UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN**

Modelo de Madurez de Analítica de Datos para el Sector Financiero

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas de Información

AUTOR(ES)

Perales Manrique, Jonathan Hernán (0000-0001-8463-039X)

Molina Chirinos, Jorge Alonso (0000-0002-7951-5140)

ASESOR

Pérez Pichis, Roy (0000-0003-2113-0405)

Lima, 2 de Marzo de 2020

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis va dedicado a nuestros padres, por apoyarnos desde el principio de nuestras carreras y también de nuestras vidas. También por enseñarnos a jamás rendirnos para lograr nuestros mayores sueños de vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros profesores, por todo el conocimiento y experiencia que nos brindaron a lo largo de nuestras carreras, principalmente a nuestro asesor por habernos apoyado en este proyecto.

RESUMEN

La analítica de datos permite a las organizaciones del sector financiero obtener una ventaja competitiva a través de procesos destinados a obtener datos, procesarlos y mostrarlos como información valiosa para comprender el comportamiento de sus clientes y estar preparados contra riesgos como el lavado de dinero, el fraude crediticio, entre otros. Sin embargo, las organizaciones no pueden identificar fácilmente las brechas relacionadas con el personal, los sistemas de información y los procesos comerciales que obstaculizan la mejora de su entorno de analítica de datos. En este contexto, los modelos de madurez evalúan, con base en criterios definidos, el estado actual de una organización e identifican su nivel de madurez para mejorar en función de los hallazgos. En este documento, se propone un modelo de madurez para identificar brechas en el entorno analítico de las compañías financieras que conducen a la reducción de estas. Este modelo incluye artefactos y criterios de evaluación centrados en tecnología, gobernanza, gestión de datos, cultura y analítica en sí, lo que proporciona un proceso de diagnóstico más amplio y estructurado con respecto al entorno analítico. El modelo propuesto se probó en tres empresas del sector financiero peruano y los resultados sugieren que los especialistas obtuvieron una perspectiva más clara que sus pensamientos iniciales sobre la situación del entorno analítico de sus empresas.

Palabras clave: Analítica de datos, Modelo de Madurez, Sector Financiero

ABSTRACT

Data Analytics Maturity Model for Financial Sector Companies

Data analytics allows organizations in the financial sector to gain a competitive advantage through processes aimed at obtaining data, processing them and displaying them as valuable information to understand the behavior of their clients and to be prepared against risks as money laundering, credit fraud, among others. However, organizations cannot easily identify gaps related to personnel, information systems and business processes that hinder the improvement of their data analytics environment. In this context, maturity models evaluate, based on defined criteria, the current state of an organization and identify its maturity level in order to improve based on the findings. In this paper, a maturity model is proposed to identify gaps in analytics environment of financial companies that lead to the reduction of these. This model includes artifacts and evaluation criteria focused on technology, governance, data management, culture and analytics itself, which gives a broader and structured diagnosis process with respect to the analytics environment. The proposed model was tested in three companies of Peruvian financial sector and the results suggest that the specialists obtained a clearer perspective than their initial thoughts on the situation of the analytics environment of their companies.

Keywords: Data Analytics, Maturity Model, Financial Sector

Contenido

Capítulo 1: Definición del Proyecto	1
1.1. Objeto de Estudio.....	2
1.2. Dominio de la Necesidad	2
1.3. Motivación a la Investigación.....	2
1.4. Objetivos de la Investigación.....	2
1.4.1. Objetivo General	2
1.4.2. Objetivos Específicos.....	3
1.5. Indicadores de Éxito	3
1.6. Planificación del Proyecto	3
Capítulo 2: Logros de los Student Outcomes	6
2.1. Student Outcome A.....	7
2.2. Student Outcome B	7
2.3. Student Outcome C	8
2.4. Student Outcome D.....	9
2.5. Student Outcome E	10
2.6. Student Outcome F	10
2.7. Student Outcome G.....	11
2.8. Student Outcome H.....	11
2.9. Student Outcome I	12
2.10. Student Outcome J	13
2.11. Student Outcome K.....	13
Capítulo 3: Estado del Arte	15
3.1. Revisión de la Literatura.....	16
3.2. Modelos de Madurez de Analítica de Datos	16
3.2.1. Big Data Maturity Model (Comuzzi & Patel, 2016).....	16
3.2.2. The master data management maturity model (Spruit & Pietzka, 2015)	19

3.2.3. Capability Model for Big Data Analytic (Dremel, Overhage, Schlauderer, & Wulf, 2017)	22
3.2.4. Business Intelligence Maturity Framework (Gudfinnsson, Strand, & Berndtsson, 2015).....	24
3.2.5. Enterprise Business Intelligence Systems Maturity Model (Khuen & Rehman, 2017).....	27
3.3. Dimensiones o Criterios de evaluación para la analítica de datos	29
3.3.1. How to improve firm performance using data analytics capability and business strategy alignment (Aker, Fosso Wamba, Gunasekaran, Dubey, & Childe, 2016) 29	
3.3.2. Developing countries organizations readiness for Big Data (Kalema & Mokgadi, 2017)	31
3.3.3. Business analytics maturity: an examination of the relationships between managerial perception of IT, business analytics maturity and success (Chen & Nath, 2018).....	33
3.3.4. A business analytics capability framework (Cosic, Shanks, & Maynard, 2015)	34
3.3.5. Data analytics competency for improving firm decision making performance (Ghasemaghaei, Ebrahimi, & Hassanein, 2018)	35
Capítulo 4: Marco Teórico	37
4.1. Sector Financiero	38
4.1.1. Entidades Reguladoras	38
4.1.2. La omnicanalidad de servicios	39
4.2. Analítica de Datos.....	40
4.2.1. Beneficios de Analítica de Datos	42
4.2.2. Analítica de Datos en el Sector Financiero	44
4.2.3. Ciencias Relacionadas.....	45
4.3. Modelo de Madurez	46
4.3.1. Capability Maturity Model (CMM)	46
4.3.1. Metodologías para el Desarrollo de Modelos de Madurez	48

Capítulo 5: Desarrollo del Proyecto	52
5.1. Scope.....	53
5.2. Design	53
5.2.1. Benchmarking de otras propuestas.....	53
5.2.3. Estructura del Modelo de Madurez de Analítica de Datos.....	56
5.3. Populate	57
5.3.1. Gobierno Analítico.....	58
5.3.2. Tecnologías de Información.....	60
5.3.3. Cultura.....	61
5.3.4. Analítica de Datos	62
5.3.5. Gestión de Datos	64
5.4. Test.....	65
5.4. Deploy.....	70
5.5. Mantain	85
Capítulo 6: Resultados del Proyecto.....	86
6.1. Resultados de los Diagnósticos.....	87
6.1.1. Resultados de la Compañía A	88
6.1.2. Resultados de la Compañía B.....	91
6.1.3. Resultados de la Compañía C.....	94
6.2. Evaluación del Modelo de Madurez	97
6.2.1. Resultados de Validación	97
6.2.2. Resultados de Verificación.....	98
6.3. Plan de Continuidad.....	100
6.4. Plan de Costos.....	103
Capítulo 7: Gestión del Proyecto.....	105
7.1. Plan de Gestión del Alcance	106
7.1.1. Definición y Administración del Alcance del Proyecto.....	106

7.1.2. Estabilidad del Alcance Del Proyecto	109
7.1.3. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)	110
7.1.4. Matriz de Trazabilidad de Requerimientos	112
7.2. Plan de Gestión de Recursos Humanos	114
7.2.1. Organigrama del Proyecto.....	114
7.2.2. Descripción de Roles y Responsabilidades	114
7.2.3. Matriz de Responsabilidades.....	122
7.3. Plan de Gestión de las Comunicaciones	124
7.3.1. Matriz de Gestión de las Comunicaciones	125
7.4. Plan de Gestión de Riesgos.....	131
Conclusiones.....	133
Recomendaciones	134
Glosario	135
Bibliografía.....	136

Índice de Figuras

Figura 1: Dimensión de Alineamiento Estratégico del modelo propuesto	17
Figura 2: Dimensión de Data del modelo propuesto	17
Figura 3: Dimensión de Organización del modelo propuesto	18
Figura 4: Dimensión de Gobierno del modelo propuesto.....	18
Figura 5: Dimensión de Tecnología de Información del modelo propuesto	18
Figura 6: Área del "Modelamiento de la Data" del Modelo de Madurez de Datos Maestros	20
Figura 7: Área del "Calidad de la Data" del Modelo de Madurez de Datos Maestros...	21
Figura 8: Área del "Uso o propiedad" del Modelo de Madurez de Datos Maestros	21
Figura 9: Área del "Protección de la Data" del Modelo de Madurez de Datos Maestros	22
Figura 10: Modelo de Madurez de Big Data propuesto por los autores.....	24
Figura 11: Modelo de Madurez de Inteligencia de Negocios propuesto	26
Figura 12: Dimensión de Procesos del modelo propuesto	27
Figura 13: Dimensión de Organización del modelo propuesto	28
Figura 14: Dimensión de Tecnología del Modelo Propuesto	28
Figura 15: Modelo de Madurez BDAC	30
Figura 16: Criterios propuestos que deben considerarse para estar preparados a la analítica de Big Data	32
Figura 17: Factores de Madurez que impactan directamente en la analítica del negocio	34
Figura 18: Áreas y Capacidades necesarias para evaluar la madurez de analítica de negocio	35
Figura 19: Capacidades de toma de decisiones y analítica de datos propuestos	36
Figura 20: Funcionamiento del Sistema Financiero	38
Figura 21: Uso de los diversos canales por parte de empresas del sector financiero durante el 2014	40
Figura 22: Proceso de Análisis Exploratorio de Datos.....	41
Figura 23: Beneficios Principales de la analítica de datos para empresas.....	43
Figura 24: Niveles de Madurez del CMM.....	47
Figura 25: Desarrollo de Modelos de Madurez según Becker y otros	51
Figura 26: Propuesta del Modelo de Madurez de Analítica de Datos para el Sector Financiero	57

