcta ejecución de la tarea.

C = (Consultado) Personas que deben ser consultadas para realizar la tarea

I = (Informado) Informado en el desempeño del rol.

Tabla 15. Matriz RACI para la Gestión al Ciudadano (Tramites, servicios y PQRS).

	Gobernador (a) del departamento de Boyacá	Secretario (a) de las TIC y Gobierno Abierto	Secretario (a) General	Asesor (a) de Gobierno Abierto	Asesor (a) de Comunicaciones digitales	Director (a) de sistemas de Información	Director (a) de Servicios Administrativos y Logísticos	Subdirector (a) de Atención al ciudadano	Funcionario (a) Ventanilla Única General o Preferente	Funcionario (a) encargado del Seguimiento	Usuarios - Entidad	Usuarios - Ciudadano	CIO' S	Servicios Ciudadanos Digitales	Líder de estrategia	Líder de desarrollo	Trámites y servicios	Datos Abiertos	Software Compartido	Gestión de Soluciones	Líder de diseño	Seguridad y Privacidad	Apoyo y centro de contacto
Estrategia del Servicio																							
Gestión Financiera	A	R	R			C	C	I															
Gestión del Portafolio de Servicios		C	A			I		R							I	I						I	
Gestión de las relación del negocio		R	A			C				I				C	I	I						I	
Gestión de la Estrategia		C	A	I	I	C		C		C		C			R	C	C	C	C	C	C	C	C
Gestión de la demanda		C	A			I			R	R				I	I	I						I	I
Diseño del Servicio																							
Gestión de la capacidad		C	A			C							C		I	R						R	C

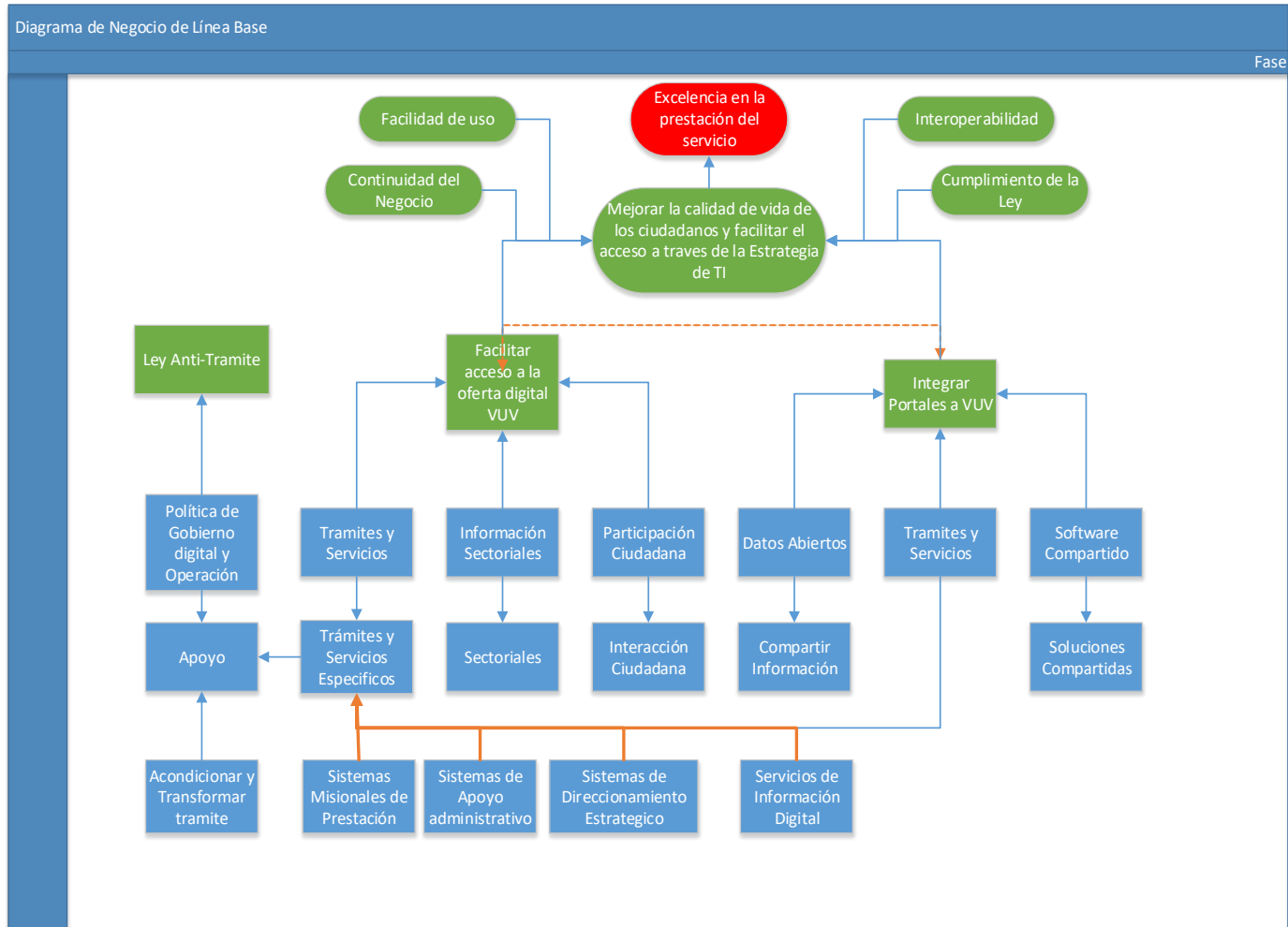
- Trámites y Servicios
- Información de sectoriales
- Participación ciudadana
- Datos Abierto
- Software Compartido

Es de tener presente que las dos partes de la meta, comparten el servicio de negocio denominado Trámites y Servicios.

Estas, sirviendo a iniciativas respectivamente de la Gobernación de Boyacá para:

- Trámites y Servicios específicos
- Sectoriales
- Interacción Ciudadana
- Compartir Información
- Soluciones Compartidas

Figura 26. Diagrama de Arquitectura de Negocio AS-IS



Fuente: Elaboración propia

6.3.5. Describir Arquitectura de Negocio objetivo “TO-BE”.

Muestra el objetivo principal de la arquitectura TO-BE con los principios sobre los que se rige, los objetivos específicos que persigue y cada uno de los servicios que soportan la estrategia TI la Gobernación de Boyacá. Dicha estrategia presenta la relación de todos los procesos de negocio e iniciativas que hacen posible que se puedan alcanzar las metas; haciendo un especial énfasis en el proceso de trámites y servicios; en los cuales existe un lineamiento de estandarización de trámites para todos aquellos que se quieran integrar al Portal VUV, dado que se busca exigir su estandarización para la integración con las sectoriales.

La figura 27, presenta el diagrama de negocio TO-BE planteado, representa la arquitectura objetivo; la cual muestra la meta que cubre varios principios identificados y usados en el presente documento como los son:

- Continuidad del negocio
- Facilidad de uso
- Excelencia en la prestación del servicio (el que impacta directamente el proceso)
- Interoperabilidad
- Cumplimiento de la ley

Para lo anterior, la meta es separada en dos metas específicas dependientes una de la otra como se han venido haciendo: Facilitar acceso a la oferta digital VUV e Integrar portales con VUV.

Donde, los siguientes servicios de negocio contribuyen a alcanzar la meta: Ciudadanos Digitales, Trámites y Servicios, Información de Sectoriales, Participación ciudadana, Datos Abiertos y Software Compartido.

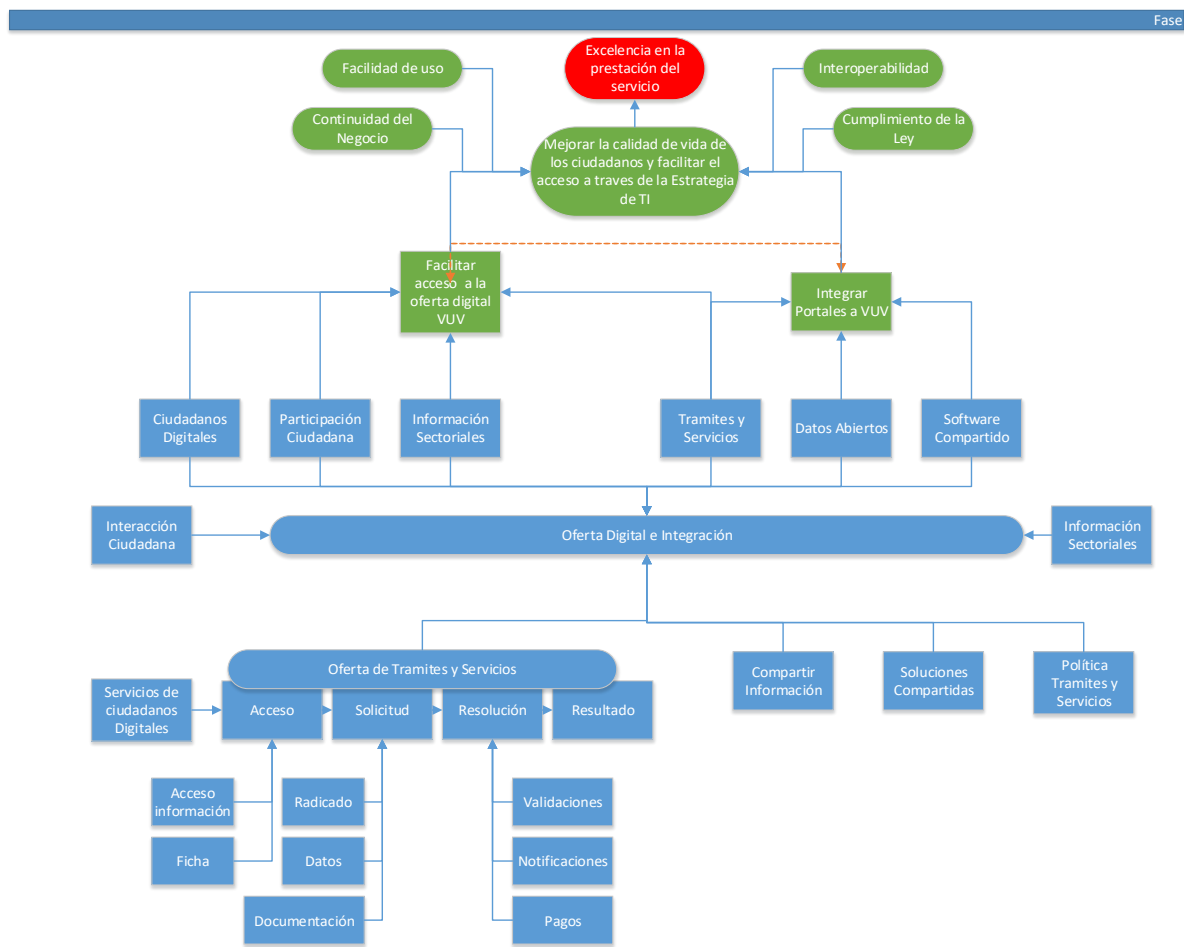
El listado anterior es de gran utilidad para dar paso a la iniciativa principal representada en el diagrama por el elemento de colaboración llamado Oferta Digital e Integración, el cual contiene y se relaciona con las siguientes funciones o iniciativas de negocio particular:

- Interacción Ciudadana
- Información de Sectoriales
- Oferta de Trámites y Servicios
- Compartir Información
- Soluciones Compartidas
- Política de trámites y Servicios

Para la Oferta de trámites y servicios se manejan varios procesos que están representados en el diagrama por cuatro pasos impactado inicialmente por el servicio de ciudadanos Digitales y estos pasos están definidos de la siguiente manera:

- Acceso: Tiene una relación directa con una función de negocio, alimentado en el diagrama por el elemento Servicios Ciudadanos Digitales, a través del cual se realizarán acciones de seguridad y acceso a información transversal de cada ciudadano. Además, dentro del acceso al portal VUV, se contemplan dos subprocesos para la construcción de acceso que son la ficha del trámite o servicio y del acceso mismo a la información.
- Solicitud: Alimentado por el elemento Acceso, Tiene todos los pasos necesarios para que el ciudadano pueda comenzar a realizar su trámite o servicio a través del envío de una solicitud; por lo tanto, el proceso contempla tres subprocesos para la construcción de este como lo son radicado, documentación y envío de datos.
- Resolución: Alimentada por la solicitud y la cadena anterior, Tiene todo el proceso de interacción entre VUV, las sectoriales propietarias del trámite y adicional con los entes prestadores de servicios de pago como por ejemplo PSE u otros, por lo que se contemplan subprocesos de validaciones, pagos y notificaciones.
- Resultado: Contiene la respuesta generada al ciudadano a través de un reporte desde la solución VUV.

Figura 27. Diagrama de Negocio Arquitectura Objetivo TO-BE.



Fuente: Elaboración propia

6.3.6. Análisis Arquitectura de Negocio.

Se parte de no tener en claro el proceso de gestión al ciudadano, puesto que cada sectorial presenta y tiene estipulado un subproceso, para la prestación de trámites y servicios al ciudadano, lo que deja en visto la falta de interoperabilidad y el contexto de tener documentos oficiales alienados a políticas o estrategias. Con la arquitectura futura, se propone alienar todos los procesos a uno solo, el cual sea el único proponente de presentar los trámites y servicios en cara al ciudadano, lo que mejorará en gran manera la agilidad en los trámites, la interoperabilidad entre sectoriales (este primordial para la construcción de futuros proyectos e inversiones) y la persecución del cuidado.

6.4. Fase de Arquitectura de Sistema de Información.

Desarrollar la arquitectura de sistemas de información, tiene como objetivo el planteamiento de la arquitectura de datos y aplicaciones. Esta arquitectura hará posible la arquitectura de negocios y la visión de arquitectura, de una manera que aborde la solicitud de arquitectura y las preocupaciones de las partes interesadas.

6.4.1. Enfoque del dominio (Datos y Aplicaciones)

El dominio de sistemas de información es una combinación de arquitectura de datos y aplicaciones, sin importar el orden.

