



MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍA EMPRESARIAL

ESTABLECIMIENTO DE UNA CAPACIDAD DE INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA SOPORTAR EL MODELO DE SERVICIOS DE DATA
CENTERS EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES EN EL
ECUADOR.

AUTOR

Daniel Felipe Arcila Valencia

PROFESOR GUÍA

Germán Pancho

AÑO

2020 - 2021



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍA EMPRESARIAL

**ESTABLECIMIENTO DE UNA CAPACIDAD DE INTELIGENCIA DE
NEGOCIOS PARA SOPORTAR EL MODELO DE SERVICIOS DE DATA
CENTERS EN LA INDUSTRIA DE TELECOMUNICACIONES EN EL
ECUADOR.**

Daniel Felipe Arcila Valencia

2020 – 2021

Resumen

El presente documento desarrolla el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios para soportar los servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador, basándose en el método ADM de TOGAF que permite desarrollar una arquitectura empresarial. Se pretende establecer una capacidad de inteligencia de negocios que permita resolver un problema empresarial complejo en la industria de telecomunicaciones.

A través de una capacidad de inteligencia de negocios se pretende apoyar el modelo de servicios de *Data Centers* para mejorar los procesos de gestión de productos/servicios, desarrollo de una estrategia de ventas, facturación de servicios, gestión de activos y gestión de la infraestructura de *Data Centers*. Motivados por mejorar la experiencia de los clientes, aumentar ventas de los servicios de *Data Centers*, optimizar espacios, climatización y consumo de energía de los *Data Centers* de la industria de telecomunicaciones que prestan servicios de *Housing* y *Hosting*.

Abstract

This paper proposes the establishment of a business intelligence capability to support Data Centers services in the telecommunications industry in Ecuador, based on the TOGAF ADM method that allows the development of an enterprise architecture.

The objective of this paper is to establish a business intelligence capability to solve a complex business concern in the telecommunications industry.

Through a business intelligence capability, it is intended to support the Data Centers service model to improve the processes of product/service management, development of a sales strategy, service billing, asset management and management of the Data Centers infrastructure.

Motivated to improve customer experience, increase sales of Data Centers services, optimize space, air conditioning and energy consumption on the telecommunications industry.

Índice de Contenido

1. Fase Preliminar	1
1.1 Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador	1
1.2 Empresas de la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.....	5
1.2.1 Situación de los <i>Data Centers</i> en el Ecuador.....	8
1.2.2 Certificación <i>Uptime Institute</i> para <i>Data Centers</i> en el Ecuador	10
1.3 Descripción del <i>Concern</i>	12
1.4 Organización impactada	13
1.5 <i>Stakeholders</i> y expectativas de valor	13
1.6 Motivadores	16
1.7 Marcos de referencia complementarios.....	18
1.7.1 DMM (<i>Data Management Maturity</i>).....	18
1.7.2 ITIL v4.....	19
1.7.3 APQC <i>Process Classification Framework – Telecommunications</i>	20
1.7.4 <i>Balanced Scorecard Framework</i> para Tecnologías de la información	22
1.8 Equipo de arquitectura.....	23
1.9 Principios	24
2. Fase de Visionamiento.....	26
2.1 Requerimientos de alto nivel de la Arquitectura	26
2.2 Visionamiento y escenarios de solución	27
2.2.1 <i>Software</i> para inteligencia de negocios	27
2.2.2 Comparativa de los mejores <i>softwares</i> de inteligencia de negocios.....	28
2.2.3 Buenas prácticas para la implementación de inteligencia de negocios .	29
2.2.3 Casos de éxito de implementación de inteligencia de negocios en <i>Data Centers</i>	30
2.3 Análisis de brechas	32
2.4 Definición de arquitectura objetivo.....	38
3. Fase de Arquitectura de negocio	41

3.1	Arquitectura actual y análisis de brechas	41
3.2	Brechas	43
3.3	Arquitectura de negocio referencial y objetivo.....	44
4.	Fase de Arquitectura de aplicaciones/información	68
4.1	Catálogo de aplicaciones.....	68
4.2	Arquitectura actual y análisis de brechas	70
4.3	Arquitectura de aplicaciones/información objetivo	73
4.4	Iniciativas.....	76
5.	Fase de Arquitectura tecnológica.....	77
5.1	Arquitectura objetivo.....	77
6.	Oportunidades y soluciones	79
6.1	Portafolio de iniciativas.....	79
6.2	Proyectos	79
6.3	Evaluación de aislamiento para el cambio	81
7.	Planificar la migración	82
7.1	Matriz de priorización, esfuerzo e impacto	82
7.2	Matriz de dependencias	83
7.3	Identificación de arquitecturas intermedias	84
7.4	Road Map	85
8.	Conclusiones y recomendaciones	86
8.1	Conclusiones.....	86
8.2	Recomendaciones.....	87
	Bibliografía	88

Índice de Figuras

Figura 1. Resultados del índice de desarrollo de las TIC (IDT) en las diferentes regiones del mundo. Tomado de: (ITU, 2019).....	2
Figura 2. Resultados del Ecuador en el Reporte sobre TIC realizado por el World Forum Economic. Tomado de: (ITU, 2019).....	3
Figura 3. Resultados del Ecuador en el análisis de subíndices: Reporte sobre las TIC realizado por el World Forum Economic. Tomado de: (ITU, 2019).	4
Figura 4. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones Claro Ecuador. Adaptado de: (Claro, 2020).	5
Figura 5. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones Telefónica Ecuador. Adaptado de: (Telefónica, 2020).	6
Figura 6. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones CNT Ecuador. Adaptado de: (CNT, 2020).....	6
Figura 7. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones CenturyLink. Adaptado de: (CenturyLink, 2020).....	7
Figura 8. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones TELCONET Ecuador. Adaptado de: (Telconet, 2020).....	7
Figura 9. Resultados Ecuador índice de desarrollo de centros de datos (DCDI). Tomado de: (BID, 2019).	9
Figura 10. Resultados Ecuador índice de desarrollo de centros de datos (DCDI). Tomado de: (BID, 2019).	10
Figura 11. Organización impactada por el Concern	13
Figura 12. Business Motivation Model para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de Data Centers en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.....	16
Figura 13. Motivadores para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de Data Centers en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.	17
Figura 14. Arquitectura DMM. Tomado de (CMMI Institute, 2020).....	19
Figura 15. Sistema de valor del servicio de ITIL v4. Tomado de: (AXELOS, 2019).....	20
Figura 16. APQC Framework para la industria de telecomunicaciones. Tomado de: (APQC, 2020).	21
Figura 17. Balanced Scorecard y gobernanza de TI de Win Van Grembergem. Tomado de: (Universidad de Palermo, s.f).	22

Figura 18. Equipo de arquitectura para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de Data Centers en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.	23
Figura 19. Principios para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de Data Centers en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.	25
Figura 20. Diagrama conceptual de la solución para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicios de Data Centers en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador.	27
Figura 21. Cuadrante mágico de Gartner para plataformas de inteligencia de negocios y analítica. Tomado de: (Microsoft, 2021).	28
Figura 22. Características de los mejores softwares de inteligencia de negocios. Adaptado de: (Microsoft, 2020).	28
Figura 23. Lecciones de consultores de Deloitte para la implementación de inteligencia de negocios. Tomado de: (Deloitte, s.f.).....	29
Figura 24. PI System de OSIsoft - Plataforma robusta para integración de múltiples fuentes de datos adaptable a todo tipo de industria. Tomado de (OSIsoft, 2020).	30
Figura 25. Caso de éxito de implementación de PI System de OSIsoft en el Data Centers de Microsoft. Adaptado de: (OSIsoft, 2020).	31
Figura 26. Caso de éxito de implementación de PI System de OSIsoft en los Data Centers Modulares de Dell. Adaptado de: (OSIsoft, 2020).	31
Figura 27. Análisis de brechas de personas para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicios de Data Centers.	32
Figura 28. Análisis de brechas de procesos para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de Data Centers.	33
Figura 29. Análisis de brechas de aplicaciones para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de Data Centers.	34
Figura 30. Análisis de brechas de datos para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de Data Centers.	35
Figura 31. Análisis de brechas de tecnología para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de Data Centers.	36
Figura 32. Análisis de brechas consolidado de los 4 dominios establecidos por TOGAF para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de Data Centers.....	37
Figura 33. Arquitectura actual para el establecimiento de inteligencia de negocios. ...	38
Figura 34. Arquitectura actual más la incorporación de nuevos elementos de mejora arquitectónica para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios...	39

Figura 35. Arquitectura objetivo para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios que apoye el modelo de servicios de Data Centers.....	40
Figura 36. Cronograma general del establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicios de Data Centers en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador.....	40
Figura 37. Análisis de brechas de los procesos de la arquitectura de negocio objetivo.	41
Figura 38. Niveles de madurez del Data Management Maturity Framework. Adaptado de: (CMMI Institute, 2021).	42
Figura 39. Funciones del centro de competencias de inteligencia de negocio. Adaptado de: (Peñaloza y Piedrahita, 2011)	63
Figura 40. Ocupación en el organigrama del centro de competencias de inteligencia de negocio. Adaptado de: (Peñaloza y Piedrahita, 2011)	63
Figura 41. Análisis de habilidades y roles para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios.	65
Figura 42. Análisis de brechas del personal existente para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios.....	66
Figura 43. Iniciativas de la arquitectura de negocio objetivo.....	67
Figura 44. Análisis de brechas plataforma BI.....	68
Figura 45. Análisis de brechas plataforma ERP.....	69
Figura 46. Análisis de brechas plataforma CRM.....	69
Figura 47. Análisis de brechas plataforma DCIM.....	70
Figura 48. Análisis de brechas consolidado de arquitectura de aplicaciones.....	71
Figura 49. Tipos de fuentes de datos para el ecosistema de inteligencia de negocios.....	73
Figura 50. Diagrama de interoperabilidad del ecosistema de inteligencia de negocios.....	74
Figura 51. Iniciativas para implementar la arquitectura de aplicaciones/información objetivo.....	76
Figura 52. Arquitectura de tecnología para establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios.....	77
Figura 53. Iniciativas del dominio de procesos.....	79
Figura 54. Iniciativas del dominio de personas.....	80
Figura 55. Iniciativas del dominio de aplicaciones y datos.....	80
Figura 56. Iniciativas del dominio de infraestructura.....	81
Figura 57. Evaluación de madurez para el cambio.....	81

Figura 58. Road Map del establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios que apoye los servicios de Data Centers en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador. 85

Índice de Tablas

Tabla 1. Comparación entre Ecuador, América, Latinoamérica y el Mundo: Indicadores de acceso a las telecomunicaciones.	3
Tabla 2. Ingresos de las empresas de telecomunicaciones más importantes del Ecuador.	8
Tabla 3. Stakeholders y expectativas de valor.	13
Tabla 4. Estrategia de comunicación.....	15
Tabla 5. Matriz de principios de negocio.	24
Tabla 6. Matriz de principios de datos.	24
Tabla 7. Matriz de principios de aplicaciones.	25
Tabla 8. Matriz de principios de tecnología.	25
Tabla 9. Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs personas.	32
Tabla 10. Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs procesos.	33
Tabla 11. Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs aplicaciones. ...	34
Tabla 12. Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs datos.	35
Tabla 13. Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs tecnología.	36
Tabla 14. Análisis de brechas de procesos para la implementación de la capacidad de inteligencia de negocio.	42
Tabla 15. Roles y áreas funcional del centro de inteligencia de negocio necesarios para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocio.	64
Tabla 16. Matriz de habilidades SFIA contra los roles definidos para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios.	64
Tabla 17. Matriz RACI del centro de inteligencia de negocio.	66
Tabla 18. Catálogo de aplicaciones.....	68
Tabla 19. Análisis de brechas consolidado arquitectura de aplicaciones.....	71
Tabla 20. Requisitos de hardware para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios.	78
Tabla 21. Tabla de iniciativas	79
Tabla 22. Matriz de priorización, esfuerzo e impacto.	82
Tabla 23. Matriz de dependencias.....	83
Tabla 24. Arquitecturas intermedias de transición	84

1. Fase Preliminar

1.1 Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador

La industria de las telecomunicaciones en el Ecuador y en el mundo han ido adquiriendo una relevancia e importancia de forma creciente, esta industria no solo genera valor a sus clientes habituales como lo son clientes de servicios básicos finales, servicios básicos de difusión, servicios suplementarios portadores, servicios de valor añadido, sino que tiene y tendrá un impacto significativo en todos los sectores de la economía permitiendo así que las nuevas tecnologías de la información sean adaptadas a los diferentes sectores económicos para permitir su crecimiento, aumento de productividad y eficiencia, logrando así que exista un efecto económico de crecimiento para los países (ITU, 2019).

El impacto que se observa con la introducción de las TIC en los diferentes sectores de la economía son los siguientes:

- Mayor eficiencia en procesos productivos.
- Permite generar nuevos modelos de negocio.
- Permite conectar a la población para la inclusión económica, social y política.

De acuerdo con el informe de la ITU “Medición de la sociedad de la información”, publicado en noviembre de 2018, se indica que:

- 3.900 de millones de personas están conectadas a internet representando el 51,2% de la población mundial (ITU, 2019).
- El número de suscripciones de telefonía celular se estima en 8.200 millones en todo el mundo (ITU, 2019).

El índice de desarrollo de las TIC (IDT) fue elaborado por la ITU y representa el grado de avance que se ha alcanzado en los diferentes países para el desarrollo de un ecosistema TIC. Este índice está elaborado a base de 11 indicadores, con el objetivo de medir el desarrollo y evolución de las TIC, así como también los diferentes progresos y brechas entre países (ITU, 2019).

En la Figura 1, se puede observar los resultados de las diferentes regiones del mundo con respecto al indicador IDT para el año 2017:

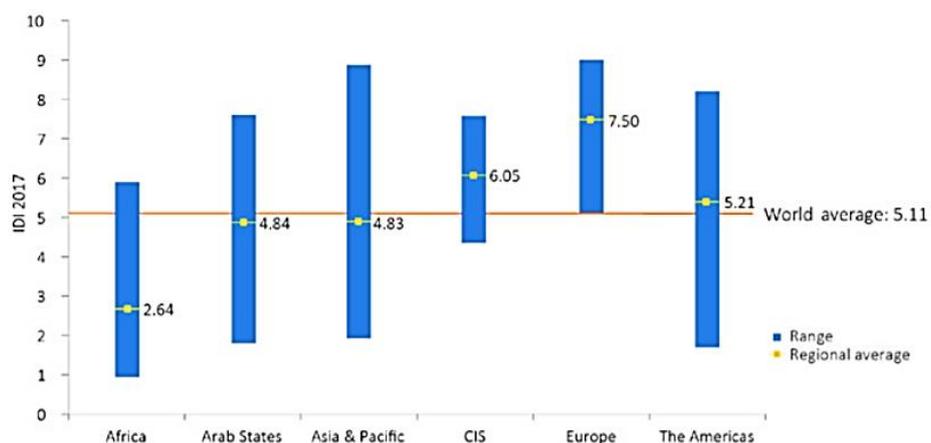


Figura 1. Resultados del índice de desarrollo de las TIC (IDT) en las diferentes regiones del mundo. Tomado de: (ITU, 2019).

De acuerdo con la Figura 1, Europa se sitúa al frente en el desarrollo de las TIC, por otro lado, Estados Unidos y Canadá son los líderes de la región de las Américas. En este análisis planteado por la ITU, Ecuador está ubicado en el puesto 97 dentro de 176 países en total, con un valor por debajo del promedio mundial, con un puntaje de 4,84 (ITU, 2019).

El Ecuador ha venido experimentando un crecimiento en cuanto a Telecomunicaciones con diferentes servicios, crecimiento de cobertura y suscripciones. En este sentido, el mayor crecimiento que se ha dado es en servicio de telefonía móvil:

- Entre el 2009 y 2017 se registró un crecimiento de 14% (ITU, 2019).
- Existe casi 15 millones de suscriptores (ITU, 2019).
- Penetración de 93% en servicios móviles (ITU, 2019).
- Penetración de 52% en servicios de internet móvil (ITU, 2019).

Como se puede observar en la Tabla 1, Ecuador está por debajo de los indicadores promedio de América Latina en cuanto a mediciones de acceso a telecomunicaciones.

Tabla 1.

Comparación entre Ecuador, América, Latinoamérica y el Mundo: Indicadores de acceso a las telecomunicaciones.

	Ecuador	América	América Latina	Mundo
Suscripciones de Telefonía Fija (% población)	14.9	24.4	15.1	13.6
Suscripciones de Telefonía Móvil (% población)	84.3	114.2	115.9	101.5
Suscripciones Banda Ancha (% población)	9.7	19.1	9.9	12.4
Suscripciones activas de banda ancha móvil (% población)	46.7	82.7	58.6	52.2
Cobertura 3G (% de la población)	87.8	93.6	87.6	85.0
Cobertura LTE/WiMAX (% población)	51.0	77.4	62.6	66.5

Tomado de: (ITU, 2019).

De acuerdo con el foro económico mundial en un reporte sobre tecnología de información en el año 2016, Ecuador se encuentra en el puesto 82 dentro de 139 países, permitiendo demostrar las fortalezas en cuanto al criterio “Pilar: Habilidades” y “Pilar: gubernamental”, teniendo el mejor subíndice de la región con respecto al criterio “Subíndice: Disposición de la sociedad para usar las TIC” (ITU,2019).

Estos subíndices permiten medir el grado de preparación de los países para aprovechar la infraestructura tecnológica, en la Figura 2, se puede observar los resultados del Ecuador (ITU, 2019).

Subíndice: Ambiente y entorno para el desarrollo de las TIC	Pilar: Política pública y regulación		Pilar: Negocios e innovación	
Puesto: 82 Resultado: 3.9	Puesto: 111 Resultado: 3.2		Puesto: 86 Resultado: 4.1	
Subíndice: Disposición de la sociedad para usar las TIC	Pilar: Infraestructura y contenido digital	Pilar: Asequibilidad	Pilar: Habilidades	
Puesto: 71 Resultado: 4.8	Puesto: 78 Resultado: 4.0	Puesto: 78 Resultado: 5.1	Puesto: 63 Resultado: 5.2	
Subíndice: Uso de las TIC por los principales agentes involucrados	Pilar: Uso individual	Pilar: Uso Negocios	Pilar: Gubernamental	
Puesto: 82 Resultado: 3.7	Puesto: 87 Resultado: 3.5	Puesto: 83 Resultado: 3.5	Puesto: 64 Resultado: 3.9	
Subíndice: Impacto de las TIC en la economía y la sociedad	Pilar: Impacto económico		Pilar: Impacto social	
Puesto: 75 Resultado: 3.6	Puesto: 86 Resultado: 3.0		Puesto: 68 Resultado: 4.1	

Figura 2. Resultados del Ecuador en el Reporte sobre TIC realizado por el World Forum Economic. Tomado de: (ITU, 2019).

Por otro lado, existe una brecha significativa respecto a otros países con los subíndices de “Pilar: Uso comercial”, “Pilar: Política pública y regulación”, como se puede observar en la Figura 3 (ITU, 2019).

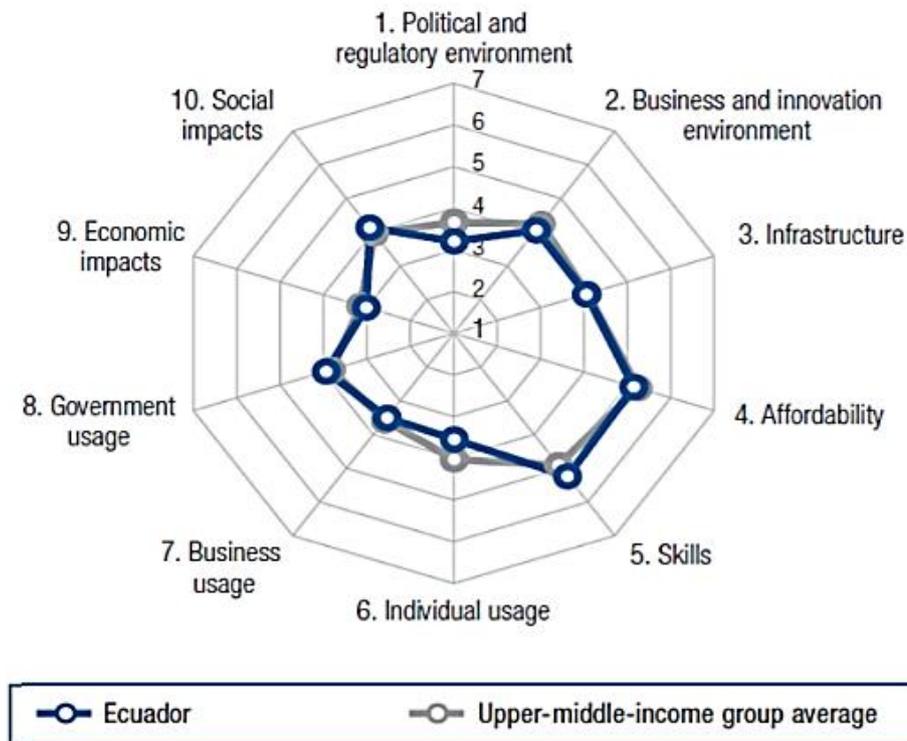


Figura 3. Resultados del Ecuador en el análisis de subíndices: Reporte sobre las TIC realizado por el *World Forum Economic*. Tomado de: (ITU, 2019).

1.2 Empresas de la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador

Ecuador cuenta con importantes empresas del sector de las telecomunicaciones nacionales y multinacionales que brindan múltiples servicios para el desarrollo y acceso a las TIC en el país:

- Claro (CONECEL S.A).
- Telefónica (OTECEL S.A).
- CNT (CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CIA).
- Telconet (TELCONET S.A).
- CenturyLink (CENTURYLINK ECUADOR S.A).

La mayoría de estas empresas cuentan con una amplia trayectoria e impacto internacional y son empresas que brindan múltiples servicios de telecomunicaciones, en las Figuras 4,5,6,7 y 8 se puede observar los servicios que ofrecen:

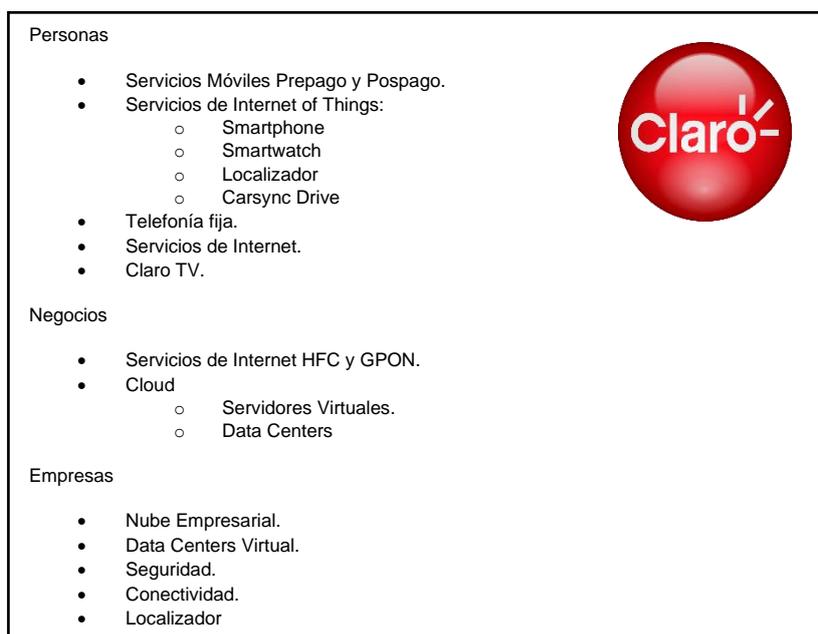


Figura 4. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones Claro Ecuador. Adaptado de: (Claro, 2020).

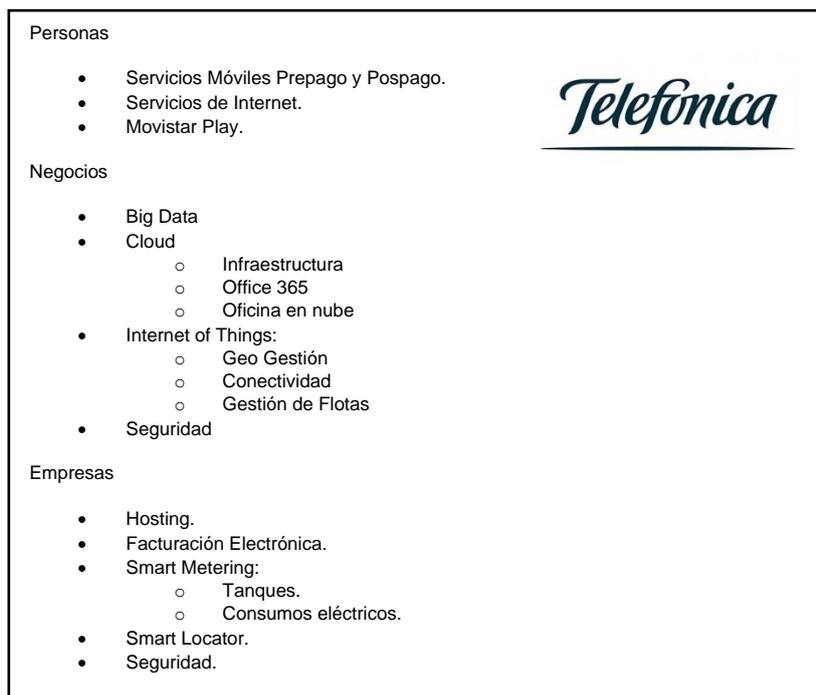


Figura 5. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones Telefónica Ecuador. Adaptado de: (Telefónica, 2020).

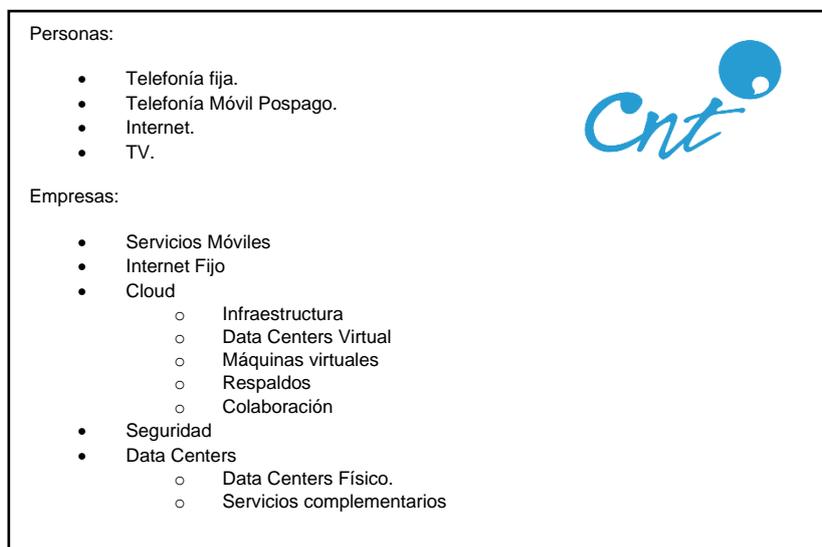


Figura 6. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones CNT Ecuador. Adaptado de: (CNT, 2020).



Figura 7. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones CenturyLink. Adaptado de: (CenturyLink, 2020).

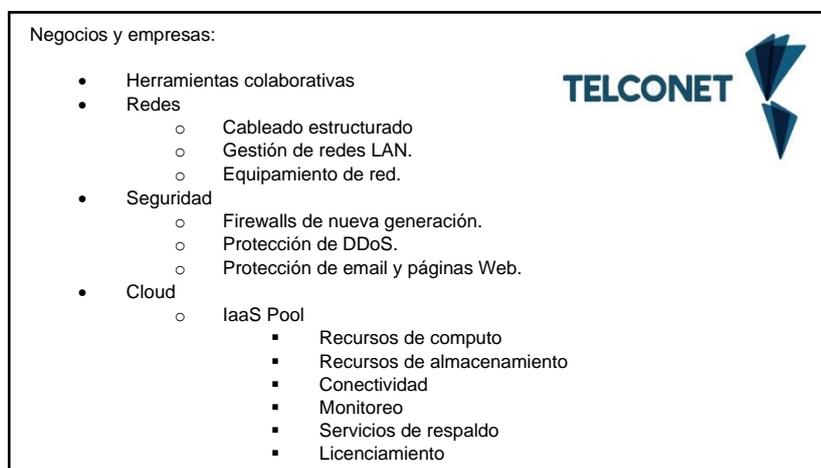


Figura 8. Oferta de servicios de la empresa de telecomunicaciones TELCONET Ecuador. Adaptado de: (Telconet, 2020).