Figura 27: Flujo del proceso de validación del modelo de madurez propuesto	87
Figura 28: Niveles de Madurez obtenidos en la Compañía A.....	89
Figura 29: Niveles de Madurez obtenidos en la Compañía B	93
Figura 30: Niveles de Madurez obtenidos en la Compañía C	96
Figura 31: Estructura jerarquica de las partes interesadas del proyecto.....	114

Índice de Tablas

Tabla 1: Indicadores de Éxito del Proyecto.....	3
Tabla 2: Planificación del Proyecto.....	4
Tabla 3: Detalles del Student Outcome A	7
Tabla 4: Detalles del Student Outcome B	8
Tabla 5: Involucrados y Medios de Comunicación empleados durante el proyecto.....	11
Tabla 6: Elementos del proyecto en los cuales se consideraron conocimientos actualizados	12
Tabla 7: Técnicas, Herramientas y Metodologías aplicadas durante el proyecto	13
Tabla 8: Estructura del Sistema Financiero Peruano.....	39
Tabla 9: Diferencias entre sistemas OLTP y OLAP	42
Tabla 10: Modelos de Madurez analizados durante el proyecto	53
Tabla 11: Benchmarking de los Modelos de Madurez seleccionados.....	55
Tabla 12: Comparación de Dimensiones de los Modelos analizados	57
Tabla 13: Características de los niveles de la dimensión Gobierno Analítico	58
Tabla 14: Características de los niveles de la dimensión Tecnologías de Información .	60
Tabla 15: Características de los niveles de la dimensión Cultura	61
Tabla 16: Características de los niveles de la dimensión Analítica de Datos.....	62
Tabla 17: Características de los niveles de la dimensión Gestión de Datos.....	64
Tabla 18: Características de los Contactos y Empresas relacionadas a la Validación del Proyecto.....	65
Tabla 19: Formato de Evaluación del Modelo de Madurez propuesto.....	66
Tabla 20: Métricas asociadas a la Validación del Modelo de Madurez Propuesto	68
Tabla 21: Métricas asociadas a la Verificación del Modelo de Madurez Propuesto.....	69
Tabla 22: Encuesta de Evaluación de Analítica de Datos del Personal.....	70
Tabla 23: Workproducts sugeridos para la evaluación de madurez de analítica.....	75
Tabla 24: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Gobierno Analítico	76
Tabla 25: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Tecnologías de Información	77
Tabla 26: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Cultura	78
Tabla 27: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Analítica de Datos.....	79

Tabla 28: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Gestión de Datos.....	80
Tabla 29: Buenas Prácticas sugeridas para mejorar el Nivel de Madurez obtenido.....	82
Tabla 30: Resumen y Sugerencias respecto a los resultados de la Compañía A.....	90
Tabla 31: Resumen y Sugerencias respecto a los resultados de la Compañía B	93
Tabla 32: Resumen y Sugerencias respecto a los resultados de la Compañía C	96
Tabla 33: Resultados de las Métricas asociadas a la Validación del Modelo	98
Tabla 34: Resultados de las Métricas asociadas a la Verificación del Modelo	98
Tabla 35: Costos Internos asociados al Proyecto	104
Tabla 36: Requerimientos asociados al desarrollo del proyecto	106
Tabla 37: Entregables asociados al Proyecto	108
Tabla 38: EDT del Proyecto	110
Tabla 39: Matriz de Trazabilidad de Requerimientos del Proyecto	112
Tabla 40: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Project Manager	115
Tabla 41: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Profesor Asesor/Cliente	116
Tabla 42: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Portfolio Manager	117
Tabla 43: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Senior Portfolio Manager.....	118
Tabla 44: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Gerente General de IT Services.....	118
Tabla 45: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas a los Recursos QS.	119
Tabla 46: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al PMO	120
Tabla 47: Matriz de Responsabilidades asociada al Proyecto	122
Tabla 48: Matriz de Gestión de las Comunicaciones asociada al Proyecto	125
Tabla 49: Relación de Riesgos asociados al Proyecto.....	131

Capítulo 1: Definición del Proyecto

En el siguiente capítulo se definirá la necesidad identificada por la cual surge el proyecto propuesto, cual es el objetivo general con sus objetivos específicos, los indicadores de éxito asociados a dichos objetivos y la planificación del proyecto.

1.1. Objeto de Estudio

Dar a conocer un nuevo modelo de madurez de analítica de datos que pueda ser aplicado en organizaciones pertenecientes al sector financiero que necesitan mejorar sus actividades de analítica de datos para obtener mayores beneficios.

1.2. Dominio de la Necesidad

Mejorar las capacidades necesarias para la eficiente implementación y ejecución de la analítica de datos en una organización del Sector Financiero

1.3. Motivación a la Investigación

La importancia del sector financiero en el Perú radica en los tres tipos de impacto que provoca: 1) Impacto social, pues ayuda a las familias peruanas a incrementar sus ingresos y mejorar su calidad de vida; 2) Impacto micro empresarial, facilitando el surgimiento de nuevas empresas y la mejora de las ya existentes y 3) Impacto al sector financiero, pues incrementa la oferta de productos y servicios, aumentando la cuota de mercado de las organizaciones financieras en general. El 60% de clientes de crédito pertenecen a entidades financieras, en especial a PYMES, lo cual junto a los impactos anteriormente explicados enfatizan la necesidad de crecimiento del sector financiero peruano.

Ante esta situación, proponemos un modelo de madurez de analítica de datos el cual sea desarrollado y aplicable para las diversas organizaciones del sector financiero. Dicho modelo de madurez servirá para que empresas pertenecientes de dicho sector visualicen y entiendan el estado actual del entorno de analítica de datos y puedan mejorar aquellas debilidades evidenciadas

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Implementar un modelo de madurez de analítica de datos para el sector financiero que facilite el éxito de iniciativas de analítica

1.4.2. Objetivos Específicos

- OE1: Analizar los modelos de madurez de analítica de datos de manera comparativa para identificar componentes alineados a las necesidades analíticas de una organización
- OE2: Diseñar el modelo de madurez de analítica de datos
- OE3: Validar el modelo de madurez propuesto en base a un escenario de prueba aplicando métricas de validación
- OE4: Elaborar el plan de continuidad y mejora continua del modelo de madurez que lo convierta en una propuesta sostenible y escalable a lo largo del tiempo.

1.5. Indicadores de Éxito

Los indicadores de éxito asociados a cada objetivo se pueden observar en la Tabla 1.

Tabla 1: Indicadores de Éxito del Proyecto

Indicador de éxito		Objetivo
I1	Acta de Aprobación del análisis del modelo de madurez a proponer por parte del Profesor Cliente.	OE1
I2	Acta de Aprobación del diseño del modelo de madurez por parte de un experto en analítica digital en el sector financiero.	OE2
I3	Certificado QS que valide los atributos de valor del modelo de madurez propuesto para el sector financiero.	OE3
I4	Acta de Aprobación de la mejora propuesta para el modelo de madurez basada en el análisis de los resultados por parte de gerentes y jefes de áreas con procesos de analítica estratégica de datos.	OE3
I5	Acta de Aprobación del plan de continuidad por parte del Profesor Cliente.	OE4

Fuente: Elaboración Propia

1.6. Planificación del Proyecto

La planificación del proyecto por fases según el PMBOK junto a los hitos más importantes de este y otros datos relevantes se puede apreciar en la Tabla 2

Tabla 2: Planificación del Proyecto

Fases	Hito del proyecto	Fecha Estimada	Entregables incluidos	Prioridad
Inicio	Pre-sustentación con el Comité de Proyectos	30/03/2018	Project Charter	Alta
Planificación	Sustentación parcial con el Comité de Proyectos (TP1)	18/05/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Trabajo • Documentos de gestión • Marco teórico • Estados del Arte • Listado de Outcomes ABET 	Alta
Ejecución	Sustentación final con el Comité de Proyectos (TP1)	13/07/2018	Documento de diseño del modelo de madurez de analítica de datos para sector financiero	Alta
Monitoreo y Control	Aprobación del modelo por parte de experto en analítica financiera.	12/10/2018	Certificado de aprobación de experto.	Alta
Cierre	Sustentación final con el Comité de Proyectos (TP2)	07/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Trabajo • Documentos de gestión • Marco teórico • Estados del Arte • Listado de Outcomes de ABET • Documento de diseño del modelo de 	Alta

			<p>madurez de analítica de datos para sector financiero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado de aprobación de experto. 	
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 2: Logros de los Student Outcomes

En este capítulo detallaremos el cumplimiento de los Student Outcomes de ABET a lo largo de todo el proyecto.

2.1. Student Outcome A

Propone soluciones en computación aplicando principios de matemática, ciencias, computación e ingeniería

Como parte del conocimiento adquirido para la realización de nuestro proyecto, en la Tabla 3 se señala cada conocimiento y cómo este fue aplicado durante todo el Proyecto.

Tabla 3: Detalles del Student Outcome A

Conocimiento	Aplicación
Matemáticas	<ul style="list-style-type: none">• Uso de métricas que implican la suma promedio respecto a las encuestas de validación realizadas• Uso de fórmulas matemáticas para realizar el presupuesto del proyecto.
Ciencias	<ul style="list-style-type: none">• La investigación realizada la cual permitió conocer los modelos de madurez empleados en la actualidad, las mejores prácticas, métricas de validación y políticas que los constituyen
Computación	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de diversos entregables como la herramienta de diagnóstico del modelo de madurez, la encuesta de validación y el manual de uso de estos a través del uso de software (Ejemplo: Microsoft Office).• Empleo de medios como el correo electrónico para la comunicación entre profesores y los contactos relacionados a los objetivos específicos
Ingeniería	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo del modelo de madurez propuesto buscando innovación dentro de este.• Análisis de los resultados obtenidos para cada empresa con la que se contactó y brindar recomendaciones que ayuden a la mejora de estas.