Por lo tanto, primero nos enfocaremos en el levantamiento de cada uno de los sistemas asociados a los servicios de información de la Gobernación de Boyacá y que estos estén orientados a la Estrategia TI.

Por último, en cada uno de los componentes de datos y aplicación determinaremos el estado de la arquitectura actual (AS-IS) y la arquitectura objetivo (TO-BE).

6.4.2. Catálogo de Sistemas de Información

El catálogo de sistemas de información, presenta todos los sistemas de información de la Gobernación de Boyacá, para los cuales existe una aplicación específica relacionada con un trámite o servicios, todo en base a la información suministrada por parte de la gerencia de la secretaria de las TIC y Gobierno Abierto de la gobernación.

Tabla 16. Catálogo de Sistemas de información DB y APP.

No	Nombre	Descripción	DB	App	Ubicación
0	Ventanilla Única Virtual	VUV - Ventanilla Única Virtual, Interfaz para el ingreso y control de PQRD (peticiones, quejas, reclamos y denuncias) por parte de La Ciudadanía o usuarios registrados	Oracle 12C	ASP.NET	Base de Datos: 172.20.1.21/23 y Aplicativo: 172.20.1.210 – 211 Acceso https://vuv.boyaca.gov.co IP pública: 190.90.95.149:85
Sistemas de Apoyo Administrativo					
1	Sistema Integrado Administrativo y Financiero – PCTG	Manejo de presupuesto, tesorería, contabilidad y activos fijos.	Oracle 11g	DELPHI	Base de Datos: 172.20.1.10, Aplicativo: 172.20.1.5, 172.20.2.24 Aplicación cliente-servidor que ingresa solo en equipos que tienen instalada la aplicación
2	Sistema de Gestión Documental (SGD) y PQRD - Quyne	Sistema de Gestión Documental y tratamiento de Peticiones, Quejas, Reclamos y Peticiones	Oracle 12C	ASP.NET	Base de Datos: 172.20.1.21.23 y Aplicativo: 172.20.1.210 - 211 Acceso http://quyne.boyaca.gov.co IP pública: http://190.90.95.148
3	Sistema de Gestión Documental (SGD) - Orfeo	Sistema de Gestión Documental, repositorio de comunicaciones del año 2010 a 2018 que ha quedado de solo consulta	SQL Server 2008 Estándar	PHP	Base de Datos: 172.20.1.195 Aplicativo: 172.20.1.51, 172.20.1.196 (réplica) Acceso http://172.20.1.51/sgd/login.php

<p>4</p>	<p>Sistema de información de procesos Judiciales - SIPROJ</p>	<p>Es un sistema de información de procesos judiciales desarrollado en el Distrito Capital por la Alcaldía Mayor de Bogotá, pretende la unificación de toda la información de carácter judicial relacionada con los procesos que se adelantan en contra de cada una de las entidades u organismos distritales, hasta la verificación efectiva de su pago (en el evento en que la Administración sea condenada).</p>	<p>Oracle 11g</p>	<p>JAVA</p>	<p>Base de Datos: 172.20.1.10 Aplicativo: 172.20.1.11 Acceso http://172.20.1.11:7777/siprojweb2/</p>
<p>5</p>	<p>Sistema de Rentas - SIMCO, SIVER</p>	<p>SIVER - Software para la administración de impuestos al consumo Software para la liquidación y administración el impuesto de vehículos automotores del departamento y SIMCO el registro para la liquidación de impuesto de registro</p>	<p>Oracle 11g</p>	<p>PHP</p>	<p>Base de datos: 172.20.1.222 Aplicativo: 172.20.1.229 Acceso http://172.20.1.229/sistranboy/</p>

6	Sistema de Liquidación Impuesto de vehículos	Sistema de Liquidación Impuesto de vehículos automotores que permite realizar liquidación para pago, consultar estado de cuenta e histórico de pagos	Oracle 11g	PHP	Base de datos: 172.20.1.222 Aplicativo: 172.20.1.229 Acceso https://vehiculos.boyaca.gov.co/ IP Pública: 190.90.95.150 IP Local: 172.20.1.40
7	Ventanilla Única de Registro	VUR - Sistema para la administración del impuesto de Registro	Oracle 12C	ASP.NET	Base de Datos: 172.20.1.21.23 y Aplicativo: 172.20.1.208 - 209 Acceso https://vur.boyaca.gov.co IP pública: 190.90.95.149:443
8	Aplicación Pasivocol	Aplicación que permite hacer Seguimiento y actualización de los cálculos actuariales del Pasivo Pensional de las Entidades territoriales	Mysql	PHP	Base de datos: 172.20.1.197 Aplicativo: 172.20.1.197
9	Sistema de Información de Gestión de Recursos Humanos. - HUMANO Software	El Sistema de Información HUMANO® es la base tecnológica que soporta la gestión integral de los procesos de Recursos Humanos de la entidad. Módulos: - Planta y Personal - Compensación y Laborales - Administración HUMANO - Estructura Organizacional	Oracle 11g	ASP.NET C Sharp	Base de Datos: 172.20.1.10, Aplicativo: 172.20.1.212, 172.20.1.124 Acceso http://172.20.1.212:9090/Humano/ Acceso desprendibles de pago: http://humano.boyaca.gov.co:10443/humanoel

10	(I) Sistema de manejo interno de quejas y reclamos	Sistema de manejo interno de quejas y reclamos para que el usuario pueda reportar quejas y reclamos en funcionalidad de operaciones de control interno disciplinario	Mysql 5.5.27	PHP	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://www.boyaca.gov.co/controlinterno/
11	Mesa de ayuda - GLPI	GLPI es software libre distribuido bajo licencia GPL, que facilita la administración de recursos informáticos.	Mysql 5.5.27	PHP	Base de datos y Aplicativo: 172.20.1.11 Acceso http://172.20.1.11:88/gipi/
12	Sistema de Procesos Judiciales - ORION	Es una solución para manejar los procesos judiciales y/o consultorías jurídicas brindando apoyo integral al área legal. Se encuentra activo el acceso a ORION para efectos de mantener un apoyo durante la transición o migración al nuevo Sistema de procesos Judiciales instalado en la Gobernación de Boyacá.	Oracle 10g	ASP.NET	Base de datos: 172.20.1.7 Aplicativo: 172.20.1.11 http://172.20.1.11:72/login/login.orion
Sistemas de Direccionamiento Estratégico					
13	Sistema Integrado de Gestión –	Es la herramienta integral para la planificación, implementación	Oracle 11g	ASP.NET	Base de datos: 172.20.1.10, Aplicativo: 172.20.1.219 (versión 4), 172.20.1.38 (versión 3) Acceso http://172.20.1.219:807/lsolucion/

	ISOLUCION	, control y seguimiento de Sistemas de Gestión MIPG (Modelo Integrado de Planeación y Gestión) de la Gobernación de Boyacá.			
Sistemas Misionales de Prestación					
14	(I) Gestión de Juntas	En este sistema encontrara la información de las juntas de acción comunal, asociación de juntas y juntas de vivienda comunitaria del Departamento de Boyacá. Podrá descargar certificado de los directivos de cada tipo de junta, así como el certificado de reconocimiento legal de cada junta.	Mysql 5.5.27	PHP	Base de datos (mysql) y aplicativo: 172.20.1.215 Acceso http://172.20.1.215/junta/
15	(I) Aportes de Vivienda	Herramienta que sirve para administrar e ingresar los núcleos familiares para los subsidios de vivienda a nivel departamental.	Mysql 5.5.27	PHP	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://aportesvivienda.boyaca.gov.co/
16	(I) Sistema de red carreteras Gobernación	Herramienta de administración, ingreso de información de bienes de uso público: carreteras, vías	Mysql 5.5.27	PHP	Base de datos (mysql) y aplicativo: 172.20.1.215 Acceso http://172.20.1.215/abbup/

	o de Boyacá	nte aceptado para rastrear indicadores de desarrollo humano			
23	Escuela de innovación política y social	Plataforma virtual de la iniciativa Escuela de innovación política y social de la Dirección de Juventud	Mysql	Moodle	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://juventud.boyaca.gov.co/escuela/
24	Sistema de Información Geográfica Territorial del Departamento de Boyacá SIGTER	Sistema de Información Geográfica Territorial del Departamento de Boyacá	Postgres	ASP.NET, IIS	Base de datos: Aplicaciones: 146.148.41.192 Contenidos: 146.148.41.192 Acceso https://www.dapboyaca.gov.co/?Pa_ge_id=3831
25	Plataforma ORMET	Sistema de Información del Observatorio Regional del Mercado del Trabajo de Boyacá - ORMET como instrumento de implementación y ejecución de la política pública de empleo de Boyacá	Mysql	PHP	Base de datos (mysql) y Aplicativo: 172.20.1.151 Acceso http://190.90.95.148:8072/
26	Sitio Web Boyacá Exporta	Herramienta informacional de la oferta exportable en Boyacá, e Interfaz que permite registrar a los exportadores boyacenses y tener	Mysql	Wordpres s	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://exporta.boyaca.gov.co/

		información actualizada de ellos - Programa de Internacionalización			
Servicios de Información Digital					
27	(I) Observatorio Económico de Boyacá	Interfaz de publicación de información estadística y de seguimiento de dimensión económica en Boyacá	Mysql 5.6	Joomla 2.5	Base de datos (mysql) y Aplicativo: 172.20.1.214 Acceso http://190.90.95.148:97/Economico/
28	(I) Observatorio Ambiental de Boyacá	Manejo de información estadística y de seguimiento de dimensión ambiental en Boyacá	Mysql 5.6	Wordpres s 4.5	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://www.boyaca.gov.co/ambiental/
29	(I) Observatorio Social de Boyacá	Consiste en la recopilación de información de un sector social, el diagnóstico y análisis de su situación, la previsión de su evolución y la producción de informes que sirvan para fundamentar la toma de decisiones ante las demandas y necesidades de los jóvenes	Mysql 5.6	Wordpres s 4.5	Base de datos (mysql) y Aplicativo: 172.20.1.214 Acceso http://190.90.95.148:97/social/
30	Portal Web Institucional	Herramienta informacional de asuntos relevantes para la Entidad a ser mostrados a la comunidad, e interfaz para la interacción con	Mysql 5.6	Wordpres s 4.5	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://www.boyaca.gov.co

		las partes interesadas con el propósito de dar acceso a la información, y promover la participación ciudadana			
31	Sitio Web Secretaría de Educación	Herramienta informacional de asuntos relevantes para la Secretaría de Educación a ser mostrados a la comunidad, e interfaz para la interacción con las partes interesadas con el propósito de dar acceso a la información, y promover la participación ciudadana	Mysql	Wordpres s	Acceso http://sedboyaca.gov.co/
32	Sitio Web Secretaría de TIC y Gobierno Abierto	Herramienta informacional de la Secretaría de TIC y Gobierno Abierto que trata asuntos relevantes en Tecnologías de la Información y la Comunicación a ser mostrados a la comunidad, e interfaz para la interacción con las partes interesadas con el propósito de dar acceso a la información, y promover la participación ciudadana.	Mysql	Wordpres s	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://creemosentic.boyaca.gov.co/

33	Sitio Web Boyacá en Corferias	Herramienta informacional que sirve para difundir la feria regional en el Distrito capital: Boyacá en corferias	Mysql	Wordpres s	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://www.corferias.boyaca.gov.c o/
34	Sitio Web CREA - Plan alimentario escolar de Boyacá	Herramienta informacional sobre noticias y convenios del CREA - Plan alimentario escolar de Boyacá	Mysql	Wordpres s	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://crea.boyaca.gov.co
35	Sitio Web FIC	Herramienta informacional del Festival Internacional de la Cultura sobre programación, eventos por áreas artísticas, emisiones radiales.	Mysql	Wordpres s	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://fic.boyaca.gov.co/
36	Sitio Web Raca Mandaca	Herramienta informacional de eventos de la Dirección de Juventud	Mysql	PHP	Base de datos (mysql) y aplicativo: 192.99.215.92 (IP hosting) Acceso https://juventud.boyaca.gov.co
37	Sitio Web Emisora	Herramienta informacional de la Emisora en la frecuencia 95.6 FM del departamento de Boyacá que trata asuntos relevantes para la Entidad a ser mostrados a la comunidad, e interfaz para la interacción con las partes interesadas con el propósito de dar acceso a la información, y	Mysql	Wordpres s	Acceso https://956fm.boyaca.gov.co/

		promover la participación ciudadana			
38	Portal de Datos Abiertos	Plataforma para datos abiertos de entidades públicas en Colombia que tiene el propósito de abrirse a la innovación, empoderara al ciudadano, medir el impacto de las políticas, mejorar la eficiencia y eficacia del estado, promover la transparencia y el control social	Indeterminada	Indeterminada	Acceso https://www.datos.gov.co/browse?Q=Gobernaci%C3%b3n+de+Boyac%C3%A1
39	Sitio Web Intranet	Interfaz de comunicación interna e informacional de asuntos relevantes para la Entidad	Mysql 5.6	Joomla 2.5	Base de datos (mysql) y Aplicativo: 172.20.1.217 Acceso http://172.20.1.217/Intranet , Intranet.boyaca.gov.co

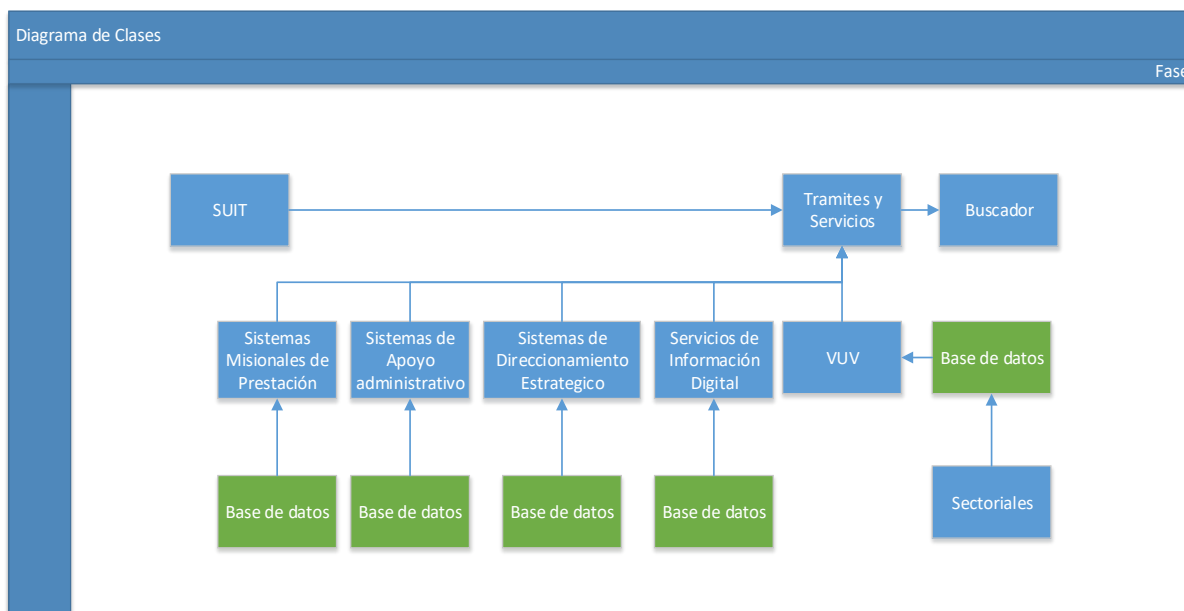
Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

6.4.3. Diagrama de Clase, Seguridad de datos y Migración - Aplicación.

A continuación, se presentan los diagramas seleccionados para el dominio de datos y Aplicación de acuerdo a la fase de sistemas de información.