Todas estas empresas gracias a su importante desarrollo de productos y servicios permiten a las personas acceder a las TIC. De igual forma estas empresas permiten a los diferentes sectores económicos del país poder acceder a tecnologías emergentes que ayudan al crecimiento económico.

A pesar de que la económica en el Ecuador en el 2018 experimento un crecimiento del PIB de 1.7% y de acuerdo con el Banco Central del Ecuador el año 2019 experimento una caída -0.1% teniendo un valor de \$71.814 millones de dólares (BCE,2020).

El 90% del total de empresas del sector de las TIC, los cuales sumados sus ingresos anuales 2018 fueron de \$6.100,12 millones de dólares, son una importante contribución a la económica del país cercano al 8% del PIB nacional (Ekos, 2020).

En la Tabla 2, se puede observar las 5 principales empresas que más ingresos generan en el Ecuador:

Tabla 2.

Ingresos de las empresas de telecomunicaciones más importantes del Ecuador.

	<p>Ingresos 2019: \$1.312,13 millones de dólares. Ingresos 2018: \$1.327,12 millones de dólares Ingresos 2017: \$1.309,96 millones de dólares.</p>
	<p>Ingresos 2018: \$971,09 millones de dólares Ingresos 2017: \$918,74 millones de dólares.</p>
	<p>Ingresos 2019: \$633,39 millones de dólares. Ingresos 2018: \$652,23 millones de dólares Ingresos 2017: \$617,98 millones de dólares.</p>
	<p>Ingresos 2019: \$189,89 millones de dólares. Ingresos 2018: \$162,25 millones de dólares Ingresos 2017: \$154,42 millones de dólares.</p>

Adaptado de: (Ekos, 2020).

Todas estas empresas generan ingresos a partir de su gran variedad de productos y servicios, y estos servicios están alojados físicamente en *Data Centers* los cuales son el corazón que permite a las TIC poder llegar a los usuarios finales corporativos y no corporativos.

1.2.1 Situación de los *Data Centers* en el Ecuador

El BID (Banco Interamericano de Desarrollo) evaluó 26 países de Latinoamérica y el caribe, implementando el índice de desarrollo de centros de datos (DCDI) el cual permite evaluar cinco pilares:

- Pilar 1: Medidas de desarrollo económico.
- Pilar 2: Infraestructura fundamental, incluye precio de electricidad, la cobertura de banda ancha móvil 3G / 4G y el gasto operativo de telecomunicaciones (OpEx) por ingresos.
- Pilar 3: Medida de conectividad.
- Pilar 4: Evalúa la infraestructura del Data Centers incluyendo indicadores IXPs (Puntos de intercambio de internet).
- Pilar 5: Medida de riesgo de desastre natural con el indicador CIP (Protección de infraestructura crítica).

Los diferentes pilares se los representa mediante los siguientes valores:

- Nivel bajo (0,00 – 0,25).
- Nivel moderado (0,26 – 0,36).
- Nivel alto (0,37 – 0,42).
- Nivel muy alto (>0,42).

Ecuador fue evaluado dentro de los 5 pilares y obtuvo los siguientes resultados como se puede observar en la Figura 9:

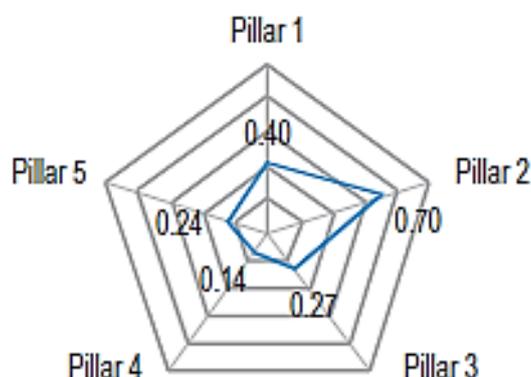


Figura 9. Resultados Ecuador índice de desarrollo de centros de datos (DCDI). Tomado de: (BID, 2019).

Ecuador ocupó el puesto 14 dentro de 26 países a los cuales se les implementó este análisis, con los siguientes resultados, como se puede observar en la Figura 10:

- Pilar de medidas de desarrollo económico alto.
- Valores de infraestructura fundamental muy alto.
- Pilar de conectividad moderado.
- Valores del pilar de infraestructura del centro de datos bajo.
- Valores de protección de infraestructura crítica bajo.

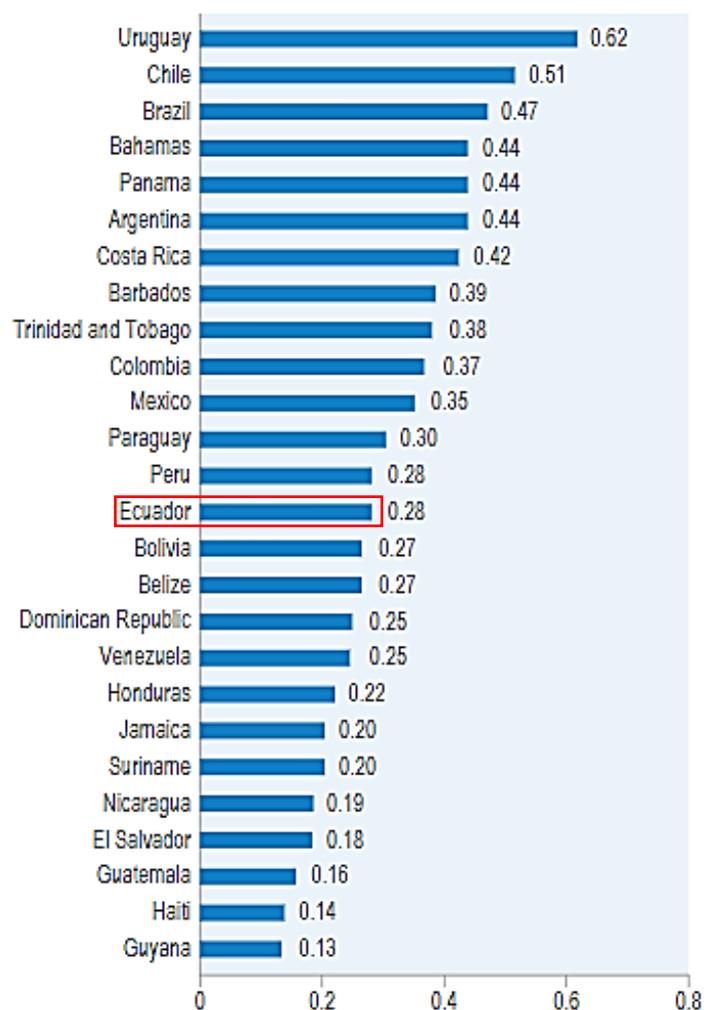


Figura 10. Resultados Ecuador índice de desarrollo de centros de datos (DCDI). Tomado de: (BID, 2019).

1.2.2 Certificación *Uptime Institute* para *Data Centers* en el Ecuador

El *Uptime Institute* es un organismo internacional enfocado en mejorar el rendimiento, eficiencia y confiabilidad de la infraestructura de misión crítica como lo son los *Data Centers* a través de certificaciones (Uptime Institute, 2020).

Tiene como objetivo ayudar a las empresas que tienen *Data Centers* a cuantificar y calificar su capacidad, para proporcionar niveles de rendimiento adecuados y estandarizados (Uptime Institute, 2020).

El *Uptime Institute* tiene un sistema de clasificación llamado “*Tier*” que lleva más de 20 años vigente en el mercado, esta clasificación permite generar un estándar global para la validación por parte de terceros a un *Data Centers*, este sistema de clasificación utiliza una metodología estándar para determinar la disponibilidad de la instalación física, permite ofrecer a las diferentes empresas una forma de medir su retorno de inversión

(ROI) y de igual forma permite definir niveles de rendimiento entregados deseados (Uptime Institute, 2020).

Más de 1.700 certificaciones en cerca de 98 países a nivel mundial, con certificaciones estándares de la industria “Tier” para el diseño, construcción y operación (Uptime Institute, 2020).

El Ecuador cuenta con algunos *Data Centers* certificados bajo el sistema de clasificación del Uptime Institute “Tier”:

- *Tier III* Certificación de Diseño de Documentos:
 - *Data Centers Centurylink*: Quito Data Centers Carcelén
 - *Data Centers Claro: Data Xperience Centers* Durán
 - *Data Centers CNT*: Centro de Datos CNT EP – Guayaquil
 - *Data Centers CNT*: Centro de Datos CNT EP – Quito
 - *Data Centers Telconet*: Telconet *Cloud Centers II* – Quito
- *Tier III* Certificación de Instalación Construida:
 - *Data Centers CNT*: Centro de Datos CNT EP – Guayaquil
 - *Data Centers CNT*: Centro de Datos CNT EP - Quito
- *Tier IV* Certificación de Documentos de Diseño:
 - *Data Centers Telconet*: Telconet *Cloud Centers I* – Guayaquil

- El *Data Centers* de Claro: *Data Xperience Centers* Durán tiene más de 4.500 metros cuadrados de construcción, con siete salas distribuidas para diferentes servicios entre los que se incluyen “HOUSING” y “CLOUD”. El proyecto tuvo una inversión de 450 millones de dólares (DCD, 2018).
- El *Data Centers* de CNT: Centro de Datos CNT EP – Quito es una imponente construcción con más de 12.000 metros cuadrados y con una inversión cercana de 21 millones de dólares (Ministerio de Telecomunicaciones y de la sociedad de la información, s.f).
- El *Data Centers* de Telconet: Telconet *Cloud Centers II* es una construcción de 2.500 metros cuadrados para proveer servicios de “HOUSING, HOSTING y CLOUD COMPUTING” (DCD, 2012).

1.3 Descripción del *Concern*

La implementación de *Data Centers* y la provisión de servicios de telecomunicaciones requiere de altas inversiones y de ejecución de procesos estructurados e integrales que permitan entregar servicios de “*COLOCATION*”, “*HOUSING*”, “*CLOUD*”, “*INTERNET*”, “*TELEFONÍA MÓVIL*”, entre otros. A través de una capacidad de inteligencia de negocios se pretende apoyar al modelo de servicios de *Data Centers* para mejorar sus procesos de gestión de productos/servicios, desarrollo de una estrategia de ventas, facturación de los servicios, gestión de activos, gestión de infraestructura.

La capacidad de inteligencia de negocios pretende incorporar nuevos elementos a los procesos que intervienen en el modelo de servicios de *Data Centers*:

- Proceso de gestión de productos/servicios: La inteligencia de negocios pretende desarrollar una capacidad de análisis de rendimiento y uso de los productos y servicios, así como también proporcionar una visualización de las necesidades de los clientes para desarrollar nuevas soluciones.
- Proceso de desarrollo de estrategia de ventas: La inteligencia de negocios pretende brindar la capacidad de aplicar estrategias de preventa efectivas para la venta de servicios de *Data Centers*, adicional, en postventa el objetivo es poder brindar nuevas experiencias digitales a los clientes, que pretenden retener y aumentar los servicios de *Data Centers*.
- Procesos de facturación de servicios: La inteligencia de negocios pretende desarrollar un modelo que permita cuantificar de forma monetaria los servicios de *Data Centers* a través de la visualización y cálculo de consumos y ocupación de hardware.
- Proceso de gestión de activos: La inteligencia de negocios pretende desarrollar una capacidad de gestión de espacios dentro de los *Data Centers*, así como también gestionar garantías, contratos de soporte de los elementos de TI.
- Proceso de gestión de infraestructura: La inteligencia de negocios pretende desarrollar una capacidad de gestión y optimización de la infraestructura de climatización y energía, con el fin de garantizar su disponibilidad y eficiencia.

1.4 Organización impactada

La organización impactada son aquellas unidades o áreas dentro o fuera de la organización que son impactadas directamente por el problema planteado, como se puede observar en la Figura 11:

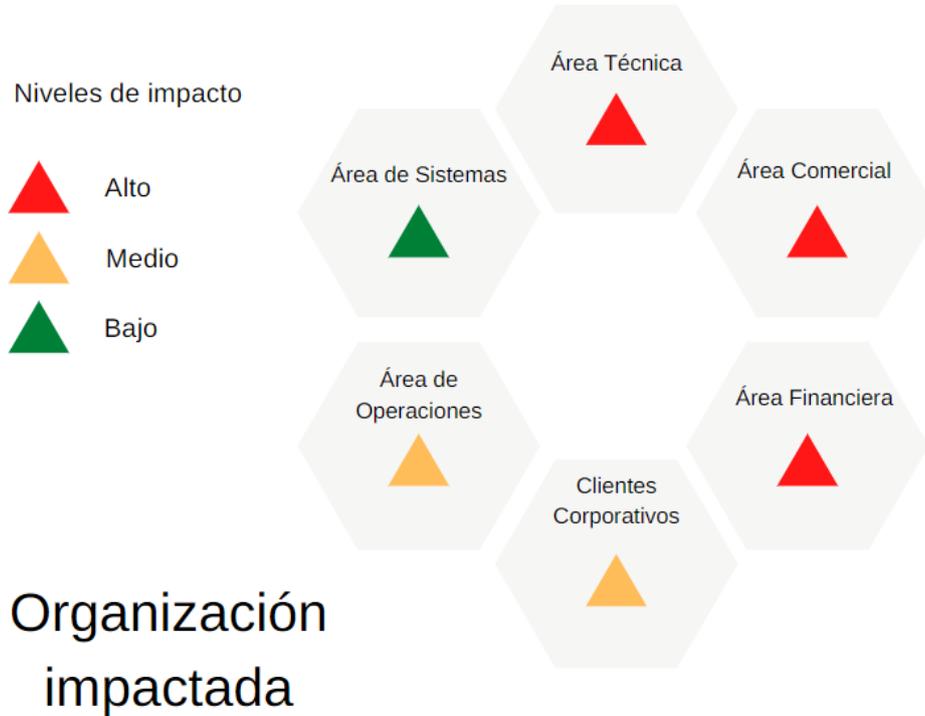


Figura 11. Organización impactada por el Concern

1.5 Stakeholders y expectativas de valor

Tabla 3.
Stakeholders y expectativas de valor.

Stakeholders	Comprensión actual	Comprensión requerida	Compromiso actual	Compromiso requerido	Apoyo requerido	Expectativa de valor
CxO	2	3	2	3	5	Posicionamiento y cumplimiento de la estrategia
Gerente Técnico	3	4	3	4	5	Generar ahorros y optimizaciones en la gestión de infraestructura
Gerente Comercial	3	4	2	4	5	Mejorar la estrategia de ventas y desarrollar nuevos productos/servicios
Gerente Financiero	3	4	2	4	5	Mejorar la gestión de activos

Gerente de Operaciones	2	3	2	3	4	Mejorar la gestión de cobranzas
Gerente de Sistemas	2	3	2	3	4	Asegurar la disponibilidad de recursos para la implementación del proyecto
Director Técnico	3	4	3	5	5	Asegurar la implementación y el mejoramiento de la gestión de infraestructura
Director Comercial	3	4	2	5	5	Aumentar la cartera de clientes corporativos y desarrollar nuevos productos/servicios
Director Financiero	3	4	2	5	5	Asegurar el cumplimiento de presupuestos
Director de Operaciones	2	3	2	5	5	Asegurar el proceso de facturación de servicios
Director de Sistemas	2	3	2	3	4	Gestionar el cumplimiento de disponibilidad de recursos técnicos para la implementación del sistema
Ingeniero técnico	2	3	2	3	3	Cumplimiento de sus objetivos, metas y tareas
Asesor comercial	2	3	2	3	2	Cumplimiento de sus objetivos, metas y tareas
Asesor Financiero	2	3	2	3	2	Cumplimiento de sus objetivos, metas y tareas
Ejecutivo de Operaciones	2	3	2	3	2	Cumplimiento de sus objetivos, metas y tareas
Ingeniero corporativo	2	3	2	3	2	Cumplimiento de sus objetivos, metas y tareas

Tabla 4.
Estrategia de comunicación.

Stakeholders	Intervención	Clase	Poder de decisión	Nivel de interés	Preocupaciones	Clasificación
CxO	Grupo de interés que está enfocado en la estrategia de la organización	Mantener satisfecho	Alto	Bajo	Inversiones, cumplimiento de estrategia	4
Gerente Técnico	Encargado de cumplir los objetivos y metas planteados para el área técnica.	Interesado Clave	Alto	Mediano	Cumplimiento de metas y objetivos del área, asignación de presupuestos.	5
Gerente Comercial	Encargado de cumplir los objetivos y metas planteados para el área comercial.	Interesado Clave	Alto	Mediano	Cumplimiento de metas y objetivos del área, asignación de presupuestos.	5
Gerencia Financiera	Encargado de cumplir los objetivos y metas planteados para el área financiera.	Interesado Clave	Alto	Mediano	Cumplimiento de metas y objetivos del área, asignación de presupuestos.	5
Gerente de Operaciones	Encargado de cumplir los objetivos y metas planteados para el área de operaciones.	Mantener satisfecho	Alto	Bajo	Cumplimiento de metas y objetivos del área, asignación de presupuestos.	4
Gerente de Sistemas	Encargado de cumplir los objetivos y metas planteados para el área de sistemas.	Mantener satisfecho	Alto	Bajo	Cumplimiento de metas y objetivos del área, asignación de presupuestos.	4
Director Técnico	Encargados de supervisar y gestionar operación y mantenimiento de infraestructura física y de red	Interesado Clave	Mediano	Alto	Cumplimiento de presupuestos e implementación de mejoras en el área	5
Director Comercial	Encargados de supervisar y gestionar los negocios corporativos y soluciones empresariales	Interesado Clave	Mediano	Alto	Cumplimiento de presupuestos e implementación de mejoras en el área	5
Director Financiero	Encargados de supervisar y gestionar planificación financiera, control de inventario y activos y de compras	Interesado Clave	Mediano	Alto	Cumplimiento de presupuestos e implementación de mejoras en el área	5
Director de Operaciones	Encargados de supervisar y gestionar tareas de cobranzas, operaciones y procesos.	Mantener satisfecho	Mediano	Mediano	Cumplimiento de presupuestos e implementación de mejoras en el área	4
Dirección de Sistemas	Encargado de supervisar y gestionar la red, proyectos y los sistemas de la organización	Mantener satisfecho	Mediano	Bajo	Cumplimiento de presupuestos e implementación de mejoras en el área	3
Ingeniero Técnico	Encargado de ejecutar tareas de supervisión de mantenimientos, ejecutar cambios dentro de las instalaciones y controlar la infraestructura	Mantener informado	Bajo	Mediano	Cumplimiento de tareas	3
Asesor comercial	Encargado de atraer clientes corporativos para el servicio de <i>Data Centers</i>	Mantener informado	Bajo	Mediano	Cumplimiento de tareas	3
Asesor Financiero	Encargado de dar seguimiento al presupuesto y realizar las compras	Mantener informado	Bajo	Mediano	Cumplimiento de tareas	3
Ejecutivo de Operaciones	Encargado de la cobranza de los servicios.	Mantener informado	Bajo	Bajo	Cumplimiento de tareas	2
Ingeniero de Sistemas	Encargado de ejecutar tareas y supervisión de los sistemas de la organización	Mantener informado	Bajo	Bajo	Cumplimiento de tareas	2

1.6 Motivadores

En la Figura 12, se puede observar el *Business Motivation Model* en el cual se puede observar la misión, visión, metas y estrategias para la implementación de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicios de *Data Centers* en la industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.

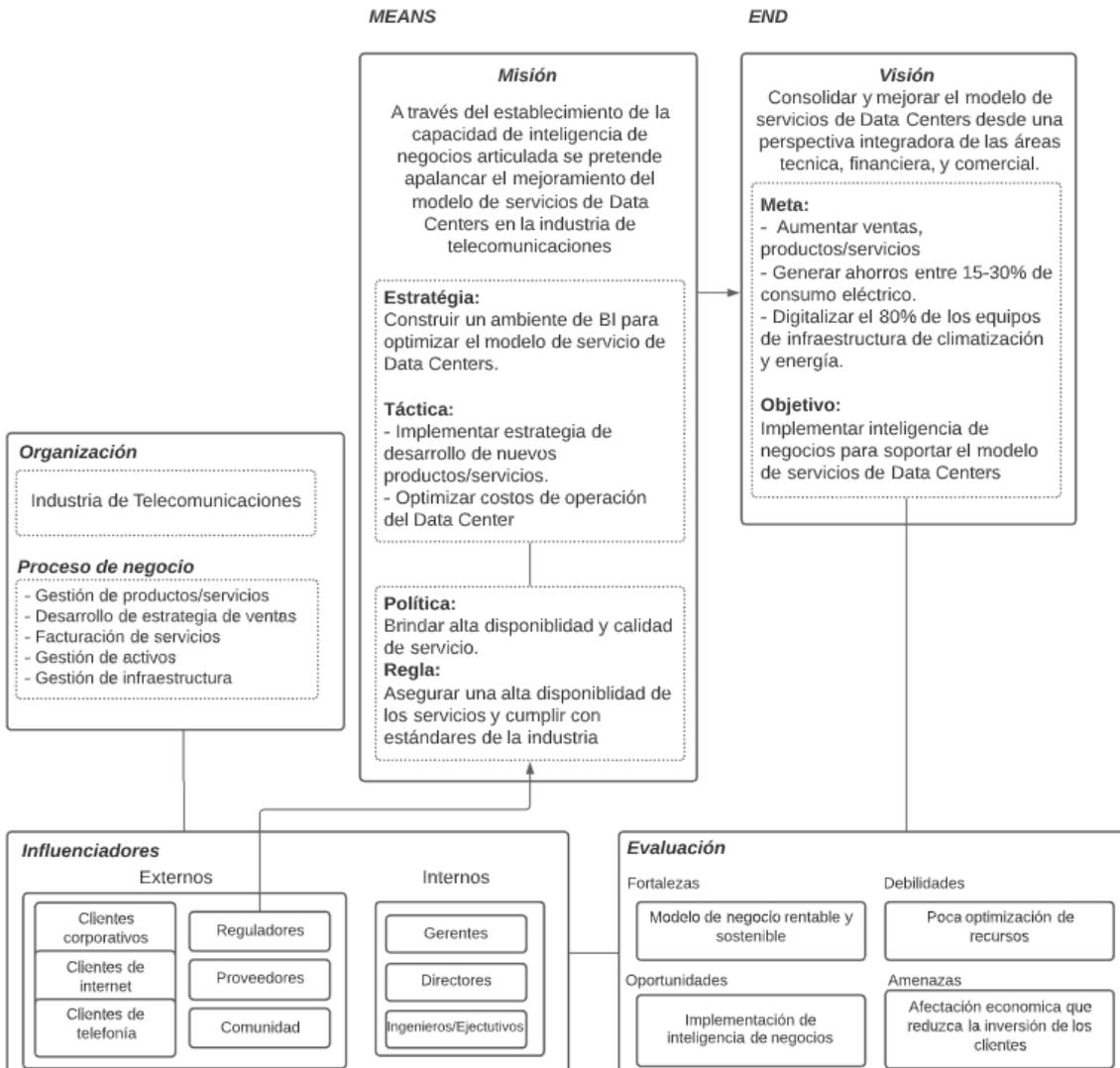


Figura 12. *Business Motivation Model* para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de *Data Centers* en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.

En la Figura 13, se puede observar un resumen de los motivadores para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios.



Figura 13. Motivadores para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de *Data Centers* en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.

1.7 Marcos de referencia complementarios

Para resolver el “*Concern*” planteado se propone establecer una capacidad de inteligencia de negocios apoyando el modelo de servicios de *Data Centers* en la industria de Telecomunicaciones para mejorar sus procesos de gestión de productos/servicios, estrategia de ventas, facturación de servicios, gestión de activos y gestión de infraestructura, para lo cual es necesario que se complemente con marcos de referencia que permitan tener visión integradora de toda la organización y que permitan apoyar el modelo de servicios de *Data Centers* para la industria de telecomunicaciones.

1.7.1 DMM (*Data Management Maturity*)

Este marco de referencia proporciona una hoja de ruta y las mejores prácticas que permiten a las organizaciones construir, mejorar y medir su función y personal de gestión de datos empresariales.

Es un marco de referencia integral de prácticas de administración de datos, tiene seis categorías clave que permiten a las organizaciones comparar sus capacidades, identificar fortalezas y brechas, así como también aprovechar sus activos de datos para mejorar su desempeño comercial (CMMI Institute, 2020).

Categorías del marco de referencia DMM, como se puede observar en la Figura 14:

- 1) Estrategia de datos.
- 2) Gobernanza de datos.
- 3) Calidad de los datos.
- 4) Operación de los datos.
- 5) Plataforma y arquitectura.
- 6) Procesos de apoyo.

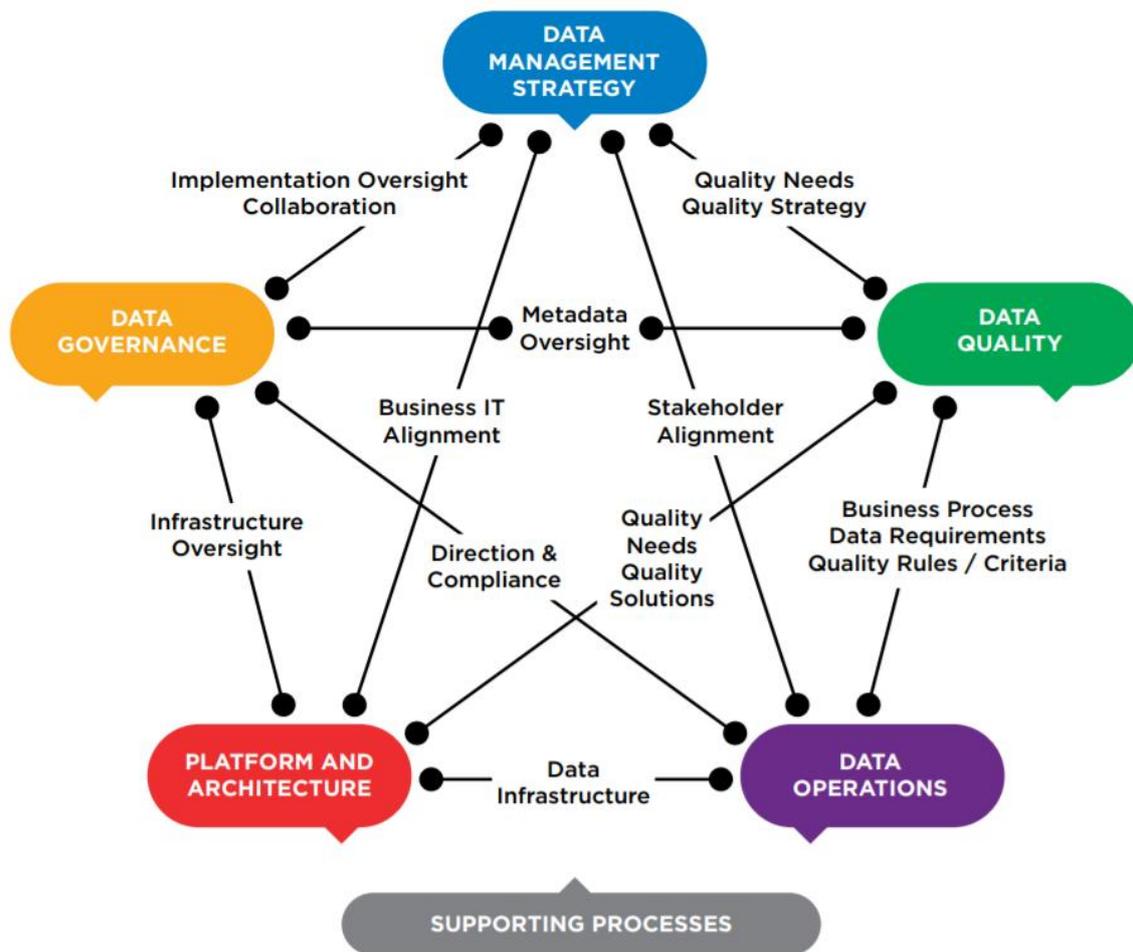


Figura 14. Arquitectura DMM. Tomado de (CMMI Institute, 2020)

1.7.2 ITIL v4

Para apoyar el modelo de servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones es fundamental asegurar la entrega de valor hacia el cliente final, para ello se tendrá como referencia “ITIL v4” que implementa la cadena de valor de servicio aportando un modelo para el desarrollo, entrega y mejora continua de los servicios (AXELOS, 2019). Como se puede observar en la Figura 15:

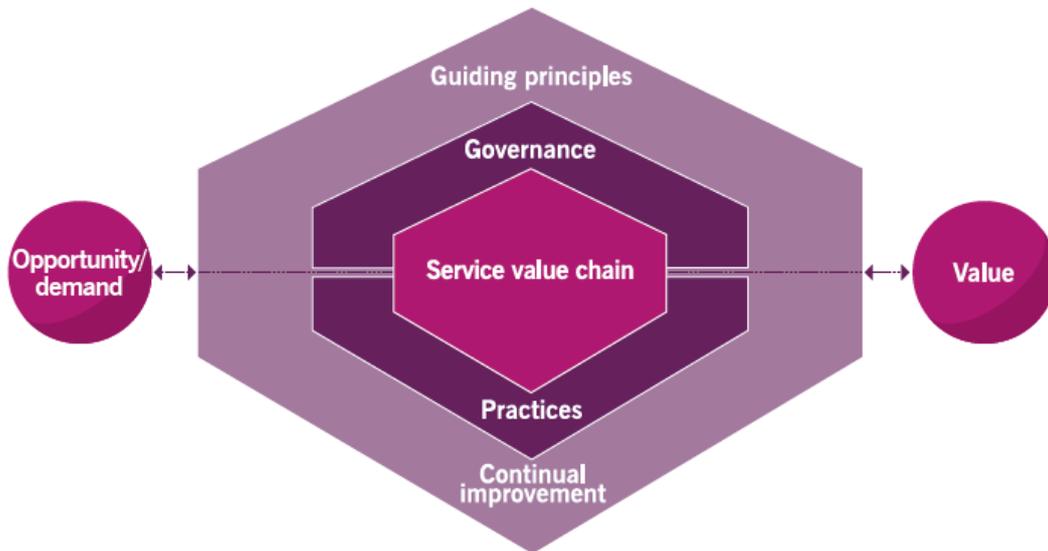


Figura 15. Sistema de valor del servicio de ITIL v4. Tomado de: (AXELOS, 2019).