Fuente: Elaboración propia

2.2. Student Outcome B

Diseña y conduce experimentos en base al análisis e interpretación de datos relevantes en la implementación de sistemas

Durante la realización del Objetivo Específico 3: “Validar el modelo de madurez propuesto en base a un escenario de prueba aplicando métricas de validación” se empleó el modelo madurez diseñado como también una encuesta de validación del modelo basada en Salah, 2014. De esta manera, en la Tabla 4 se especifica cuáles fueron los análisis e interpretación de los resultados tanto del diagnóstico realizado como de las encuestas de validación.

Tabla 4: Detalles del Student Outcome B

Resultados	Análisis Realizado e Interpretación
Niveles de Madurez obtenidos respecto a los diagnósticos obtenidos de tres organizaciones del sector financiero	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las causas que no permiten mejorar a las organizaciones respecto a su nivel actual de analítica de datos. Dicha identificación se apreció a través la • Propuesta de posibles soluciones que permitan a las organizaciones a solucionar las brechas identificadas
Encuestas de validación y verificación del modelo de madurez respondidas por tres expertos de diferentes puestos y conocimientos en analítica de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de puntos a mejorar respecto al lenguaje empleado en los entregables del modelo de madurez que no permiten un entendimiento coherente para cualquier persona que no conozca temas de tecnologías de información.

Fuente: Elaboración propia

2.3. Student Outcome C

Diseña sistemas y componentes para la implementación de un sistema, teniendo en cuenta restricciones económicas, sociales, políticas y éticas

Dentro del diseño de modelo de madurez de analítica de datos para el sector financiero, se tomaron en cuenta los costos necesarios para el cambio de personal, reestructuración tecnológica y cambios de metodologías de trabajo. Asimismo, se tomó en cuenta el impacto social de nuestro proyecto pues, por tratarse de una solución implementada en un sector clave para el desarrollo económico de los países como lo es el sector financiero, fue importante analizar cómo impactará nuestra solución en la mejora de las finanzas de

los clientes de las organizaciones del sector financiero. También, el diseño de nuestra solución se realizó cumpliendo un marco legal, lo cual lo convierte en una solución transparente. El modelo de madurez cumple con normas éticas en pro del beneficio de las partes interesadas de las organizaciones del sector financiero. Se tomó en cuenta además las buenas prácticas relacionadas a la seguridad de los datos tratados para el análisis.

2.4. Student Outcome D

Participa en equipos multidisciplinarios liderando o desarrollando sus tareas con profesionales de diferentes especialidades o dominios

Durante el transcurso del proyecto, hemos contactado y trabajado en conjunto con diversos profesionales y expertos en diferentes campos. A continuación se detalla quienes fueron estos contactos y cómo fue nuestra interacción con ellos:

- Trabajamos en conjunto con nuestro Portfolio Manager para poder seguir las mejores prácticas en la gestión de proyectos y tomar mejores decisiones a partir de la experiencia de los mismos. De esta manera, mediante reuniones semanales se pudo obtener retroalimentación la cuál sirvió de ayuda para la mejora progresiva del modelo de madurez propuesto.
- Recibimos el apoyo del Profesor Cliente con experiencia en el sector financiero con el propósito de conocer de primera mano la actualidad de dicho sector, sus problemas y principales necesidades o expectativas. Asimismo, a través de reuniones semanales de una hora discutimos con el Cliente los avances realizados respecto al modelo de madurez con el fin de que nos ayude, desde su punto de vista financiero y tecnológico, a mejorarlo continuamente.
- Contactamos a tres expertos en analítica de datos pertenecientes a empresas del sector financiero, quienes nos apoyaron en la recopilación de requerimientos para el diagnóstico del estado de la analítica de datos de cada organización, la cual forma parte de la validación del modelo de madurez diseñado. Asimismo, desde su punto de vista, apreciaron cuales son las ventajas y puntos de mejora que trae consigo el modelo de madurez desde su punto de vista analítico.

- Los Recursos QS nos facilitaron las labores de investigación mediante la elaboración de resúmenes e identificación de puntos clave que aporten a la solución a diseñar en nuestro proyecto.

2.5. Student Outcome E

Identifica y analiza problemas de negocio o tecnológicos dentro del ciclo de vida de un sistema en computación

El punto de partida de nuestro proyecto fue la identificación del problema desde una perspectiva de ingeniería, es decir, la identificación de brechas en la gestión de datos, tecnología, talento humano y procesos de negocio. Dicho problema fue identificado a través de la investigación exhaustiva del sector financiero a través de fuentes confiables (estadísticas, conferencias, journals de investigación o páginas web de consultoras exitosas internacionalmente).

Posteriormente, se formuló en base a las fuentes anteriormente mencionadas cuál es la necesidad que surge en empresas del sector financiero. Dicha necesidad fue discutida con el Profesor Cliente, el Portfolio Manager y expertos en analítica de datos. Con todo lo anterior, se formuló la necesidad la cual se trata de mejorar las capacidades necesarias para la eficiente implementación y ejecución de la analítica de datos en una organización del sector financiero.

De esta manera, el modelo de madurez propuesto fue diseñado tomando en cuenta aquellos factores importantes dentro de la analítica de datos y que van relacionados estrechamente al sector financiero. Es así, que a través de la validación se pudo ayudar a resolver de manera indirecta el problema identificado.

2.6. Student Outcome F

Propone soluciones en computación con profesionalismo y ética

La solución se planteó con absoluta transparencia y responsabilidad, pues se respetarán los derechos de autor de las fuentes utilizadas, no nos apoderaremos de las ideas planteadas en otros proyectos de investigación y el diseño se realizará en virtud del beneficio de todos los interesados del proyecto y respetando un marco legal. De esta manera, se referenciará todo aporte realizado con anterioridad sin quitar el crédito a estos.

2.7. Student Outcome G

Comunica ideas o resultados orales o escritos con claridad y efectividad a públicos de diferentes especialidades y niveles jerárquicos

Una de las claves para el cumplimiento eficiente de nuestro proyecto fue la comunicación efectiva. Por ello, el lenguaje empleado en las sustentaciones fue formal y los temas planteados serán estrictamente profesionales. Cada presentación fue planificada de tal modo que se pudo demostrar que la solución brinda un valor agregado a las organizaciones y se puedan obtener beneficios a partir de la misma. En la Tabla 5 se muestra cómo se dio la comunicación con cada involucrado del proyecto

Tabla 5: Involucrados y Medios de Comunicación empleados durante el proyecto

Involucrado	Medios de Comunicación
Profesor Cliente	<ul style="list-style-type: none">• Correo Electrónico UPC• Llamadas Telefónicas• Comunicación Oral
Profesor Gerente	<ul style="list-style-type: none">• Correo Electrónico UPC• Sharepoint del Proyecto• Comunicación Oral
Contactos externos a la universidad	<ul style="list-style-type: none">• Correo Electrónico UPC• Llamadas Telefónicas• Comunicación Oral
PMO	<ul style="list-style-type: none">• Correo Electrónico UPC• Sharepoint de la Escuela

Fuente: Elaboración propia

2.8. Student Outcome H

Identifica el impacto de las soluciones en computación en el contexto global, económico y del entorno en la sociedad

El modelo de madurez de analítica de datos para el sector financiero permitirá acelerar la economía de un país, pues transforma las actividades de analítica que conducen

a mejores decisiones que provocan un impacto positivo a largo plazo en las finanzas de personas y empresas.

2.9. Student Outcome I

Actualiza los conocimientos en metodologías, técnicas, herramientas por ser necesarios para mantener la vigencia en el desarrollo de sistemas

Para los ingenieros de sistemas, es de vital importancia mantenerse actualizado, pues el desarrollo de la tecnologías y las metodologías para su uso evolucionan constantemente por lo que el conocimiento de esta evolución es clave para ofrecer soluciones con un alto beneficio.

Para el caso de nuestro proyecto, nos informamos acerca de la actualidad del sector financiero, las tecnologías de información involucradas, las buenas prácticas y procesos de negocio que lo constituyen, los criterios de análisis y toma de decisiones, gestión del talento, entre otros aspectos. En la Tabla 6 se detalla que elementos del proyecto considera contar con información actualizada.

Tabla 6: Elementos del proyecto en los cuales se consideraron conocimientos actualizados

Elemento	Conocimientos Actualizados
Estado del Arte	Se tomaron en cuenta articulos que no excedan los tres años de antigüedad (Desde el año 2015 hasta la actualidad)
Benchmarking de Modelos de Madurez	Se consideraron modelos de madurez propuestos que no excedan los cuatro años de antigüedad (Desde el año 2014 hasta la actualidad)
Modelo de Madurez Propuesto	Respecto a la dimensión de Tecnologías de Información, consideramos aplicaciones, infraestructura y tecnologías que se emplee en la actualidad (medios digitales, Big Data, Internet de las cosas, entre otros)

Plan de Continuidad	Se consideró la aplicación de metodologías que se encuentren actualizadas para mantener el modelo propuesto vigente a lo largo del tiempo.
---------------------	--

Fuente: Elaboración propia

2.10. Student Outcome J

Analiza hechos del mundo contemporáneo identificando el impacto en el desempeño profesional del ingeniero

Durante la investigación realizada respecto a la actualidad del sector financiero, se pudo identificar la confianza que tienen los clientes a empresas pertenecientes a dicho sector y el papel que juega las tecnologías de información en la mejora de estos. De esta manera, se procedió a señalar cuales son los beneficios e impacto de la analítica de datos respecto a organizaciones como bancos, cooperativas o micro financieras.

2.11. Student Outcome K

Utiliza técnicas y herramientas de última generación en el desarrollo de sistemas

En la Tabla 7 se detallan las técnicas, herramientas y metodologías aplicadas a lo largo del proyecto para la práctica de ingeniería.