El primer diagrama, de clase tiene como propósito representar las relaciones entre las entidades de datos críticas de la gobernación, el propósito del diagrama de seguridad de datos es representar que actor (persona, organización o sistema) puede acceder a que datos de la entidad y el diagrama de Migración/Aplicación, representa a cada una de los componentes de aplicación del AS-IS desde cada uno de los diferentes contextos o sistemas de información, relacionados en un punto de integración dentro de la estrategia TI y con la visualización de los componentes candidatos en la arquitectura TO-BE como resultado de la integración.

Figura 28. Diagrama de Clases de datos.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 28, representa la relación entre VUV con trámites y servicios a nivel del dominio de datos y a un nivel de abstracción representado en componentes de datos. Es decir, que se parte de un componente de datos denominado VUV que tiene una relación directa con la información del componente de datos de Trámites y Servicios, pero que este también con los componentes de datos representados por las bases de datos donde se almacena la información de todos los servicios ofrecidos independientemente.

Además, el componente de datos que representa la base de datos de VUV, posee una relación directa con las sectoriales e indirecta con los componentes de base de datos que representan el almacenamiento de información de los sistemas de Apoyo administrativos,

Sistemas de Direccionamiento Estratégico, Sistemas Misionales de Prestación y servicios de Información Digital; debido a que no conserva información de cada una de éstas para poder tener un control y manejos de los trámites y servicios ofrecidos, teniendo en claro que cada trámite y servicio es dueño de su propia base de datos.

Finalmente, en la parte superior del diagrama existen dos componentes de datos relacionados con VUV y los otros servicios que almacenan la información de trámites y la información necesaria para consultarlos, representados por los elementos llamados SUIT y Buscador respectivamente.

La figura 29, diagrama de Seguridad, describe las ubicaciones físicas de los diferentes componentes de datos dentro de la estrategia TI y su relación con cada uno de los responsables y administradores de la información; además de los controles y permisos relacionados, por lo tanto, se parte que todo está en el centro de datos principal de la entidad, donde se tiene vinculados los siguientes actores, dentro de la responsabilidad de control y acceso a la información como son:

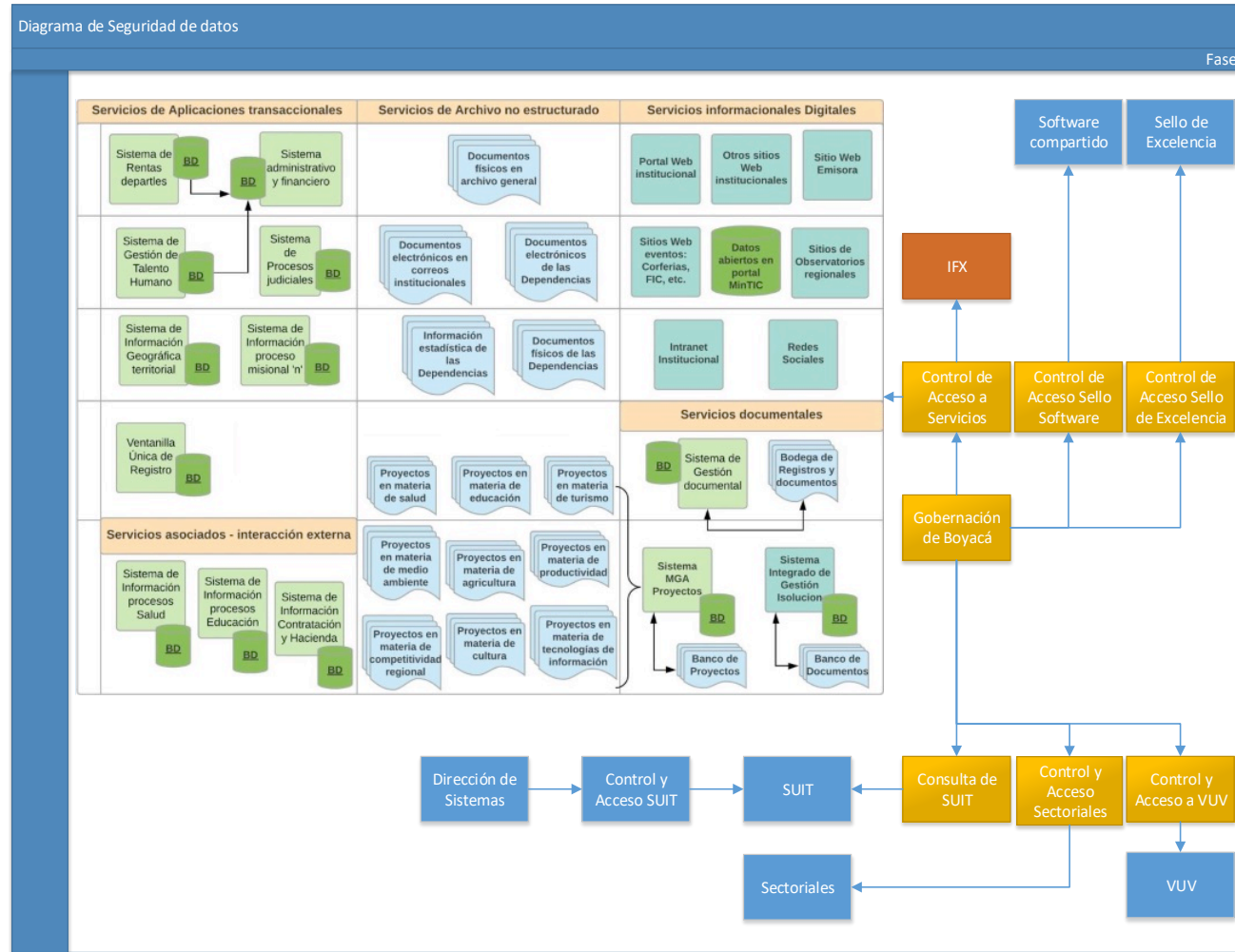
- Dirección de Sistemas de Información y Sectoriales

Y vinculados los componentes de datos para:

- VUV
- Todos los Servicios
- Sello de Excelencia
- Software Público

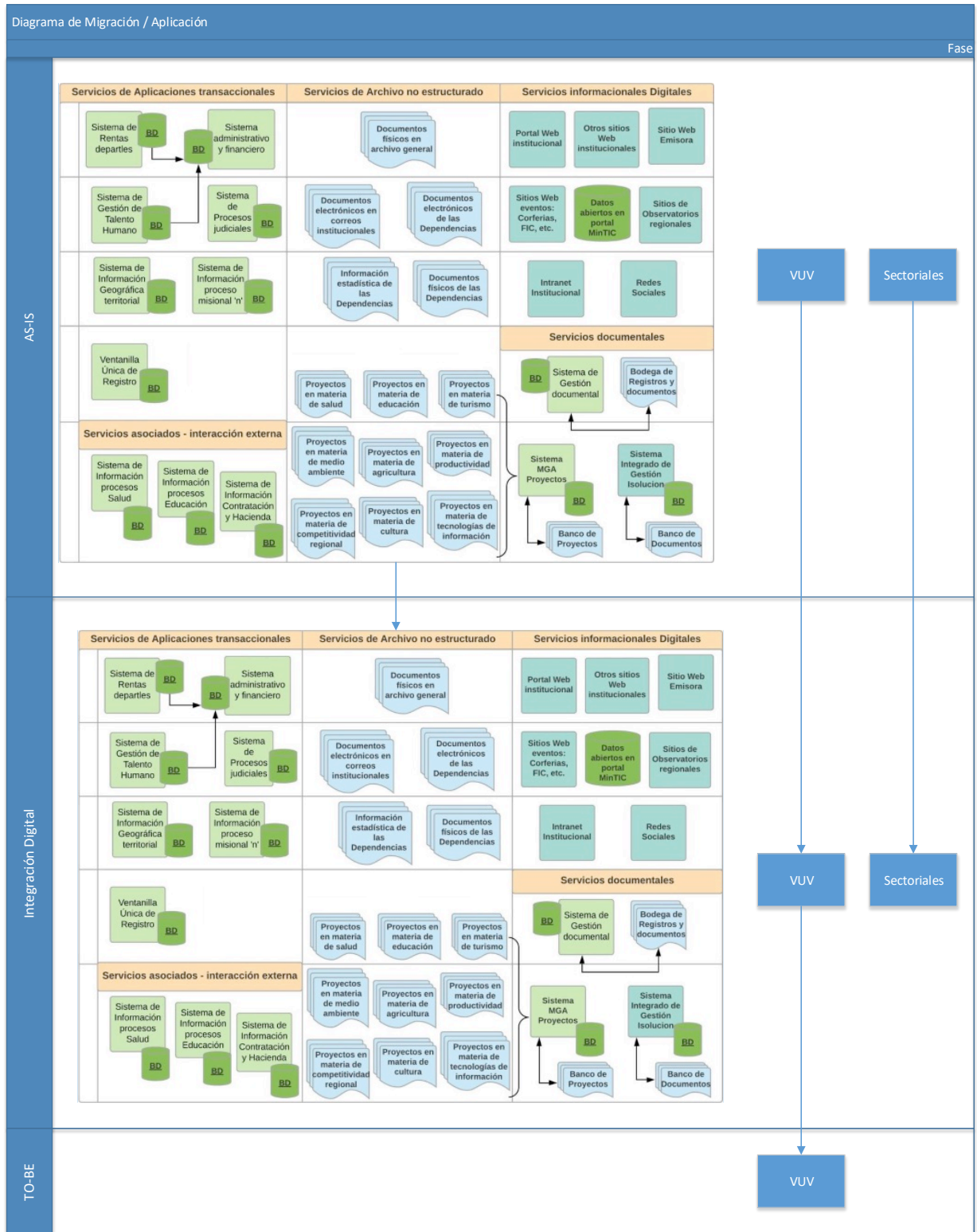
Dentro de la responsabilidad de control y acceso a la información el actor principal es: Dirección de sistemas de Información y tiene vinculado el componente de datos para: SUIT.

Figura 29. Diagrama de Seguridad de datos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 30. Diagrama de Migración/ Aplicación.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 30, diagrama de Migración / Aplicación, describe y representa el conjunto de servicios que son transversales a las aplicaciones específicamente del estado actual de la arquitectura, esto agrupados en la parte superior del diagrama.

En la parte central encontramos el listado de todos los servicios reunidos de una manera temporal para ser evaluadas y así establecer si serán parte del TO-BE; el cual es expresado en la parte inferior del diagrama con la aplicación VUV.

6.4.4. Descripción Línea base de Arquitectura de SI “AS-IS”.

A continuación, se presenta la línea base de datos y aplicación identificada dentro de la estrategia TI de la Gobernación de Boyacá.

La figura 31, describe la arquitectura de datos actual, soportada por el componente de Interoperabilidad, el cual expresa dos interfaces para prestar servicios y tramites en la Gobernación de Boyacá, en este se evidencia que los tramites de la entidad son administrados de manera independiente por cada software y este a su vez soportada por su proceso de aplicación y componente de datos específico.

La Funcionalidad de VUV, Accede al componente de datos que representa la fuente principal de información de VUV denominada en el diagrama como base de datos SQL server 2008 y Oracle12c; la cual a su vez contiene componentes de datos de cada uno de los servicios ofrecidos a través del portal al día de hoy y que están representados en el diagrama como:

- Sectoriales
- Aplicación de VUV

La Funcionalidad Trámites, servicios y Buscador, en el diagrama encontramos todos los servicios independientes con su propia instancia base de datos y su respectiva SUIT o la fuente única y válida de la información del trámite, a continuación, listamos de manera general los sistemas que contienen los servicios y tramites.

- Sistemas de Apoyo administrativos.
- Sistemas de Direccionamiento Estratégico.

- Sistemas Misionales de Prestación.
- Servicios de Información Digital.