1.7.3 APQC Process Classification Framework – Telecommunications

Este marco de referencia permite realizar una evaluación comparativa eficaz de los procesos comunes dentro del sector de telecomunicaciones, proporciona un lenguaje común y un estándar abierto para la industria (APQC, 2020). Para la industria de telecomunicaciones se presentan los procesos observados en la Figura 16:

- Planificación de infraestructura.
- Gestión de arquitectura empresarial.
- Definición de la estrategia de canal y niveles de servicio.
- Gestión de la cadena de suministro.
- Activación de servicio.
- Gestión de la relación con el cliente.

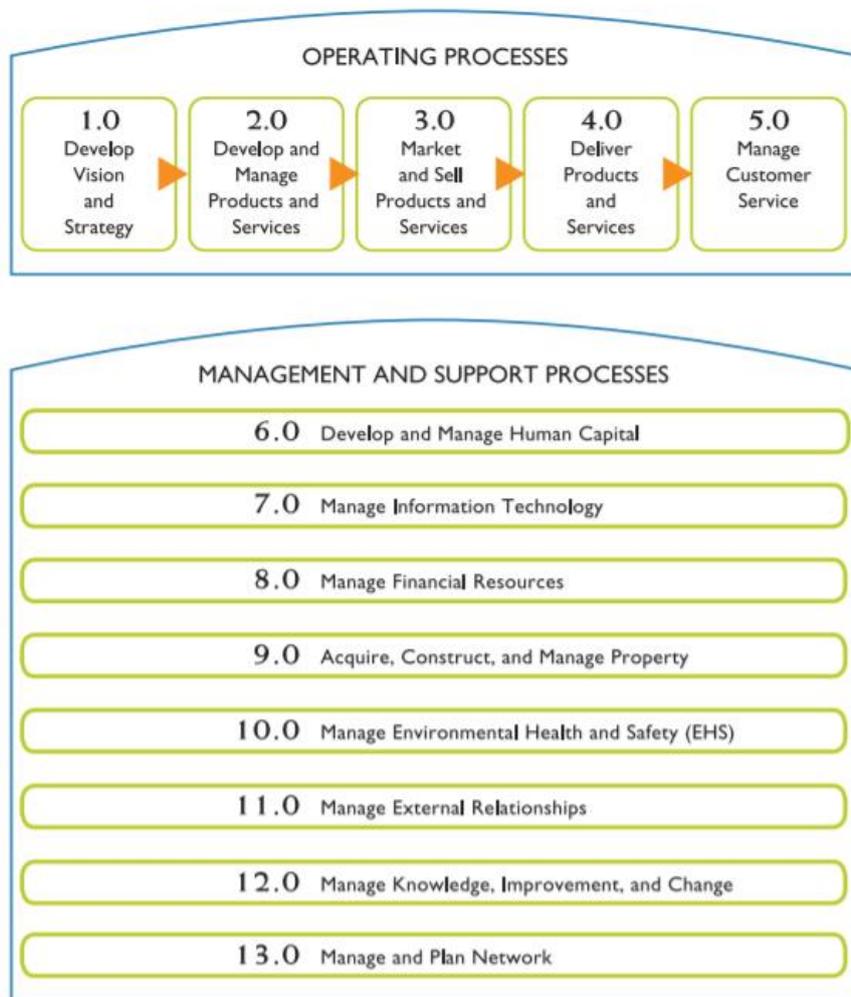


Figura 16. APQC Framework para la industria de telecomunicaciones. Tomado de: (APQC, 2020).

1.7.4 *Balanced Scorecard Framework* para Tecnologías de la información

Este marco de referencia está basado en el principio del “*Balanced Scorecard*” dándole cuatro perspectivas desde la visión de TI. Estas perspectivas están relacionadas mediante causa/efecto, en la Figura 17 se puede observar las perspectivas:

- Orientación al usuario: Permite medir y evaluar TI desde el punto de vista del usuario interno y externo (Universidad de Palermo, s.f).
- Contribución al negocio: Permite capturar el valor creado desde TI hacia el negocio (Universidad de Palermo, s.f).
- Excelencia operacional: Permite medir los procesos empleados para desarrollar y entregar servicios de TI (Universidad de Palermo, s.f).
- Orientación al futuro: Permite medir los recursos tecnológicos y humanos que son necesarios para entregar servicios de TI a tiempo y de forma correcta (Universidad de Palermo, s.f).

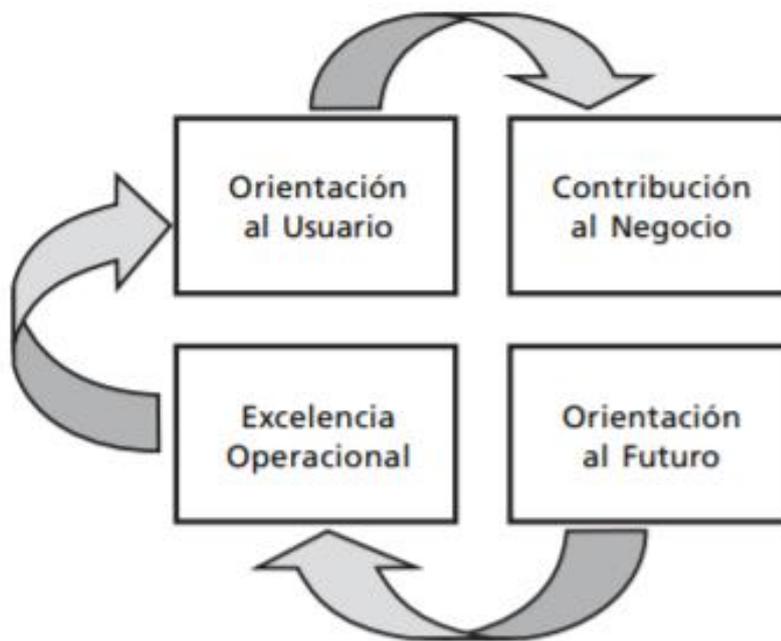


Figura 17. *Balanced Scorecard* y gobernanza de TI de Win Van Grembergem. Tomado de: (Universidad de Palermo, s.f).

Varias compañías han adoptado el “*Balanced Scorecard*” demostrando que satisface las necesidades de gestión, puesto que permite reunir en un solo informe, elementos que aparentemente son dispares de la agenda competitiva de una organización TI (Universidad de Palermo, s.f).

- Orientado al cliente.
- Recortar tiempos de respuesta.
- Mejorar la calidad.
- Enfatizar el trabajo en equipo.
- Reducir tiempos de lanzamiento de nuevos productos.
- Gestión a largo plazo.

1.8 Equipo de arquitectura

En la Figura 18, se puede observar el equipo de arquitectura:

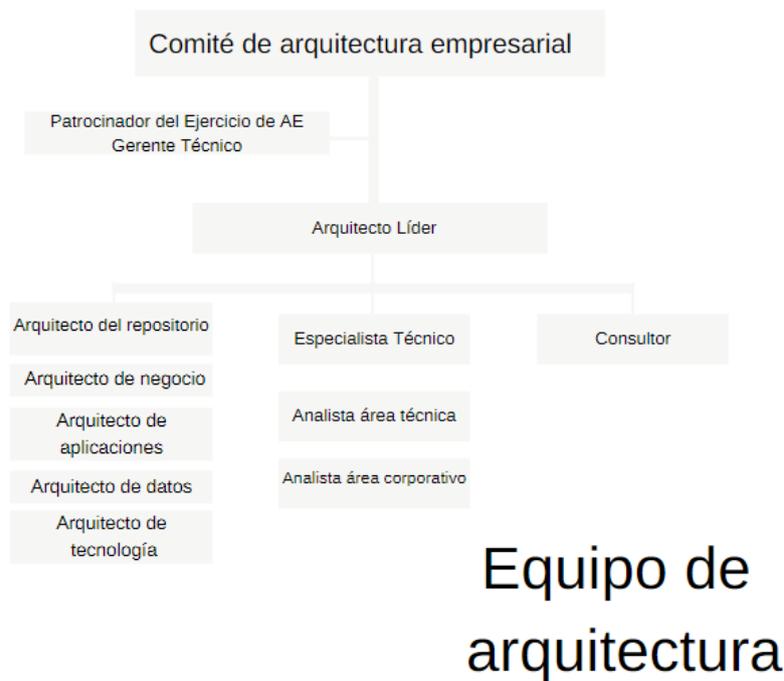


Figura 18. Equipo de arquitectura para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de *Data Centers* en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.

1.9 Principios

Tabla 5.
Matriz de principios de negocio.

Principios de negocio					
ID	Nombre	Descripción	Justificación	Categoría	Nivel de prioridad
PRN_BU_01	Priorización de principios	Toda decisión empresarial debe basarse en los principios organizacionales definidos.	Guiar al establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios a cumplir los principios definidos de forma prioritaria	Negocio	Alta
PRN_BU_02	Maximizar los beneficios de la organización	Principio que busca asegurar la búsqueda máxima de beneficios para la organización	Asegurar que la capacidad de inteligencia de negocios brinde los máximos beneficios	Negocio	Alta
PRN_BU_03	Continuidad del negocio	Independientemente de los problemas que ocurran dentro de la organización es principio velar por la continuidad y funcionamiento de la organización	Asegurar que la capacidad de inteligencia de negocios permita brindar alta disponibilidad del negocio	Negocio	Alta
PRN_BU_04	Uso de aplicaciones comunes	Se busca establecer la no duplicación de capacidades y actividades y optimizar el uso de aplicaciones dentro de los procesos de la organización	Permitir a la organización tener aplicaciones comunes para no replicar esfuerzos	Negocio	Bajo
PRN_BU_05	Orientación al servicio	Asegurar el direccionamiento de esfuerzos hacia un buen servicio a los clientes	La capacidad de inteligencia de negocios debe estar orientada al servicio para mejorar la perspectiva comercial, financiera y técnica, orientado en asegurar valor al cliente final.	Negocio	Medio
PRN_BU_06	Cumplimiento de la ley	Este principio asegura establecer lineamientos y límites establecidos para los procesos de la organización en búsqueda de asegurar el cumplimiento de la ley.	La capacidad de inteligencia de negocios debe permitir asegurar el cumplimiento de regulaciones.	Negocio	Medio
PRN_BU_07	Responsabilidad de TI	Asegurar que el departamento de TI de la organización impulse la mejora de procesos, costos de la organización y orientación al servicio.	La capacidad de inteligencia de negocios estará dentro de la infraestructura de TI	Negocio	Bajo

Tabla 6.
Matriz de principios de datos.

Principios de datos					
ID	Nombre	Descripción	Justificación	Categoría	Nivel de prioridad
PRN_IN_01	Los datos son un activo	Asegurar la importancia de los datos para toma de decisiones	La capacidad de inteligencia de negocios debe asegurar que los datos sean convertidos en información inteligente para toma de decisiones.	Datos	Alta
PRN_IN_02	Los datos son compartidos	Permitir que la organización pueda compartir datos para agilizar procesos.	La capacidad de inteligencia de negocios debe asegurar que los datos se compartan entre diferentes áreas para tener una visión integral.	Datos	Alta
PRN_IN_03	Los datos son accesibles	Asegurar que exista acceso a los datos para la toma de decisiones	La capacidad de inteligencia de negocios integral debe permitir el acceso a información para toda la organización.	Datos	Alta
PRN_IN_04	Seguridad de datos	Priorizar la seguridad que permita salvaguardar los datos de la organización	La capacidad de inteligencia de negocios debe estar en un ambiente de seguridad de datos con los más altos estándares.	Datos	Medio

Tabla 7.
Matriz de principios de aplicaciones.

Principios de aplicaciones					
ID	Nombre	Descripción	Justificación	Categoría	Nivel de prioridad
PRN_AP_01	Independencia tecnológica	Principio que busca no depender solamente de una tecnología o de una empresa tecnológica para poder tomar decisiones en la organización y poder operar.	La capacidad de inferencia de negocios debe ser independiente de marcas tecnológicas.	Aplicaciones	Alta
PRN_AP_02	Fácil de usar	Principio que permita impulsar el uso de tecnología para que sea fácil de usar.	La capacidad de inteligencia de negocios debe facilitar la toma de decisiones.	Aplicaciones	Medio

Tabla 8.
Matriz de principios de tecnología.

Principios de tecnología					
ID	Nombre	Descripción	Justificación	Categoría	Nivel de prioridad
PRN_TI_01	Requerimientos basados en el cambio	Principio que permite controlar cambios requeridos para asegurar la optimización y operación de la organización	La capacidad de inteligencia de negocios debe asegurar que los cambios solicitados satisfagan las necesidades de la organización	Tecnología	Medio
PRN_TI_02	Control de diversidad técnica	Este principio se establece para asegurar la no dependencia de una sola marca tecnológica y poder tener diversidad de productos que aseguren la operación	La capacidad de inteligencia de negocios debe asegurar un control de las diversas marcas y tecnologías, permitiendo obtener datos de toda la organización	Tecnología	Medio
PRN_TI_03	Interoperabilidad	Principio que permita impulsar la interoperabilidad de la tecnología para poder tomar decisiones basadas en información integral de la organización	La capacidad de inteligencia de negocios debe ser integradora e interoperar con otros sistemas de forma integral.	Tecnología	Medio

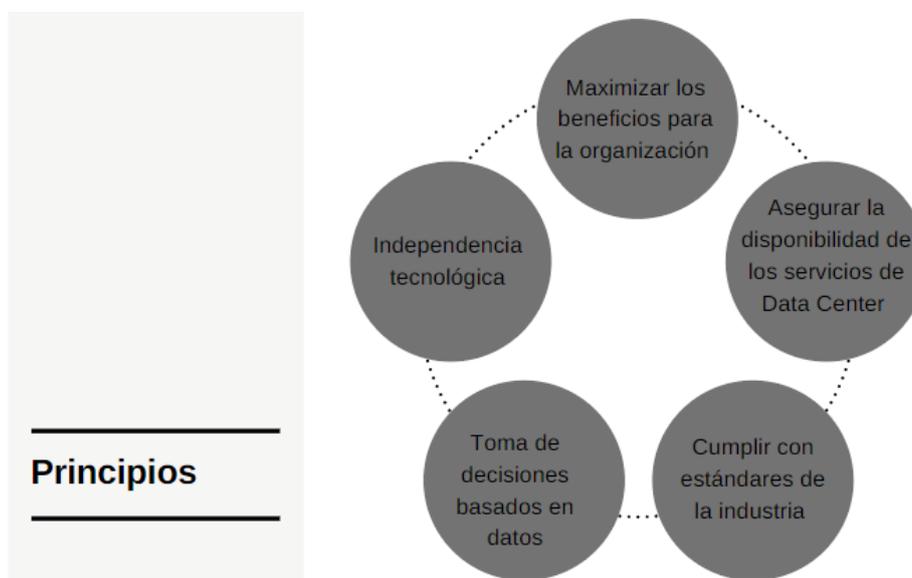


Figura 19. Principios para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de *Data Centers* en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.

2. Fase de Visionamiento

2.1 Requerimientos de alto nivel de la Arquitectura

Para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers*, es necesario realizar la unión de la perspectiva de negocio, así como también la perspectiva técnica. Para implementar una arquitectura como se puede observar en la Figura 20, se ha identificado los siguientes requerimientos:

- Para apoyar los procesos que intervienen en la prestación de servicios de Data Centers y mejorar su creación de valor, es importante mejorar los perfiles profesionales desde una perspectiva de negocio-analítica y técnica-analítica. Esto permitirá desarrollar nuevos productos/servicios, desarrollar una estrategia de venta de servicios de Data Centers, y optimizar la infraestructura.
- Es necesario implementar nuevos procesos para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocio, que requieren la creación de una nueva estructura en la organización que permita integrar nuevo personal especializado que cumpla los procesos, estos procesos pueden ser basados en el marco de referencia DMM:
 - Estrategia de gestión de datos.
 - Gestión de gobernanza de datos.
 - Gestión de calidad de datos.
 - Operación de datos.
 - Gestión de la plataforma y arquitectura.
 - Procesos de soporte.
- Es necesario mejorar y adaptar los procesos existentes para una visión más analítica y de mejora continua, el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios abarca todas las perspectivas de la organización y es necesario mejorar los procesos que intervienen en la gestión de los servicios de Data Centers que se desea apalancar. Entre los procesos de mejora están:
 - Gestión de productos y servicios.
 - Gestión de preventa.
 - Gestión de posventa.
 - Gestión de marketing.
 - Gestión de facturación de servicios.
 - Gestión de desarrollo de estrategia de venta.
 - Gestión de infraestructura de climatización.

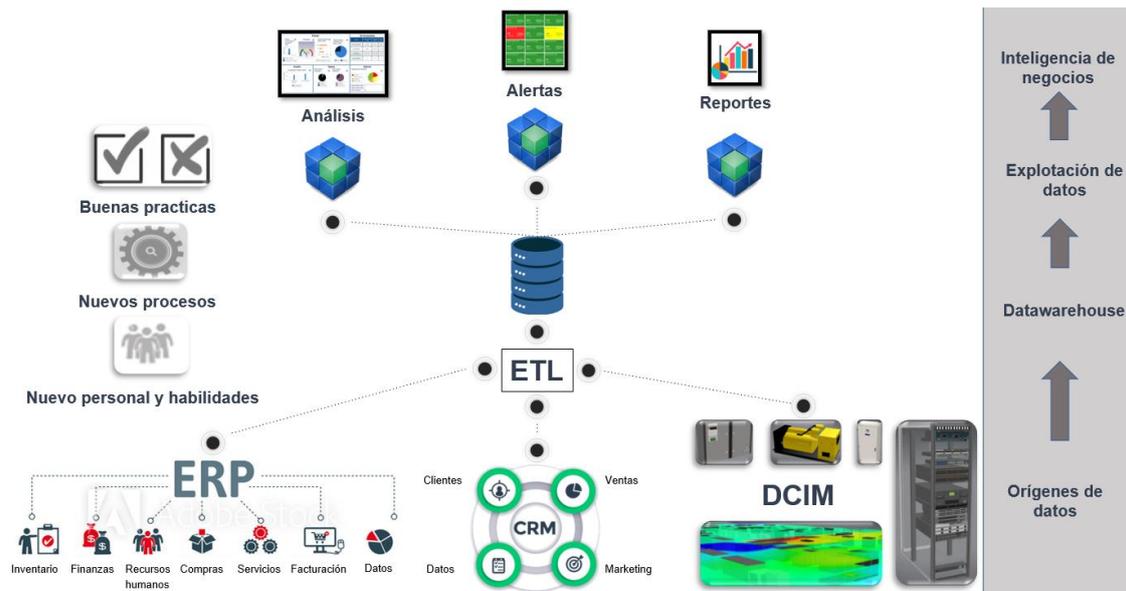


Figura 20. Diagrama conceptual de la solución para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador.

2.2 Visionamiento y escenarios de solución

2.2.1 *Software* para inteligencia de negocios

El cuadrado mágico de *Gartner* en su más reciente publicación con respecto a los mejores softwares de inteligencia de negocios evalúa estas herramientas sobre criterios de “Capacidad de ejecución” e “Integridad de la visión”, ubicando a cada una de las diferentes soluciones de inteligencia de negocios dentro de un cuadrante, y estos cuadrantes se dividen en las siguientes categorías: “Líderes”, “Retadores”, “Visionarios”, “Soluciones de nicho”.

De acuerdo con *Gartner* para el 2020, como se observa en la Figura 21, los líderes en cuanto a herramientas de inteligencia de negocios son:

- Power BI de Microsoft
- Tableau
- Qlik

Figure 1: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



Source: Gartner (February 2021)

Figura 21. Cuadrante mágico de Gartner para plataformas de inteligencia de negocios y analítica. Tomado de: (Microsoft, 2021).

2.2.2 Comparativa de los mejores softwares de inteligencia de negocios

		
<ul style="list-style-type: none"> ● Su despliegue puede ser On-Premises, Nube de Microsoft Azure, no funciona en otras nubes. ● El precio inicial es bajo en comparación con otras soluciones. ● Integración de orígenes de datos de diferentes fuentes como MySQL, SQL Server, Oracle, Dynamics 365, SAP. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Su despliegue puede ser On-Premises, Nube privada, o Nube Tableau ● Puede ser implementado en Windows o Linux. ● Fuentes de datos de archivos, bases de datos, Big Data, CLOUD o aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ● Su despliegue puede ser On-Premises, Nube privada, o Nube Qlik ● Puede ser implementado en Windows o Linux. ● Control total sobre los datos al ser independiente y agnóstico en cuanto a instalaciones.

Figura 22. Características de los mejores softwares de inteligencia de negocios. Adaptado de: (Microsoft, 2020).

2.2.3 Buenas prácticas para la implementación de inteligencia de negocios

De acuerdo con Deloitte existen lecciones y técnicas efectivas que ayudan a las empresas a implementar capacidades de inteligencia de negocio de forma ágil, cumpliendo tiempos y presupuestos. Para ello recomienda:

- Adaptar el enfoque y la cultura a las circunstancias.
 - ¿Cuáles son los aspectos políticos, culturales y consideraciones de habilidades?
- Comprender y socializar los riesgos dentro y fuera de la implementación: Los proyectos a veces adoptan una visión “aislada” del riesgo, los riesgos deben ser socializados con las partes interesadas claves para que puedan hacer una mitigación (Deloitte, s.f.).
- Desarrollar, evaluar y demostrar rápidamente de forma iterativa y colaborativa: La combinación de habilidades, un enfoque de planificación, y las herramientas deben contribuir a promover una implementación rápida e iterativa. Los miembros del equipo ejecutivo tienen la oportunidad de retroalimentarse en tiempo real y el equipo técnico controlan su riesgo a través de una validación rápida del diseño (Deloitte, s.f.).
- Enfoque de “arriba hacia abajo” / “abajo hacia arriba”: Una forma rápida e iterativa de crear y construir la solución es un enfoque de “arriba hacia abajo” / “abajo hacia arriba”, este enfoque ayuda a romper la serialización y los requisitos pesados que tienen bajo valor, como se observa en la Figura 23 (Deloitte, s.f.).
- Asegúrese de que la arquitectura y la tecnología son ágiles: El equipo debe lograr un equilibrio óptimo entre, asegurar que los cimientos de la inteligencia de negocio estén colocados, al mismo tiempo que proporcionar una entrega rápida y eliminar o minimizar retrabajos (Deloitte, s.f.).

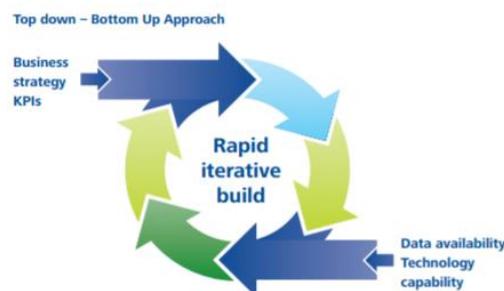


Figura 23. Lecciones de consultores de Deloitte para la implementación de inteligencia de negocios. Tomado de: (Deloitte, s.f.)

2.2.3 Casos de éxito de implementación de inteligencia de negocios en *Data Centers*

La plataforma de OSIsoft llamada *PI System* es una infraestructura de datos abiertos y escalables que permite a las empresas poder obtener información en tiempo real para toma de decisiones (OSIsoft, 2020).

PI System de OSIsoft tiene la capacidad de recolectar, compartir, analizar y visualizar grandes cantidades de datos históricos, que provienen de múltiples fuentes de datos, permitiendo obtener mejoras operativas que ayuden a transformar los negocios. En la Figura 20, se puede observar la arquitectura del *software* (OSIsoft, 2020).

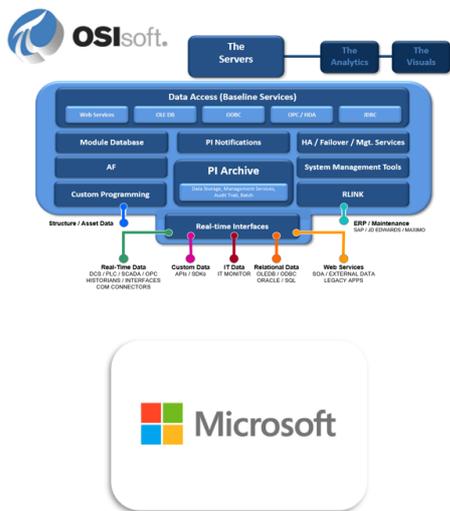
Dentro de las ventajas de *PI System* se menciona:

- Más de 225 interfaces disponibles para conexión de datos (OSIsoft, 2020).
- Recolección de datos en alta frecuencia, en diferentes formatos, estándares y convenciones que provienen de múltiples fuentes (OSIsoft, 2020).
- Traducir datos en una estructura uniforme para combinar, comparar, contextualizar la información (OSIsoft, 2020).
- Captura de datos con exactitud (OSIsoft, 2020).
- Escalable, permitiendo expandirse a medida (OSIsoft, 2020).



Figura 24. *PI System* de OSIsoft - Plataforma robusta para integración de múltiples fuentes de datos adaptable a todo tipo de industria. Tomado de (OSIsoft, 2020).

En las Figuras 25 y 26 se pueden ver algunos casos de éxito de implementación del *software PI System* de OSIsoft:



Caso de éxito: Data Center de Microsoft gestionado con OSIsoft

- Microsoft identificó el uso de energía como un problema creciente para su negocio.
- PI System permite a Microsoft obtener visibilidad del uso de energía llegando a niveles de consumo de racks y circuitos para que se administre de forma eficiente la capacidad actual del Data Center y adaptarse a futuras expansiones.
- Microsoft monitorea todos los puntos ambientales críticos del Data Center. Con el fin de optimizar y planificar la capacidad.
- Microsoft puede aumentar la utilización de las instalaciones, y la productividad de sus trabajadores.

Figura 25. Caso de éxito de implementación de PI System de OSIsoft en el Data Centers de Microsoft. Adaptado de: (OSIsoft, 2020).



Caso de éxito: Data Center de DELL EMC gestionado con OSIsoft

- DELL EMC desarrollo MDC (Modular Data Centers).
- Para gestionar y monitorear los recursos altamente complejos se implementó PI System para monitorear consumos de energía, y gestionar el MDC.
- PI System provee una plataforma que combina datos de TI y OT con referenciación geográfica para transmitir los datos a la nube y poder gestionar múltiples MDC desde un solo panel.
- DELL puede identificar servidores infrautilizados y permite a las empresas que implementan un MDC conservar las baterías de sus Data Centers en caso de corte de energía, limitando la energía de los servidores infrautilizados, logrando grandes ahorros.