Tabla 7: Técnicas, Herramientas y Metodologías aplicadas durante el proyecto

Técnica, Herramienta o Metodología	Aplicación
PMBOK	Gestión del proyecto contemplando diversos criterios que aseguren el cumplimiento eficiente de este.
Trello	Poder separar el proyecto en entregables que permitan facilitar el cumplimiento de

	este de una manera más competitiva y rápida.
Benchmarking	Comparación de propuestas anteriores para priorizar aquellas que cumplen con los criterios definidos
Metodología de Diseño de Modelos de Madurez.	Desarrollo del modelo de madurez propuesto siguiendo las pautas sugeridas.
Metodología de Validación de Modelos de Madurez.	Validación del modelo de madurez propuesto con tres contactos pertenecientes al sector financiero.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3: Estado del Arte

En este capítulo detallaremos toda la información encontrada respecto a modelos de madurez de analítica de datos empleados dentro del sector financiero. Esto se realizará con el fin de analizar y estudiar todas las herramientas o técnicas relacionadas y así poder obtener los conocimientos necesarios para aplicarlos dentro de nuestra propuesta.

3.1. Revisión de la Literatura

Se buscaron artículos pertenecientes a journals o congresos de impacto relacionados a la propuesta. De esta manera, separamos la investigación en dos tipologías. La primera de ellas recopila modelos de madurez enfocados en analítica de datos ya sea de manera general o en ciencias relacionadas como Big Data o la Inteligencia de Negocios con el fin de evaluar las características que presentan estas propuestas y así encontrar aquellas que sean relevantes para nuestro proyecto. La segunda tipología se centra en aquellos criterios de evaluación o dimensiones que deben ser evaluados para mejorar el nivel de analítica de datos que poseen las organizaciones.

3.2. Modelos de Madurez de Analítica de Datos

3.2.1. Big Data Maturity Model (Comuzzi & Patel, 2016)

En el artículo se indica que más de 50% de proyectos relacionados a Big Data nunca son completadas en grandes organizaciones. La motivación de los autores es ayudar a las empresas que emplean dicha tecnología a explotarla de manera que puedan obtener una serie de mayores beneficios a comparación del uso que se le da cotidianamente. Si bien existen varios modelos de madurez que buscan mejorar las capacidades de analítica, estos presentan inclinaciones en su etapa de análisis y recomendaciones puesto a que provienen de consultoras externas contratadas.

Es por ello que en el artículo se propone un modelo de madurez el cual toma como base las diferentes soluciones existentes y extraer lo mejor de cada uno de estos con el fin que este permita a diversas organizaciones de distintos mercados poder estudiar y analizar la situación actual (as-is) en la que se encuentran con respecto a la empleabilidad de Big Data para posteriormente idear estrategias las cuales permitan llegar a un nuevo nivel (to-be) que brinde mayores beneficios con respecto al negocio.

Dicho modelo se realizó a través de la comparación de otras soluciones existentes y se realizaron ajustes a través de entrevistas con expertos en Big Data o ciencias relacionadas

como Data Warehouse o Business Intelligence. Como consecuencia, la propuesta de los autores considera las siguientes dimensiones:

- Alineamiento Estratégico: Estrategia y Procesos
- Data: Analítica y Gestión
- Organización: Personas y Cultura
- Gobierno
- Tecnologías de Información: Gestión de la Información e Infraestructura

Figura 1: Dimensión de Alineamiento Estratégico del modelo propuesto

		Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Strategic Alignment	Strategy	Implications of BD for organisational strategy are not considered.	Organisational strategy is volatile, BD does not appear in it; There could be awareness of BD technology, but its strategic implications are not understood; There are no dedicated resources to implement a BD strategy.	BD is recognised to have potential by staff and executives, but implications in the corporate strategy are still unclear; A common roadmap for all BD projects is being defined.	Corporate strategy includes BD vision and strategy; BD is also started to be used to measure strategy fulfillment; Business leaders are pledging for more resources to improve and monitor BD strategy.	Leadership agrees that innovation in BD is a core value of the organisation; BD is also used to support strategy formulation through predictive analytics; Business leaders use BD insights to improve strategic alignment objectively, avoiding interpretations not based on data evidence.	BD is an economical requirement and regarded as a strategic imperative for the organisation; Resources to define and monitor BD strategy are available and periodically reviewed.
	Processes	There are no processes in place using BD tools.	Some BD tools may be used to support operational processes and/or decision making, but effort is patchy and siloed; Usage of BD tools is only recognised at the level of individual departments/functions.	Usage in operational processes is recognised at corporate level; Knowledge generated by BD is used to challenge enterprise-wide decisions and policies.	BD used in most operational and decision making processes; BD-related KPIs and SLAs with the IT function are started to being defined to homogenise BD usage across functions/departments; BD best practices are identified and communicated across departments/functions.	BD is used consistently to analyse and monitor all operational processes; Mission-critical processes and decision making are supported by BD analytics by default.	Enterprise-wide continuous process improvement based on BD technology is defined; All decisions require BD-driven evidence to be supported at all level of the organisation.

Fuente: (Comuzzi y Pattel, 2016)

Figura 2: Dimensión de Data del modelo propuesto

	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	
Data	Analytics	Organisation lack awareness of what kind of BD analytics software can be relevant for their objectives.	Any initiative to acquire or implement analytics software is left to individuals; There is no corporate tracking of which analytics software is available and why.	3 rd party software vendors are being contacted to acquire analytics capabilities; Analytics focuses mainly on descriptive analysis, on structured/historical data; Usage of analytics software requires substantial help from the IT function.	The range of analytics software available in the organisation is known and managed and may include sw to perform predictive analysis of unstructured data, possibly acquired at run-time.	All range of analytics software (descriptive/predictive, on structured/unstructured and historical/real-time data, advanced data visualisation) is used widely and consistently across operational and decision making processes; Usage of analytics software still requires help from the IT function.	The market is periodically surveyed to identify new analytics opportunities; All users can tap into the analytics seamlessly without help from the IT function in all operational and decision making processes.
	Management	Data management and related policies are siloed and not formally defined.	Data management is siloed and a central data repository may not be available; Data policies (naming standards, usage, privacy & security) may be defined only by individual departments/functions.	Data are stored in some sort of central repository and some data have been identified to be too "big" to be managed efficiently with existing infrastructure; Some policies may be defined – metadata are collected but not exploited by existing policies	Data sources and data types are identified and tracked; All data are centrally stored and available across the organisation; Enterprise-wide naming standards, including metadata, and data usage policies are defined; Data quality and privacy & security policies defined at least by individual functions/departments.	BD files can be easily shared across departments/functions, minimising data siloing; Data quality and security & privacy policies are considered enterprise-wide concerns with homogenous policies.	Data sources and types and data policies are periodically reviewed to assess their usefulness and actual usage; There are SLAs in place with the IT function to optimise the data acquisition and storage infrastructure usage and load.

Fuente: (Comuzzi y Pattel, 2016)

Figura 3: Dimensión de Organización del modelo propuesto

	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Organisation	People	Staff lack awareness of BD. Staff have mainly a personal interest in BD, but lack the required skills to track the fast-paced technological evolution; Staff do not understand entirely how BD fits within the enterprise objectives.	Staff are engaged in experimenting with BD technology when they see it can help the organisation achieving their objectives; BD tools are embraced mainly by staff with strong technological skills.	Staff understand how BD can improve operational and decision making processes and are fully engaged in the use of the related tools; Staff are starting being proactive in the definition of process/data ownership for BD-related improvement and related KPIs.	All staff (IT and business) are fully engaged with BD technology and tools; Ownership of BD-related improvement is defined and staff engage pro-actively with this role, by collecting feedback from their peers about possible improvements.	Staff feel empowered to experiment with BD beyond the formal of their role; Positive experiences of BD experimentation are shared across the organisation to create a positive loop that stresses the importance of Big Data.
	Culture	The relevance of BD is not part of the values of the organisation. Culture is entrenched in a negative way towards IT-driven innovation; There are conflicting messages/rumours about the importance of BD for the enterprise.	BD technology and potential still cause confusion, but there is political will to succeed with it; Attitude towards Big Data is transparent if not positive and this pushes people to experiment with BD tools.	Attitude towards BD is positive and pro-active across the organisation; There is at least one executive sponsor of BD and the organisation predicates the importance of evidence-based operations and decision making at all levels.	BD is sponsored unequivocally by top management; The importance of BD is an organisational value that all should know and embrace; Outcomes of BD projects are trusted at all levels of the organisation.	BD-supported operations and evidence-based decisions are at the heart of the organisation culture and leadership style.

Fuente: (Comuzzi y Pattel, 2016)

Figura 4: Dimensión de Gobierno del modelo propuesto

	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Governance	There are no formal governance structures in place to manage BD initiatives.	Governance is IT-centric; A BD team may exist, but recognised only by the IT function; Data scientist roles and skills are not defined; BD projects do not have a budget formally defined.	A board overseeing BD projects is established, but their actual involvement in projects is limited; Budget of BD projects is defined.	The board overseeing BD projects is defined, actively involved in all initiatives and provides internal funding to BD projects; Data scientist role is defined, mainly in terms of technical IT skills.	Governance of BD driven by both IT and business; Steering committee for BD is defined to monitor and influence long term plans about BD; Business sponsor of BD initiatives is defined and updated at least monthly by the board; Data scientists have also have strong organisational skills to understand the business implications of BD.	Sponsor, board and steering committee work together to understand which initiatives to promote/drop; IT initiatives are consistent to optimise budget and long term results.