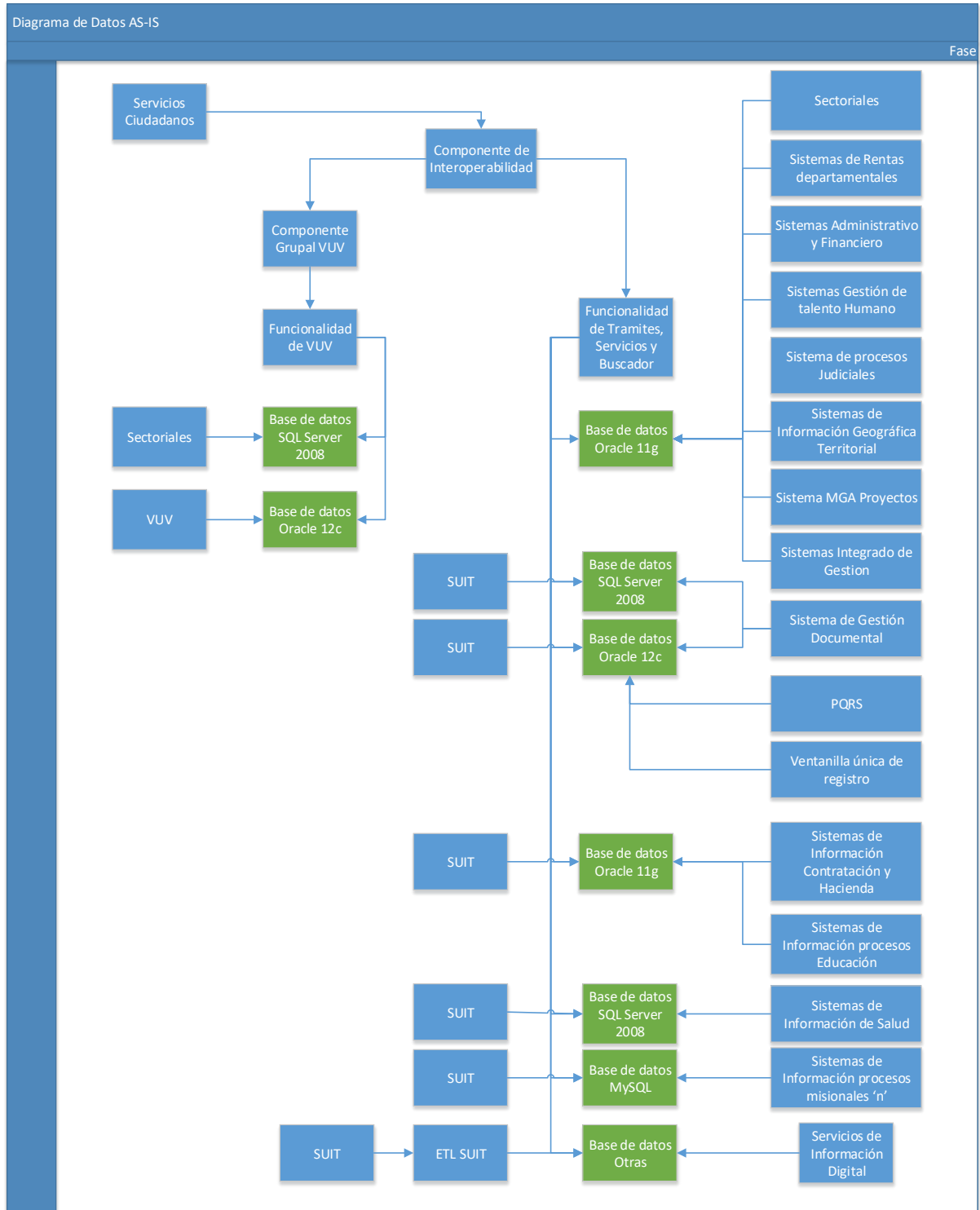
Por otro lado, el servicio de información digital, contiene el servicio de datos abiertos en cual adicional a los otros, este tiene la SUIT ETL (Extract, Transform and Load («extraer, transformar y cargar») dado que la información subida queda almacenada en la base de datos del MINTIC, por otro lado, las bases de datos en la nube tienen su propio licenciamiento, por lo que estas frente a los aplicativos tienen instancia de base independientes y sin interoperabilidad de data.

Por otro lado, La figura 32, presenta el diagrama de arquitectura actual de Aplicación, que a su vez describe el portal VUV, frente al portal Trámites y servicios específicos, en la cual existe un componente de aplicación llamado Componente Grupal VUV, que soporta la funcionalidad de negocio y por el otro lado la funcionalidad de Trámites, Servicios y buscador.

La forma de visualizar la interfaz del usuario es a través del portal VUV y el portal trámites y servicios específicos, el cual, y cada uno independientemente contiene o invoca a unos componentes de autenticación y acceso, finalmente se percibe el backend asociado al portal de gestión, estos desarrollado independientemente en PHP o Asp.NET.

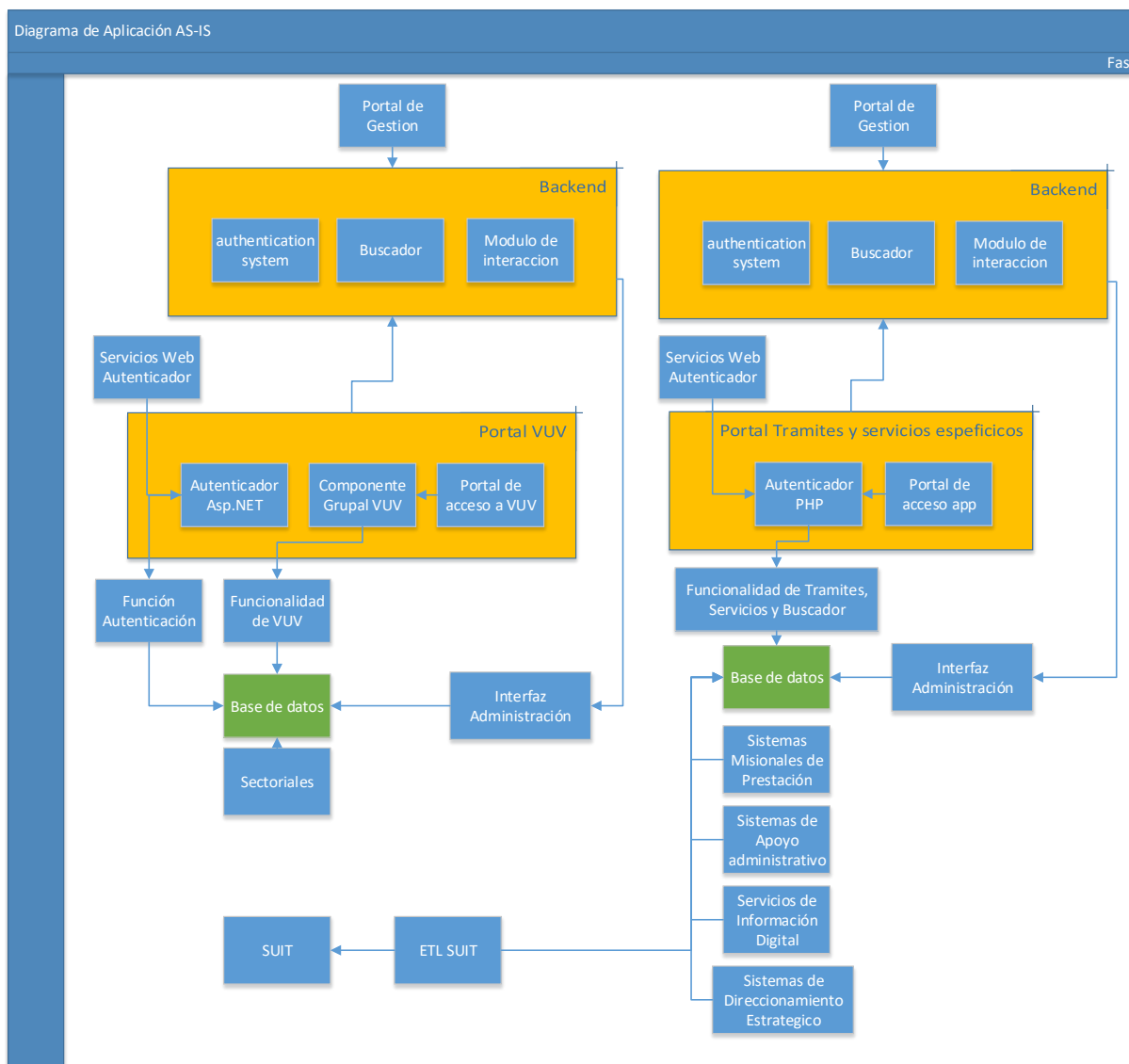
A continuación se presentan lo diagramas de las figuras 31 y 32.

Figura 31. Diagrama de Arquitectura de SI Datos AS-IS.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 32. Diagrama de Arquitectura de SI Aplicación AS-IS.

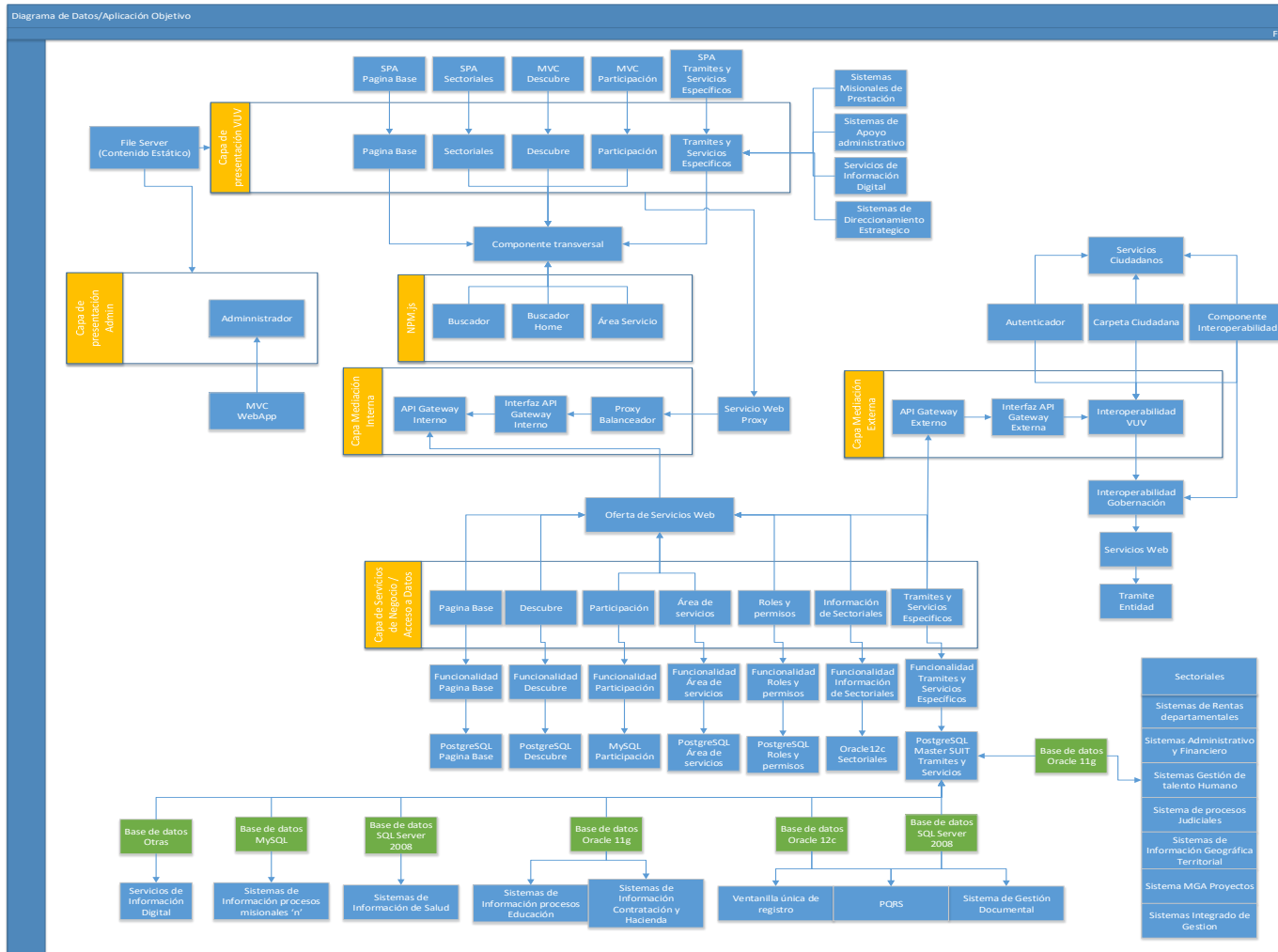


Fuente: Elaboración propia.

6.4.5. Descripción Arquitectura de SI Objetivo “TO-BE”.

Presenta la arquitectura futura de VUV frente a la estrategia TI de la gobernación de Boyacá, la cual se ilustra en la figura 33.

Figura 33. Diagrama de Arquitectura de SI TOBE.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 33, representa la arquitectura futura de VUV frente a la estrategia TI de la gobernación de Boyacá. En la cual, podemos apreciar una desagregación de los componentes web, con dos (2) estilos de arquitectura que son:

- SPA (Single Page Application)
- MVC (Model View Controller)

Seguido se presenta el listado de componentes de aplicación que representa la salida visual o Front-End al ciudadano tanto externo e interno, dentro de la arquitectura propuesta:

- Páginas Base
- Sectoriales
- Descubre
- Participación
- Trámites y Servicios Específicos, estos acobijan los sistemas Misionales, Apoyo, Información y direccionamiento.

Todos los componentes de aplicación tienen una relación hacia tres (3) componentes transversales denominados como Buscador, Buscador Home y Área de Servicio; además de otros componentes expresados en la parte central del diagrama y que se mencionan a continuación:

- Servicio Web Proxy / Proxy Balanceador

Todos los componentes gráficos que quieran acceder a la funcionalidad de Back-End específica, deberá pasar a través de un componente de aplicación y expuesto a través de su interfaz de aplicación como se muestra en el diagrama. Una vez recibe la petición, valida e invoca al componente API Gateway Interno.