Figura 26. Caso de éxito de implementación de PI System de OSIsoft en los Data Centers Modulares de Dell. Adaptado de: (OSIsoft, 2020).

2.3 Análisis de brechas

2.3.1. Análisis de brechas de personas

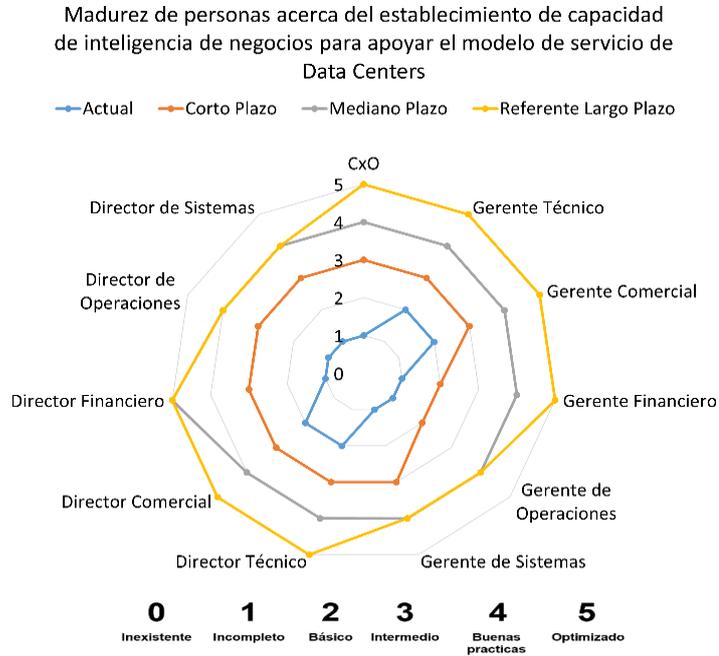


Figura 27. Análisis de brechas de personas para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicios de *Data Centers*.

Tabla 9.

Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs personas.

Valoración Madurez/Capacidad					
Categoría	Grupo de Interés	Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Referente Largo
CxO	CxO	1	3	4	5
Gerentes	Gerente Técnico	2	3	4	5
	Gerente Comercial	2	3	4	5
	Gerente Financiero	1	2	4	5
	Gerente de Operaciones	1	2	4	4
	Gerente de Sistemas	1	3	4	4
Directores	Director Técnico	2	3	4	5
	Director Comercial	2	3	4	5
	Director Financiero	1	3	5	5
	Director de Operaciones	1	3	4	4
	Director de Sistemas	1	3	4	4
Proveedores	Proveedores	1	3	3	3
Clientes	Personas	1	2	4	5
	Negocios	1	2	4	5
	Empresas	1	2	4	5

Promedio **1,3 2,6 4,0 4,6**

2.3.2. Análisis de brechas de procesos

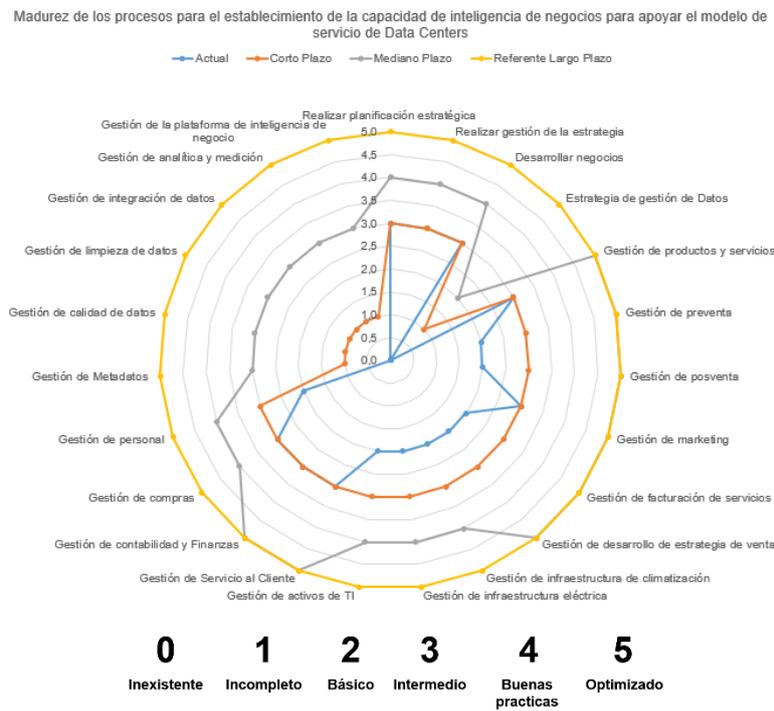


Figura 28. Análisis de brechas de procesos para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers*.

Tabla 10. Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs procesos.

Valoración Madurez/Capacidad				
PROCESOS	Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Referente Largo Plazo
ESTRATÉGICOS	3,0	3,0	4,0	5,0
Realizar planificación estratégica	3	3	4	5
Realizar gestión de la estrategia	3	3	4	5
Desarrollar negocios	3	3	4	5
Estrategia de gestión de Datos	0	1	2	5
MISIONALES	2,3	3,0	4,7	5,0
Gestión de productos y servicios	3	3	5	5
Gestión de preventa	2	3	5	5
Gestión de posventa	2	3	5	5
Gestión de marketing	3	3	5	5
Gestión de facturación de servicios	2	3	5	5
Gestión de desarrollo de estrategia de venta	2	3	5	5
Gestión de infraestructura de climatización	2	3	4	5
Gestión de infraestructura eléctrica	2	3	4	5
Gestión de activos de TI	2	3	4	5
Gestión de servicio al cliente	3	3	5	5
Gestión de contabilidad y Finanzas	3	3	5	5
Gestión de compras	3	3	4	5
Gestión de personal	2	3	4	5
Gestión de metadatos	0	1	3	5
Gestión de calidad de datos	0	1	3	5
Gestión de limpieza de datos	0	1	3	5
Gestión de integración de datos	0	1	3	5
Gestión de analítica y medición	0	1	3	5
Gestión de la plataforma de inteligencia de negocio	0	1	3	5
Promedio	2,7	3,0	4,4	5,0

2.3.3. Análisis de brechas de aplicaciones

Madurez de aplicaciones para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicio de Data Centers

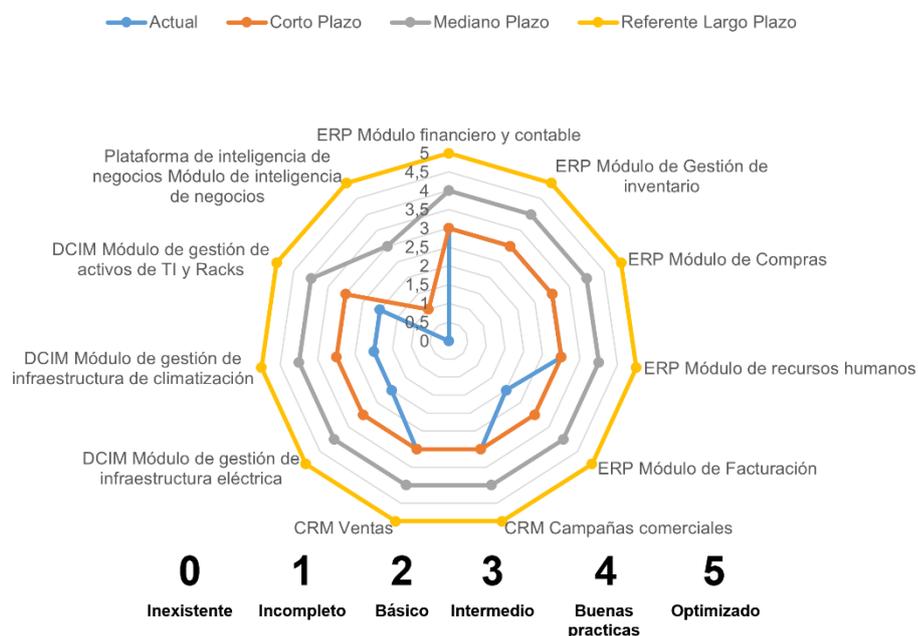


Figura 29. Análisis de brechas de aplicaciones para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers*.

Tabla 11.

Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs aplicaciones.

Valoración Madurez/Capacidad					
APLICACIONES		Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Referente Largo Plazo
ERP	Módulo financiero y contable	3	3	4	5
	Módulo de Gestión de inventario	3	3	4	5
	Módulo de Compras	3	3	4	5
	Módulo de recursos humanos	3	3	4	5
	Módulo de Facturación	2	3	4	5
CRM	Campañas comerciales	3	3	4	5
	Ventas	3	3	4	5
DCIM	Módulo de gestión de infraestructura eléctrica	2	3	4	5
	Módulo de gestión de infraestructura de climatización	2	3	4	5
	Módulo de gestión de activos de TI y Racks	2	3	4	5
Plataforma de inteligencia de negocios	Módulo de inteligencia de negocios	0	1	3	5
Promedio		2,4	2,8	3,9	5,0

2.3.3. Análisis de brechas de datos

Madurez de gestión de datos para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicio de Data Centers

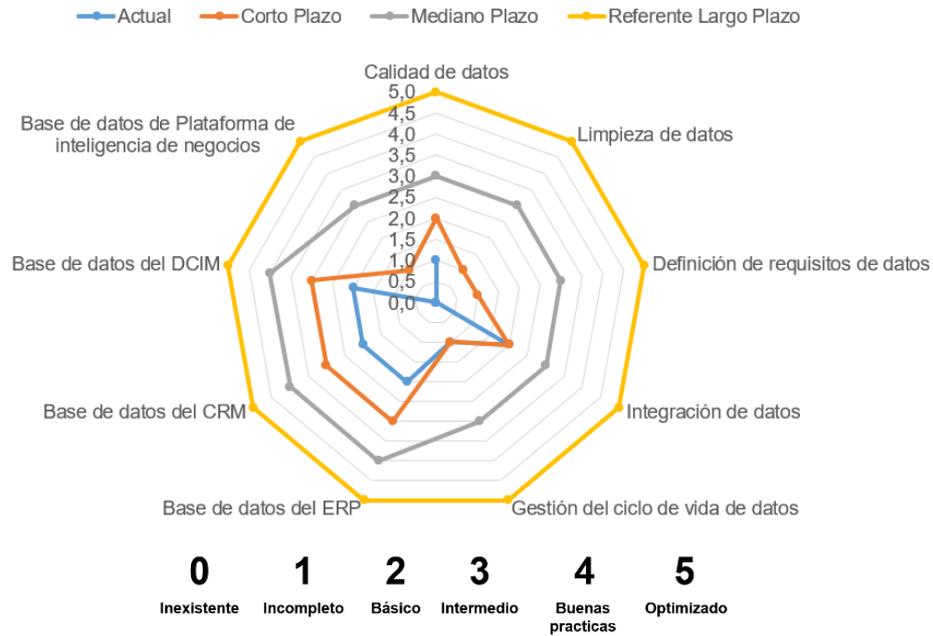


Figura 30. Análisis de brechas de datos para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers*.

Tabla 12. Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs datos.

Valoración Madurez/Capacidad				
DOMINIO DE DATOS	Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Referente Largo Plazo
GESTIÓN DE DATOS	0,8	1,5	3,0	5,0
Calidad de datos	1	2	3	5
Limpieza de datos	0	1	3	5
Definición de requisitos de datos	0	1	3	5
Integración de datos	2	2	3	5
Gestión del ciclo de vida de datos	1	1	3	5
BASES DE DATOS APLICACIONES	2,0	3,0	4,0	5,0
Base de datos del ERP	2	3	4	5
Base de datos del CRM	2	3	4	5
Base de datos del DCIM	2	3	4	5
Base de datos de Plataforma de inteligencia de negocios	0	1	3	5
Promedio	1,4	2,3	3,5	5,0

2.3.4. Análisis de brechas de tecnología

Madurez de tecnologías de la información y comunicación para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicio de Data Centers

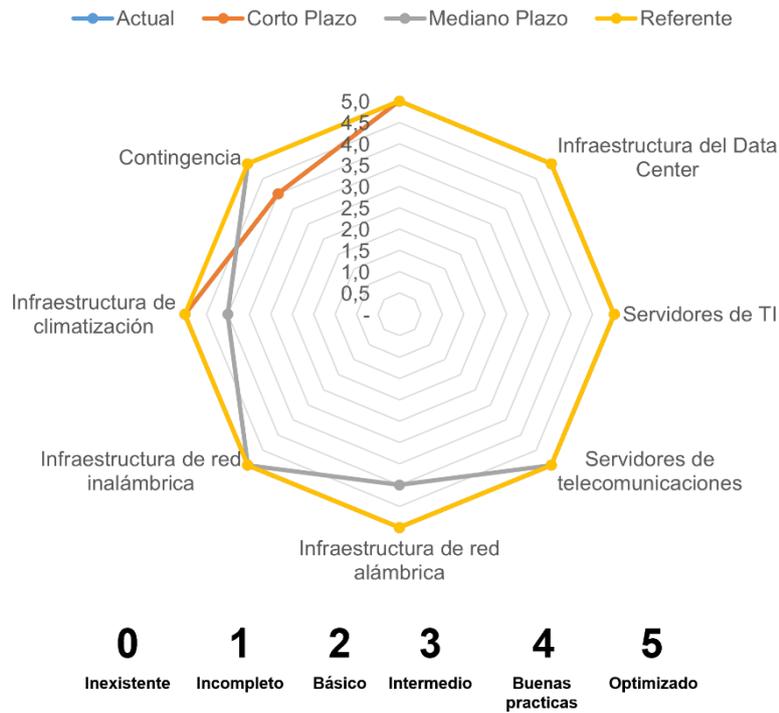


Figura 31. Análisis de brechas de tecnología para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers*.

Tabla 13.

Evaluación de la capacidad de inteligencia de negocios vs tecnología.

Valoración Madurez/Capacidad				
INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA	Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Referente
Infraestructura del Data Center	5	5	5	5
Servidores de TI	5	5	5	5
Servidores de telecomunicaciones	5	5	5	5
Infraestructura de red alámbrica	5	5	5	5
Infraestructura de red inalámbrica	5	5	4	5
Infraestructura de climatización	5	5	5	5
Contingencia	5	5	4	5
Infraestructura para Almacenamiento	4	4	5	5
Promedio	4,9	4,9	4,8	5,0

2.3.5. Análisis de brechas resultado final

A continuación, en la Figura 32, se puede observar un análisis de brechas consolidado de los diferentes dominios necesarios para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones.

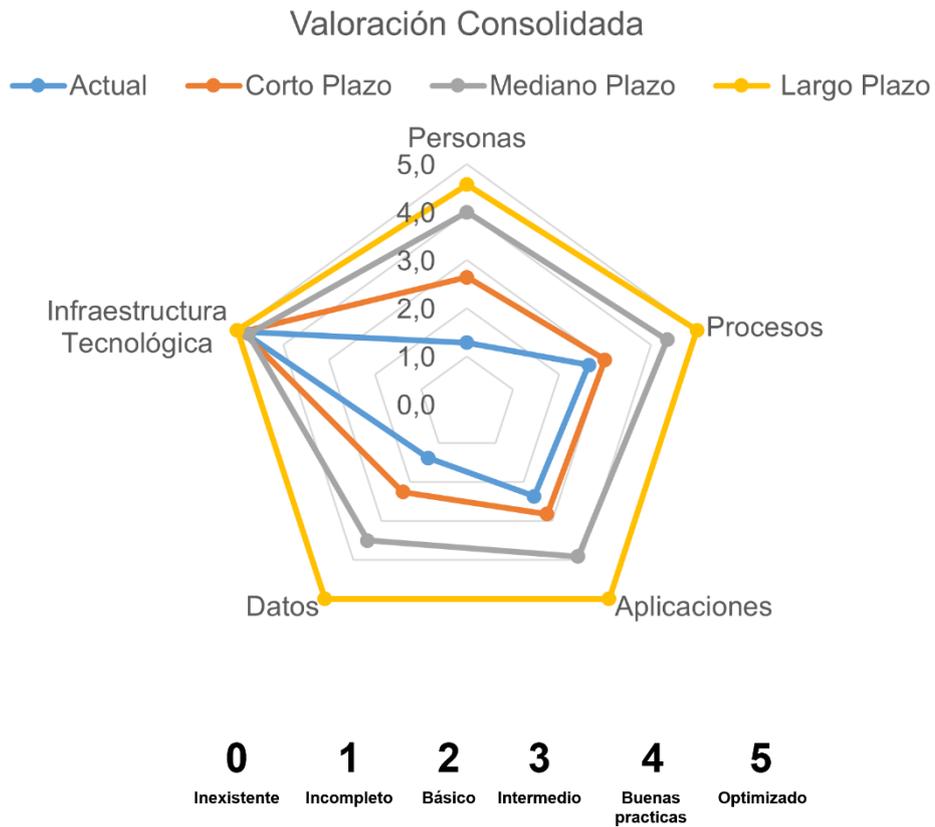


Figura 32. Análisis de brechas consolidado de los 4 dominios establecidos por TOGAF para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers*.

2.4 Definición de arquitectura objetivo

El establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador tiene como objetivo de arquitectura una solución adaptable a los niveles de madurez tecnológica de la industria en el país, así como también un alto grado de personalización que en términos de costos y escalabilidad permitan a las organizaciones obtener las mejoras de sus procesos y operación.

En la Figura 33, se puede observar la arquitectura actual, esta arquitectura es una arquitectura en silos, se puede observar cómo interactúan los diferentes dominios: Negocio, Datos, Aplicaciones y Tecnología base.

Para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios que apoye los servicios de *Data Centers* es necesario transformar esa arquitectura permitiendo tener una arquitectura que rompa los silos y permita interactuar a los diferentes: Procesos, Datos, Aplicaciones, Personas y Tecnología, que intervienen en el modelo de servicios de *Data Centers* en una arquitectura integradora que permita mejorar el modelo y optimizar algunos procesos.

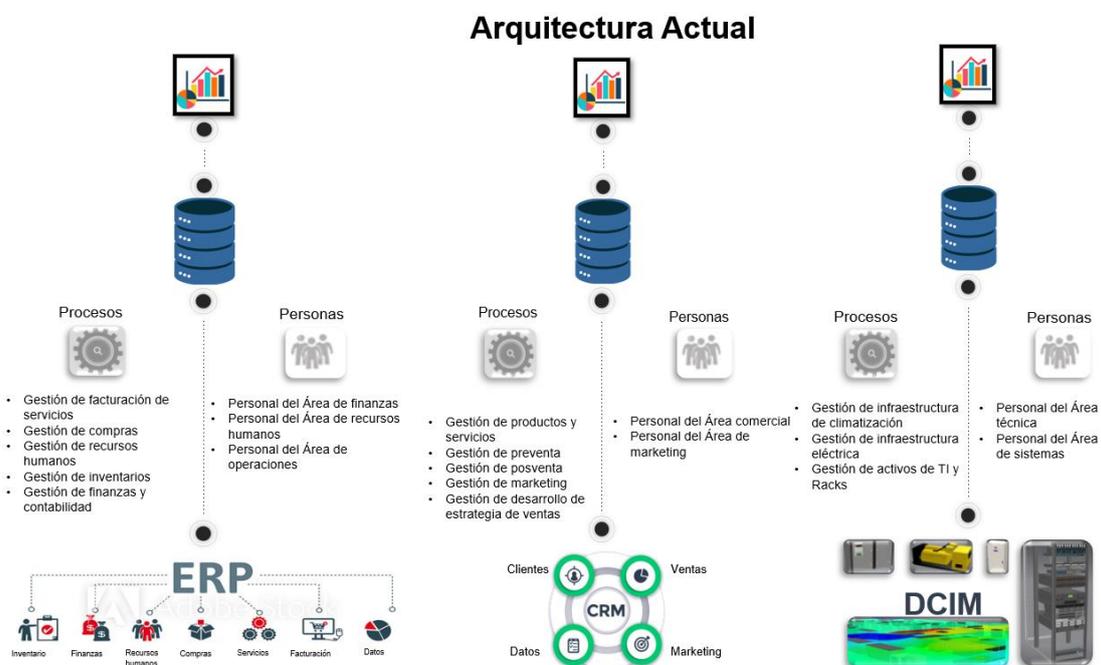


Figura 33. Arquitectura actual para el establecimiento de inteligencia de negocios.

2.4.1. Diagrama de la arquitectura actual y mejoras

En la Figura 34, se puede observar la arquitectura actual incorporando los nuevos procesos, personal, capacidades, aplicaciones y prácticas, que permiten obtener la arquitectura objetivo:

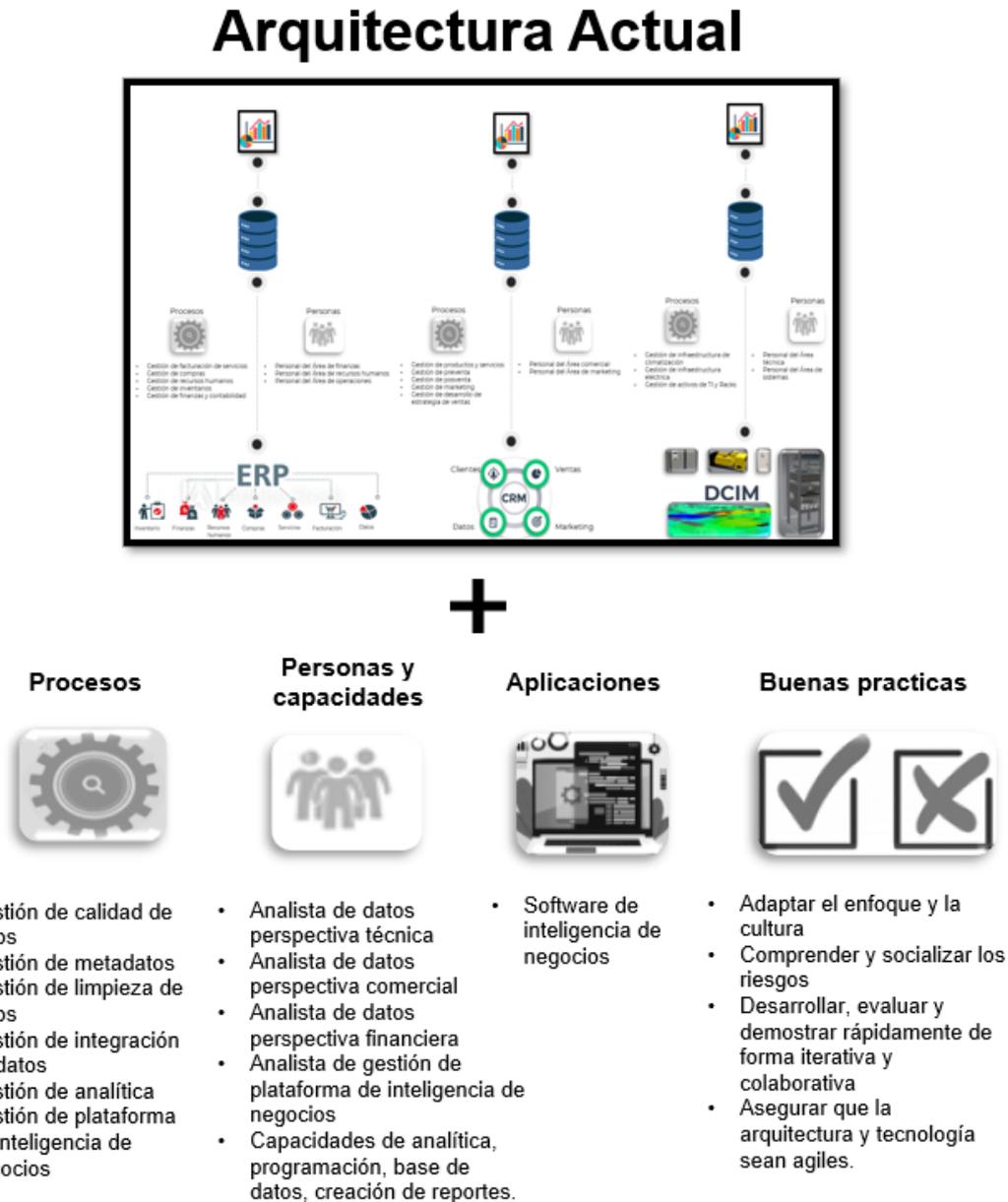


Figura 34. Arquitectura actual más la incorporación de nuevos elementos de mejora arquitectónica para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios.

2.4.2. Diagrama de la arquitectura objetivo

Arquitectura Objetivo

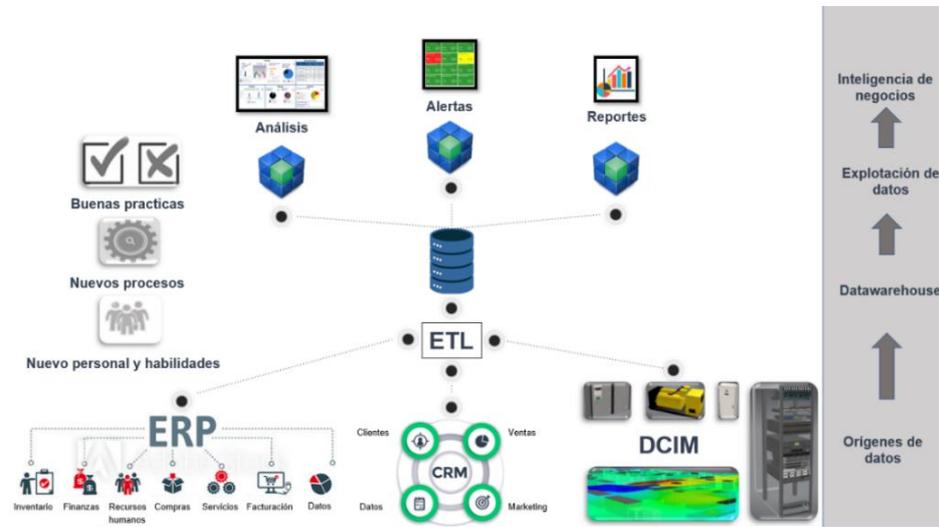


Figura 35. Arquitectura objetivo para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios que apoya el modelo de servicios de *Data Centers*.

2.5 Personalización de la metodología

Establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicio de Data Center

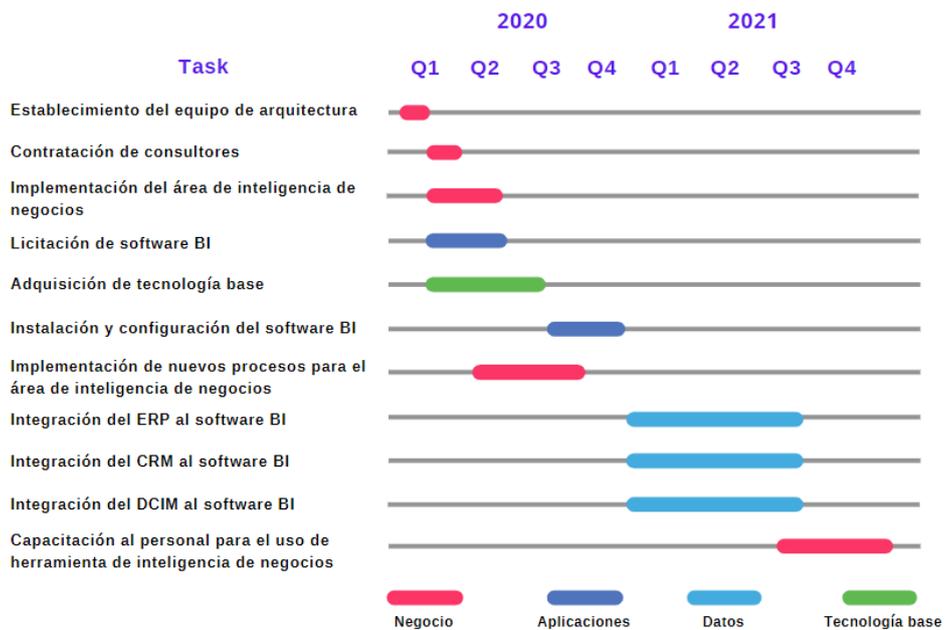


Figura 36. Cronograma general del establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador.

3. Fase de Arquitectura de negocio

3.1 Arquitectura actual y análisis de brechas

La arquitectura actual describe la situación en la que se encuentran las organizaciones, al analizar esta línea base de arquitectura se definirán las modificaciones necesarias para desarrollar e implementar una arquitectura objetivo que permita fortalecer o establecer una capacidad de arquitectura empresarial.

En la Figura 37, se puede observar el resultado de la evaluación de la arquitectura actual contra la arquitectura objetivo a corto, mediano y largo plazo, para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para soportar el modelo de negocio de servicios de *Data Centers* en la industria de Telecomunicaciones en el Ecuador.