Fuente: (Comuzzi y Pattel, 2016)

Figura 5: Dimensión de Tecnología de Información del modelo propuesto

	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Information Technology	Information Management	Information is not formally organised and there is no relationship between information structure and BD tools. Only the IT-function is responsible to define which data are needed and should be acquired/stored; Information is organised on a completely ad-hoc base and does not reflect the structure of the organisation.	There is an effort by the IT function to identify which data are useful because used by BD tools; Information is still randomly organised, but it is possible to easily track which information is required by each analytic application.	The IT function and other business functions decide together which data should be acquired and stored; IT and business review together the usefulness of the data currently stored in relation to their usage; There is an effort to match the structure of the data to the structure of the organisation.	The information reflects closely the enterprise architecture; this makes it possible to quickly identify what data are used in what operational and decision making processes and why.	Data collected, information structures and enterprise architecture are periodically reviewed to assess limits e.g. what data are missing opportunities for the future.
	IT Infrastructure	Business applications are fragmented and there is no awareness of how BD can integrate with them. Business applications are fragmented with disparate and siloed data sources and multiple technology environments; there are local ad-hoc efforts to experiment with BD tools.	A single enterprise data warehouse is used; Organisation strive to use a limited number of technology environments; BD analytics software and infrastructure is installed and managed on an ad-hoc basis and require substantial effort from the IT function.	Hadoop clusters are using to process large amount of data without the need to extend/improve the data warehouse; BD analytics tool is deployed at production level, installed and maintained at the enterprise level either on-premise or in the cloud.	A variety of BD technology is used as part of the IT infrastructure (e.g., Hadoop clusters, noSQL DB, in-memory processing); IT infrastructure complies to the organisation's security, disaster recovery, and backup & recovery enterprise procedures and can flexibly scale-up/down, possibly in the cloud, to face variable load levels.	The full spectrum of BD technology is exploited of the enterprise IT infrastructure; BD analytics is used to predict the need to scale up/down in the short-term.

Fuente: (Comuzzi y Pattel, 2016)

Los autores emplearon el modelo de madurez propuesto en tres empresas de diversos sectores: servicios digitales, financieros y de marketing. De esta manera se pudo apreciar las fortalezas y puntos débiles de estas compañías para luego proceder a discutir que planes de acción tomar al respecto definiendo el nuevo nivel en el cual se encontrarían tras cumplirlos.

3.2.2. The master data management maturity model (Spruit & Pietzka, 2015)

Los autores resaltan la importancia de los datos maestros dentro de las organizaciones y cómo estos deben ser gestionados. Esto es relevante para ellos puesto a que, a diferencia de la data transaccional que encontramos en operaciones diarias, esta se mantiene constante y describen atributos de los productos o servicios ofrecidos. Con esto se puede apreciar que los datos maestros son la base de aquellos que provienen de transacciones. A lo anterior hay que sumarle el hecho que la evolución de los servicios han repercutido en los clientes quienes ahora desean obtener servicios personalizados en el menor tiempo posible, lo cual fuerza a la toma de decisiones en tiempos cortos por lo que la gestión de datos maestros (MDM por sus siglas en inglés) toma suma importancia aquí.

De esta manera, los autores sugieren un modelo de madurez el cual permita evaluar el estado actual de una empresa, sin importar el sector al que pertenece, respecto a la administración de este tipo de data y cómo poder mejorar su nivel. Para ello el modelo propuesto se centra exclusivamente en los datos empleados por las organizaciones. Dicho modelo presenta los siguientes niveles:

- Nivel 1: Inicial
- Nivel 2: Reproducible
- Nivel 3: Proceso definido
- Nivel 4: Gestionado y Medible
- Nivel 5: Optimizado

Además de contar con las siguientes áreas de conocimiento:

- Modelamiento de la Data

- Calidad de la Data
- Uso o Propiedad
- Protección de la Data

Figura 6: Área del "Modelamiento de la Data" del Modelo de Madurez de Datos Maestros

MD3M: The master data management maturity model				
<i>Data model</i>				
<i>Initial</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Defined process</i>	<i>Managed & measurable</i>	<i>Optimized</i>
A basic understanding of master data exists within some units or within individuals	First cooperative definitions have been made between single units. Discussions are held about the topic	The definition bases on more information from different departments and is a cooperative result. Fewer units have their individual understanding, but thriving towards a shared definition	There is an official definition of master data for the organization with regard to the special circumstances of the organization. This definition is known by all parties involved and can easily be found on a centrally accessible space	There are interfaces for data of different organizations that need to exchange data on a regular basis. Standard formats are established
There are initial attempts to design a model. Probably, there are already some models focusing on data for a particular topic	The different departments can give an overview about master data and how it is interrelated relevant in their scope. There is no knowledge about the data model for the other departments	The different departments can give an overview about master data and how it is interrelated relevant in their scope. Some knowledge already exists about master data objects in other key topics	An enterprise wide master data model was constructed and agreed upon throughout the different units which are concerned with master data	The enterprise wide master data model is maintained regularly. A clear plan with the intervals and the responsibilities concerning the maintenance exists and is communicated throughout the relevant roles
There is an overview about systems that use or access master data	There is a full overview about which systems have reading or writing access to data	It is pointed out if data is stored and accessed redundantly	There is a consistent inventory of all data sources and by which systems they are used. Redundancies are pointed out and concepts are developed to resolve them	There is a consistent inventory of all data sources and by which systems they are used. Redundancies are solved. The data logic is scalable. Superfluous systems are substituted

Fuente: (Spruit y Pietzka, 2015)

Figura 7: Área del "Calidad de la Data" del Modelo de Madurez de Datos

Maestros

<i>Data quality</i>				
<i>Initial</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Defined process</i>	<i>Managed & measurable</i>	<i>Optimized</i>
There is a feeling about data being of good or bad quality	It is clearly stated which aspects are part of data quality and need to be measured in terms of assessing data quality	Data quality is defined regarding the requirements of different stakeholders	Data quality is measured objectively and for each piece of master data it is known which quality it has	The data quality assessment is conducted regularly for every group of data
The organization knows that quality issues in certain data will impact the business from a reputational point of view	The organization knows that quality issues in certain data will impact specific parts of the business as direct monetary loss	The organization knows how bad master data impacts the business from a monetary perspective	The organization knows how bad master data impacts the business from a non-monetary perspective, i.e. loss in reputation, lacking customer retention etc	The organization can state how insufficient master data influences the business in monetary and non-monetary terms and can classify this in financial arguments
The competence team is aware of the fact that there are different reasons for poor data quality	The organization can state which reasons for poor data quality occur in the organization	There are patterns investigated about poor data quality	The employees are aware of the reasons and sources of bad master data quality in their daily work and the consequences thereof	The organization is aware of different reasons for poor data and where they are existent in house. The company knows where the weak spots are and what the reason for that weakness is
The organization figures out areas in which the data quality is not sufficient	There is awareness of the importance of high quality data in terms of efficiency and effectiveness	The organization has a benchmarking system in place to assess whether the data quality is sufficient or not	Improvement measures are installed to improve the data quality	The organization regularly assesses the data quality along the benchmarking system and ensures that the data quality stays within the defined quality

Fuente: (Spruit y Pietzka, 2015)

Figura 8: Área del "Uso o propiedad" del Modelo de Madurez de Datos Maestros

<i>Usage & ownership</i>				
<i>Initial</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Defined process</i>	<i>Managed & measurable</i>	<i>Optimized</i>
The organization knows for the area of master data who is using which data	It is known if every employee uses the data he has. The employee knows where to get the needed data	Every source of data that an employee might need it communicated to him and he is given access to	Data repositories are maintained regularly and do not get outdated, ergo unusable	The employees use the possibilities they have and are not reluctant to use certain systems to obtain data from
Data elements are owned by individuals/ departments	Data elements are owned by logically consistent roles/departments. The owner defines usage, purpose and content of data	Responsible persons for data are openly communicated and known throughout the company. The data owner has defined responsibilities for treatment of the data	Data stewards are established for chunks of data	Data stewardship is promoted and fixed in the role description of the job. Data quality standards are defined and adhered to
There is a defined process how to get access to data	Access to data is denied to unauthorized personnel	Every employee has access to the data he needs to fulfill his job	Every employee has access to the data he needs to fulfill his work and only this data. He does not have access to data that he either does not need or should not be seeing	Every employee knows which sources he has access to and what he can find there for his purposes

Fuente: (Spruit y Pietzka, 2015)

**Figura 9: Área del "Protección de la Data" del Modelo de Madurez de Datos
Maestros**

<i>Data protection</i> <i>Initial</i> The technical requirements for data protection are fulfilled	<i>Repeatable</i> Access to data must be activated on request	<i>Defined process</i> There are rules for which roles data access can be granted	<i>Managed & measurable</i> Passwords exist for systems with data access which have to adhere to common security standards and have to be changed regularly	<i>Optimized</i> Awareness for data protection must be raised among the employees
<i>Maintenance</i> <i>Initial</i> The data is stored in a persistent, performing way	<i>Repeatable</i> The data logic is regularly checked for up-to-datedness	<i>Defined process</i> Automatic tools regularly check for redundancies and duplicates	<i>Managed & measurable</i> The data base logic is regularly checked for persistence, performance and efficiency	<i>Optimized</i> The data is stored in an innovative way with possibilities of forecasting and analysis
The organization is aware of the fact that data has a lifecycle and that data structure will change over time	Data is considered as an organizational asset	Guidelines must be established for treating data over the lifecycle	For every data item, a single source of truth is established	The entering, updating and deleting of data is automatically logged by the systems to decrease documentation effort and facilitate auditing

Fuente: (Spruit y Pietzka, 2015)

Se desplegó el modelo de madurez con una empresa de seudónimo NRGCORP, compañía del sector de energía la cual presenta una alta dependencia a los datos maestros para el buen funcionamiento del negocio. Dentro del diagnóstico se clasificó a la empresa en nivel 1 respecto a los modelos de los datos, el uso y el mantenimiento de estos; nivel 5 referente a la seguridad; y nivel 0 a la calidad. En resumen, el nivel promedio de la organización es bajo encontrándose en un porcentaje de cumplimiento de 84.6% sobre el primer nivel.