Controla el acceso a los servicios web, además de la seguridad interna de la solución VUV y su funcionalidad es expuesta en el diagrama a través de una interfaz de aplicación e

implementado con un componente de aplicación del mismo, el cual tiene la misión de invocar al servicio web específico, que es expresado en el diagrama a través de una colaboración de aplicación.

La Oferta de Servicios Web, se expresa a través de una colaboración de aplicaciones que contiene cada uno de los servicios web con sus funcionalidades y componentes de datos que se presentan a continuación:

El más relevante acá es Trámites y Servicios – Funcionalidad de Trámites y Servicios – PostgreSQL Master SUIT Trámites y Servicios, dado que este encierra todos los servicios y trámites que son traídos desde los diferentes sistemas que tiene la entidad y están expresados en el catálogo.

Con relación al servicio web de Trámites y Servicios, existirá una relación de interoperabilidad con los servicios ciudadanos, que se presentan en la parte derecha del diagrama y que se mencionan a continuación:

- API Gateway Externa / Interfaz API Gateway Externa

Controla el acceso hacia los servicios web de las sectoriales para la consulta de trámites y servicios, además de la seguridad inherente a la interoperabilidad con otras soluciones, su funcionalidad es expuesta en el diagrama a través de una interfaz de aplicación e implementada con un componente de aplicación del mismo. Por lo tanto, el diagrama refleja la relación entre el API Gateway Externa de VUV y el componente de interoperabilidad para servicios ciudadanos representado por:

- Autenticador
- Carpeta Ciudadana
- Componente de Interoperabilidad

Finalmente, existe un componente de administración para VUV llamado Administrador y expuesto a través de la interfaz gráfica llamada WebApp MVC. Además de un componente de interfaz de aplicación, representado en el diagrama como File Server que permite obtener el contenido estático de VUV y que está propuesto por un file server.

6.4.6. Análisis Arquitectura de SI.

Se parte de no tener un centro de datos, lo que cada sectorial tiene sus aplicaciones y bases de datos en equipos servidores que se encuentra en sus propias oficinas, donde todos los sistemas de información, que están ligados a servicios y tramites, presentan su propia SUIT, con su aplicación y base de datos ligada independiente, por otro lado, se tiene a VUV sin un uso adecuado y una alta tarea física por los funcionarios de las ventanillas. Todo lo mencionado anteriormente lleva, a proponer una Master SUIT que consuma de cada base de datos y aplicativo, junto con un esquema de información estática toda la información de los sistemas de información y los presente en un VUV mejorado y orientado a distribuir los servicios por la red LAN o WAN según sea el cuidado que lo requiera.

6.5. Fase de Arquitectura Tecnológica

Desarrollar la arquitectura de tecnología objetivo que permita la aplicación lógica y física, de los componentes de datos, aplicación y la visión de arquitectura, de una manera que aborde la meta, la estrategia de TI y las expectativas de los interesados. En esta fase también se Analiza la situación actual y la propuesta de la infraestructura tecnología de la gobernación de Boyacá.

6.5.1. Catálogo Tecnológico

El catálogo Tecnológico, presenta todos los equipos servidores de la Gobernación de Boyacá, en los cuales se alojan las bases de datos y aplicaciones de los trámites o servicios, todo en base a la información suministrada por parte de la gerencia de la Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto de la gobernación.

Tabla 17. Catálogo tecnológico (Servidores).

Información servidores										
No.	Servidor	SO	RAM (GiB)	CPU (cores)	DD (GiB)	Propietario	Virtual /físico	Ubicación	APP	DB
1	STICs	Windows	NA	NA	NA	Ad.TICs	Físico	Alterno	NA	NA

2	Nodotic1	Debian	NA	NA	NA	Ad.TICs	Físico	Vivelab	NA	NA
3	Vive106	Ubuntu Server 16	NA	NA	NA	Ad.TICs	Virtual Proxmox	Vivelab	NA	NA
4	WIN-2KDO3UBS23R	Win Server estandar 2008 R2	NA	NA	NA	Ad.Infogex	Virtual nube	Nube	NA	NA
5	svda.goberboyaca.local	Win Server datacenter 2016	3	6	494/6	Ad.Servidores	Virtual Oraclevm	Principal	dominio y directorio Activo	NA
6	SOFIMATIC A.goberboyaca.local	Win Server Enterprise 2003	4	4	96/120/117/4	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	NA
7	STERMINA L.goberboyaca.local	Win Server Enterprise 2003	4	4	350	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	NA
8	SORACLE.goberboyaca.local	Win Server estandar 2003	2	2	96/43/97/97/70/4	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	Oracle10
9	SORACLE1.goberboyaca.local	Win server 2012 estandar	24	32	100/2350	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	Oracle 11
10	SORION.goberboyaca.local	Win Server Enterprise 2003	4	4	155/525	Ad.Servidores	Físico	Principal	GLPI, SIPROJ	MySQL
11	STERMINA L2.goberboyaca.local	Win Server Enterprise 2003	4	4	155/525	Ad.Servidores	Físico	Principal	Terminales Lijeras	NA
12	SGDRALTE RNO	Win Server Enterprise 2003	NA	NA	NA	Francisco Ramirez	Virtual Oraclevm	NA	Orfeo y DB sql 2008	sqlserver 2018
13	dbquyne	Red Hat 7	24	6	500/3000	Ad.Servidores/EPX	Virtual Oraclevm	Principal	NA	Oracle12
14	SVORACLE 12.ORACLE	Win Server datacenter 2016	PE	PE	PE	Ad.Servidores/EPX	Virtual Oraclevm	Principal	NA	Oracle12

15	GJUNTAS	Win Server Enterprise 2008	NA	NA	NA	Desconocido	Virtual VmWare Wordstation	Principal	NA	NA
16	VSMOODL EEPX	Win Server datacenter 2016	PE	PE	PE	Ad.Servidores/ EPX	Virtual Oraclevm	Principal	MIGRACION	MIGRACION
17	intranet.goberboyaca.local	Win Server estándar 2012	16	32	100/2090	Ad.Servidores	Físico	Principal	(xampp)	MySQL
18	SSIG.goberboyaca.local	Win Server Enterprise 2008	4	4	80/70	Ad.Servidores	Virtual VmWare Wordstation	Principal	Isolucion	Oracle10g
19	AppOrfeoReplica	Win Server Enterprise 2003	4	2	100/310	Ad.Servidores - Ing Fabio	Físico	Principal	Orfeo	NA
20	Proxmox Planta telefonica	NA	NA	NA	NA	Ing. Camilo Delgado	Físico	Principal	asterisk	NA
21	Gober_Boy	NA	NA	NA	NA	Ing. Camilo Delgado	Físico	Principal	NA	NA
22	Sec_Educa	NA	NA	NA	NA	Ing. Camilo Delgado	Físico	Principal	NA	NA
23	Tape Backup	IBM	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	Tape Backup IBM	NA
24	Tape Backup	IBM	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	Tape Backup IBM	NA
25	SNUXEO.goberboyaca.local	Win server 2012 standar	32	12	DES CON OCE	Ad.Servidores	Físico	Principal	Nuxeo	NA
26	SAplicaciones.goberboyaca.local	Win Server estándar 2012	8	32	100/2350	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	NA
27	FOSE.goberboyaca.local	Win Server Datacenter 2008 R2	NA	NA	NA	Desconocido	Virtual VmWare Wordstation	Principal	NA	NA

28	MASTERN ETBACKUP .goboyboya ca.local	Win Server Estandar R2 2008	4	2	400	Ad.Servidores	Virtual VmWare Wordstation	Principal	Netbackup	NA
29	SRIPS	Fedora 11	NA	NA	NA	Ad.Servidores - Ing Erika Rosas	Virtual VmWare Wordstation	Principal	Rips	NA
30	SAULAVIR TUAL	Win Server estándar 2008	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Virtual VmWare Wordstation	Principal	Moodle	NA
31	MvMonitore oDude	Win server 2003 Enterprise	4	1	100	Ad.Redes	Virtual Oraclevm	Principal	dude	Ninguno
32	Mv UbuntuServ er16 Ormet	Ubuntu Server 16	8	2	300	Ad.Servidores	Virtual Oraclevm	Principal	Ormet	Mysql
33	Mv UbuntuServ er16 DAP	Ubuntu Server 16	4	2	300	ing. DAP	Virtual Oraclevm	Principal	DAP	Ninguno
34	Nodo1	NA	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	Ninguno	Ninguno
35	Nodo2	NA	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	Ninguno	Ninguno
36	Nodo3	NA	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	Ninguno	Ninguno
37	Nodo4	NA	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	Ninguno	Ninguno
38	Nodo5	NA	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	Ninguno	Ninguno
39	svsqlserver 2008.oracle	Win Server datacenter 2016	12	6	200/5 00/18	Ad.Servidores	Virtual Oraclevm	Principal	Ninguno	sql server 2008
40	Mv WinServerd ata 2016 Pasivocol	Win Server datacenter 2016	8	2	100/2 00	Ad.Servidores	Virtual Oraclevm	Principal	Pasivocol 5.2	NA
41	ARGISSER VER	Ubuntu Server 14				ing. DAP	Físico	Principal	NA	NA

42	Mv WinServer data 2016 Moodle	Win Server datacenter 2016	2	4	100/200	Ad.Servidores	Virtual Oraclevm	Principal	Moodle	NR
43	Mv WinServer data 2016 Quyne5	Win Server datacenter 2016	4	2	100/10000	Ad.Servidores	Virtual	Principal	File server	NA
44	Mv WinServer data 2016 Quyne4	Win Server datacenter 2016	16	8	100/200	Ad.Servidores	Virtual	Principal	vur	NA
45	Mv WinServer data 2016 Quyne3	Win Server datacenter 2016	16	8	100/200	Ad.Servidores	Virtual	Principal	vur	NA
46	Mv WinServer data 2016 Quyne2	Win Server datacenter 2016	16	8	100/200	Ad.Servidores	Virtual	Principal	Quyne	NA
47	Mv WinServer data 2016 Quyne1	Win Server datacenter 2016	16	8	100/200	Ad.Servidores	Virtual	Principal	Quyne	NA
48	Mv WinServer data 2016 File Server	Win Server datacenter 2016	16	4	100/10000	Ad.Servidores	Virtual	Principal	File server	DB
49	Mv WinServer dR2 2012 Observatorios	Win Server estándar R2 2012	8	2	100/500	Ad.Servidores	Virtual	Principal	Observatorio Social/ Observatorio Economico	sql server 2008
50	Mv WinServer data 2016 Intranet	Win Server datacenter 2016	16	4	100/400	Ad.Servidores	Virtual	Principal	Aplicaciones	MySQL
51	Mv WinServer data 2016 Backup	Win Server datacenter 2016	4	1	100/10000	Ad.Servidores	Virtual	Principal	Carpeta compartida	NA

52	Mv WinServer data 2016 Intranet	Win Server datacenter 2016	4	2	100/200	Ad.Servidores	Virtual	Principal	Intranet	MySQL
53	Mv WinServer data 2016 Isolucion	Win Server datacenter 2016	8	2	100/200	Ad.Servidores	Virtual	Principal	Isolucion	NA
54	MvVmWare	Win server 2012 standar	32	12	300/1500/48	Ad.Servidores	FISICO	Principal	VmWare Wordstation 11	NA
55	Mv WinServer data 2016 Etl OpenData	Win Server datacenter 2016	8	2	100/200	Ad.Servidores	Virtual	Principal	ETL open Data	NA
56	SRENTAS_APL_goberboyaca.local	Win Server estándar 2012	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	NA
57	ovs.oracle3	Oracle Linux VM Server	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	NA
58	ovm.oracle	Oracle Linux 7	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	NA
59	ovs.oracle2	Oracle Linux VM Server	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Físico	Principal	NA	NA
60	OZONEGR OUP	Centos7	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Virtual VmWare Wordstation	Principal	NR	NR
61	NAGIOS	Ubuntu Server 14	NA	NA	NA	Ad.Servidores	Virtual VmWare Wordstation	Principal	Nagios	NA

Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

6.5.2. Descripción Línea base de la Arquitectura Tecnológica “AS-IS”.

La arquitectura tecnológica actual de la gobernación de Boyacá, describe la arquitectura desde el punto de vista tecnológico. Descrita en la figura 34 encontramos la ubicación dentro del centro de datos ubicado en la sede central de la entidad, este cuenta con un segmento de red completo ampliado. Por otro lado, se tiene evidenciadas tres zonas que delimitan y establecen el acceso y la ubicación de todos los servidores. Entre los cuales encontramos:

- Zona de acceso

Compuesta por un Cloud Core que hace la función de router y Firewall para recibir todas las peticiones provenientes de internet y red de switch de solución rápida capa 2.