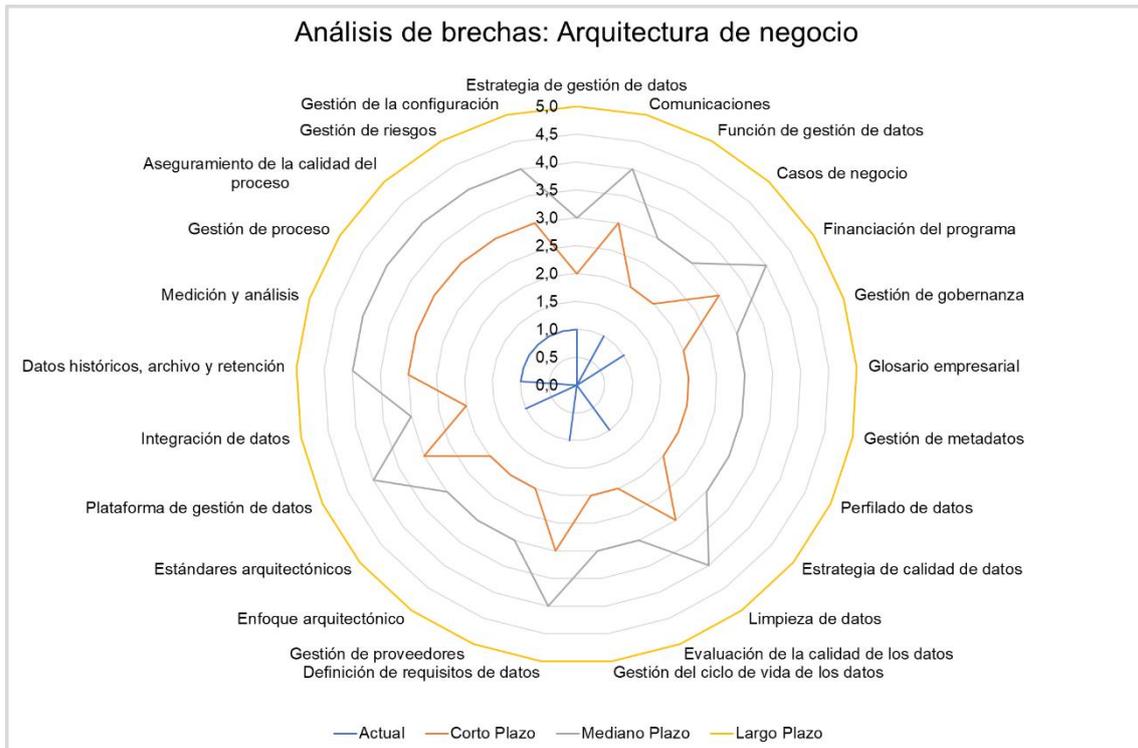


Figura 37. Análisis de brechas de los procesos de la arquitectura de negocio objetivo.

En la Figura 38, se puede ver el detalle de la ponderación usada para medir los niveles de implementación de la arquitectura actual versus la arquitectura objetivo a corto, mediano y largo plazo.

Nivel 1 Realizado	Los procesos se realizan para un fin, y se realiza principalmente a nivel de proyecto. No se aplican en todas las áreas comerciales. Es principalmente reactivo. Pueden existir mejoras	Los datos se gestionan como requisitos para ejecución de proyectos
Nivel 2 Administrado	Los procesos son planificados y se ejecutan de acuerdo a la política, se emplean personas calificadas con recursos adecuados y se involucra a las partes interesadas, estos procesos son monitoreados, controlados y evaluados para su cumplimiento	Existe conciencia de la importancia de administrar los datos como un activo crítico
Nivel 3 Definido	Se emplea un conjunto de estándares de procesos, los procesos satisfacen necesidades específicas, se diseñan a partir del conjunto de procesos estándares de acuerdo a las ordenes de la organización	Datos son tratados en la organización en un nivel crítico para asegurar el desempeño exitoso de su misión
Nivel 4 Medido	Se han definido métricas del proceso y se utilizan para la gestión de datos, incluyendo la predicción y el análisis usando técnicas estadísticas o cuantitativas. El rendimiento del proceso se gestiona a lo largo de la vida del proceso.	Los datos se tratan como una fuente de ventaja competitiva
Nivel 5 Optimizado	El rendimiento del proceso se optimiza mediante la aplicación del análisis en el nivel 4, identificando objetivos de mejora. Se usan mejores practicas de la industria	Los datos se consideran fundamentales para la supervivencia en un mercado dinámico y competitivo

Figura 38. Niveles de madurez del *Data Management Maturity Framework*.

Adaptado de: (CMMI Institute, 2021).

Tabla 14.

Análisis de brechas de procesos para la implementación de la capacidad de inteligencia de negocio.

Procesos DMM	Análisis de brechas				
	Categoría	Actual	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Estrategia de gestión de datos	0,6	2,4	3,4	5,0	B1
Estrategia de gestión de datos	1	2	3	5	
Comunicaciones	0	3	4	5	
Función de gestión de datos	1	2	3	5	
Casos de negocio	0	2	3	5	
Financiación del programa	1	3	4	5	
Gobernanza de datos	0,0	2,0	3,0	5,0	B2
Gestión de gobernanza	0	2	3	5	
Glosario empresarial	0	2	3	5	
Gestión de metadatos	0	2	3	5	
Calidad de datos	0,3	2,3	3,3	5,0	B3
Perfilado de datos	0	2	3	5	
Estrategia de calidad de datos	0	2	3	5	
Limpieza de datos	1	3	4	5	
Evaluación de la calidad de los datos	0	2	3	5	
Operación de datos	0,3	2,3	3,3	5,0	B4
Gestión del ciclo de vida de los datos	0	2	3	5	
Definición de requisitos de datos	1	3	4	5	
Gestión de proveedores	0	2	3	5	
Plataforma y arquitectura	0,4	2,4	3,4	5,0	B5
Enfoque arquitectónico	0	2	3	5	
Estándares arquitectónicos	0	2	3	5	
Plataforma de gestión de datos	1	3	4	5	
Integración de datos	0	2	3	5	
Datos históricos, archivo y retención	1	3	4	5	
Procesos de soporte de datos	1,0	3,0	4,0	5,0	B6
Medición y análisis	1	3	4	5	
Gestión de proceso	1	3	4	5	
Aseguramiento de la calidad del proceso	1	3	4	5	
Gestión de riesgos	1	3	4	5	
Gestión de la configuración	1	3	4	5	
Promedio	0,4	2,4	3,4	5,0	

3.2 Brechas

B1: Fortalecimiento de la estrategia de gestión de datos

- Es necesario definir y aprobar objetivos, prioridades y alcances de la gestión de datos, y que esto esté alineado con objetivos comerciales, además de tener un plan de implementación y métricas.
- Es indispensable tener un plan de comunicación definido y aprobado por las partes interesadas.
- Tener un modelo de participación y aprobación.
- Alinear los casos de negocio con los objetivos de la empresa.

B2: Gobernanza de datos

- Es necesario definir una estructura de gobierno y documentarla.
- Es importante establecer y documentar un proceso para definir, administrar, usar y mantener un glosario empresarial.
- Es necesario desarrollar y utilizar metadatos para realizar análisis de impacto sobre posibles cambios en los datos.

B3: Calidad de datos

- Se debe definir, aprobar y gestionar una estrategia de calidad de datos.
- Todas las partes interesadas deben participar en la estrategia de calidad de datos.
- Se debe establecer una metodología de perfilación de datos.
- Es necesario implementar actividades de limpieza de datos para lograr objetivos.

B4: Operación de datos

- Es necesario definir los requisitos y documentarlos.
- Se debe alinear los requisitos con los objetivos de la empresa.
- Se debe mapear los requisitos de los clientes internos de la empresa y definir criterios de selección de fuentes de datos.
- Definir un proceso de adquisición de datos.

B5: Plataforma y arquitectura de datos

- Es necesario que la arquitectura de datos objetivo se complemente con la estrategia de gestión de datos, y se establezca un proceso de gobernanza que garantice la arquitectura de datos.
- Debe definirse estándares de arquitectura que aborden la representación de datos, seguridad, accesos y abastecimiento de datos.

- Las plataformas deben ser consistentes con los diseños arquitectónicos.
- Los planes de integración de datos deben estar documentados.
- Debe existir una política de gestión de histórico de datos, incluidos requisitos de retención, destrucción, y seguimiento de auditoría.

B6: Procesos de soporte de datos

- Se debe establecer y desarrollar capacidad de medición y técnicas analíticas.
- Se debe implementar un proceso que establezca un conjunto de archivos de procesos organizacionales para planificar, implementar y desplegar mejoras de procesos.
- Mejorar la provisión al personal de directrices con el objetivo de una ejecución que asegure la calidad.
- Mejorar el proceso de identificar y analizar problemas potenciales.
- Se debe mejorar el proceso de configuración encargado de establecer y mantener la integridad del entorno operativo.

3.3 Arquitectura de negocio referencial y objetivo

3.3.1 Procesos

1. Estrategia de gestión de Datos

1.1 Estrategia de gestión de datos: Este proceso se encarga de definir la misión, metas y objetivos del programa de gestión de datos, y de asegurar que todas las partes interesadas relevantes estén alineadas con las prioridades y la implementación del programa (CMMI Institute, 2021).

1.1.1 Nivel 1: Realizado

- Los objetivos, prioridades y alcance de la gestión de datos deben reflejarse en los objetivos comerciales de las partes interesadas para al menos un proyecto (CMMI Institute, 2021).

1.1.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo)

- Se definen y se aprueban los objetivos, prioridades y alcance de la gestión de datos. Los objetivos y prioridades se alinean con los objetivos comerciales (CMMI Institute, 2021).
- Se establece un plan táctico para abordar los datos. Se implementan métricas utilizadas para evaluar el logro de objetivos (CMMI Institute, 2021).

1.1.3 Nivel 3: Definido

- Se establece, aprueba, promueve y mantiene una estrategia de gestión de datos que representa el alcance de toda la organización (CMMI Institute, 2021).
- Los objetivos de gestión de datos se evalúan y priorizan frente a las metas comerciales y se alinean con la estrategia comercial (CMMI Institute, 2021).
- La estrategia de gestión de datos de la organización se documenta, mantiene, revisa y comunica de acuerdo con el estándar definido por la organización (CMMI Institute, 2021).

1.1.4 Nivel 4: Medido

- Se utilizan técnicas estadísticas y cuantitativas para evaluar la eficiencia de objetivos estratégicos de gestión de datos en el logro de objetivos comerciales, y las modificaciones se realizan a base de métricas. La organización investiga procesos comerciales innovadores y requisitos reglamentarios emergentes para asegurar que el programa de gestión de datos cumpla con las necesidades comerciales futuras (CMMI Institute, 2021).

1.1.5 Nivel 5: Optimizado

- La organización investiga y adopta las mejores prácticas de la industria para la estrategia y los objetivos (CMMI Institute, 2021).
- Se realizan contribuciones a las mejores prácticas de la industria para el desarrollo e implementación de estrategias de gestión de datos (CMMI Institute, 2021).

1.2 *Comunicación:* Asegurarse que las políticas, estándares, procesos, anuncios de progreso y otras comunicaciones de gestión de datos se publiquen, promulguen, comprendan y ajusten en función de los comentarios (CMMI Institute, 2021).

1.2.1 Nivel 1: Realizado:

- Las comunicaciones relacionadas con los activos de datos se gestionan dentro de al menos un proyecto (CMMI Institute, 2021).

1.2.2 Nivel 2: Administrado:

- Existe un plan de comunicaciones definido, documentado y aprobado por todas las partes interesadas (CMMI Institute, 2021).

- Los estándares, políticas y procesos de gestión de datos se comunican y se ajustan en función de los comentarios (CMMI Institute, 2021).

1.2.3 Nivel 3: Definido (Nivel objetivo)

- La política de comunicaciones establece criterios de difusión (CMMI Institute, 2021).
- La estrategia de comunicaciones se rige por una política (CMMI Institute, 2021).
- Las normas, política y procesos se promulgan en toda la organización (CMMI Institute, 2021).
- Se desarrollan y utilizan métricas para medir la eficacia de comunicación (CMMI Institute, 2021).
- Las comunicaciones son revisadas por las partes interesadas.
- Las métricas se emplean para mejorar la eficacia de comunicaciones (CMMI Institute, 2021).

1.2.4 Nivel 4: Medido

- Las comunicaciones de gestión de datos se planifican y llevan a cabo con las partes interesadas de acuerdo con la estrategia de comunicación (CMMI Institute, 2021).
- Se emplean técnicas estadísticas y cuantitativas para mejorar las comunicaciones de gestión de datos (CMMI Institute, 2021).

1.2.5 Nivel 5: Optimizado

- Las comunicaciones externas de gestión de datos se realizan con el propósito de influir en las políticas y mejores prácticas de la industria que afectan a los datos (CMMI Institute, 2021).

1.3 *Función de gestión de datos:* Proporciona orientación para el personal y el liderazgo de la gestión de datos para garantizar que los datos se administren como un activo corporativo (CMMI Institute, 2021).

1.3.1 Nivel 1: Realizado:

- Los roles de gestión de datos se establecen para al menos un proyecto (CMMI Institute, 2021).

1.3.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Un modelo de interacción y participación aprobado (CMMI Institute, 2021).

- Se definen y siguen principios para guiar las prácticas relacionadas con datos (CMMI Institute, 2021).
- Existe y se sigue un mecanismo para identificar y aplicar los cambios necesarios para mejorar la función de gestión de datos (CMMI Institute, 2021).

1.3.3 Nivel 3: Definido

- Se establece una función de gestión de datos con la responsabilidad de gestionar actividades (CMMI Institute, 2021).

1.3.4 Nivel 4: Medido

- Se ha definido tareas que se miden y evalúan utilizando estadísticas (CMMI Institute, 2021).

1.3.5 Nivel 5: Optimizado

- Se debe priorizar el plan operativo para la mejora continua (CMMI Institute, 2021).
- Aprovechar los datos para mejorar la eficiencia operativa (CMMI Institute, 2021).

1.4 *Caso de negocio:* Proporciona una justificación para determinar qué iniciativas de gestión de datos deben financiarse y asegura la sostenibilidad de la gestión de datos al tomar decisiones basadas en consideraciones financieras y beneficios para la organización (CMMI Institute, 2021).

1.4.1 Nivel 1: Realizado:

- Se desarrolla un caso de negocio para iniciativas de proyectos (CMMI Institute, 2021).
- Los beneficios y costos de gestión de datos se documentan (CMMI Institute, 2021).

1.4.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Se define y se sigue la metodología del caso de negocio (CMMI Institute, 2021).
- El caso de negocio se alinea con objetivos comerciales (CMMI Institute, 2021).

1.4.3 Nivel 3: Definido

- El caso de desarrolla de acuerdo con la metodología (CMMI Institute, 2021).
- Los casos requieren patrocinio (CMMI Institute, 2021).

1.4.4 Nivel 4: Medido

- Se empleará para medir, evaluar y financiar cambios en las iniciativas (CMMI Institute, 2021).
- Se utilizan técnicas estadísticas (CMMI Institute, 2021).

1.4.5 Nivel 5: Optimizado

- Los resultados y retroalimentación de las partes interesadas guían la mejora continua para la gestión de datos (CMMI Institute, 2021).
- Se emplean técnicas de optimización y modelos predictivos para anticipar los resultados de los cambios propuestos antes de la implementación (CMMI Institute, 2021).

1.5 *Financiación del programa:* Asegurar la disponibilidad de financiamiento adecuado y sostenible para apoyar el programa de gestión de datos (CMMI Institute, 2021).

1.5.1 Nivel 1: Realizado:

- Se ha financiado al menos un proyecto de gestión de datos, sobre la base de análisis de costes y beneficios (CMMI Institute, 2021).

1.5.2 Nivel 2: Administrado:

- Las iniciativas de gestión de datos se financian en función de criterios de financiación abordados (CMMI Institute, 2021).
- Se define e implementa la gobernanza del proceso de financiamiento (CMMI Institute, 2021).

1.5.3 Nivel 3: Definido (Nivel objetivo)

- La financiación del programa de gestión de datos se alinea con los estándares de toma de decisiones de inversión (CMMI Institute, 2021).
- Las prioridades de financiación se alinean con los objetivos (CMMI Institute, 2021).

1.5.4 Nivel 4: Medido

- Las métricas se definen y analizan estadísticamente para evaluar la efectividad y precisión del financiamiento del programa (CMMI Institute, 2021).

1.5.5 Nivel 5: Optimizado

- Las lecciones aprendidas de la financiación se comparten con pares de la industria (CMMI Institute, 2021).

- Se emplean técnicas de optimización y modelos predictivos para el análisis de resultados (CMMI Institute, 2021).

2. Gobernanza de datos

2.1 *Gestión de gobierno:* Este proceso se encarga de establecer la administración y la estructura operativa necesaria para garantizar que los datos corporativos se gestionen como un activo crítico y se implementen de manera eficaz y sostenible (CMMI Institute, 2021).

2.1.1 Nivel 1: Realizado:

- Las funciones de gobernanza se realizan por lo menos en un proyecto (CMMI Institute, 2021).

2.1.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Existe una estructura de gobierno definida y documentada (CMMI Institute, 2021).
- Los representantes del área participan en la gobernanza (CMMI Institute, 2021).

2.1.3 Nivel 3: Definido

- Se establece una estructura de gobierno de datos en toda la organización y un plan de implementación con patrocinio (CMMI Institute, 2021).
- Las actividades y resultados de la gobernanza se analizan con respecto a los objetivos periódicamente y se informa al ejecutivo (CMMI Institute, 2021).

2.1.4 Nivel 4: Medido

- Se aplican técnicas estadísticas, cuantitativas para determinar los esfuerzos de gobernanza. Los ajustes son en función del análisis (CMMI Institute, 2021).

2.1.5 Nivel 5: Optimizado

- Se evalúan las estructuras de gobernanza (CMMI Institute, 2021).
- La estructura de gobernanza se comunica a la industria par como modelo de mejores prácticas, y los procesos se perfeccionan (CMMI Institute, 2021).

2.2 *Glosario empresarial*: Este proceso se encarga de apoyar una comprensión común de los términos y definiciones sobre datos estructurados y no estructurados que respaldan los procesos comerciales para todas las partes interesadas (CMMI Institute, 2021).

2.2.1 Nivel 1: Realizado:

- Los términos comerciales se definen para un propósito particular (CMMI Institute, 2021).
- Los modelos de datos se crean con referencia a términos comerciales definidos y aprobados (CMMI Institute, 2021).

2.2.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Se establece, documenta y sigue un proceso para definir, administrar, usar y mantener el glosario comercial (CMMI Institute, 2021).
- Cada término comercial agregado al glosario comercial tiene un nombre y una definición únicos (CMMI Institute, 2021).

2.2.3 Nivel 3: Definido

- La organización utiliza el glosario aprobado (CMMI Institute, 2021). Se implementa el gobierno de datos para cumplimiento del proceso de glosario empresarial (CMMI Institute, 2021).

2.2.4 Nivel 4: Medido

- Se utilizan técnicas estadísticas para gestionar el proceso (CMMI Institute, 2021).

2.2.5 Nivel 5: Optimizado

- El glosario mejora para que contenga reglas empresariales (CMMI Institute, 2021).
- Se emplean técnicas de optimización para mejorar el proceso (CMMI Institute, 2021).

2.3 *Gestión de metadatos*: Este proceso se encarga de establecer los procesos para especificar los activos de datos estructurados y no estructurados bajo administración, fomentando y respaldando el intercambio de datos, asegurando el uso conforme de los datos mejorando la capacidad de respuesta a los cambios comerciales (CMMI Institute, 2021).

2.3.1 Nivel 1: Realizado:

- La documentación de metadatos está desarrollada y almacenada (CMMI Institute, 2021).

2.3.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Se establece y se sigue el proceso de gestión de metadatos (CMMI Institute, 2021).
- Se desarrollan y utilizan metadatos para realizar análisis de impacto sobre posibles cambios en los datos (CMMI Institute, 2021).

2.3.3 Nivel 3: Definido

- Se establece, comunica y mantiene una estrategia de gestión de metadatos (CMMI Institute, 2021).

2.3.4 Nivel 4: Medido

- Se ha desarrollado un metamodelo integrado en todas las plataformas (CMMI Institute, 2021).
- Los objetivos cuantitativos guían la gestión de metadatos (CMMI Institute, 2021).
- Los informes de análisis apoyan la toma de decisiones para nuevas iniciativas de metadatos (CMMI Institute, 2021).

2.3.5 Nivel 5: Optimizado

- Se implementan modelos de predicción del rendimiento que guían los cambios en los procesos de gestión de metadatos (CMMI Institute, 2021).

3. Calidad de datos

3.1 *Estrategia de calidad de datos:* Este proceso define una estrategia integrada para toda la organización para lograr y mantener el nivel de calidad de datos requerido para respaldar las metas y los objetivos comerciales (CMMI Institute, 2021).

3.1.1 Nivel 1: Realizado:

- Se documentan los objetivos, reglas y criterios de calidad de datos (CMMI Institute, 2021).
- Las partes interesadas participan en el establecimiento de objetivos de calidad de datos (CMMI Institute, 2021).

3.1.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Se define, aprueba y gestiona una estrategia de calidad de datos (CMMI Institute, 2021).

- Las partes interesadas participan en la estrategia de calidad (CMMI Institute, 2021).

3.1.3 Nivel 3: Definido

- La estrategia de calidad de datos se sigue en toda la organización, acompañado de las políticas, procesos y directrices correspondientes (CMMI Institute, 2021).

3.1.4 Nivel 4: Medido

- Se emplean métricas de calidad para analizar los cambios propuestos en la estrategia de calidad de datos (CMMI Institute, 2021).
- Se recopilan informes sobre problemas de calidad de datos (CMMI Institute, 2021).

3.1.5 Nivel 5: Optimizado

- Los ejecutivos revisan periódicamente los hitos y métricas del programa de calidad de datos (CMMI Institute, 2021).
- La organización comparte las mejores prácticas y enfoques para mejorar la calidad de datos con sus pares de la industria (CMMI Institute, 2021).

3.2 *Perfilado de datos:* Se encarga de desarrollar una comprensión del contenido, calidad y reglas de un conjunto específico de datos bajo gestión (CMMI Institute, 2021).

3.2.1 Nivel 1: Realizado:

- La generación de perfiles se realiza para un almacén de datos (CMMI Institute, 2021).

3.2.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Se establece y se sigue una metodología de perfiles de datos (CMMI Institute, 2021).
- Se comparten los perfiles con las partes interesadas (CMMI Institute, 2021).

3.2.3 Nivel 3: Definido

- Se han definido metodologías, procesos, prácticas, herramientas y plantillas de los resultados de elaboración de perfiles de datos estandarizados (CMMI Institute, 2021).

3.2.4 Nivel 4: Medido

- El rendimiento de los procesos se mide y se utiliza para gestionar las actividades en toda la organización (CMMI Institute, 2021).

3.2.5 Nivel 5: Optimizado

- La organización aborda las causas fundamentales de los defectos y otros problemas basándose en la comprensión del significado, y comportamiento de los datos en el tiempo (CMMI Institute, 2021).
- Se crean informes de creación de perfiles automatizados en tiempo real (CMMI Institute, 2021).

3.3 *Evaluación de la calidad de datos:* Proporciona un enfoque sistemático para medir y evaluar la calidad de datos de acuerdo con los procesos, las técnicas y las reglas de calidad de los datos

3.3.1 Nivel 1: Realizado:

- Se realizan evaluaciones de la calidad de datos y se documentan los datos (CMMI Institute, 2021).

3.3.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo):

- Los objetivos, metas y umbrales de evaluación de calidad de datos se establecen, utilizan y mantienen de acuerdo con técnicas y procesos estándares (CMMI Institute, 2021).

3.3.3 Nivel 3: Definido

- Las evaluaciones periódicas de calidad de datos se llevan a cabo de acuerdo con las políticas de calidad de los datos (CMMI Institute, 2021).
- La calidad de los datos se evalúa utilizando umbrales establecidos y objetivos para cada dimensión de calidad seleccionada (CMMI Institute, 2021).

3.3.4 Nivel 4: Medido

- Los informes de medición de calidad de datos se generan sistemáticamente en función de criticidad (CMMI Institute, 2021).

3.3.5 Nivel 5: Optimizado

- La organización puede evaluar continuamente los beneficios de los cambios de datos propuestos y refinar las prioridades (CMMI Institute, 2021).
- Los procesos de evaluación y presentación de informes de la calidad de datos se revisan y mejoran continuamente (CMMI Institute, 2021).

3.4 *Limpieza de datos*: Define los mecanismos, reglas, procesos y métodos utilizados para validar y corregir datos de acuerdo con reglas de negocio predefinidas (CMMI Institute, 2021).

3.4.1 Nivel 1: Realizado:

- Los requisitos de limpieza de datos se definen y realizan (CMMI Institute, 2021).

3.4.2 Nivel 2: Administrado:

- Las actividades de limpieza están vinculados a mejorar los procesos para lograr objetivos comerciales (CMMI Institute, 2021).
- Las actividades de limpieza se ajustan a los requisitos de calidad de datos (CMMI Institute, 2021).

3.4.3 Nivel 3: Definido (Nivel objetivo)

- El historial de cambios se mantiene (CMMI Institute, 2021).
- Existen políticas y procesos para garantizar actividades de limpieza (CMMI Institute, 2021).
- Las reglas de limpieza se aplican de forma coherente en toda la organización (CMMI Institute, 2021).

3.4.4 Nivel 4: Medido

- Los acuerdos de nivel de servicio incluyen criterios de calidad de datos para responsabilizar a los proveedores de datos por los datos depurados (CMMI Institute, 2021).

3.4.5 Nivel 5: Optimizado

- La organización participa en el establecimiento y mantenimiento de estándares de la industria para mejorar la calidad de contenido de datos (CMMI Institute, 2021).
- Los requisitos de limpieza de datos se gestionan de acuerdo con procesos estándares (CMMI Institute, 2021).

4. Operación de datos

4.1 *Definición de requisitos de datos*: Este proceso se encarga de asegurar que los datos producidos y consumidos satisfagan los objetivos comerciales, sean comprendidos por todas las partes interesadas relevantes y sean consistentes con los procesos que crean y consumen datos (CMMI Institute, 2021).

4.1.1 Nivel 1: Realizado:

- Las partes interesadas revisan y aprueban los requisitos de datos (CMMI Institute, 2021).
- El glosario empresarial se actualiza con los requisitos de datos (CMMI Institute, 2021).

4.1.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo)

- El proceso de definición de los requisitos se documenta y se sigue (CMMI Institute, 2021).
- Los requisitos necesarios están definidos y se alinean con objetivos comerciales (CMMI Institute, 2021).

4.1.3 Nivel 3: Definido

- Los requisitos de datos están definidos, validados e integran utilizando la definición de requisitos estándar de la organización (CMMI Institute, 2021).
- Los requisitos de datos se evalúan en función de las prioridades (CMMI Institute, 2021).

4.1.4 Nivel 4: Medido

- Las métricas definidas y gestionadas garantizan que los requisitos de datos satisfacen los objetivos comerciales, se toman acciones correctivas cuando el desempeño no satisface necesidades comerciales (CMMI Institute, 2021).

4.1.5 Nivel 5: Optimizado

- La organización ha implementado una mejora continua del proceso para garantizar una priorización y verificación eficiente de los requisitos de datos (CMMI Institute, 2021).
- La organización comparte las mejores prácticas con la industria y sus pares (CMMI Institute, 2021).

4.2 *Gestión del ciclo de vida de los datos:* Este proceso se encarga de garantizar que la organización, comprenda, mapee, realice inventarios y controle flujos de datos a través de los procesos comerciales a lo largo del ciclo de vida de los datos (CMMI Institute, 2021).

4.2.1 Nivel 1: Realizado:

- Se define y aplica el ciclo de vida de los datos para un proceso (CMMI Institute, 2021).