3.2.3. Capability Model for Big Data Analytic (Dremel, Overhage, Schlauderer, & Wulf, 2017)

Según los autores, la analítica de Big Data se ha vuelto una herramienta muy valiosa para las organizaciones puesto a que permite agregar valor a los productos o servicios ofrecidos por el negocio. El empleo de esta capacidad conlleva consigo a la transformación del negocio, cambios estructurales dentro de la organización y la evolución tecnológica. Sin embargo, para poder emplear correctamente Big Data las

empresas deben estar preparadas, lo cual conlleva a tener una serie de capacidades específicas.

Por ello, los autores proponen un modelo de madurez el cual permita evaluar las capacidades necesarias que deben considerar las empresas para poder emplear con firmeza Big Data y conlleve a beneficios para los diversos negocios. Dicho modelo contempla las siguientes capacidades:

- Gestión de la Relación con los Clientes
- Gestión del Ciclo de Vida con los Proveedores
- Gestión del Ciclo de Vida de los Productos/Servicios
- Gestión de Riesgos Empresariales
- Desarrollo de Estrategias
- Competencia de Transformación
- Gestión de Arquitectura Empresarial y Gestión de Procesos
- Gestión de la Información

Figura 10: Modelo de Madurez de Big Data propuesto por los autores

Fuente: (Dremel, Overhage, Schlauderer y Wulf, 2017)

Los autores pudieron identificar, a través de entrevistas con 16 expertos, un total de 34 criterios importantes para la adopción de analítica de Big Data dentro de las organizaciones. Asimismo, se menciona que si bien esta es la primera iteración que se realiza del modelo propuesto, este tiene detalles muy específicos de las características organizacionales y técnicas que debería tener una empresa. Además, existen unas pequeñas diferencias con respecto a lo que es Inteligencia de Negocios, sin embargo, esta no deja de ser importante para la analítica del negocio.

3.2.4. Business Intelligence Maturity Framework (Gudfinnsson, Strand, & Berndtsson, 2015)

La inteligencia de negocios es el conjunto de actividades y tecnologías empleadas para mejorar el desempeño de una empresa a través del apoyo de la toma de decisiones. En la actualidad existen empresas que emplean esta tecnología como Amazon o Netflix las cuales pudieron madurar y posicionarse en el mercado. A pesar de estas ventajas, la manera de emplearse BI varía según las características de cada empresa y el alcance de tecnología/capacidades que estas tienen.

Ante esta situación, los autores proponen un marco de trabajo el cual permita medir el nivel de inteligencia de negocios con el fin de entender como esta es aplicada en organizaciones con sistemas complejos. Dicho modelo presenta tres niveles: aspirante, experimentado y transformado como también presenta las siguientes áreas de evaluación:

- Motivación
- Competencia funcional
- Retos de Negocio
- Obstáculos Claves
- Gestión de los Datos
- Analítica en acción

Figura 11: Modelo de Madurez de Inteligencia de Negocios propuesto

	Aspirational	Experienced	Transformed
Motive	Use analytics to justify actions	Use analytics to guide actions	Use analytics to prescribe actions
Functional proficiency	Financial management and budgeting Operations and production Sales and marketing	All Aspirational functions Strategy/business development Customer service/Product research/development	All Aspirational and Experienced functions Risk management Customer experience Work force planning/allocation General management Brand and market management
Business challenges	Competitive differentiation through innovation Cost efficiency (primary) Revenue growth (secondary)	Competitive differentiation through innovation Revenue growth (primary) Cost efficiency (secondary)	Competitive differentiation through innovation Revenue growth (primary) Profitability acquiring/retaining customers (targeted focus)
Key obstacles	Lack of understanding of how to leverage analytics for business value Executive sponsorship	Lack of understanding of how to leverage analytics for business value Skills within line of business	Lack of understanding of how to leverage analytics for business value Management bandwidth due to competing priorities Accessibility of the data
Data management	Culture does not encourage sharing information Limited ability to capture, aggregate, analyse or share information and insights	Ownership of data is unclear or governance is ineffective Moderate ability to capture, aggregate and analyse data Limited ability to share information and insights	Strong ability to capture, aggregate and analyse data Effective at sharing information and insights
Analytics in action	Rarely use rigorous approaches to make decisions Limited use of insights to guide future strategies or guide day-to-day operations	Some use of rigorous approaches to make decisions Growing use of insights to guide future strategies, but still limited use of insights to guide day-to-day operations	Most use rigorous approaches to make decisions Almost all use insights to guide future strategies, and most use insights to guide day-to-day operations

Fuente: Gudfinnsson, Strand y Berndtsson, 2015)

Los autores aplicaron su modelo en una empresa anónima midiendo el nivel actual de inteligencia de negocios aplicado. De esta manera, los autores resaltan que para llegar a obtener mayores beneficios del empleo de BI no se debe sesgar simplemente en la tecnología, sino considerar el modelado de los datos a emplear, como también la cultura que tienen los trabajadores de la organización.

3.2.5. Enterprise Business Intelligence Systems Maturity Model (Khuen & Rehman, 2017)

Según los autores, la inteligencia de negocios soluciona el problema de gestionar las grandes cantidades de datos producidos diariamente en las organizaciones. Sin embargo, para conseguir un sistema de BI eficiente requiere de ciertos recursos que son necesarios para la implementación de este. Asimismo, empresas que ya cuentan con inteligencia de negocios no explotan completamente el potencial que esta trae. Si bien existen diversos modelos de madurez que permiten medir el estado actual de las empresas estas se enfocan netamente en el estado de sus usuarios, pero no en las cualidades de BI como tal.

Ante dichas situaciones los autores proponen un modelo de madurez de inteligencia de negocios que se encuentre enfocado en brindar un buen planeamiento para las iniciativas de esta tecnología. Este modelo consta de los siguientes niveles, los cuales cada uno es prerequisite para la siguiente fase:

- Nivel 1: Inicial
- Nivel 2: Consolidado
- Nivel 3: Integrado
- Nivel 4: Optimizado
- Nivel 5: Innovador

Figura 12: Dimensión de Procesos del modelo propuesto

Level	KPA
5 (Innovate)	<ul style="list-style-type: none">• Fully embedded advanced analytics and BI
4 (Optimize)	<ul style="list-style-type: none">• Established a standard for best practices• Advanced Master Data Management (MDM)
3 (Integrate)	<ul style="list-style-type: none">• Sophisticated data governance• Integrated analytics and BI within systems and workflows• Change management• Operational BI• Metadata Management
2 (Consolidate)	<ul style="list-style-type: none">• Start Master Data Management (MDM)• Separated analytical process• Ad hoc BI
1 (Initial)	<ul style="list-style-type: none">• Analytics is undefined• Inconsistent data

Fuente: (Khuen y Rehman, 2017)

Figura 13: Dimensión de Organización del modelo propuesto

Level	KPA
5 (Innovate)	<ul style="list-style-type: none"> • High quality information easily accessible
4 (Optimize)	<ul style="list-style-type: none"> • Align BI with business strategy • Maximum alliance between business and IT team • BI in R&D • Programme management • Chief level management actively sponsor BI • BI Competency Centre • KPI
3 (Integrate)	<ul style="list-style-type: none"> • Executive sponsors BI • Enterprise wide performance metric framework • Cross-departmental BI governance • Project-based roles and skills • Defined BI vision and roadmap
2 (Consolidate)	<ul style="list-style-type: none"> • Defined BI goals and scope • Begin to provide BI training • BI expertise remains in individuals • Low involvement from management level • Limited insight into customers, markets and competitors
1 (Initial)	<ul style="list-style-type: none"> • Little/No BI awareness

Fuente: (Khuen y Rehman, 2017)

Figura 14: Dimensión de Tecnología del Modelo Propuesto

Level	KPA
5 (Innovate)	<ul style="list-style-type: none"> • BI Service Oriented Architecture (SOA)
4 (Optimize)	<ul style="list-style-type: none"> • Enterprise data warehouse • Advanced analytics • Balanced scorecard
3 (Integrate)	<ul style="list-style-type: none"> • Centralized data warehouse • Master Data architecture • ETL & OLAP
2 (Consolidate)	<ul style="list-style-type: none"> • Data silos
1 (Initial)	<ul style="list-style-type: none"> • Spreadsheets

Fuente: (Khuen y Rehman, 2017)

Los autores aplicaron su modelo propuesto en cuatro empresas de diferentes características que empleaban inteligencia de negocios. De esta manera se pudo determinar que tres de las organizaciones se encontraban en un nivel aceptable de madurez de BI. Por otro lado una de las empresas presentó deficiencias dentro de las dimensiones de “Procesos” y “Organización” a pesar de presentar un alto nivel dentro de “Tecnología”.

3.3. Dimensiones o Criterios de evaluación para la analítica de datos

3.3.1. How to improve firm performance using data analytics capability and business strategy alignment (Akter, Fosso Wamba, Gunasekaran, Dubey, & Childe, 2016)

La principal motivación de los autores es la oportunidad de mejora potencial en las organizaciones a partir de un máximo aprovechamiento de la analítica de datos, pues se han detectado brechas importantes en dichas actividades que van desde malas prácticas hasta las capacidades humanas.

Para lograrlo, los autores proponen el modelo BDAC, el cual nos permite alinear los aspectos más críticos de las actividades de analítica con los objetivos de negocio.

Figura 15: Modelo de Madurez BDAC

Como metodología de investigación, se definieron 2 etapas:

1. Desarrollo de escala: En esta etapa, se extrae información de la literatura existente y se adapta al contexto de la analítica de datos.
2. Recolección de datos: Para validar el modelo, se hizo una encuesta a 826 expertos en análisis de datos en la cual se les evalúa según su especialidad en relación a la analítica de datos.