- Zona de anillo

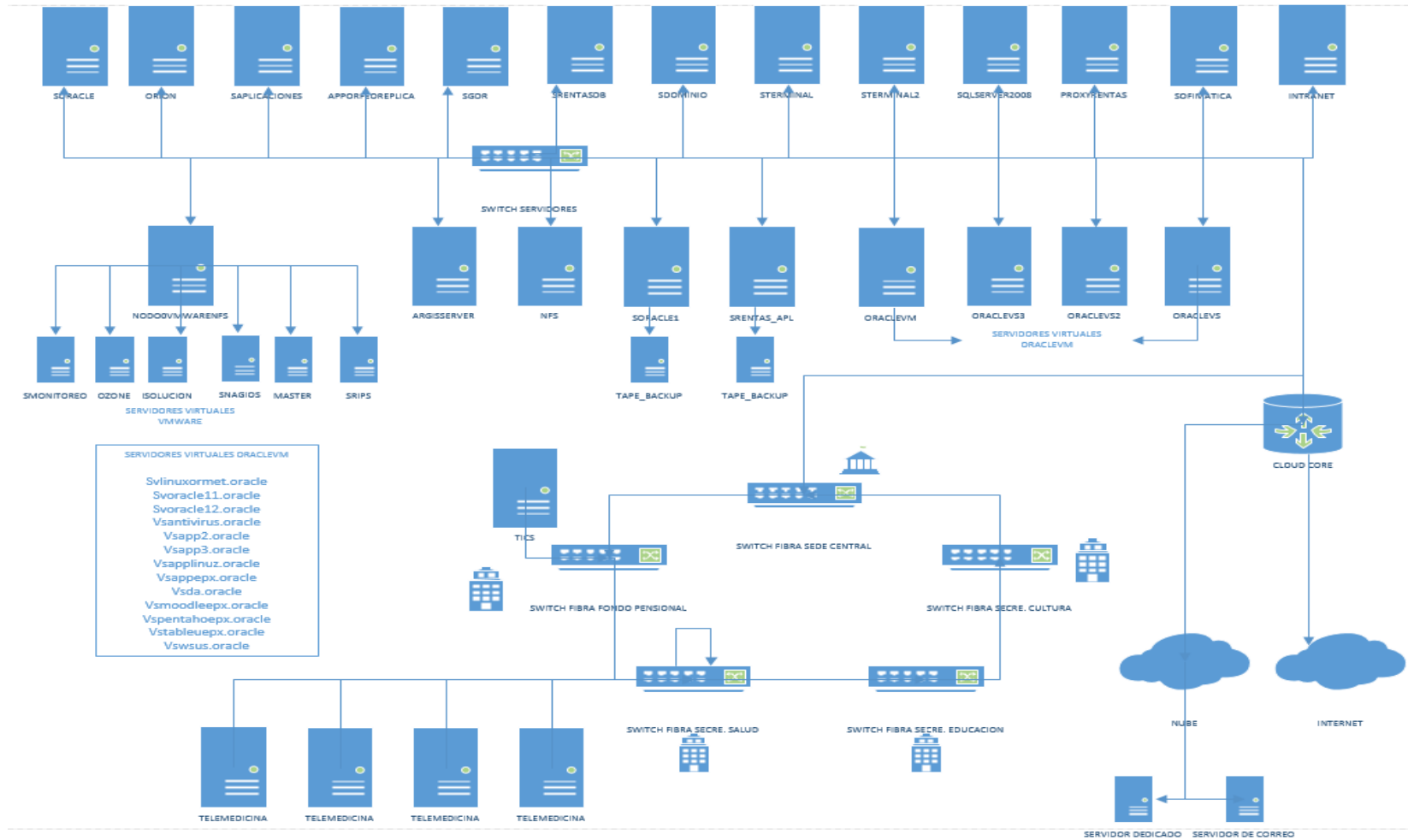
La cual presenta la estructura Anillo de red sobre la cual se comparten todos los servicios y trámites internos a través de la intranet.

- Zona de presentación y datos

Compuesta por una única VLAN, que contiene ocho máquinas físicas, las cuales alojan los motores de base de datos e instancias respectivas de cada aplicación, por otro lado, treinta y tres servidores virtuales que contiene aplicativos de monitores, antivirus y varios sistemas de gestión e información y finalmente veintisiete los cuales alojan:

- Aplicaciones de trámites y servicios.
- NFS
- Plataformas DA
- Terminales Livianas
- Georreferenciación y TIC, Otros.

Figura 34. Diagrama de Arquitectura tecnología AS-IS.

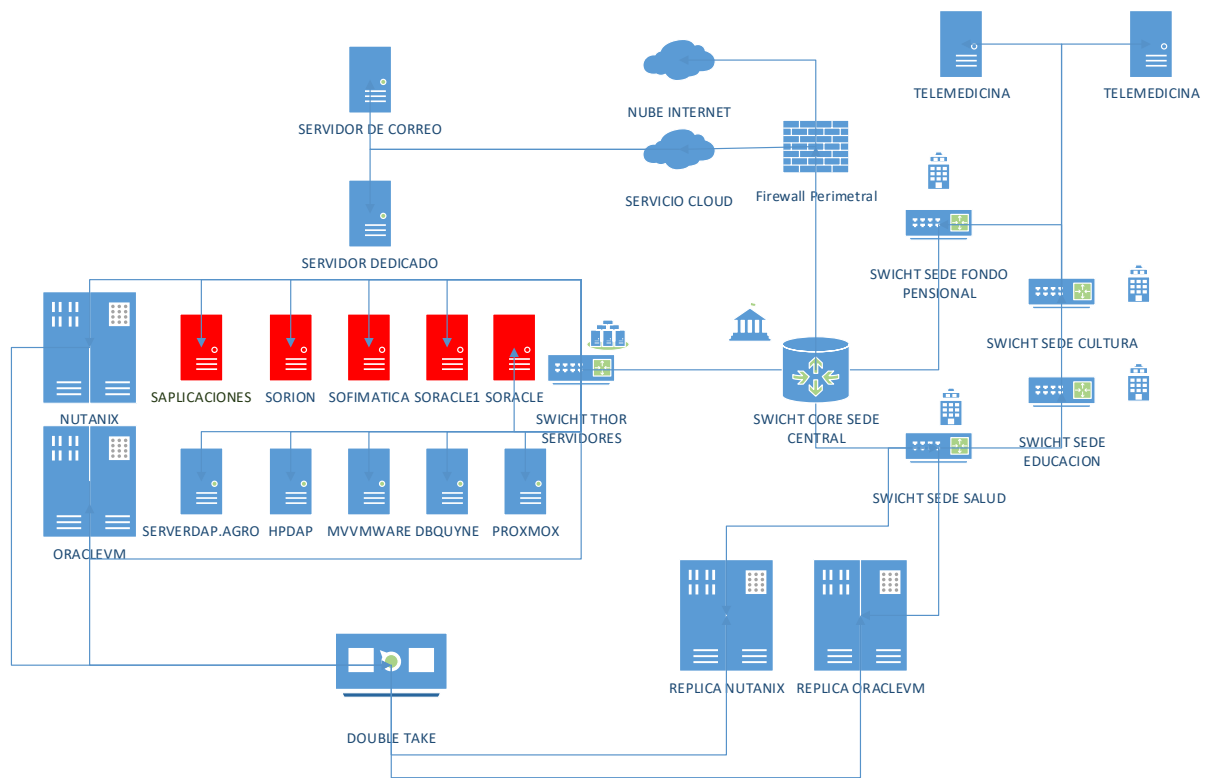


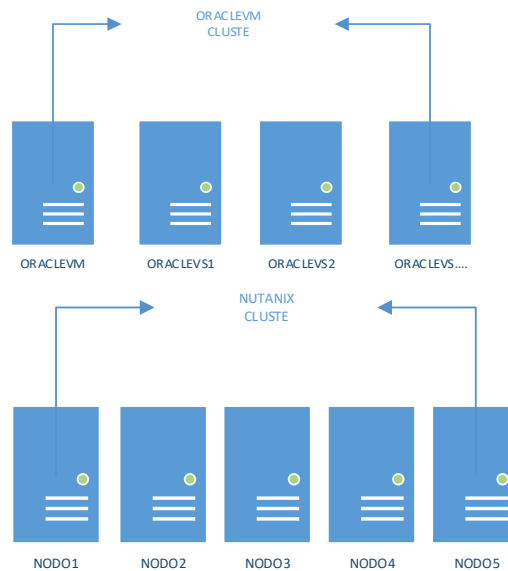
Fuente: Elaboración propia

6.5.3. Descripción de la Arquitectura Tecnológica Objetivo “TO-BE”.

Describe y representa el estado futuro de la arquitectura desde el punto de vista tecnológico, es de tener en cuenta que se tuvo presente el criterio por parte de la Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

Figura 35. Diagrama de Arquitectura tecnológica TO-BE.





Fuente: Elaboración propia - colaboración Secretaria de las TIC y Gobierno Abierto.

La figura 35, presenta cuatro zonas que delimitan y establecen el acceso y la ubicación de todos los nodos de la solución. Entre los cuales encontramos:

- Zona de acceso

Compuesta por un Firewall perimetral, router core y switch Thor 10Gbps para recibir todas las peticiones provenientes de internet y la intranet.

- Zona de anillo.

La cual presenta la estructura Anillo de red sobre la cual se comparten todos los servicios y trámites internos a través de la intranet, pero lo más importante es que por medio de este se hará la replicación con double take, con el fin de poder dar cierre a la brecha del plan de continuidad y desastres de la entidad.

- Zona de presentación y datos

Compuesta por una única VLAN, que contiene dos esquemas de virtualización convergente Nutanix y OracleVM, donde estarán alojadas las máquinas virtuales en su proceso de migración, estas máquinas tendrán la distribución así,

- Nutanix (Aplicaciones y File Server)

- OracleVM (Base de datos)

Esta tarea de migración será de acuerdo a la disponibilidad, información, respaldos que tengan de cada aplicación, base de datos y servidor existente dentro de la entidad.

El diagrama a su vez muestra que se tiene en claro que habrá servidores que por razones de escalabilidad, disponibilidad e integración de información presentaran demora en su migración.

- Zona de Replicación

Compuesta por una única VLAN, con conexión a entre Sede principal y al Sede Salud, donde fue expresado que existirá el otro centro de datos o centro alterno por su ubicación, por lo que acá se usaran servidores de reusó después de la migración para implementar el espejo del centro de datos principal.

6.5.4. Análisis Arquitectura Tecnológica.

No tener un centro de datos, un alto nivel de servidores obsoletos, otros fuera de operación, una administración descentralizada, poco uso de estándares y políticas de manejo de servidores, lo que pone en riesgo la integridad y una recuperación ante un desastre.

Todo lo mencionado anteriormente lleva, a proponer centralización los servidores en un centro de datos, usar la infraestructura con licenciamiento para el contexto de seguridad perimetral, la migración paulatina de las aplicaciones a servidores virtuales dentro del esquema convergente de Nutanix y las bases de datos a instancias dentro del esquema convergente de Oracle VM, con el fin de cumplir con el licenciamiento de la entidad, estos dos esquemas cada uno con 5 nodos físicos de las mismas características de hardware y software, tanto el centro de datos como en el principal, y de esa forma poder cumplir con las políticas de continuidad del negocio. Por último la infraestructura de red se propone un swicht de ten giga para soportar la transaccionabilidad.

Es de tener presente que la selección de las herramientas de virtualización y replicación, nacieron del licenciamiento vigente de estas en la entidad desde hace 4 años, lo cual obligo a disponer y dar el uso debido para la solución de arquitectura.

6.6. Fase de Oportunidades y Soluciones

En esta fase propondremos recomendaciones, lineamientos y directrices, para la construcción futura de esta. Luego de tener una visión de arquitectura que soportará los objetivos institucionales, hará una mejora a la gestión al ciudadano y de haber descrito esto a través de vistas de negocio, SI y tecnología; es necesario completar un análisis, de cada Arquitectura, las brechas y hoja de ruta, que arroje los requerimientos más relevantes a ser considerados dentro de los proyectos de la estrategia TI de la Gobernación de Boyacá, por tal motivo, es recomendable guardar la trazabilidad de cada necesidad desde la fase inicial para determinar quién y cuándo expresó determinada necesidad; de forma que la gestión del cambio logre optimizar el aporte de la solución planteada o que pueda manejar la inconformidad que esto generará si no se atiende la necesidad.

Asimismo, el resultado obtenido al final de la fase debe ser una identificación y priorización de necesidades, requerimientos y proyectos a ejecutar; en una línea de tiempo teniendo en claro que acá se dará la reutilización y el conocimiento será puesto por los funcionarios de planta.

6.6.1. Lineamientos y directrices

De acuerdo al trabajo realizado en las fases anteriores del ADM de TOGAF, se presenta cómo se deben enfocar u orientar los proyectos o planes de acción para cumplir con la meta principal de la Gobernación de Boyacá. Por lo que, a continuación, se mencionan los siguientes lineamientos y directrices para esta fase.

- Usar como insumo principal las salidas de las fases anteriores del ciclo de desarrollo de arquitectura propuesto por el marco de referencia TOGAF.
- Formular estrategias de migración e implementación.
- Revisar y consolidar los análisis de brechas de negocio, sistemas de información y tecnología.
- Identificar Arquitecturas de tránsito.

- Estructurar un artefacto para priorizar y medir el progreso entre los puntos de referencia de la línea base (AS-IS) y versión objetivo (TO-BE).
- Identificar un conjunto mínimo de requisitos de integración, para lograr una mejor eficiencia y efectiva en la implementación de la arquitectura objetivo a través de las funciones de negocio participantes en la arquitectura.
- Consolidar requerimientos de interoperabilidad
- Determinar cómo se puede implementar mejor la arquitectura empresarial para aprovechar la cultura empresarial de la organización.
- Identificar los motivadores de negocio que podrían limitar la secuencia de implementación; lo cual implica revisar los planes y estrategias de negocio a nivel de la línea corporativa y la revisión de la evaluación de madurez de arquitectura empresarial.

6.7. Fase de Plan de Migración

En esta fase se propondrán igualmente recomendaciones, lineamientos y directrices. Una vez completada la fase anterior, se propone un portafolio de proyectos que debe desarrollarse para recorrer el camino entre la arquitectura de Línea base y la arquitectura Objetivo. Todo a través de un plan de migración e implementación detallado con las necesidades clasificadas y priorizadas por su impacto.

Se debe tener presente que la realidad muestra que la planeación acobija y requiere un conjunto de proyectos que deben relacionarse entre sí para poder dar un resultado completo y lograr la ejecución de la Arquitectura Futura.

Asimismo, resulta ser una muy buena práctica, buscar los proyectos “Quick Wins o Victoria Rápida” (baja complejidad, bajo esfuerzo y alto impacto) y ponerlos iniciando el plan para buscar la forma de desarrollar los proyectos de mayor complejidad de forma paralela. Con lo cual, se demostraría no sólo que la arquitectura proporciona frutos, sino que se ponen a prueba y se afinan los mecanismos de gerencia de proyectos y de gobernabilidad de la arquitectura (Rodríguez, 2019) .