- Se han identificado y mapeado las dependencias de datos (CMMI Institute, 2021).
- 4.2.2 Nivel 2: Administrado:
- Los requisitos de los clientes internos están mapeados y alineados (CMMI Institute, 2021).
 - Se definen y aplican criterios de selección para designar fuentes (CMMI Institute, 2021).
- 4.2.3 Nivel 3: Definido (Nivel objetivo)
- Los procesos de gestión del ciclo de vida de los datos están bien definidos y aprobados por todas las partes interesadas y por el gobierno de datos (CMMI Institute, 2021).
- 4.2.4 Nivel 4: Medido
- Las métricas se utilizan para expandir la reutilización de datos compartidos aprobados y eliminar redundancia de datos (CMMI Institute, 2021).
- 4.2.5 Nivel 5: Optimizado
- Las métricas y los comentarios de las partes interesadas se analizan periódicamente con el fin de introducir mejoras en la gestión de las dependencias de datos. Las métricas de ciclos de vida de los datos son perfeccionadas y revisadas periódicamente por la alta dirección (CMMI Institute, 2021).
- 4.3 *Gestión de abastecimiento de datos:* Este proceso se encarga de optimizar el abastecimiento interno y externo de datos para satisfacer los requisitos comerciales y administrar los acuerdos de suministro de datos de manera consistente (CMMI Institute, 2021).
- 4.3.1 Nivel 1: Realizado:
- Los requisitos de datos se traducen en especificaciones de origen de datos (CMMI Institute, 2021).
 - Se realizan análisis y pruebas para verificar que los datos adquiridos cumplan los requerimientos establecidos (CMMI Institute, 2021).
- 4.3.2 Nivel 2: Administrado:
- Se define y sigue un proceso de adquisición de datos para obtener datos de proveedores externos (CMMI Institute, 2021).

4.3.3 Nivel 3: Definido

- Se establece, mantienen y utilizan métricas para el proceso de gestión del abastecimiento de datos (CMMI Institute, 2021).

4.3.4 Nivel 4: Medido

- Los acuerdos se analizan utilizando técnicas estadísticas (CMMI Institute, 2021).

4.3.5 Nivel 5: Optimizado

- Se aplican análisis de los procesos para mejorarlos y garantizar que los objetivos comerciales se respalden adecuadamente (CMMI Institute, 2021).
- Las lecciones aprendidas sobre abastecimiento y las mejores prácticas se comparten con pares de la industria (CMMI Institute, 2021).

5. Gestión de plataforma y arquitectura de datos

5.1 *Enfoque arquitectónico:* Este proceso se encarga del diseño e implementación de una capa de datos óptima que permita la adquisición, producción, almacenamiento y entrega de datos para cumplir los objetivos comerciales y técnicos (CMMI Institute, 2021).

5.1.1 Nivel 1: Realizado:

- Una arquitectura de datos objetivo alineada a los requisitos comerciales con un almacén de datos implementado para un proyecto. Las partes interesadas del negocio y TI están identificadas e involucradas en las decisiones de esa arquitectura (CMMI Institute, 2021).

5.1.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo)

- La arquitectura de datos objetivo se alinea y complementa con la estrategia de gestión de datos, y se establece un proceso de gobernanza de datos para garantizar la arquitectura de destino (CMMI Institute, 2021).

5.1.3 Nivel 3: Definido

- El enfoque arquitectónico para la arquitectura de datos se sigue en toda la organización (CMMI Institute, 2021).
- Se realiza un proceso de racionalización del almacén de datos (CMMI Institute, 2021).

- La arquitectura, requisitos técnicos y soporte de infraestructura están alineados (CMMI Institute, 2021).

5.1.4 Nivel 4: Medido

- El análisis estadístico del rendimiento y mejoras de la calidad de los datos se utiliza como entrada para el proceso de diseño arquitectónico (CMMI Institute, 2021).

5.1.5 Nivel 5: Optimizado

- Los modelos de predicción se evalúan frente a cambios arquitectónicos y se ajustan según sea necesario (CMMI Institute, 2021).
- La organización comparte lecciones aprendidas sobre arquitectura (CMMI Institute, 2021).

5.2 *Estándares arquitectónicos:* Este proceso se encarga de proporcionar un conjunto aprobado de expectativas para gobernar elementos arquitectónicos que se respalden en representaciones de datos aprobados, acceso a datos y distribución de datos, fundamental para el control de activos de datos y el uso de intercambio de información eficiente (CMMI Institute, 2021).

5.2.1 Nivel 1: Realizado:

- Los estándares de datos se definen y se siguen para un proyecto (CMMI Institute, 2021).

5.2.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo)

- Se definen estándares de arquitectura que aborden las representaciones de datos, la seguridad, el acceso a los datos y el abastecimiento de datos (CMMI Institute, 2021).

5.2.3 Nivel 3: Definido

- Los estándares arquitectónicos se siguen en toda la organización (CMMI Institute, 2021).

5.2.4 Nivel 4: Medido

- La organización lleva a cabo un análisis de impacto basado en riesgos para los cambios propuestos en los estándares y la orientación de la arquitectura de datos de la organización (CMMI Institute, 2021).

5.2.5 Nivel 5: Optimizado

- Se proporciona retroalimentación a las partes interesadas sobre cambios nuevos en los estándares de datos (CMMI Institute, 2021).
- La organización contribuye a las iniciativas de estándares de arquitectura de datos dentro de su industria (CMMI Institute, 2021).

5.3 *Gestión de la plataforma de datos:* Este proceso se encarga de garantizar que se implemente y gestione una plataforma eficaz para satisfacer las necesidades comerciales (CMMI Institute, 2021).

5.3.1 Nivel 1: Realizado:

- Las plataformas y componentes de gestión de datos están documentados para al menos un proyecto (CMMI Institute, 2021).

5.3.2 Nivel 2: Administrado:

- La implementación de la plataforma respalda los objetivos establecidos en la estrategia de gestión de datos. Las plataformas son consistentes con los diseños arquitectónicos (CMMI Institute, 2021).

5.3.3 Nivel 3: Definido (Nivel objetivo)

- La plataforma aporta sus metadatos al repositorio de metadatos de la organización (CMMI Institute, 2021).

5.3.4 Nivel 4: Medido

- Se analizan métricas de desempeño cualitativas y cuantitativas para la plataforma de gestión de datos utilizando técnicas estadísticas para respaldar decisiones de cambio de plataforma (CMMI Institute, 2021).

5.3.5 Nivel 5: Optimizado

- Los objetivos de mejora de la plataforma son expresados cuantitativamente y aprobados. La organización mejora continuamente la plataforma basándose en datos de desempeño estadístico y causal (CMMI Institute, 2021).

5.4 *Integración de datos:* Este proceso se encarga de reducir la necesidad de que la empresa obtenga datos de múltiples fuentes y mejore la disponibilidad de datos para los procesos comerciales que requieren consolidación y agregación de datos. La integración de datos permite la optimización de los datos de origen, el ahorro de costos a través de la centralización y mejora de la calidad de datos (CMMI Institute, 2021).

5.4.1 Nivel 1: Realizado:

- Se ha realizado y documentado la integración de datos entre los sistemas (CMMI Institute, 2021).

5.4.2 Nivel 2: Administrado (Nivel objetivo)

- Los planes de integración de datos están documentados (CMMI Institute, 2021).
- Las herramientas de integración de datos proporcionan transporte y carga, permite capturar y controlar la gestión de metadatos, y permite hacer controles de calidad (CMMI Institute, 2021).

5.4.3 Nivel 3: Definido

- La organización sigue un conjunto estándar de prácticas y reglas para realizar actividades de integración de datos (CMMI Institute, 2021).
- Existen controles de calidad (CMMI Institute, 2021).

5.4.4 Nivel 4: Medido

- El análisis estadístico de las métricas de integración permite guiar las decisiones sobre cambios en interfaces e integraciones (CMMI Institute, 2021).

5.4.5 Nivel 5: Optimizado

- Los modelos de rendimiento para integración de datos se revisan periódicamente y se utilizan como entrada para mejoras (CMMI Institute, 2021).

5.5 *Datos históricos, retención y archivar:* Este proceso se encarga de asegurar de que el mantenimiento de datos satisfaga los requisitos de la organización, para disponibilidad de datos históricos, y que los requisitos legales y reglamentarios para el archivo se cumplan con la retención de datos (CMMI Institute, 2021).

5.5.1 Nivel 1: Realizado:

- Los datos históricos están disponibles y se utilizan para respaldar decisiones. Se realiza una copia de seguridad de un almacén de datos y los datos se archivan según lo prescrito en las políticas (CMMI Institute, 2021).

5.5.2 Nivel 2: Administrado:

- Las políticas exigen la gestión del historial de datos, incluidos los requisitos de retención, destrucción y seguimiento de auditoría (CMMI Institute, 2021). Existe un método definido para asegurar datos históricos necesarios para respaldar las necesidades comerciales (CMMI Institute, 2021).

5.5.3 Nivel 3: Definido (Nivel objetivo)

- La organización tiene un depósito de almacenamiento de datos prescrito que proporciona acceso a datos históricos para satisfacer necesidades de análisis que respaldan procesos comerciales. Se puede recrear el contexto de datos en cualquier momento específico (CMMI Institute, 2021).

5.5.4 Nivel 4: Medido

- Se utilizan técnicas estadísticas para analizar datos históricos. Se aplican métodos para predecir el cumplimiento de requisitos (CMMI Institute, 2021).

5.5.5 Nivel 5: Optimizado

- La organización comparte políticas y mejores prácticas respecto a datos históricos y archivo dentro de su industria (CMMI Institute, 2021).

6. Procesos de soporte

6.1 *Medición y análisis:* Este proceso se encarga de desarrollar y mantener una capacidad de medición y técnicas analíticas para respaldar la gestión y la mejora de actividades de la gestión de datos. Nivel 3 - Nivel objetivo (CMMI Institute, 2021).

6.2 *Procesos de gestión*: Este proceso se encarga de establecer y mantener un conjunto utilizable de archivos de procesos organizacionales para planificar, implementar y desplegar mejoras de procesos organizacionales basándose en metas y objetivos comerciales. Nivel 3 - Nivel objetivo (CMMI Institute, 2021).

6.3 *Procesos de aseguramiento de calidad*: Este proceso se encarga de proporcionar al personal y a la dirección información objetivo sobre la ejecución del proceso y los productos de trabajo asociados. Nivel 3 - Nivel objetivo (CMMI Institute, 2021).

6.4 *Gestión del riesgo*: Este proceso se encarga de identificar y analizar problemas potenciales con el fin de tomar las medidas adecuadas para garantizar que se puedan lograr objetivos. Nivel 3 - Nivel objetivo (CMMI Institute, 2021).

6.5 *Gestión de la configuración*: Este proceso se encarga de establecer y mantener la integridad del entorno operativo y los activos del proceso de gestión de datos mediante la identificación de la configuración, el control, la validación del estado y las auditorías. Nivel 3 - Nivel objetivo (CMMI Institute, 2021).

3.3.2 Organización

Para establecer la capacidad de inteligencia de negocios que permita soportar el modelo de servicios de *Data Centers* en la Industria de Telecomunicaciones en el Ecuador es necesario que se desarrolle dentro de las empresas un centro de competencias de inteligencias de negocio (BICC), que será una entidad organizacional que agrupa personas, disciplinas, conocimiento, experiencia y habilidades tanto del negocio como componentes técnicos, que permitan desarrollar y establecer una capacidad de inteligencia de negocio dentro de una empresa.

El BICC permite establecer un enfoque estratégico en toda la organización para la gestión de datos e información. La forma de organización interna de un centro de competencias de inteligencia de negocio basado en sus funciones se puede observar en la Figura 39:

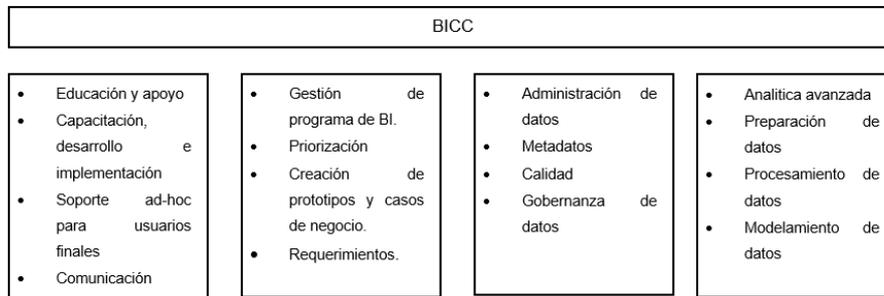


Figura 39. Funciones del centro de competencias de inteligencia de negocio. Adaptado de: (Peñaloza y Piedrahita, 2011)

El BICC se encontraría ubicado organizacionalmente trabajando de la mano con el CIO (*Chief Information Officer*), como se observa en la Figura 40:

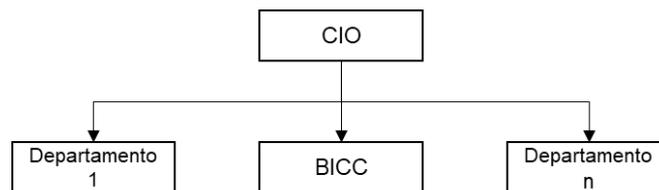


Figura 40. Ocupación en el organigrama del centro de competencias de inteligencia de negocio. Adaptado de: (Peñaloza y Piedrahita, 2011)

3.3.3 Personal

Para establecer una capacidad de inteligencia de negocio, es necesario que los miembros del equipo sean adecuados para la implementación del BICC, este grupo de profesionales debe tener conocimientos del negocio, así como también conocimientos técnicos. A continuación, en la Tabla 15 se detallan los roles y áreas funcionales del centro de competencias de inteligencia de negocios:

Tabla 15.

Roles y áreas funcional del centro de inteligencia de negocio necesarios para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocio.

Rol	Área funcional BICC	Descripción
Administrador de BICC	Programa de BI	Encargado de promover el valor y potencial de BI en la organización
Analista de negocio	Programa de BI	Encargado de entender reglas de negocio y procesos de la organización.
Jefe de administración de datos	Administración de datos	Identifica y recomienda iniciativas para asegurar calidad e integridad de datos
Consultor Técnico	Soporte Técnico	Asegura la correcta configuración de soluciones de BI
Especialista de BI	Programa BI	Entiende modelos y reportes analíticos y aplica casos de negocio
Arquitecto de datos	Administración de datos	Planea toda la arquitectura de la solución de BI
Comunicador interno	Programa de BI	Comunica logros, planes y actividades de BICC
Desarrollador de BI	Implementación de BI	Diseña aplicaciones y prueba la funcionalidad de las aplicaciones, asegurándose del cumplimiento de estándar.
Experto estadístico	Análisis de datos	Encargado de hacer análisis estadístico, y optimizaciones.
Entrenador	Entrenamiento de BI	Encargado de realizar capacitaciones y de formación.

Adaptado de: (Peñaloza y Piedrahita, 2011)

Para establecer la capacidad de inteligencia de negocios es necesario la incorporación de 10 colaboradores, cada uno de ellos deberá tener habilidades específicas que permitan el correcto funcionamiento del área, además del cumplimiento de objetivos propuestos para el centro de competencias de inteligencia de negocio. A continuación, en la Tabla 16 se detallarán los roles y habilidades que deben cumplir los colaboradores para formar parte del BICC que permita establecer la capacidad de inteligencia de negocios:

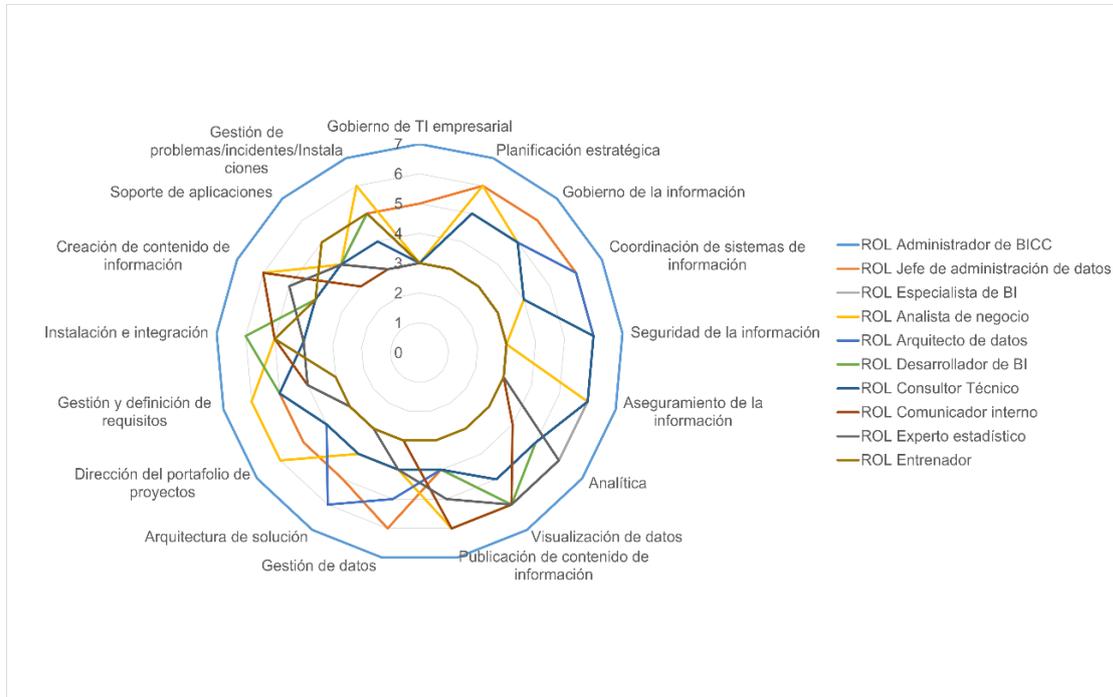
Tabla 16.

Matriz de habilidades SFIA contra los roles definidos para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios.

HABILIDADES SFIA 7	ROL									
	Administrador de BICC	Jefe de administración de datos	Especialista de BI	Analista de negocio	Arquitecto de datos	Desarrollador de BI	Consultor Técnico	Comunicador interno	Experto estadístico	Entrenador
Gobierno de TI empresarial	7	5	3	3	3	3	3	3	3	3
Planificación estratégica	7	6	5	6	5	5	5	3	3	3
Gobierno de la información	7	6	5	5	5	5	5	3	3	3
Coordinación de sistemas de información	7	6	6	4	6	4	4	3	3	3
Seguridad de la información	7	6	6	3	6	6	6	3	3	3
Aseguramiento de la información	7	6	6	6	6	6	6	3	3	3
Analítica	7	5	6	5	5	5	5	4	6	3
Visualización de datos	7	5	6	6	5	6	5	6	6	3
Publicación de contenido de información	7	4	4	6	4	4	4	6	5	3
Gestión de datos	7	6	4	4	5	4	4	3	4	3
Arquitectura de solución	7	5	4	4	6	4	4	3	3	3
Dirección del portafolio de proyectos	7	5	4	6	4	4	4	3	3	3
Gestión y definición de requisitos	7	5	5	6	5	5	5	4	4	3
Instalación e integración	7	4	4	5	4	6	4	5	4	5
Creación de contenido de información	7	4	5	6	4	4	4	6	5	4
Soporte de aplicaciones	7	4	4	4	4	4	4	3	4	5
Gestión de problemas/incidentes/instalaciones	7	5	5	6	5	5	4	3	3	5

Adaptado de: (SFIA 7, 2021)

A continuación, en la Figura 41 se puede observar los niveles de responsabilidad de cada uno de los roles en relación con las habilidades necesarias para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios:



Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> - Trabaja bajo supervisión. - Influencia mínima. - Realiza actividades rutinarias.
Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> - Trabaja bajo directrices rutinarias. - Interactúa con compañeros inmediatos y puede influir en ellos - Realiza una gama de actividades laborales en una variedad de entornos.
Nivel 3	<ul style="list-style-type: none"> - Trabaja bajo una dirección general. - Interactúa e influye en sus colegas. - Realiza una gama de tareas a veces complejas y no rutinarias.
Nivel 4	<ul style="list-style-type: none"> - Trabaja bajo una dirección general. - Puede tener cierta responsabilidad en relación con el trabajo de otros. - Su trabajo incluye una amplia gama de actividades técnicas complejas.
Nivel 5	<ul style="list-style-type: none"> - Trabaja bajo la dirección. - Responsable de cumplir objetivos. - Influye en la organización y toma decisiones que influyen en el trabajo asignado.
Nivel 6	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene autoridad para tomar medidas y decisiones importantes en el área. - Influye en la formulación de políticas y estrategias. - Actividades laborales complejas, actividades técnicas, calidad y financieras..
Nivel 7	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene autoridad sobre todos los aspectos del área. - Toma decisiones críticas. - Dirige la formulación e implementación de estrategias.

Figura 41. Análisis de habilidades y roles para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios.

Una vez identificado los roles y habilidades necesarios para los colaboradores del área del centro de competencias de inteligencia de negocios, es importante determinar las responsabilidades que tendría cada uno de esos roles sobre los procesos, para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios se ha realizado una matriz RACI que se puede observar a continuación en la Tabla 17:

Tabla 17.
Matriz RACI del centro de inteligencia de negocio.

Centro de inteligencia de negocios											
Categoría	Procesos	CIO	Administrador de BICC	Jefe de administración de datos	Especialista de BI	Arquitecto de datos	Desarrollador de BI	Consultor Técnico	Comunicador interno	Experto estadístico	Entrenador
Estrategia de gestión de datos	Estrategia de gestión de datos	A	A	R	C	C	C	C		C	C
	Comunicación	A	A	C							
	Función de gestión de datos	A	A	R					A	A	R
	Caso de negocio	A	A	C	A						
Gobernanza de datos	Financiación del programa	A	A	C					C		
	Gestión de gobierno	A	A	I					C		
	Glosario empresarial	A	A	A							
Calidad de datos	Gestión de metadatos	A	A								
	Estrategia de calidad de datos	A	A	A							
	Perfilado de datos	A	A	A							
	Evaluación de calidad de datos	A	A	A							
Operación de datos	Limpieza de datos	A	A	A							
	Definición de requisitos de datos	A	A	R							
	Gestión del ciclo de vida de los datos	A	A	A							
	Gestión de abastecimiento de datos	A	A	A							
Plataformas y arquitectura de datos	Enfoque arquitectónico	A	A		R	A	R	R		R	
	Estándares arquitectónicos	A	A		R	A	R	R		R	
	Gestión de la plataforma de datos	A	A	R	R	A	R	R		R	
	Integración de datos	A	A	A	R	A	R	R		R	
Procesos de soporte de datos	Datos históricos, retención y archivo	A	A	A	R	A	R	R		R	
	Medición y análisis	A	A	R						R	
	Proceso de gestión	A	A	A					C		R
	Aseguramiento de calidad	A	A	A							
	Gestión de riesgo	A	A								
	Gestión de la configuración	A	A				A				R

3.3.4 Brechas

A continuación, en la Figura 42 se puede observar el análisis de brechas de personal existentes para el establecimiento de capacidad de inteligencia de negocio:

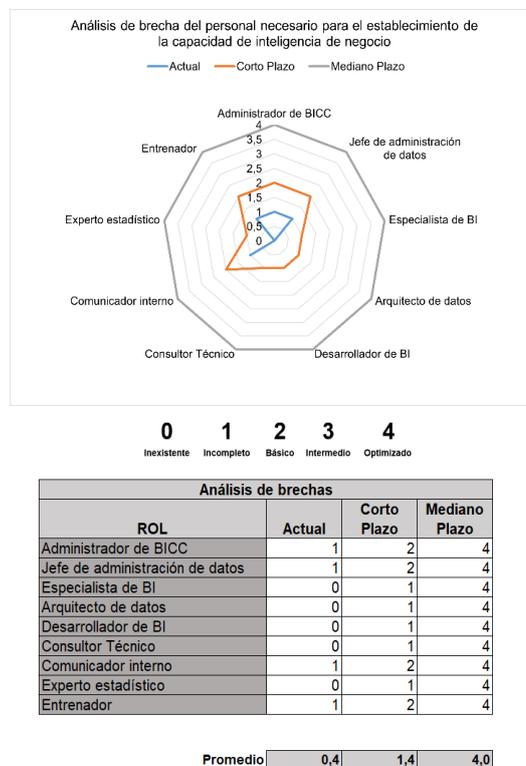


Figura 42. Análisis de brechas del personal existente para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios.

3.3.5 Iniciativas

Para poder establecer la capacidad de inteligencia de negocios y poder llegar a la arquitectura de negocio objetivo es necesario promover iniciativas que permitan cumplir esa arquitectura definida, a continuación, en la Figura 43, se puede observar las iniciativas que permiten cumplir la arquitectura de negocio objetivo:



Figura 43. Iniciativas de la arquitectura de negocio objetivo.

4. Fase de Arquitectura de aplicaciones/información

4.1 Catálogo de aplicaciones

Para proveer los servicios de *Data Centers* existe un conjunto de plataformas que coexisten y generan datos e información para brindar un servicio de forma adecuada. A continuación, en la Tabla 18 se puede observar el catálogo de aplicaciones para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios que apoye los servicios de *Data Centers*:

Tabla 18.
Catálogo de aplicaciones

Id	Aplicación
1	Plataforma de Business Intelligence (BI)
2	Plataforma de Enterprise resource planning (ERP)
3	Plataforma Customer relationship management (CRM)
4	Plataforma Data Center Infrastructure Management (DCIM)

A continuación, en las Figuras 44, 45, 46, 47 se establecerá un análisis de cada una de las plataformas, para entender el escenario actual y cuáles son las brechas que se deben cerrar en cada una de ellas:

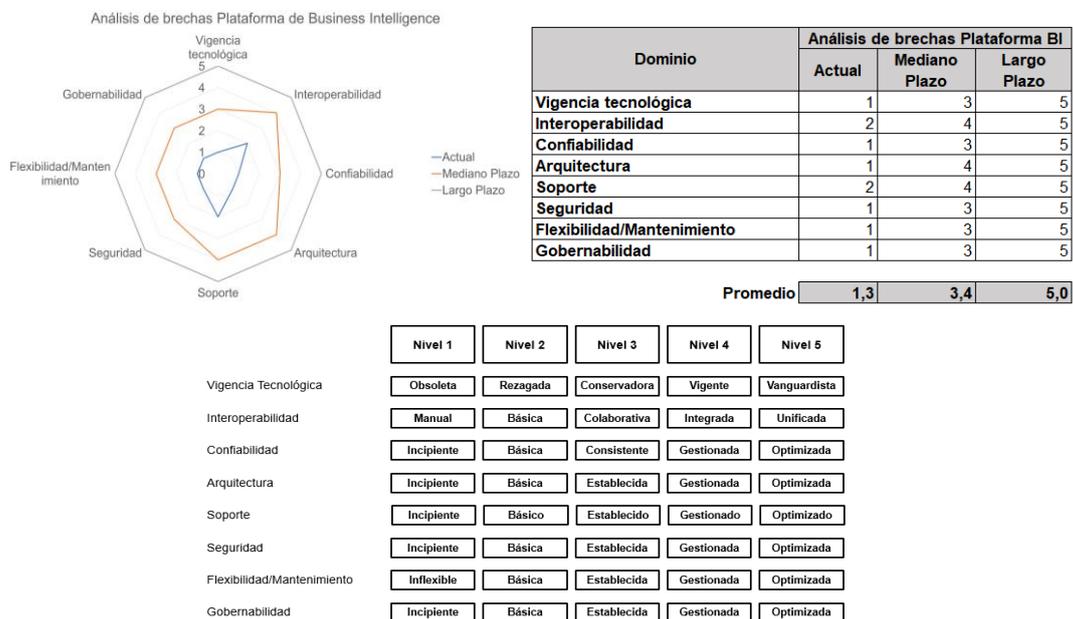


Figura 44. Análisis de brechas plataforma BI.

Brechas plataforma de BI:

- Mejorar la vigencia tecnológica de la plataforma de inteligencia de negocios, además de aumentar la capacidad de interoperabilidad.
- Aumentar la confiabilidad de la plataforma.
- Establecer y gestionar una arquitectura.
- Gestionar y asegurar el soporte y seguridad de la plataforma.

- Gestionar la gobernabilidad.