El estudio realizado sugiere que BDAC tiene una estrecha relación con el rendimiento de la empresa. Los resultados indican BDAC provee mejoras importantes a niveles dimensionales y sub-dimensionales. Por ejemplo, la capacidad de gestión de analítica de datos podría mejorarse optimizando la calidad de la planificación, la inversión, la coordinación y el control. Del mismo modo, la capacidad de la tecnología para analítica podría mejorarse mejorando el rendimiento de la en términos de conectividad, compatibilidad y modularidad. Finalmente, la capacidad de talento para analítica podría

mejorarse mediante reclutamiento y capacitación para impartir mejores habilidades y conocimiento de la fuerza de trabajo.

Los hallazgos del estudio tienen enormes implicaciones prácticas para varias industrias que desarrollan analítica de datos, como la venta al por menor, la fabricación, la atención médica y la administración del sector público. Por ejemplo, al mejorar la analítica y alinearla a la estrategia de negocio, los gerentes podrían atender mejor las necesidades de los clientes (79%); aumentar las ventas y los ingresos (76%); crear nuevos productos y servicios (70%); y expandirse a nuevos mercados (72%), con la ayuda de información de calidad y conocimientos sólidos.

3.3.2. Developing countries organizations readiness for Big Data (Kalema & Mokgadi, 2017)

Los autores buscan el buen funcionamiento de la analítica de datos priorizando la preparación del entorno organizacional de una empresa (personal, procesos y actividades) sobre los activos de infraestructura y tecnología ya que estos últimos por lo general representan gastos que no pueden ser cubiertos por todas las organizaciones.

Para ello, los autores proponen una serie de factores críticos que se deben considerar en diversas estrategias, incluyendo modelos de madurez, para preparar los negocios que emplean Big Data dentro de sus organizaciones. Dichos criterios son planteados como hipótesis que son validados por los autores a través de un análisis de regresión y encuestas realizadas. Dentro de los criterios considerados inicialmente se encuentran los siguientes:

- Apoyo de la Gerencia
- Tamaño organizacional
- Recursos financieros
- Tecnologías de comunicación e información
- Escalabilidad
- Seguridad
- Competencia
- Clientes
- Proveedores

- Habilidades Tecnológicas de los empleados
- Cultura organizacional
- Estrategias
- Necesidad de cambiar

Figura 16: Criterios propuestos que deben considerarse para estar preparados a la analítica de Big Data

Después del análisis realizado, se pudo concluir que dentro de los factores organizacionales que realmente afectan el empleo de Big Data se encuentran: la escalabilidad de los productos, la infraestructura de tecnologías de información y comunicaciones, el apoyo de la alta gerencia, el tamaño de la organización, los recursos financieros, la cultura, habilidades tecnológicas de los empleados, los clientes y proveedores. Por otro lado se descartan las hipótesis relacionadas a las estrategias, seguridad de la información y la presión de la competencia puesto a que estas no son significativas para la implementación de Big Data.

3.3.3. Business analytics maturity: an examination of the relationships between managerial perception of IT, business analytics maturity and success (Chen & Nath, 2018)

Los autores señalan la importancia de las analíticas de negocio (BA) sobre los sistemas de BI, ya que estos últimos se basa en métricas que permitan medir el desempeño pasado como guía para el planeamiento (Rapid Miner, 2016). Por otro lado, las analíticas se enfocan más en una visión a futuro que permita predecir eventos a futuro y descubrir comportamientos respecto a un tema de interés. Ante la importancia que tiene BA para las empresas, surgieron diferentes modelos de madurez que permitan asesorar el nivel y desarrollo de estas respecto a dicho ámbito. Sin embargo las propuestas no fueron validadas por lo que no se puede comprobar si realmente ayudan al progreso de la analítica.

Ante esta situación, los autores proponen una herramienta que permita medir en nivel de madurez de analítica de las empresas resumiendo los modelos actuales para tomarlos como referencia para definir qué factores son críticos para la madurez de la analítica de negocios. Dichos criterios se basan en las siguientes hipótesis que fueron revisadas y validadas por los autores:

- El éxito de la analítica de negocios de una firma es influenciado positivamente por sus factores de madurez:
 - Integración y Gestión de la Analítica de Datos
 - Beneficios a nivel de procesos
 - Capacidades de analítica de datos y tecnología
- Los factores de madurez se influyen positivamente entre ellos
- Los factores de madurez se influyen positivamente por el impacto tecnológico de la firma
- Los factores de madurez se influyen positivamente por las estrategias tecnológicas de la firma
- Las estrategias tecnológicas de la firma son influenciadas positivamente por el impacto tecnológico de esta.

Figura 17: Factores de Madurez que impactan directamente en la analítica del negocio

Los autores pudieron determinar que los factores más importantes que deben evaluar los modelos de madurez son la integración y gestión de apoyo de BA, los beneficios a nivel de procesos de BA y las capacidades analíticas de data y tecnológicas. Se pudo comprobar el impacto de dichos factores a través de una serie de encuestas que los autores realizaron.

3.3.4. A business analytics capability framework (Cosic, Shanks, & Maynard, 2015)

Las analíticas de negocio permiten a las organizaciones mejorar sus procesos a través de la toma de decisiones que involucra tecnología, datos y personas. En la actualidad, esta ciencia es considerada la más priorizada para invertir por parte de los CIOs de las organizaciones y existe una tendencia a futuro a seguir buscar implementar proyectos relacionados a analítica con el paso del tiempo. De esta manera existe una fuerte necesidad de contar con un marco de referencia que permita medir las capacidades de analítica que se necesitan para poder conseguir beneficios dentro del negocio.

Los autores proponen un modelo que permite evaluar diversas áreas que son consideradas importantes para las analíticas de negocio. Esta se basa en un total de 16 capacidades las cuales son separadas en las siguientes áreas:

- Gobierno: Alineamiento de las iniciativas de analítica con los objetivos del negocio
- Cultura: Valores, normativas y patrones de comportamiento tácitos o explícitos para el tratamiento de la data.
- Personas: Individuos involucrados en la analítica de datos
- Tecnología: Desarrollo y uso del hardware/software empleado para la analítica

Figura 18: Áreas y Capacidades necesarias para evaluar la madurez de analítica de negocio

Los autores señalan que su aporte permitirá entender qué capacidades son importantes priorizar para desarrollar eficientemente iniciativas de analítica de datos. La evaluación a través del marco de trabajo propuesto permite priorizar el desarrollo de aquellos puntos de mejora encontrados. Asimismo, un modelo que permita evaluar las capacidades brinda beneficios para las organizaciones puesto a que ayuda a que estas se desarrollen y se diferencien a través de nuevas propuestas.

3.3.5. Data analytics competency for improving firm decision making performance (Ghasemaghaei, Ebrahimi, & Hassanein, 2018)

La motivación de los autores es entender y validar los conceptos principales de la analítica de datos y el valor que aporta a las organizaciones.

Para ello proponen un modelo de investigación mediante el cual, se encuestan a 151 gerentes de TI sobre sus conocimientos en determinadas dimensiones de la analítica de datos.

El modelo está estructurado de la siguiente manera:

Figura 19: Capacidades de toma de decisiones y analítica de datos propuestos

Como parte de la metodología de investigación, se contrató a una firma de investigación de mercado que se encargó de encuestar a los 151 ejecutivos. Las dimensiones mediante las cuales se evaluaron a los ejecutivos fueron las siguientes:

- Habilidades analíticas
- Conocimiento del dominio
- Calidad de decisiones
- Eficiencia de decisiones

Los hallazgos basados en un análisis empírico de datos de encuestas de 151 gerentes de Tecnología de la Información y analistas de datos demuestran una relación grande, significativa y positiva entre la competencia de análisis de datos y el desempeño de la toma de decisiones en firme. Los resultados revelan que todas las dimensiones de la competencia analítica de datos mejoran significativamente la calidad de la decisión. Además, curiosamente, todas las dimensiones, excepto la amplitud de los datos, aumentan significativamente la eficacia de la decisión.

Capítulo 4: Marco Teórico

Es importante tener claro el significado y alcance de los conceptos que englobará nuestra propuesta. Por ello, se procederá a explicar todos los conceptos relacionados al proyecto con el fin de un mejor entendimiento de este. De esta manera, hablaremos acerca del sector financiero, los modelos de madurez y la analítica de datos.

4.1. Sector Financiero

Es un mecanismo económico conformado por dos agentes: ofertantes de fondos (ahorristas) y demandantes de fondos (inversionistas). El propósito de este sistema es la transferencia de fondos de ahorristas a inversionistas. Existen dentro de este sistema dos grandes alternativas para dicho propósito: los intermediarios financieros (bancos, financieras, cajas, fondos mutuos, fondos de pensiones y compañías de seguros) y los mercados financieros de bonos, acciones, papeles comerciales, futuros y derivados, etc.

Figura 20: Funcionamiento del Sistema Financiero

Fuente: (Alonso & Bohórquez, 2018)

4.1.1. Entidades Reguladoras

Los mercados son puntos de encuentro entre oferentes y demandantes en los cuales se establecen los precios de algún producto o servicio. Sin embargo, los mercados presentan inconvenientes relacionados a la falta de información por parte de ambos agentes, lo cual compromete el éxito de las operaciones entre ambos. Para mitigar estos problemas, existen las instituciones financieras, las cuales ofrecen un mayor grado de agilidad, seguridad y liquidez. Estas instituciones están sujetas a estrictas normas de control

emitidas por entidades reguladoras en cada país, para asegurar la transparencia de sus operaciones.

En el caso de organizaciones del sector financiero peruano, estas son supervisadas por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP o también conocida por sus siglas como SBS. Dicha institución tiene como función verificar el cumplimiento de las empresas asociadas al sector financiero respecto a las leyes promulgadas y regulaciones relacionadas a los servicios financieros (<http://www.sbs.gob.pe/acercadelasbs>). En la Tabla se puede apreciar todas las empresas que pertenecen al Sistema Financiero peruano y que son supervisadas por la SBS.