6.7.1. Lineamientos y directrices

De acuerdo al trabajo realizado en la fase anterior del ADM de TOGAF, a continuación, se presenta cómo se debe enfocar u orientar el plan de migración e implementación, todo debe ser un trabajo colaborativo junto con gerentes de proyecto y portafolio.

A continuación, se presenta los lineamientos y directrices para enfocar el curso de acción de la fase:

- Se deberá coordinar el plan de migración e implementación con los marcos de gestión utilizados en la Gobernación de Boyacá y dentro de los cuales se encuentran: Planeación de negocio, Arquitectura Empresarial, Gestión de Proyecto / Portafolio y Gestión de operaciones

6.8. Fase de Gobierno de la Implementación

Esta fase no es secuencial con las anteriores y se puede considerar como paralela a todo el ciclo de vida del ADM, pero propondremos igualmente recomendaciones, lineamientos y directrices buscando un mejoramiento continuo de la arquitectura empresarial.

Además de monitorear la implementación de los proyectos de migración desarrollados en las fases precedentes, cerciorándose de que se sigue la arquitectura definida.

Esto obedece a que la gobernabilidad es un elemento inherente a la práctica arquitectónica. Por lo cual, es imposible desligar sus decisiones de un cuerpo que las analice, las contraste con los lineamientos arquitectónicos, defina lo que se debe hacer, establezca directrices de cómo hacerlo y asigne cada una de las responsabilidades para alcanzar las metas.

Por lo tanto, el gobierno de arquitectura recomienda definir una serie de perfiles y responsabilidades dentro de la Gobernación de Boyacá para formar un comité de arquitectura, asignarle dedicación exclusiva y seleccionar a los mayores conocedores de toda la organización en lo estratégico y tecnológico.

6.8.1. Lineamientos y directrices

Como bien establece el ADM de TOGAF, no existe una dependencia secuencial con relación a las fases predecesoras; aunque se puede desarrollar la arquitectura de manera transversal durante todo su ciclo de vida. Por lo tanto, propondremos igualmente recomendaciones, lineamientos y directrices, dado que resulta muy importante resaltar algunas de las características que debería ser tenidas cuenta para el gobierno de una arquitectura empresarial, entre las cuales podemos mencionar:

- **Disciplina:** Todas las partes deben comprometerse en adherirse a todos procedimientos y procesos establecidos por la entidad o sectoriales.
- **Transparencia:** Todas las decisiones y acciones deberán estar implementadas a cargo de las partes autorizadas que vigilen todo el proceso y las actividades de gobierno.
- **Independencia:** Todo el proceso de toma de decisiones será establecido de manera que minimice o evite conflictos.
- **Responsabilidad:** Todas las partes tendrán que actuar responsablemente para la organización y los interesados.
- **Justicia:** A toda decisión tomada, proceso empleado y su implementación, no se le permitirá una ventaja injusta para cualquier sectorial de la Gobernación.

A parte de esto, la gobernanza de la arquitectura es un método a través del cual la arquitectura empresarial es manejada y controlada. Por lo tanto, recomendamos tener en cuenta las siguientes acciones:

- Sistema de controles
- Cumplimiento de estándares
- Establecimiento de procesos
- Desarrollo de procesos
- Estrategia de gobierno

- Vincular estrategias
- Proteger activos
- Mejores prácticas
- Controlar desarrollo de arquitectura

6.9. Fase de Gestión de Cambios de Arquitectura

Cuando se realiza un cambio en la arquitectura de línea base, deben existir mecanismos que indiquen cómo se efectuarán los mismos y cómo afectará esto a la arquitectura objetivo; ya sea desde el punto de vista de negocio, SI o tecnológico.

Además, estos cambios deberán ser analizados desde la fase de oportunidades y soluciones con una buena administración y gestión controlada de los mismos, por lo que propondremos recomendaciones, lineamientos y directrices

6.9.1. Lineamientos y directrices

En esta fase tampoco existe una dependencia secuencial con relación de las fases predecesoras del ADM. Asimismo, las solicitudes de cambio podrán presentarse de manera transversal y podrán ser analizadas desde la fase de oportunidades y soluciones.

A continuación, se presentan algunos lineamientos para la gestión de cambios de la arquitectura que se deben tener en cuenta:

- **Monitorear:** Proveer un continuo monitoreo de los proyectos de la arquitectura, el negocio y la misma gestión.
- **Procesos de cambio:** Establecer procesos de gestión de cambio de la arquitectura.
- **Flexibilidad:** Establecer un enfoque flexible acorde a los cambios en el ambiente de negocio y tecnologías.
- **Maximizar el valor:** Maximizar el valor del negocio y asegurar actualizaciones de la arquitectura base y su ajuste a la arquitectura destino.

- Gestionar: Manejar el gobierno del marco de referencia y asegurar que la arquitectura genere el valor del negocio propuesto.
- Evaluar Cambios: Evaluar cambios y principios del marco, así como el cumplimiento de la arquitectura y sus requerimientos.

6.10. Fase de Gestión de Requerimientos

Se aplica a todas las fases del ADM y se debe identificar todos los requerimientos para la Gobernación de Boyacá para organizarlos según el ciclo de vida, estableciendo claramente los procesos de almacenamiento, eliminación, recuperación y modificación de datos de los requerimientos usados en las fases del ADM.

Es así que propondremos igualmente recomendaciones, lineamientos y directrices para esta fase.

6.10.1. Lineamientos y directrices

En esta fase tampoco existe una dependencia secuencial con relación de las fases predecesoras del ADM, sino que de acuerdo a las solicitudes de requerimientos que vayan surgiendo, se podrá gestionar de manera transversal, por lo que existen algunas consideraciones a tener en cuenta para la gestión de requerimientos, como:

- Estructurar repositorio virtual: En esta instancia, deberá estar nutrido de datos, bloques, artefactos y recursos, suficientes para desarrollar arquitecturas.
- Establecer procedimiento de gestión: Tener un proceso definido para gestionar los requerimientos de todo el ADM durante el desarrollo de la arquitectura final.
- Utilizar escenarios de negocio: No se pueden prever lo que pasará, sino que describen los cambios posibles a futuro, convirtiéndose en un instrumento de planeación estratégica para la toma de decisiones y para llevarlos a cabo se debe realizar un profundo análisis de variables cualitativas y cuantitativas para que al final los arquitectos contrasten los escenarios de negocios con la realidad del mismo.

- Impacto de requerimientos: Evaluar el impacto de los requerimientos con actualizaciones específicas en cada una de las fases de toda la arquitectura.

7. Análisis y Brechas Arquitectura Empresarial.

7.1.1. Análisis Arquitectura Empresarial (AE).

Las tablas 18 y 19 presenta, el análisis realizado para la AE, desde el levantamiento de datos, acercamiento con funcionarios, análisis de las iteraciones de la aplicación VUV, PQRS, trámites y servicios, equipo tecnológico y otras acciones para lograr el producto de la AE.

Tabla 18. Análisis Arquitectura de Negocio AS-IS vs TO-BE.

AS-IS (Conceptual y Línea Base)	TO-BE
<p>Al realizar el acercamiento con los administradores o funcionario del proceso se observa una faltante en el conocimiento de cada trámite y servicio que ofrecen cada una de las sectoriales, por lo que es evidente la dificultad, para llegar a plasmar una arquitectura de negocio precisa.</p>	<p>Con la arquitectura objetivo, logramos realizar un levantamiento de todos procesos con sus respectivos trámites y servicios, lo que con llevo a plantear a nivel de negocio una oferta Digital e integración.</p>
<p>Para llegar a definir la arquitectura de Negocio Conceptual y Línea Base, fue necesario conocer el catálogo de responsables, con el fin de poder conocer quienes tenían parte en el proceso, pues si bien cada sectorial notifico que tenían su propio proceso de gestión al ciudadano, lo que evidencia que no se cuenta con interoperabilidad entre sectoriales y procesos y por otro lado la falta de plasmar estos procesos en documentos.</p>	<p>El aterrizar el catálogo de responsables, llevo a ver que, desde la estructura organizacional en los procesos, se tenían fallas, por lo que se propuso y se mostró para la gestión al ciudadano como se debe dar y que este sea un ejemplo para los demás procesos misionales.</p>
<p>Se tiene que el 100% de los trámites y servicios, de la Gobernación de Boyacá, operan independientemente y se prestan mediante ventanilla física, la cual recibe todo tipo de trámite y esta evalúa a que sectorial o dependencia le corresponde dar respuesta.</p>	<p>Se plantea y se trae a colación otros principios de MinTIC como es la interoperabilidad, facilidad de uso, continuidad del negocio, lo que lleva a nivel de negocio, solo tener una plataforma virtual, con una única ventanilla preferente física, la cual integra a todos servicios y tramites, la</p>

protesta está dada a una única oferta de trámites y servicios, lo que mejorará la percepción del ciudadano teniendo un único punto.

Se tiene implementado el sistema de PQRS, asociado a una implementación del sistema de gestión documental, donde este opera mediante una ventanilla de radicación la cual tiene la función de recibir en físico o por correo los documentos y tipificarlos según corresponda para ser remitidos a quien corresponda, lo que conlleva a fallas en demora de trámites, si no se envía la correspondencia adecuadamente.

Se plantea que el sistema de PQRS, siga formando parte de VUV, pero que, implementada en otro servidor, aparte del sistema de gestión documental, para que la transaccionalidad no afecte en la demora de los trámites y por otro lado se mejore dicha plataforma con el fin de organizar la radicación de PQRS.

La estrategia de TI en un 40% solo abarca algunos trámites y servicios, lo que ha conllevado a una mala percepción del ciudadano frente a la misión que cumple la entidad con el pueblo Boyacense.

Se propone que la estrategia de TI abarque el 100% de los trámites y servicios, con el fin de impactar de una manera adecuada la misión y que todas las sectoriales hablen el mismo idioma.

Se cuenta con un desarrollo de una ventanilla única virtual, la cual desde el 2020 entró en operación, pero esta solo presta un único servicio y trámite.

Se propone que la ventanilla única virtual sea la encargada de presentar todos los trámites y servicios.

No se tiene implementado principios y lineamientos de Arquitectura de negocio según MinTIC, para la gestión al ciudadano, al día de hoy se avanza tan solo con un proceso de apoyo, gestión de TI, el cual va en la implementación del PETI.

La Arquitectura TOBE presenta lineamientos, políticas y otros artefactos alineados a la meta, lo que ha incentivado en aplicar este documento para otro proceso de salud.

Todos los Servicios y trámites, tienen asociadas su propia aplicación y base de datos, por lo que administrar todos estos se hace tedioso al momento de fallas.

Se plantea realizar una Master SUIT, que consuma a una meta datos, la información de base de datos y aplicación para que sea presentada en la oferta de servicios web.

Se encontró que cada administración gubernamental, al traer nuevas ideas y proyectos, nunca estandarizaron el manejo de software de desarrollo y licenciamiento de base de datos, lo que ocasiona la necesidad de crecimiento a nivel de hardware y software sin control.

Se plantea componentes transversales para el consumo de los trámites y servicios, tanto interno como externo, mediante la interoperabilidad y áreas de servicios que lo que busca es colocar en un punto la información más necesaria.

Se tiene la existencia de VUV, pero no es 100% Usables por su estructura de desarrollo.

Se plantea la modificación de VUV, donde será más amigable con el usuario y dará respuesta a una a la necesidad de los administradores de cada trámite y servicio.

No existe un servicio de proxy y balanceo para diferenciar el consumo de servicios internos o externos, por lo que se hace un consumo de internet en servicios LAN

Planteamos un balanceador y un proxy para que los usuarios que están trabajando dentro de la entidad, consuman los trámites y servicios por LAN y los que están por fuera sea mediante el servicio web internet, por otro lado, el balanceo que sea por software ayudara en la agilización de los tramites visto en tiempo.

Se tiene un 30% de todos los servidores están dedicados a tener un motor de base de datos con una única instancia, para cada sistema que al final representa un servicio y tramite.

Al tener tantos motores de base de datos y algunos desactualizados se plantea la migración de estos, para tener tan solo instancias de base de datos, con licenciamiento actual, esto se da dado que para SQL y ORACLE el mismo proveedor tiene el servido de asesoría que puede ayudar a la migración.

No se evidencia un catálogo real de los Sistemas de información

Se da apoyo y se deja un catálogo real de lo que se tiene, dado que fue necesario ir por todas las sectoriales a levantar este y conocer a fondo la entidad.

Se evidencia en la arquitectura Tecnológica, cada sectorial tenía sus servidores alojados en su propia oficina.

Con la arquitectura Objetivo se buscó y realizo, un lugar de centro de datos donde se alojaron todos estos equipos servidores.

No se contaba con un catálogo real tecnológico a fin de equipos servidores

Se realizó el catalogo encontrando tanto equipos viejos como nuevos los cuales serán destinados a fortalecer la arquitectura Objetivo

Se detectó un 40% de equipos no licenciados a nivel de Sistema operativo.

Con la arquitectura Objetivo, se plantea tener licencias datacenter para virtualización, con el fin de lograr el 100% de equipos licenciados.

La infraestructura de red del centro de datos no es adecuada para la transaccionalidad, pues se tiene swicht fast Ethernet, al tener una única VLAN el nivel de broadcast genera demasiado ruido y por otro lado no se cuenta con un firewall perimetral lo que genera que los ataques cibernéticos generen más conflicto en la prestación de servicios

Aunque se sigue con una única VLAN se planteó tener la licencia del firewall perimetral existente, un equipo de ruteo a ten giga, un equipo switch a ten giga única para los servidores para que lograrse la comunicación y la transaccionalidad en los paquetes o consumo de datos, fuera alto, lo que mejorara el tiempo en la respuesta de consumo de servicios a nivel web.

No se cuenta con políticas de continuidad del negocio

Se plantea un equipo de doublé take y la reutilización de los equipos servidor contando con cuatro esquemas de convergencia con el fin de poder responder

a la necesidad de impactar en un 100% la política y el plan de continuidad y desastre de la entidad.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Análisis Infraestructura Tradicional vs Convergencia, Arquitectura Tecnológica.