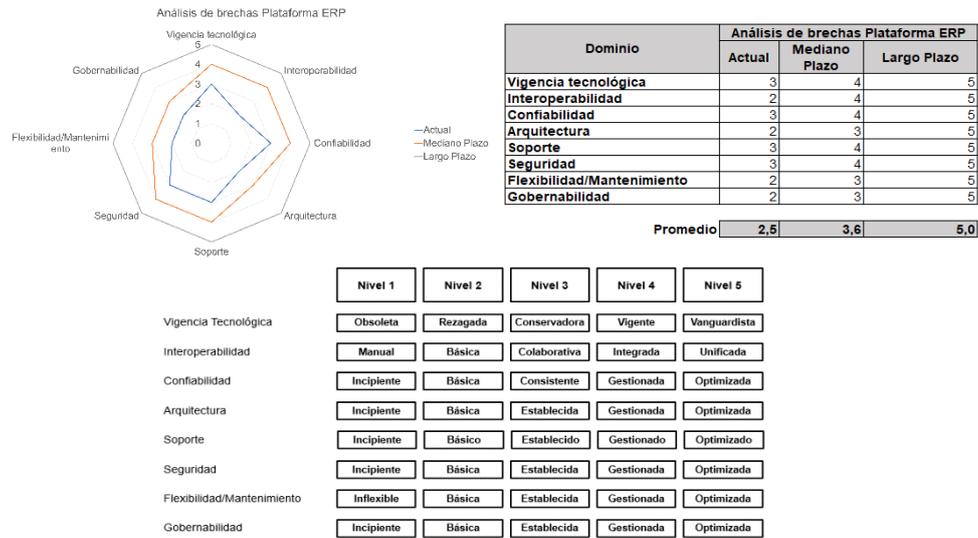


Figura 45. Análisis de brechas plataforma ERP.

Brechas plataforma de ERP:

- Aumentar la capacidad de interoperabilidad.
- Establecer y mejorar la arquitectura de la plataforma.
- Mejorar su flexibilidad.
- Gestionar una gobernabilidad.

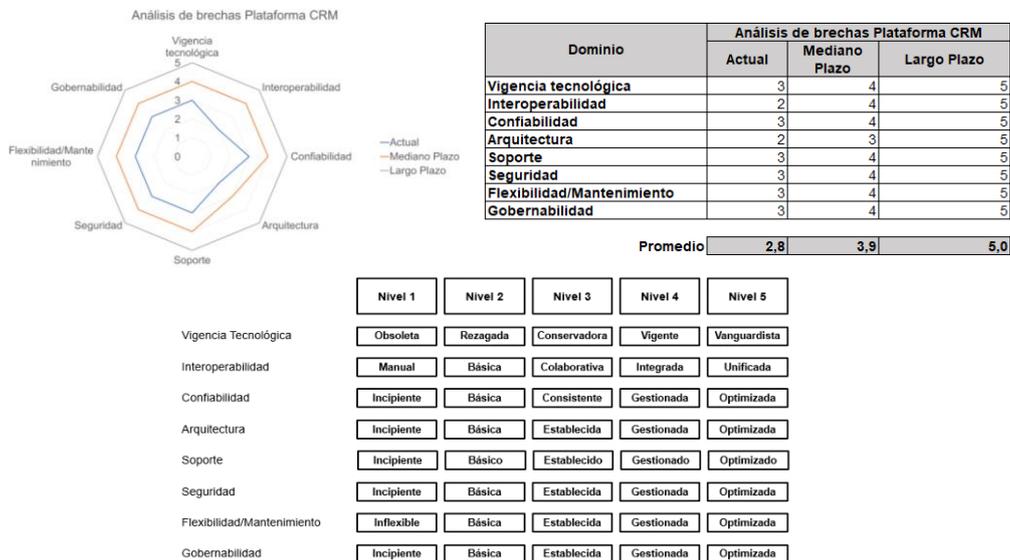


Figura 46. Análisis de brechas plataforma CRM.

Brechas plataforma de CRM:

- Aumentar la capacidad de interoperabilidad.
- Establecer y mejorar la arquitectura de la plataforma.

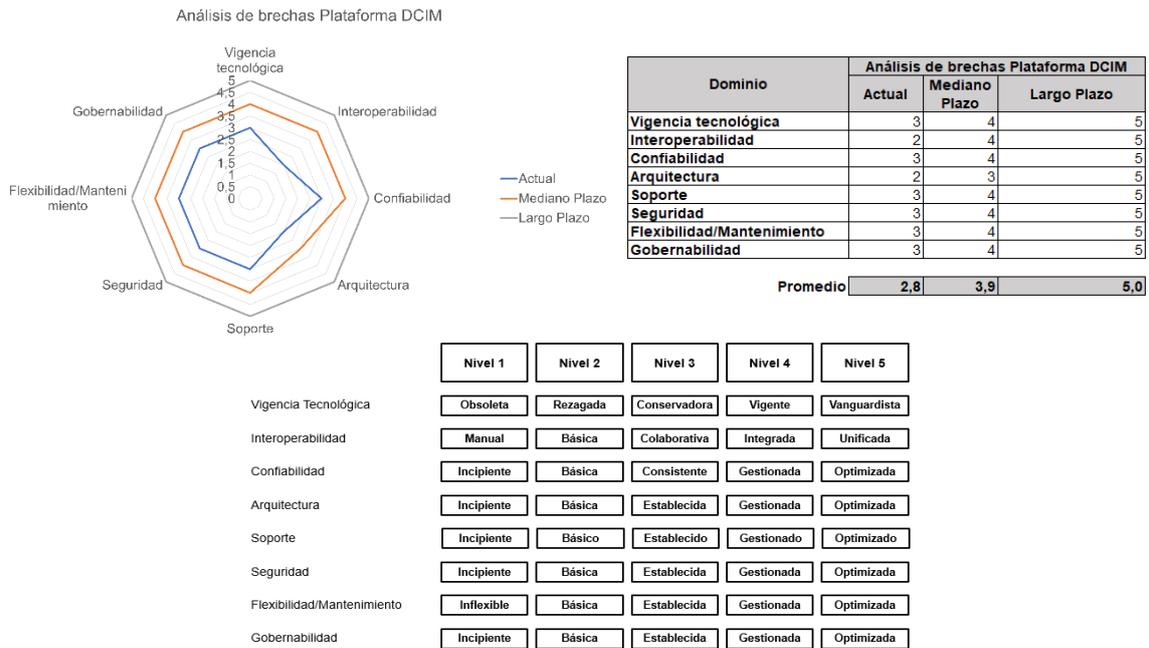


Figura 47. Análisis de brechas plataforma DCIM.

Brechas plataforma de DCIM:

- Aumentar la capacidad de interoperabilidad.
- Establecer y mejorar la arquitectura de la plataforma.

4.2 Arquitectura actual y análisis de brechas

Para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios es necesario que exista un ecosistema tecnológico a nivel de aplicaciones e información adecuado que cumpla o tenga un nivel adecuado bajo los siguientes criterios:

- Vigencia tecnológica.
- Flexibilidad/Mantenimiento.
- Interoperabilidad.
- Confiabilidad.
- Soporte.
- Arquitectura.
- Seguridad.
- Gobernabilidad.

A continuación, en la Figura 48, se puede observar el análisis de brechas actual para el ecosistema de inteligencia de negocio existente, y observar cuales son las brechas para llegar a la arquitectura de aplicaciones e información objetivo:

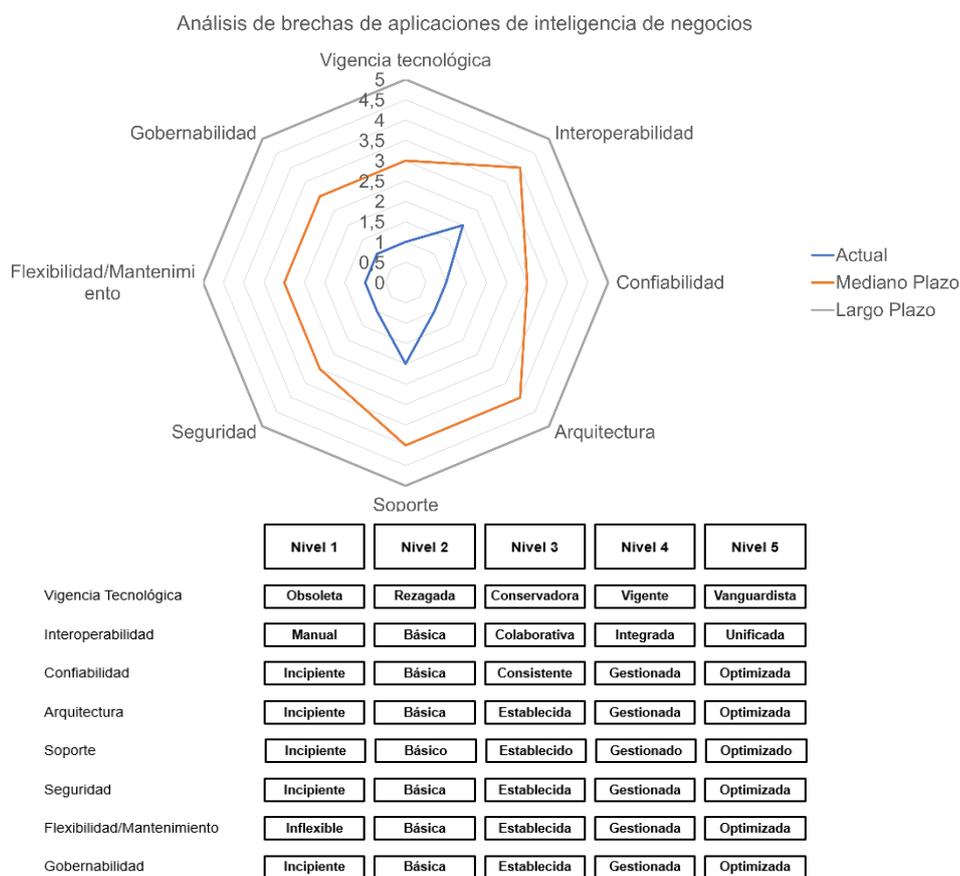


Figura 48. Análisis de brechas consolidado de arquitectura de aplicaciones.

Tabla 19.

Análisis de brechas consolidado arquitectura de aplicaciones

Dominio	Análisis de brechas				Principal Brecha a Cerrar
	Actual	Mediano Plazo	Largo Plazo		
Vigencia tecnológica	2,3	3,7	5,0	B1	
Interoperabilidad	2,0	4,0	5,0	B2	
Confiabilidad	2,3	3,7	5,0	B3	
Arquitectura	1,7	3,3	5,0	B4	
Soporte	2,7	4,0	5,0	B5	
Seguridad	2,3	3,7	5,0	B6	
Flexibilidad/Mantenimiento	2,0	3,3	5,0	B7	
Gobernabilidad	2,0	3,3	5,0	B8	
Promedio	2,2	3,6	5,0		

Una vez realizado el análisis consolidado del ecosistema de aplicaciones para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocio, se tiene un conjunto de brechas que deben ser cerradas mediante la implementación o mejora de los diferentes dominios analizados.

A continuación, se puede observar las brechas consolidadas encontradas para la arquitectura de aplicaciones e información:

B1: Mejora de vigencia tecnológica

- Es necesario implementar un ecosistema de inteligencia de negocios que tenga vigencia en el mercado, y que tenga un posicionamiento de mínimo 3 años, asegurando tener un buen soporte y mantenimiento, además de casos de éxitos en la industria.

B2: Fortalecimiento de la interoperabilidad

- Es necesario fortalecer el ecosistema de inteligencia de negocios para que esté integrado de forma bidireccional, ofreciendo y consumiendo servicios de consulta y actualización de datos.

B3: Aumento de confiabilidad

- El ecosistema de inteligencia de negocio debe tener una confiabilidad consistente, en donde lleve más de 2 años con niveles de desempeño y precisión altos.

B4: Fortalecimiento de la arquitectura

- Es necesario fortalecer la arquitectura para tener una gestionada, que estén documentados los principales componentes arquitectónicos, que todos los cambios se gestionen formalmente, y que el enfoque de diseño sea interactuado con los grupos de interés.

B5: Mejora del nivel de soporte

- Es necesario mejorar el ecosistema de inteligencia de negocios que permita tener un soporte gestionado, contando con un equipo técnico funcional tanto interno como externo, que atienda requerimientos e incidentes mediante una mesa de servicios, que tenga niveles de respuesta establecidos, y con una base de conocimiento de errores y acciones para soportar el ecosistema de inteligencia de negocios.

B6: Fortalecimiento de la seguridad

- Es necesario fortalecer el ecosistema de inteligencia de negocios para que se establezca seguridad mediante niveles de acceso, claves, perfiles, logs de auditoria y cifrado de navegación web, además de realizar pruebas de vulnerabilidades.

B7: Aumento de flexibilidad

- El ecosistema de inteligencia de negocio debe tener viabilidad de evolucionar, y que en cada adaptación o cambio se garantice la integridad.

B8: Fortalecimiento de la gobernabilidad

- Es necesario fortalecer la gobernabilidad para establecerla y que existan políticas, roles, recursos. Además de ser analizada cada cierto tiempo por el nivel ejecutivo.

4.3 Arquitectura de aplicaciones/información objetivo

4.3.1 Tipos/fuentes de datos

Para que se pueda apoyar a los servicios de Data Centers mediante la capacidad de inteligencia de negocio es necesario extraer datos de varias fuentes de datos que permitan comprender y analizar el comportamiento desde perspectivas de negocio y técnicas, esto permitirá tomar decisiones basadas en información.

A continuación, en la Figura 49 se puede observar las fuentes de datos necesarias para apoyar los servicios de Data Centers en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador:

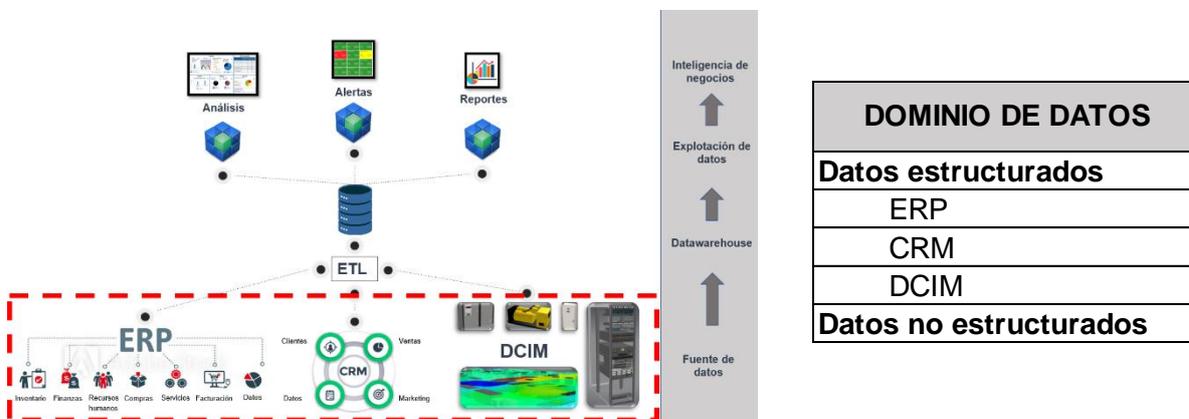


Figura 49. Tipos de fuentes de datos para el ecosistema de inteligencia de negocios.

4.3.2 Interoperabilidad

Para poder apoyar los servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador, el ecosistema de inteligencia de negocios que se vaya a implementar tiene la necesidad de cumplir con una integración bidireccional entre los diferentes sistemas, ofreciendo y consumiendo servicios de consulta y actualización de datos. A continuación, en la Figura 50, se puede observar como el ecosistema de inteligencia de negocios debe interactuar con los demás sistemas necesarios para apoyar los servicios de *Data Centers*:

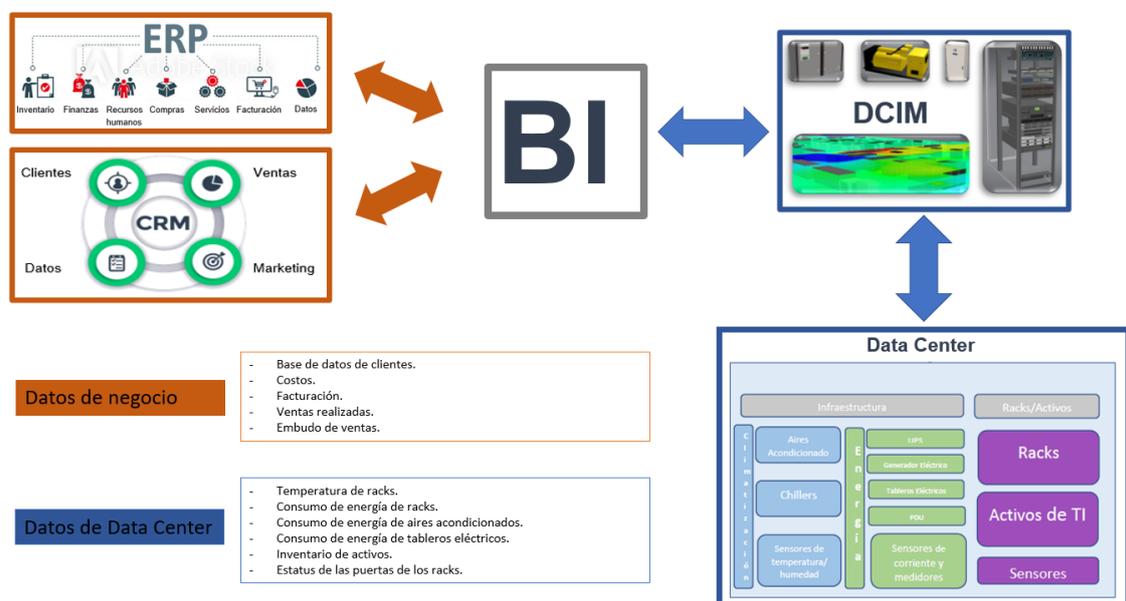


Figura 50. Diagrama de interoperabilidad del ecosistema de inteligencia de negocios.

Para apoyar los servicios de *Data Centers* es necesario extraer “Datos del negocio”. A continuación, se detallan los datos a extraerse de las plataformas de negocio:

- Base de datos de clientes: Es importante entender el comportamiento de los clientes del servicio de *Data Centers*, poder observar cuáles han sido los proyectos implementados, entender las necesidades que tienen y poder medir en el futuro su comportamiento al brindar nuevos servicios que generen mayor valor.

- Costos: Es necesario saber el costo de consumo eléctrico del *Data Centers* y de los costos relacionados con el servicio, para optimizar la infraestructura y determinar el impacto.
- Facturación: Es necesario entender cuál es la facturación de los servicios de *Data Centers* para aportar mediciones directamente de los equipos y facilitar su cálculo.
- Ventas realizadas: Es importante entender las ventas de servicios de *Data Centers*, para proveer de nuevas soluciones de analítica que permitan aumentar esas ventas.

Además del dominio de negocio analizado, la capacidad de inteligencia de negocio permitirá comprender y analizar como interactúa la infraestructura técnica, para lo cual se detallan a continuación los datos de las plataformas de Data Centers:

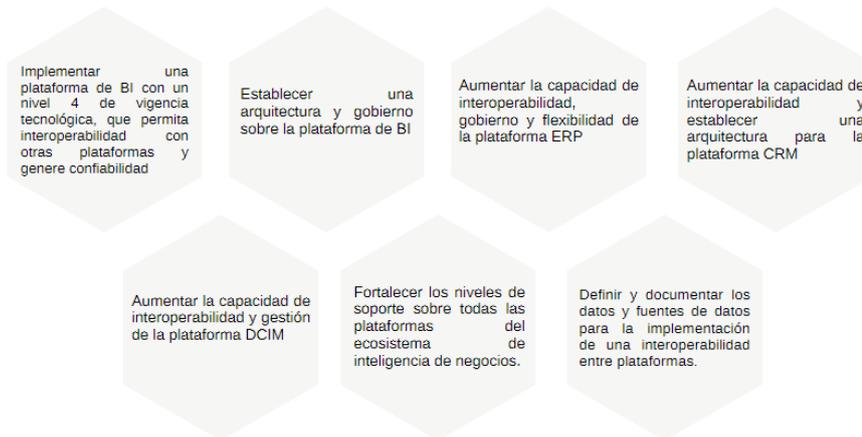
- Temperatura de *racks*: Es importante para el área técnica visualizar los datos de las temperaturas de los *racks*, no solo desde una perspectiva de optimización la cual es sumamente importante, sino también para garantizar a los clientes del servicio de *Data Centers* que sus equipos de TI se encuentran bajo condiciones ambientales estándares en la industria.
- Consumo de energía de *racks*: Es necesario que el área técnica visualice la información de consumos de energía de *racks* para determinar su capacidad de expansión para nuevos proyectos, así como también aportar a los clientes un consolidado de sus consumos el cual se facturará, haciendo transparente el proceso de cobro por energía consumida.
- Consumo de energía de aires acondicionados: Es importante para el área técnica poder optimizar el uso de aires acondicionados, los cuales representan un porcentaje importante del consumo del *Data Centers*, pues estos equipos están encendidos 24/7, analizar esta información permitirá realizar ajustes de set up de temperaturas, y configurar los aires para trabajar en redundancia, lo que permitirá grandes ahorros en costos de energía y asegurar la vida útil de los equipos.
- Consumo de energía de tableros eléctricos: Es importante para el área técnica entender su capacidad de consumo de energía en cada uno de los tableros

eléctricos del *Data Centers*, para saber dónde ubicar nuevos proyectos de expansión sin exceder los límites de los tableros y asegurar la disponibilidad de todo el *Data Centers*.

- Inventario de activos: Es importante para el área técnica y de negocio entender cuántos activos se encuentran dentro del *Data Centers*, además de sus costos, fin de soporte y garantías, para llevar un control prolijo de estos activos.
- Estatus de las puertas de racks: El área técnica y los clientes podrán visualizar, quien, y cuando se abrieron los racks establecidos para cada proyecto y llevar una auditoria y trazabilidad, añadiendo factor de seguridad de alta importancia y un valor agregado a los clientes.

4.4 Iniciativas

Para poder establecer la capacidad de inteligencia de negocios y poder llegar a la arquitectura de aplicaciones e información objetivo es necesario promover iniciativas que permitan cumplir ese propósito, en la Figura 51, se puede observar las iniciativas que permiten cumplir la arquitectura de aplicaciones e información objetivo:



Iniciativas

Figura 51. Iniciativas para implementar la arquitectura de aplicaciones/información objetivo.

5. Fase de Arquitectura tecnológica

5.1 Arquitectura objetivo

La industria de telecomunicaciones cuenta con tecnología de vanguardia, que facilita la adquisición de *hardware*, además de tener una infraestructura de red altamente consolidada, es por ello por lo que para la instalación y configuración de la plataforma de inteligencia de negocios *Power BI* es necesario disponer de la siguiente arquitectura y *hardware*, en la Figura 52, se puede observar la arquitectura de tecnología para establecer la capacidad de inteligencia de negocios:

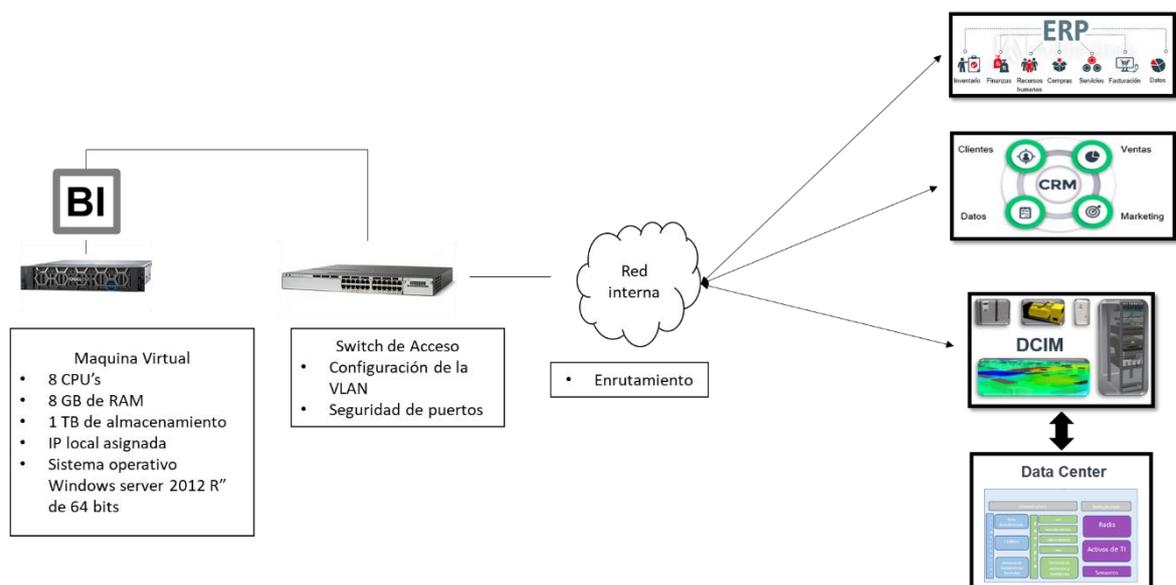


Figura 52. Arquitectura de tecnología para establecimiento de capacidad de inteligencia de negocios.

La plataforma de inteligencia de negocios deberá ser instalada sobre un servidor virtual cumpliendo las características técnicas de *hardware* que se observan en la Tabla 20, el servidor que estará alojado dentro del mismo *Data Centers* se conectará a la red mediante un *Switch* de acceso disponible dentro del *Data Centers* que permita acceder a la red local y poder extraer datos de las diferentes plataformas ya analizadas para apoyar los servicios de *Data Centers*.

Tabla 20.

Requisitos de *hardware* para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios.

Servidor virtual	<ul style="list-style-type: none"> ○ 8 – Core CPU ○ Velocidad de procesamiento 2.0 GHz ○ 8 GB de memoria RAM ○ Sistema operativo Windows Server 2012 R2 de 64 bits instalado ○ Almacenamiento de 100 GB ○ Asignar una IP de la red local
<i>Switch</i> de acceso	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1 puerto disponible ○ 1 VLAN asignada

6. Oportunidades y soluciones

6.1 Portafolio de iniciativas

A continuación, en la Tabla 21, se puede observar el portafolio de iniciativas para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios:

Tabla 21.
Tabla de iniciativas

No	Dominio	Id	Iniciativa
1	Procesos	PP01	Implementación de una estrategia de gestión de datos
2	Procesos	PP02	Implementación de una gobernanza de datos
3	Procesos	PP03	Implementación de un proceso de calidad de datos
4	Procesos	PP04	Implementación de un proceso de operación de datos
5	Procesos	PP05	Implementación de un proceso para gestionar plataforma y arquitectura de datos
6	Procesos	PP06	Implementación de un proceso de soporte de datos
7	Personas	PE01	Implementación de un centro de competencias de inteligencia de negocios
8	Aplicaciones	PA01	Implementación de Power BI como plataforma de BI
9	Aplicaciones	PA02	Integración de las plataformas que soportan los servicios de Data Centers en la Plataforma de BI
10	Datos	PD01	Definir y documentar las fuentes de datos para la integración entre plataformas
11	Infraestructura	PI01	Proveer de una maquina virtual y Switch de acceso dentro del Data Center para la instalación y configuración de la plataforma BI

6.2 Proyectos

A continuación, en la Figuras 53, 54, 55, 56, se puede observar las iniciativas agrupadas por dominios para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios:

PP Implementación de procesos basados en el marco de referencia Data Maturity Model

<p>Dominios relacionados</p> <p><input type="checkbox"/> Políticas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Procesos</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Organización</p> <p><input type="checkbox"/> Cultura</p> <p><input type="checkbox"/> Habilidades</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Datos</p> <p><input type="checkbox"/> Tecnología</p> <p>Requerimientos de implementación</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Normativa</p> <p><input type="checkbox"/> Hardware</p> <p><input type="checkbox"/> Software</p> <p><input type="checkbox"/> Servicios</p>	<p style="text-align: center;">Situación Actual y Principales Observaciones</p> <p>Existe la necesidad de implementar procesos sobre el manejo de datos e información que permitan establecer una capacidad de inteligencia de negocios.</p> <p>Actividades Fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementación de una estrategia de gestión de datos. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir y aprobar objetivos, prioridades y alcances de la gestión de datos ▪ Definir un plan de comunicación ▪ Crear un modelo de participación y aprobación ▪ Implementación de una gobernanza de datos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir una estructura de gobierno y documentarla ▪ Establecer y definir un glosario empresarial ▪ Implementación de un proceso de calidad de datos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir, aprobar y gestionar una estrategia de calidad de datos ▪ Establecer una metodología de perfilación y limpieza de datos ▪ Implementación de un procesos para gestionar plataformas y arquitectura de datos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir estándares de arquitectura, datos, seguridad y accesos. ▪ Asegurar que las plataformas sean consistentes con los diseños arquitectónicos ▪ Implementación de un proceso de operación de datos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir requisitos del negocio y documentarlos ▪ Alineamiento de requisitos con objetivos de la empresa ▪ Definir procesos de adquisición de datos y de fuentes de datos ▪ Implementación de un proceso de soporte de datos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir procesos de identificación y análisis de problemas e incidentes ▪ Definir procesos de configuración e integridad del entorno operativo <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </p> <p style="font-size: small;">Marco de referencia:</p>	<p>Roadmap</p> <p style="text-align: center;">2021</p> <p style="text-align: center;">Procesos</p> <p>Plazo de implementación</p> <p><input type="checkbox"/> < 2 meses</p> <p><input type="checkbox"/> < 6 meses</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> < 12 meses</p> <p><input type="checkbox"/> > 12 meses</p>
---	---	--

Figura 53. Iniciativas del dominio de procesos.

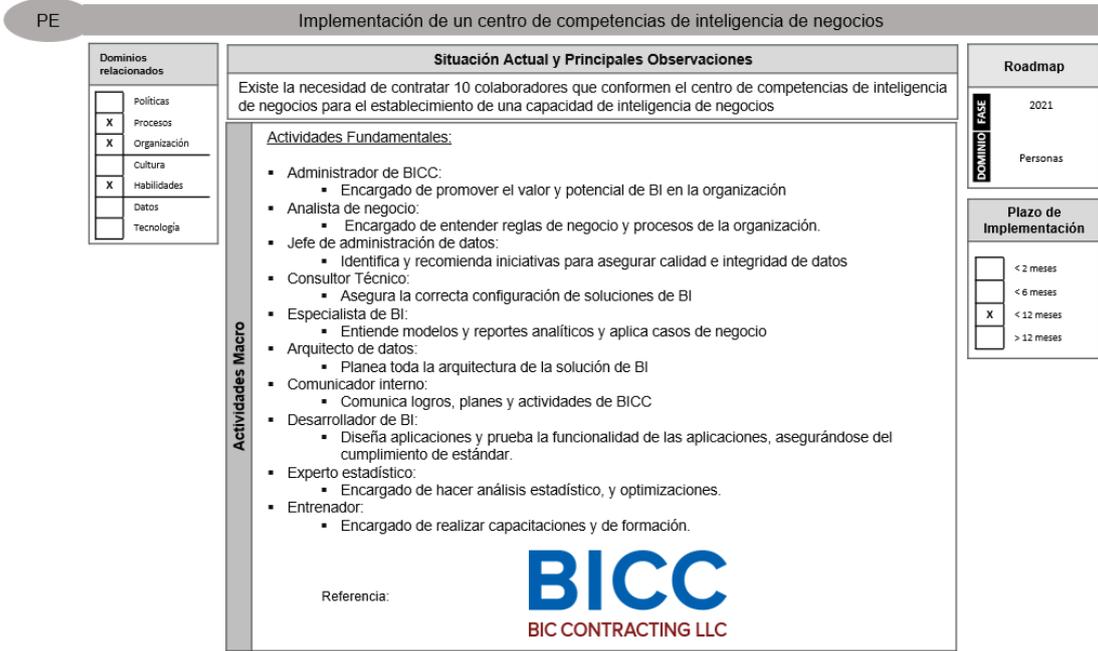


Figura 54. Iniciativas del dominio de personas.

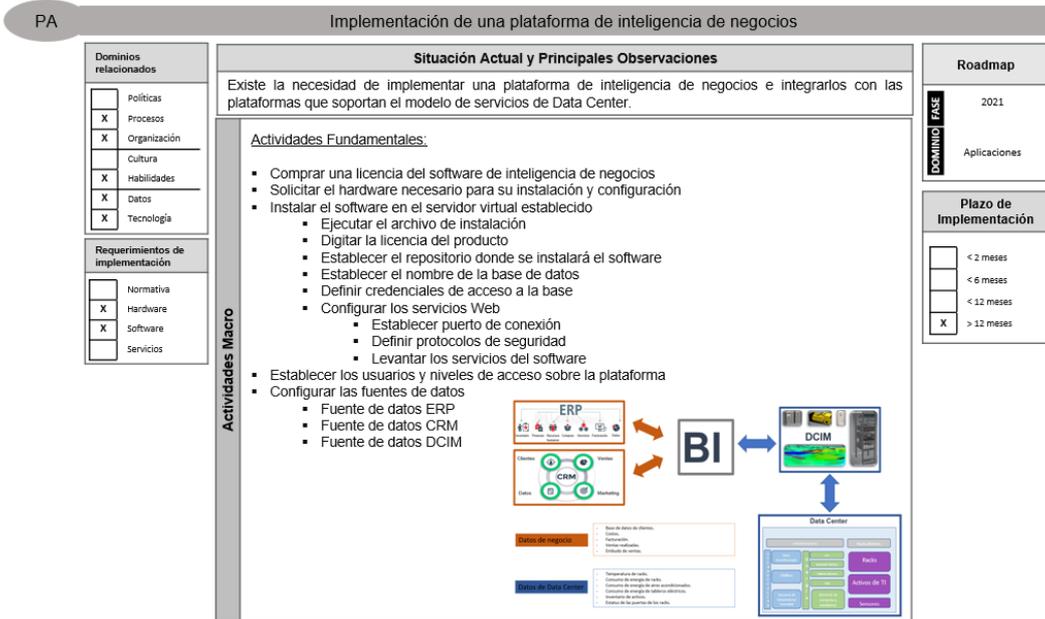


Figura 55. Iniciativas del dominio de aplicaciones y datos.

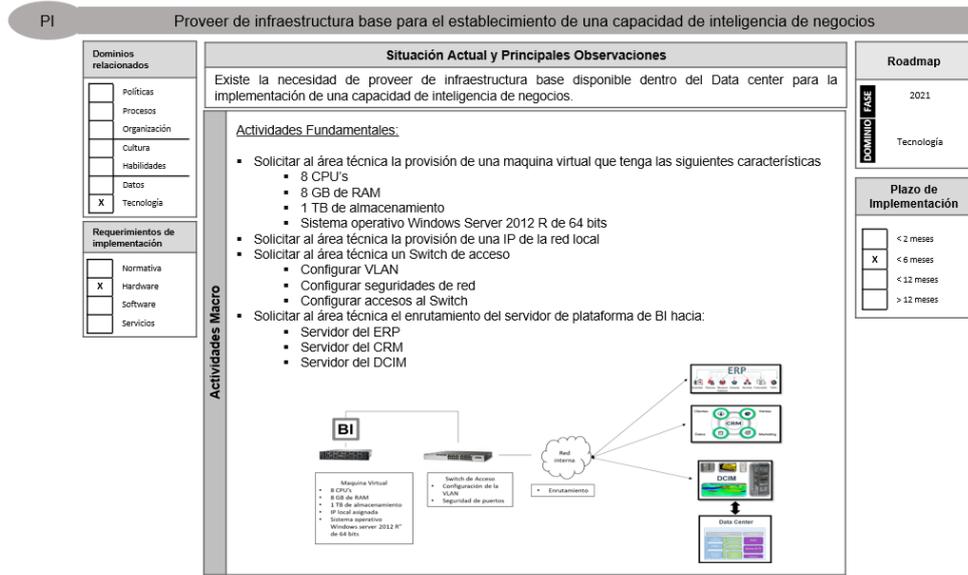


Figura 56. Iniciativas del dominio de infraestructura.

6.3 Evaluación de aislamiento para el cambio

A continuación, en la Figura 57, se puede observar una matriz que permite evaluar el aislamiento para el cambio determinando el nivel de preparación de la organización para implementar cada una de las iniciativas que permita establecer una capacidad de inteligencia de negocios:

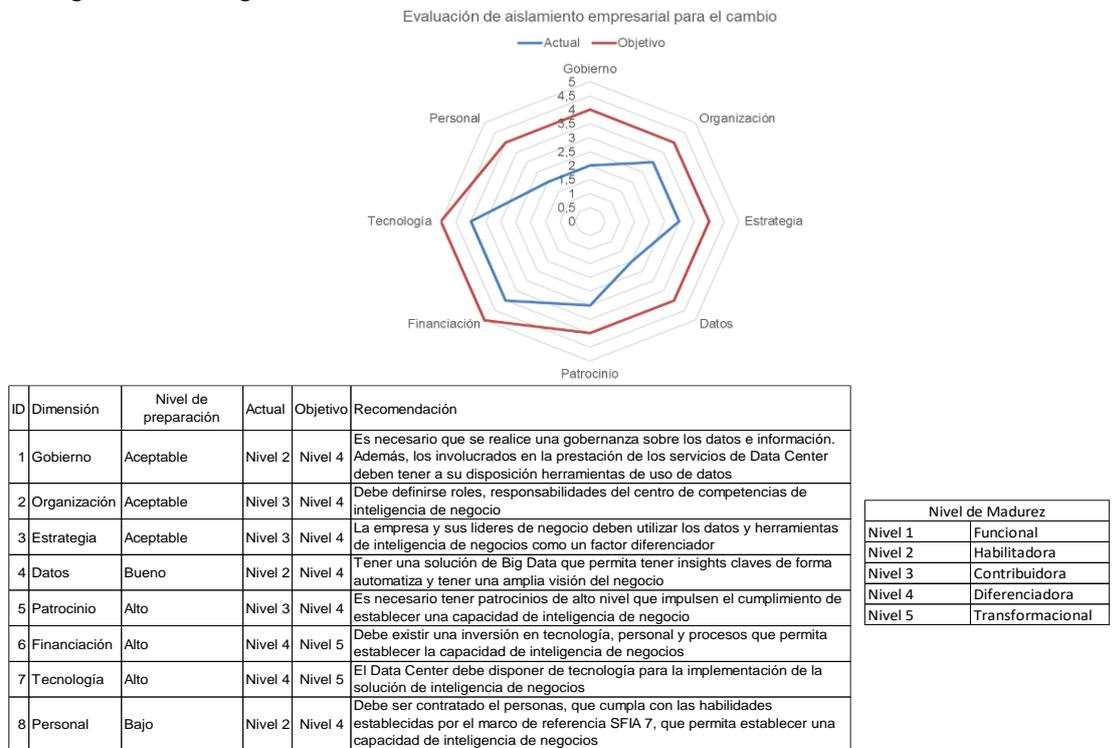


Figura 57. Evaluación de madurez para el cambio.

7. Planificar la migración

7.1 Matriz de priorización, esfuerzo e impacto

En la Tabla 22, se puede observar una matriz de priorización, esfuerzo e impacto que evalúa cada una de las iniciativas propuestas para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocio y permite observar y establecer una planificación de implementación de iniciativas:

Tabla 22.
Matriz de priorización, esfuerzo e impacto.

No	Dominio	Id	Iniciativa	Objetivo 100%		Esfuerzo	Prioridad	
				Establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios para apoyar los servicios de Data Centers	Valoración de impacto			
1	Procesos	PP01	Implementación de una estrategia de gestión de datos	3	Medio	1,5	Bajo	Medio baja
2	Procesos	PP02	Implementación de una gobernanza de datos	3	Medio	1,5	Bajo	Medio baja
3	Procesos	PP03	Implementación de un proceso de calidad de datos	3	Medio	1,5	Bajo	Medio baja
4	Procesos	PP04	Implementación de un proceso de operación de datos	3	Medio	1,5	Bajo	Medio baja
5	Procesos	PP05	Implementación de un proceso para gestionar plataforma y arquitectura de datos	3	Medio	1,5	Bajo	Medio baja
6	Procesos	PP06	Implementación de un proceso de soporte de datos	1,9	Bajo	1,5	Bajo	Baja
7	Personas	PE01	Implementación de un centro de competencias de inteligencia de negocios	5	Alto	5	Alto	Alta
8	Aplicaciones	PA01	Implementación de Power BI como plataforma de BI	5	Alto	5	Alto	Alta
9	Aplicaciones	PA02	Integración de las plataformas que soportan los servicios de Data Centers en la Plataforma de BI	5	Alto	5	Alto	Alta
10	Datos	PD01	Definir y documentar las fuentes de datos para la integración entre plataformas	2,5	Medio	2,5	Medio	Media
11	Infraestructura	PI01	Proveer de una maquina virtual y Switch de acceso dentro del Data Center para la instalación y configuración de la plataforma BI	1,5	Bajo	2,5	Medio	Medio baja

Escala de Esfuerzo

Bajo: entre 1-2	No requiere de muchos recursos económicos, no es de alta complejidad y no requiere alto desempeño de tecnologías
Medio: entre 2-3	Requiere de recursos económicos, tiene alguna complejidad y requiere de un desempeño de tecnologías
Alto: entre 4-5	Requiere de recursos económicos, es complejo y requiere alto desempeño de tecnologías

Escala de Impacto

Bajo: entre 1-2	
Medio: entre 2-3	
Alto: entre 4-5	

- Las iniciativas del dominio de procesos, en el que se establecerán procesos con respecto a la gestión de datos tienen una prioridad Medio-Baja siendo iniciativas con un impacto medio y un esfuerzo bajo por lo que su implementación será ejecutada en la arquitectura de transición 1, algunas de estas iniciativas tomarán más tiempo que otras y estarán presentes en la arquitectura de transición 2.
- Las iniciativas del dominio de tecnología, aplicaciones e información serán aquellas que tengan mayor impacto, teniendo una prioridad alta y gran demanda de esfuerzo para ser implementado, por lo que será iniciado desde la arquitectura de transición 2 hasta llegar a ser implementado en la arquitectura de transición 3.

7.2 Matriz de dependencias

A continuación, en la Tabla 23, se puede observar una matriz de dependencias en la que se evaluarán las diferentes iniciativas planteadas para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios, y qué iniciativas deberán iniciar primero y cuáles de ellas dependen de una anterior:

- 1) Es necesario iniciar por el dominio de procesos.
- 2) Una vez iniciado el dominio de procesos, se establecerá un centro de competencias de inteligencias de negocios.
- 3) Es necesario iniciar la implementación de la plataforma de inteligencia de negocios, definir y documentar las fuentes de datos.
- 4) Es necesario proveer de infraestructura para instalar y configurar la plataforma de inteligencia de negocios y una vez implementado integrar las plataformas que soportan los servicios de Data Centers.

Tabla 23.
Matriz de dependencias

Iniciativas	Proyectos			
	Implementación de procesos basados en el marco de referencia DMM	Implementación de un centro de competencias de inteligencia de negocios	Implementación de una plataforma de inteligencia de negocios	Provisión de infraestructura base para establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios
Implementación de una estrategia de gestión de datos	X			
Implementación de una gobernanza de datos	X			
Implementación de un proceso de calidad de datos	X			
Implementación de un proceso de operación de datos	X			
Implementación de un proceso para gestionar plataforma y arquitectura de datos	X			
Implementación de un proceso de soporte de datos	X			
Implementación de un centro de competencias de inteligencia de negocios	X	X		
Implementación de Power BI como plataforma de BI			X	X
Integración de las plataformas que soportan los servicios de Data Centers en la Plataforma de BI			X	X
Definir y documentar las fuentes de datos para la integración entre plataformas			X	
Proveer de una maquina virtual y Switch de acceso dentro del Data Center para la instalación y configuración de la plataforma BI				X

7.3 Identificación de arquitecturas intermedias

Para poder establecer una capacidad de inteligencia de negocios es necesario implementar las diferentes iniciativas, a continuación, en la Tabla 24, se puede observar el orden de implementación de las diferentes iniciativas y las 3 transiciones por las que se irán ejecutando:

Tabla 24.
Arquitecturas intermedias de transición .

Dominio	Iniciativa	Arquitectura de transición 1	Arquitectura de transición 2	Arquitectura de transición 3
Negocio	Implementación de una estrategia de gestión de datos	NUEVO		
	Implementación de una gobernanza de datos	NUEVO		
	Implementación de un proceso de calidad de datos	NUEVO		
	Implementación de un proceso de operación de datos	TRANSICIÓN	NUEVO	
	Implementación de un proceso para gestionar plataforma y arquitectura de datos	TRANSICIÓN	NUEVO	
	Implementación de un proceso de soporte de datos	TRANSICIÓN	NUEVO	
	Implementación de un centro de competencias de inteligencia de negocios	NUEVO		
Aplicaciones/Información	Implementación de Power BI como plataforma de BI	REEMPLAZAR	TRANSICIÓN	NUEVO
	Integración de las plataformas que soportan los servicios de Data Centers en la Plataforma de BI	REEMPLAZAR	TRANSICIÓN	NUEVO
	Definir y documentar las fuentes de datos para la integración entre plataformas	REEMPLAZAR	TRANSICIÓN	NUEVO
Tecnología	Proveer de una maquina virtual y Switch de acceso dentro del Data Center para la instalación y configuración de la plataforma BI	REEMPLAZAR	TRANSICIÓN	NUEVO

Para establecer una capacidad de inteligencia de negocio, se iniciará con la arquitectura de transición 1 la cual establece los siguientes procesos:

- Estrategia de gestión datos.
- Gobernanza de datos.
- Calidad de datos.

Adicional a ello, es indispensable establecer un centro de competencias de inteligencia de negocio que permita contratar al personal adecuado para establecer la capacidad de inteligencia de negocios. La arquitectura de transición 2 se establecerán 7 iniciativas entre las que se encuentran 3 procesos y se iniciará la transición de 4 iniciativas con respecto al dominio tecnológico, aplicaciones e información:

- Operación de datos.
- Gestión de plataformas y arquitectura de datos.
- Soporte de datos.
- Implementación de plataforma Power BI.
- Integración de las plataformas que soportan los servicios de *Data Centers* en la plataforma de BI.
- Definir y documentar las múltiples fuentes de datos.
- Provisión de arquitectura tecnológica para la implementación de la capacidad de inteligencia de negocio.

La arquitectura de transición 3 permitirá que se consoliden las 4 iniciativas del dominio tecnológico, aplicaciones e información establecidos en la arquitectura de transición 2.

7.4 Road Map

Road Map para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios para apoyar el modelo de servicio de Data Center

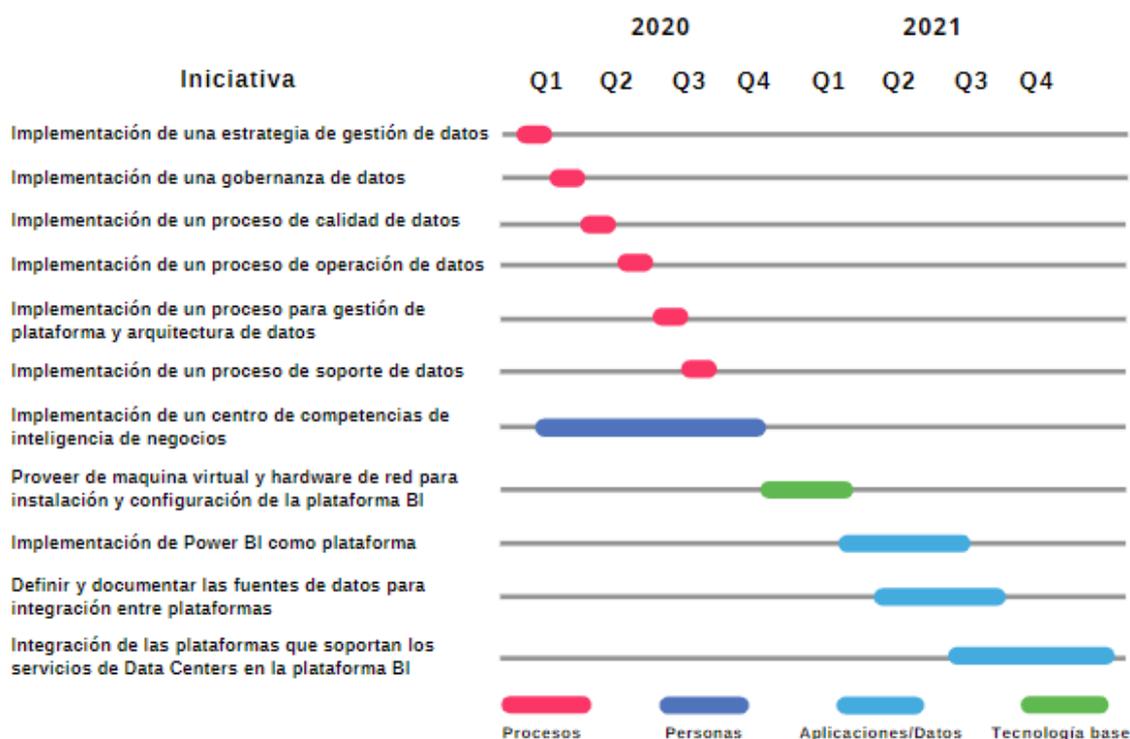


Figura 58. Road Map del establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios que apoye los servicios de *Data Centers* en la industria de telecomunicaciones en el Ecuador.

En la Figura 58, se puede observar el *Road Map* de implementación de iniciativas para el establecimiento de una capacidad de inteligencia de negocios:

- Se iniciará la implementación de los procesos necesarios para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios. Esto finalizara alrededor del cuarto trimestre del año 2021.
- Se iniciará el establecimiento de un centro de competencias de inteligencia de negocios que ejecute los procesos del marco de referencia *Data Maturity Model* y que inicie la implementación de una plataforma de inteligencia de negocios y su configuración e integración.

- Una vez establecido los procesos y personas necesarios para el establecimiento de la capacidad de inteligencia de negocios se iniciará la provisión de infraestructura tecnológica que permita instalar y establecer la plataforma de inteligencia de negocios.
- Una vez provista la tecnología se procederá a instalar el *software* Power BI, configurar la plataforma.
- Una vez instalado y configurado la plataforma de inteligencia de negocio se procederá a integrar la plataforma de inteligencia de negocios con las plataformas que soportan los servicios de *Data Centers*.

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones

- Es posible mejorar el proceso de preventa demostrándole al cliente el control del *Data Centers*, accediendo en el momento de la venta a la información de parámetros ambientales, energía y de espacio del *Data Centers*. Permitiendo que el cliente vea la capacidad de dimensionar espacios, energía y climatización para sus posibles proyectos.
- Es posible mejorar el proceso de postventa brindándole al cliente la capacidad de acceder a reportes personalizados de los consumos de sus equipos, de las temperaturas a las cuales se ve expuesto sus equipos, mostrando así la capacidad de control y disponibilidad del servicio.
- Establecer una capacidad de inteligencia de negocio permitirá mejorar lo que se tiene, optimizar la infraestructura que se tiene. La empresa CLARO por ejemplo sin haber llegado a tener el ecosistema completamente implementado, pudo optimizar 33% de su energía en la sala de *Cloud* de su *Data Centers* de Durán-Guayaquil, pudo apagar 5 aires acondicionados que tenía sobre utilizados, pudo planificar expansiones de nuevos proyectos, pudiendo crear una nueva sala reutilizando espacio y climatización.
- Es posible brindar nuevos servicios digitales con nuevas experiencias gracias a la integración de múltiples fuentes de datos. Por ejemplo, *CenturyLink* brinda monitoreo de los racks y estado de las puertas a su cliente BanRed.

8.2 Recomendaciones

- Se recomienda integrar los sistemas en un bus empresarial, caso contrario, la opción de integración e interoperabilidad punto a punto dependerá de cuan complejo sean los sistemas en cada empresa.
- Se recomienda que estén involucrados tomadores de decisiones de los temas técnicos del *Data Centers*, y la parte comercial de los servicios, ellos deberían formar parte del centro de competencias de inteligencia de negocio o trabajar en conjunto con ellos para que su conocimiento pueda darle sentido a los datos valiosos que se pueden extraer.
- Se recomienda empezar brindando a los clientes acceso a reportes personalizados de temperaturas, estado de puertas y consumo de energía en un paquete incluido dentro del servicio de *Housing*.
- Se recomienda que el pipeline de ventas sea analizado constantemente con los equipos e infraestructura disponible para asegurar que los proyectos cuentan con todas las características y puedan mejorar los tiempos de estudio para la ejecución de nuevos proyectos.
- Se recomienda utilizar los reportes para justificar la inversión realizada mostrando optimización y mejoras del servicio.

Bibliografía

ITU. (2019). “*El ecosistema digital y la masificación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Ecuador 2019*”. Recuperado el 1 de agosto de 2020 de https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-EF.CS_ECUADOR-2019-PDF-S.pdf

BID. (2019). “*Data Centers and Broadband for Sustainable Economic and Social Development: Evidence from Latin America and the Caribbean*”. Recuperado el 1 de agosto de 2020 de <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Data-Centers-and-Broadband-for-Sustainable-Economic-and-Social-Development-Evidence-from-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf>

CMMI Institute. (2021). “*Data Management Maturity Model*”. Recuperado el 20 de enero de 2021 de <https://cmmiinstitute.com/getattachment/cb35800b-720f-4afe-93bf-86ccef1fb17/attachment.aspx>

APQC. (2020). “*Process Classification Framework – Telecommunications*”. Recuperado el 20 de septiembre de 2020 de <https://www.apqc.org/resource-library/resource-listing/apqc-process-classification-framework-pcf-telecommunications-pdf>

SFIA7. (2021). “*Marco de competencias para la era de la información*”. Recuperado el 20 de septiembre de 2020 de <https://sfia-online.org/es/sfia-7/sfia-7>

Universidad de Palermo. (s.f.). “*Balanced Scorecard para Tecnologías de la información*”. Recuperado el 20 de septiembre de 2020 de <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT7/7CyT%2005.pdf>

AXELOS. (2019). “*ITIL v4*”. Recuperado el 20 de septiembre de 2020 de <https://www.axelos.com/welcome-to-itil-4>

Uptime Institute. (2020). “*Uptime Institute Awards*”. Recuperado el 2 de agosto de 2020 de <https://es.uptimeinstitute.com/uptime-institute-awards/achievements>

Uptime Institute. (2020). “*Acerca de Uptime Institute*”. Recuperado el 2 de agosto de 2020 de <https://es.uptimeinstitute.com/>

Ekos. (2020). “*Ranking empresas de telecomunicaciones*”. Recuperado el 2 de agosto de 2020 de <https://www.ekosnegocios.com/>

Claro. (2020). “*Servicios*”. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.claro.com.ec/empresas/>

Telefónica. (2020). “Servicios”. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.movistar.com.ec/>

CNT. (2020). “Servicios”. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.cnt.gob.ec/>

Telconet. (2020). “Servicios”. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.telconet.net/>

CenturyLink. (2020). “Servicios”. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.centurylink.com.ec/>

DCD. (2018). “Claro abre las puertas de su Data Centers de Durán”. Recuperado el 21 de agosto de 2020 de <https://www.dataCentersdynamics.com/es/noticias/claro-abre-las-puertas-de-su-data-Centers-de-dur%C3%A1n/>

DCD. (2012). “El Data Centers de Telconet en Quito consigue la certificación Tier III”. Recuperado el 21 de agosto de 2020 de <https://www.dataCentersdynamics.com/es/noticias/el-data-Centers-de-telconet-en-quito-consigue-la-certificaci%C3%B3n-tier-iii/>

DCD. (2019). “El Data Centers de CenturyLink en Ecuador distinguido con la Certificación Tier III del Uptime Institute”. Recuperado el 21 de agosto de 2020 de <https://www.dataCentersdynamics.com/es/noticias/el-data-Centers-de-centurylink-en-ecuador-distinguido-con-la-certificaci%C3%B3n-tier-iii-del-uptime-institute/>

Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. (s.f). “Data Centers CTN EP”. Recuperado el 21 de agosto de 2020 de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/vicepresidente-jorge-glas-inauguro-data-Centers-de-cnt-ep/>

OSIsoft. (2020). “PI System”. Recuperado el 30 de agosto de 2020 de <https://www.osisoft.com/pi-system>

Microsoft. (2020). “Características de Power BI”. Recuperado el 30 de agosto de 2020 de https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/?WT.mc_id=sitertzn_learntab_docs-card-powerbi

Tableau. (2020). “Productos”. Recuperado el 30 de agosto de 2020 de <https://www.tableau.com/products>

Qlik. (2020). “¿Por qué Qlik?”. Recuperado el 30 de agosto de 2020 de <https://www.qlik.com/es-es/products/why-qlik-is-different>

Microsoft. (2021). *“Microsoft named a Leader in the 2021 Gartner Magic Quadrant for Analytics and BI Platforms”*. Recuperado el 20 de abril de 2021 de https://docs.microsoft.com/es-es/power-bi/?WT.mc_id=sitertzn_learntab_docs-card-powerbi

Deloitte. (s.f.). *“Business Intelligence and Data Warehousing Taking an agile approach to implementation”*. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/au/Documents/technology/deloitte-au-tech-business-intelligence-data-warehousing-161014.pdf>

Peñaloza, C. y Piedrahita, J. (2011). *“Centro de competencias de inteligencia de negocios (BICC): Propuesta existentes y aplicación en el entorno local”*. Recuperado el 10 de septiembre de 2020 de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2738/Pe%F1alozaBarrera_Camila_2011.pdf;jsessionid=E1EE16BBE1C95D419359B324A5D7A8DF?sequence=1