Plataforma tradicional	Plataforma Convergente
<p>El enfoque de crecimiento vertical (tradicional) demanda la compra de equipos completos (computo, almacenamiento y memoria), aumentando los costos de crecimiento.</p>	<p>El enfoque de crecimiento horizontal permite crecimientos flexibles a la medida de las necesidades, requiriendo la mínima inversión en infraestructura.</p>
<p>El uso de espacio en racks y consumo eléctrico es aumentado proporcionalmente al crecimiento de equipos aumentando los costos de operación de forma considerable.</p>	<p>El crecimiento basado en nodos minimiza el uso de espacio y garantiza un aumento mínimo en el consumo eléctrico. Se reduce el costo de operación al mínimo posible.</p>
<p>La administración de los equipos es propietaria para cada uno de los fabricantes que proveen los equipos de cómputo, esto requiere el pago de múltiples soportes o el entrenamiento del equipo de trabajo en múltiples plataformas.</p>	<p>La administración se realiza sobre un molde abierto e integrado, solo se debe administrar una única plataforma cubriendo la totalidad de la infraestructura.</p>
<p>Esta arquitectura se compone de dispositivos de hardware que realizan tareas específicas, tales como servidores, redes de almacenamiento dedicado con protocolos como Fibra Canal, y sistemas de almacenamiento basados en parejas de controladoras y discos de diferentes velocidades.</p>	<p>Cuenta con una arquitectura distribuida, sin mantener puntos únicos de falla lo cual garantiza que los datos de los escritorios o aplicaciones virtualizadas siempre están replicados en SSD, HDD, servidores y bastidores para mantener la alta disponibilidad.</p>
<p>En estas arquitecturas las máquinas virtuales se ejecutan sobre los servidores, y los datos se encuentran en el sistema de almacenamiento externo. Los datos no se alojan dentro del mismo servidor que se ejecuta la máquina virtual.</p>	<p>Esta arquitectura asegura que los datos activos que pertenecen a una máquina virtual siempre están alojados dentro del servidor en el cual la VM se está ejecutando.</p>
<p>Se requiere inversión adicional en los componentes de software (licenciamiento) que permiten la virtualización de máquinas.</p>	<p>Permite uso de modelos abiertos de virtualización de máquinas sin costos de licenciamiento.</p>

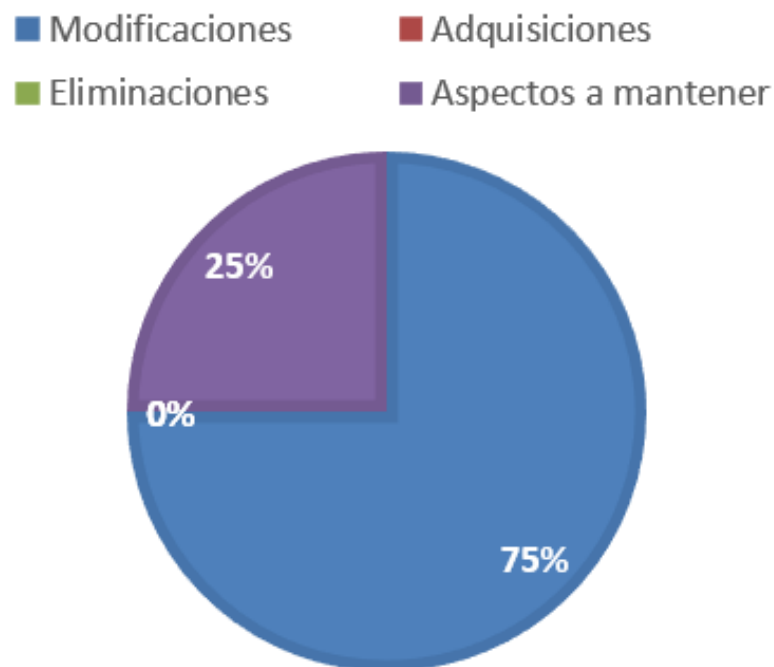
Fuente: Elaboración propia.

7.1.2. Brechas Arquitectura Empresarial.

El diagnóstico y diseño de la arquitectura Empresarial para la Gobernación de Boyacá, en su conjunto presentan un total de 75% de modificaciones deseadas a realizar encaminadas a mejorar cada uno de los lineamientos especificados dentro de la arquitectura, y a su vez, mitigar los riesgos que presentan los servicios tecnológicos, sistemas de información y de negocio.

Con el fin de aumentar el porcentaje de aspectos a mantener (25% actualmente), que conllevan al buen funcionamiento de cada uno de los servicios, trámites y cumplimiento de los lineamientos, se es necesario revisar cada una de las brechas en las fases, para así poder realizar el debido planeamiento de las arquitecturas de transición necesarias para implementar y alcanzar la arquitectura objetivo en definitiva o de manera gradual.

Figura 36. Análisis de Brecha Situación Actual Objetivo.



Fuente: Elaboración propia.

8. Recomendaciones y conclusiones

8.1.1. Recomendaciones

Recomendable formular dos puntos de referencia compuestos por la línea base expresada en el presente documento y por la versión objetivo compuesta por todas las expectativas de los interesados dentro de la estrategia TI. Pero dependiendo de las necesidades, oportunidades y restricciones de tiempo, podría ser posible plantear arquitecturas intermedias que permitan alcanzar una versión progresiva del producto. Motivo por el cual, se deberían crear y agrupar los diferentes paquetes de trabajo en proyectos y planes de acción.

Es recomendable al realizar la arquitectura empresarial contar con todos los artefactos propuestos por MinTIC y apoyo por parte de la entidad que lo vaya a realizar, dado que el suponer cosas al arrancar un proyecto genera errores que por el camino serán visibles y obligan a retroceder y buscar aterrizar estas fallas.

En cuanto a otras recomendaciones para aplicar dentro del ejercicio de arquitectura empresarial con el marco de referencia TOGAF, cabe mencionar las siguientes muy concretas:

- Iterar en más de una oportunidad el ADM.
- Consolidar un repositorio virtual.
- Enfocar la arquitectura empresarial como unidad organizacional con asignación de presupuesto y recursos.
- Involucrar a toda la organización dentro del ejercicio de arquitectura empresarial.
- En los artefactos del dominio de sistemas de información – datos descomponer más los componentes de datos hasta llegar a las entidades de datos.
- En los artefactos del dominio de sistemas de información – datos descomponer el diagrama de clases en componentes con un nivel menor de abstracción.

- Priorizar el dominio de negocio sobre el resto y profundizar más en este.

Se recomienda crear un grupo multidisciplinar, el cual pueda organizar todos los procesos de la entidad y gradualmente se construya sinergia entre las sectoriales, para poder construir arquitecturas empresariales de cada proceso para darle un valor agregado a la misión de un ente público.

8.1.2. Conclusiones

Identificar los requerimientos necesarios y planear el procedimiento a seguir para la elaboración de la arquitectura según el marco de referencia dado por el MinTIC, facilitó de manera significativa el proceso de diseño y diagnóstico debido a que seguir estas bases de conocimiento permitieron estructurar de manera más precisa la arquitectura de la entidad, con el objetivo de obtener las necesidades exactas a tratar de cada una de las fases y que agreguen valor a cada una de las sectoriales.

En el ejercicio de arquitectura empresarial construido en el presente documento, se dejan las bases necesarias para profundizar y detallar aún más dentro de los procesos y dominios de arquitecturas de la Gobernación de Boyacá, sus sectoriales y principalmente para la estrategia TI a través de VUV.

Durante la implantación de un sistema de información, es necesario contar con todos los recursos tecnológicos, humanos y económicos que se requieren para su efectiva salida a los usuarios finales, y antes de cumplir con un cronograma, es necesario analizar si las fases se han cumplido correctamente y si el sistema se encuentra adecuado para el uso final de los usuarios, además, siempre será necesario la capacitación, el entrenamiento y el soporte adecuados de los nuevos sistemas con el fin de garantizar el éxito de la implementación.

Las fases desde Oportunidades y soluciones hasta la Gestión de Requerimientos, se vuelven acciones que requieren de visto buenos de la entidad, lo que produce que este tipo de proyectos llegue aun versión inicial tan solo en las entidades públicas.

El escenario de arquitectura para el proceso de gestión al ciudadano, evidencio en la entidad que no se tiene documentos plasmados en papel si no en suposiciones del personal que lleva muchos años en la entidad.

El presente documento fue fundamental para presentar la entidad y los procesos en el mes de octubre del año 2020, a nivel de arquitectura empresarial fase de negocio y tecnología, lo cual conllevó, a que esta fuese priorizada por MinTIC, transformación Digital para todos, destinando apoyo de un equipo especializado de profesionales que te brindarán apoyo para aumentar el nivel de madurez digital de tu entidad.

El documento presenta un análisis detallado de la Arquitectura Empresarial, el cual requiero apoyo por parte de la entidad, pero también al aprendizaje adquirido en el transcurso de la maestría, lo que conlleva a tener la satisfacción personal para uno poder proponer este tipo de proyectos.

Este trabajo fue el camino que ayudó a la generación y actualización de artefactos representados a través de catálogos, matrices y diagramas que quedaron plasmados en este y que reposan en otros manuales al día de hoy y que son de gran ayuda a la entidad.

Se puede concluir que lo que se tenía pensado, para el manejo de la infraestructura tecnológica, se pudo plasmar, lo que llevó al planteamiento y desarrollo de un proyecto que tiene de avance un 80%, con una inversión de \$1000.000.000 de pesos, para la migración de los equipos servidores físicos que alojan las aplicaciones y bases de datos, a la infraestructura de los nodos bajo clúster, donde en Nutanix se alojan las aplicaciones y file server y Oracle VM las bases de datos.

El porvenir del planteamiento de la arquitectura empresarial, ha conllevado a ser contratado como asesor por la entidad, cuyo fin es la reconstrucción y modelación de cada proceso existente y el desarrollo del proyecto de arquitectura empresarial acá plasmado por un costo de \$400.000.000 de pesos, puesto que un objetivo del plan de desarrollo departamental es la aplicación de arquitectura empresarial en al menos un proceso.

A manera personal frente a los objetivos plasmados, es enriquecedor poder ver cada uno ejecutado y alcanzado, donde el resultado de este trabajo resume lo aprendido en la maestría y más ver que el resultado ha generado valor a la entidad, en proyectos de inversión y priorización del ministerio de las TIC.

9. Referencias

- Armas, V. (2016). *La hiper convergencia en ambientes virtuales de TI*. Recuperado de: <https://www.bebee.com/@vicente-armas-0rvFvc>
- Double Take by Vision Solutions. (2016). *Capacidades*. Recuperado de: <http://www.sittec.net/continuidaddenegocio/>
- EcuRed. (2012). GNU/Linux. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/GNU/Linux>
- Gobernación de Boyacá. (2019). *Misión y Visión*. Recuperado de: <https://www.boyaca.gov.co/mision-y-vision/#:~:text=Prestar%20servicios%20bajo%20principios%20de,los%20habitantes%20del%20departamento%20de>
- Gobernación de Boyacá. (2019). *Reseña Histórica*. Recuperado de: <https://www.boyaca.gov.co/resena-historica/>
- Gobernación de Boyacá. (2020). *Plan Estratégico*. Recuperado de: <https://www.boyaca.gov.co/plan-estrategico-peti-2020/>
- Gobernación de Boyacá. (2019). *Organigrama v2*. Recuperado de: [boyaca.gov.co/organigrama-v2/](http://www.boyaca.gov.co/organigrama-v2/)
- Gobernación de Boyacá. (2019). *Inventario de Trámites y OPAS identificados por proceso o subproceso*. Recuperado de: <https://www.boyaca.gov.co/inventario-tramites-y-servicios/>
- Micromouse. (s.f). *DOUBLE-TAKE. Protección continua de datos y recuperación inmediata ante desastres o caídas de sistema*. Recuperado de: <https://www.micromouse.com/double-take/>
- Ministerio de tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. (2016). *La Arquitectura TI de Colombia tiene nuevo sitio web*. Recuperado de: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Viceministerio-de-Transformacion-Digital/9504:La-Arquitectura-TI-de-Colombia-tiene-nuevo-sitio-web>
- Ministerio de tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. (2016). *G.GEN.03. Guía General de un Proceso de Arquitectura Empresarial*. Recuperado de: https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9437_Guia_Proceso.pdf
- Ministerio de tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. (2020). *Principios*. Recuperado de: <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-8672.html>

- Oracle. (2012). *Descripción general de Oracle VM*. Recuperado de: https://docs.oracle.com/cd/E37435_01/html/E36236/glblb.html#
- Oracle. (2018). *Oracle VM Server 3.2.2 and Oracle VM Manager 3.2.4*. Recuperado de: <https://oracleskills.wordpress.com/2018/03/27/oracle-vm-server-3-2-2-and-oracle-vm-manager-3-2-4/>
- Rodriguez, M. (31 de marzo de 2019). *¿Por qué son importantes los Quick Wins en una Empresa? [block]*. Recuperado de: <https://izo.es/por-que-son-importantes-los-quick-wins-en-una-empresa/>
- Support & Insights (2016). *Prism web console guide. Prism 5.19*. Recuperado de: https://support-portal.nutanix.com/page/documents/details?targetId=Web-Console-Guide-Prism-v5_19:Web-Console-Guide-Prism-v5_19
- The Open Group Architecture Framework. (2018). *Welcome to the TOGAF® Standard, Version 9.2, a standard of The Open Group*. Recuperado de: <https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>
- Vision Solutions (2011). *Welcome to the Double-Take Availability User's Guide*. Recuperado de: https://download.doubletake.com/_download/dt53/docs/Availability/User's%20Guide/Double-Take%20Availability%20User's%20Guide.htm
- WikiDot. (2009). *GNU/Linux embebido embedded freedom*. Recuperado: <http://linuxemb.wikidot.com/>
- Wikipedia. (2020). *Hipervisor*. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Hipervisor>