Tabla 8: Estructura del Sistema Financiero Peruano

Empresas de Operaciones Múltiples	Número de Empresas
Banca Múltiple	16
Empresas financieras	11
Cajas municipales (CM)	12
Cajas rurales de ahorro y crédito (CRAC)	6
Entidades de desarrollo de la pequeña y microempresa (Edpyme)	9
TOTAL	54

Fuente: (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2018)

4.1.2. La omnicanalidad de servicios

En la actualidad los sistemas de información juegan un papel importante dentro de la estrategia de negocios para las empresas del sector financiero. Puesto a que con la evolución tecnológico, los canales de atención físicos como sucursales, oficinas o cajeros han sido desplazados por los nuevos canales virtuales como la web o aplicaciones para

celulares. A través de estos nuevos medios, se ofrece un servicio más personalizado y cómodo para los clientes con el fin que estos realicen todas sus operaciones o transacciones de una forma más rápida y sencilla. De esta manera, las compañías del sector financiero presentan distintos medios de atención cuyo centro de atención sea exclusivamente el cliente (Magdits, 2016).

Figura 21: Uso de los diversos canales por parte de empresas del sector financiero durante el 2014

	Total
Sucursal u oficina	24%
Call center	12%
Cajero automático	58%
Internet/online	57%
Celular	30%
Promedio de uso de canal remoto *	48%

Fuente: (Magdits, 2016)

4.2. Analítica de Datos

Es la ciencia encargada de recoger datos en bruto, interpretarlos y obtener conclusiones.

Las organizaciones se valen de esta ciencia para mejorar la toma de decisiones.

Esta ciencia se divide en tres ramas:

- Análisis Exploratorio de Datos (EDA): También conocido como Estadística Descriptiva. Aquí se descubren nuevas características en los datos, como patrones de comportamiento y nuevas formas de interpretación. Por lo general, es la primera etapa de todo análisis de datos (Parra Olivares, 2002).

Figura 22: Proceso de Análisis Exploratorio de Datos

Fuente: (Parra Olivares, 2002)

Para agilizar el proceso, las organizaciones se valen de aplicaciones sofisticadas tales como SPSS y lenguajes de programación como R. El EDA se caracteriza por el uso de herramientas y técnicas con mucha carga visual, como el diagrama de cajas, diagrama de tallo y diagrama de dispersión.

- Análisis Confirmatorio de Datos: En este tipo de análisis, se toman las hipótesis planteadas a partir de análisis exploratorio de datos y se utilizan estadísticos numéricos de resumen generados a partir de un modelo para comprobar la veracidad de dicha hipótesis.
- Análisis Cuantitativo de Datos Se utiliza para obtener conocimiento a partir de fuentes de información no numéricas, como fotos, palabras y videos.

Es importante destacar que el análisis de datos no se debe confundir con la extracción de datos. En la extracción o procesamiento de datos se clasifican inmensos conjuntos de

datos usando software sofisticado para identificar patrones no descubiertos y establecer relaciones escondidas. El análisis de datos se centra en la inferencia, el proceso de derivar una conclusión basándose solamente en lo que conoce el investigador.

El procesamiento de datos se divide en OLAP (Procesamiento Analítico en Línea) y OLTP (Procesamiento Transaccional en Línea). OLTP abarca las transacciones diarias de datos para dar soporte a procesos operativos o cotidianos de una organización, mientras que OLAP abarca aquellas transacciones que dan soporte a las actividades de analítica e inteligencia (Soro, 2013).

Las diferencias entre ambos son las siguientes:

Tabla 9: Diferencias entre sistemas OLTP y OLAP

OLTP	OLAP
<ul style="list-style-type: none"> • Almacén de datos actuales • Almacenamiento de datos al detalle. • Bases de datos medianas. • Los procesos son repetitivos. • Tiempo de respuesta mínimo. • Soporta decisiones diarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Almacén de datos históricos • Almacenamiento de datos al detalle y datos agrupados a distintos niveles. • Bases de datos grandes. • Los procesos no son previsibles. • Tiempo de respuesta variable. • Soporta decisiones estratégicas.

Fuente: (Soro, 2013)

4.2.1. Beneficios de Analítica de Datos

La analítica de datos también es aplicada en diversas organizaciones por los beneficios que esta trae consigo. Entre dichos beneficios se encuentran el incremento de ganancias

a través de la personalización de productos o servicios y la reducción de costos debido al control de riesgos internos (IBM Institute for Business Value, 2013).

Figura 23: Beneficios Principales de la analítica de datos para empresas

Fuente: (IBM Institute for Business Value, 2013).

- Fidelización de Clientes: La analítica de datos permite obtener información de clientes actuales o potenciales. De esta manera podemos fidelizarlos, conocer lo que desean y esperan respecto a nuestros servicios
- Personalización de Servicios: Con los conocimientos que se tiene de los clientes, se podrá brindar productos o servicios a la medida para ellos. Esto se dará adaptando las estrategias de marketing o empresariales para orientar lo ofrecido a la personalización.
- Reducción de Stock: La analítica de datos permite saber el ritmo de consumo de clientes, por lo que teniendo noción de que tan recurrente sucede ello podemos evitar desperdicios ajustando la producción.

Aparte se podrá conocer las épocas donde se debe reforzar más la producción según los hábitos de nuestros clientes.

- Inmediatez del Servicio: Con la analítica de datos se podrá realizar mediciones a tiempo real de lo que sucede en el mundo real con respecto a nuestros servicios o

productos ofrecidos. De esta manera, se podrá reaccionar lo más rápido posible ante una necesidad/problema que se presente en último momento.

- Mejora de nuestra estrategia de Marketing: Con toda la información que se obtiene se puede trazar estrategias las cuales permitan obtener mayores beneficios. Esto deriva en ajustes o modificaciones de productos/servicios y cómo hacer que estos lleguen a los clientes.
- Productividad más eficiente: La analítica de datos permite saber cómo va internamente la producción. De esta manera se pueden realizar planes de acción los cuales permitan solventar deficiencias encontradas o mejorar aún más los procesos.

4.2.2. Analítica de Datos en el Sector Financiero

En el caso del sector financiero, la analítica de datos también beneficia a organizaciones relacionadas como bancos o financieras (Wake, y otros, 2018). Dentro de los beneficios que trae la analítica de datos a las empresas pertenecientes al sector financiero encontramos los siguientes:

- Mejorar la captación y fidelización de clientes: A través del estudio y análisis de la información obtenida a través de transacciones, se puede ofrecer servicios que vayan acorde a las necesidades de los clientes permitiendo una mayor retención y adquisición de estos.
- Ampliar la evaluación de riesgos: Asimismo, se puede evaluar el perfil crediticio de los clientes y así poder prevenir o anticiparse a las acciones fraudulentas de estos. También a través del análisis de los sistemas de información y el estado de estos se pueden prevenir riesgos asociados a las tecnologías de información.
- Mejorar la productividad y toma de decisiones: La analítica de datos permite brindar respuestas con mayor certeza y agilidad ante diversas situaciones presentadas de manera diaria.
- Mayores oportunidades de negocio: Al estudiar el perfil de los clientes, se puede brindar productos de otras empresas con las cuales se tengan convenios.

- Canales Digitales: Al tener clientes que realizan transacciones a través de aplicaciones o en la web, las empresas financieras tienen opciones de realizar análisis en tiempo real.

4.2.3. Ciencias Relacionadas

- Inteligencia de Negocios: Es el conjunto de técnicas y herramientas de TI que permiten la recolección y transformación de datos procedentes de sistemas transaccionales e información no estructurada en información estructurada para su explotación directa en actividades de análisis OLTP u OLAP de tal modo que pueda ser convertida en conocimiento y que conduzca a una mejor toma de decisiones (Sinnexus, 2016). En otras palabras, provee información privilegiada para responder a problemas de negocio como entrada a nuevos mercados, promociones u ofertas de productos, eliminación de silos de información, control financiero, optimización de costes, planificación de la producción, análisis de perfiles de clientes, rentabilidad de un producto concreto, etc.

Los principales componentes de BI que son el origen de datos a explotar son Datawarehouse y Datamart. Un Datamart es una base de datos departamental, la cual almacena datos de un área, unidad o proceso de negocio en específico. Se caracterizan por un bajo volumen de datos, mayor rapidez y menor complejidad de consulta y validación directa de la información. Por otro lado, un Datawarehouse es una base de datos corporativa que recolecta información de varias fuentes (entre ellas Datamarts), la procesa y provee para su análisis desde múltiples perspectivas e inclusive de alto nivel. Se caracteriza por tener una estructura integral y consistente, se enfoca en un tema particular, contiene información histórica y la información que contiene es no volátil. Este tipo de base de datos se alimenta principalmente de procesos de extracción, transformación y carga (ETL) que obtienen información de todas las fuentes de datos de una organización.

- Big Data: El término Big Data hace referencia al gran tamaño, complejidad y variabilidad de la data de una organización, lo cual dificulta su procesamiento con herramientas y técnicas convencionales. Sin embargo, este reto provee de un gran valor a las empresas, pues brinda mayores posibilidades para moldear o probar los

datos en virtud de encontrar patrones de comportamiento y obtener nuevas formas de conocimiento que conduzcan a una mayor innovación. El éxito del uso de Big Data se ve reflejado en una notable reducción de costes, mejor toma de decisiones y en la creación de nuevos productos y servicios (PowerData, 2017).

4.3. Modelo de Madurez

Un modelo de madurez permite a una empresa poder estudiar las características que posee y en base a ello poder mejorar los procesos de software necesarios para alcanzar los objetivos deseados. Dentro de los beneficios que traen los modelos de madurez se encuentran: la capacidad de poder hacer comparaciones con competidores o empresas con mismas características con el fin de medir la competitividad de la organización y la facilitar la mejora del negocio tomando como referencia los puntos de mejora encontrados por el diagnóstico realizado.

4.3.1. Capability Maturity Model (CMM)

El primer modelo de madurez que fue diseñado es el de Capability Maturity Model (CMM) propuesto por el Instituto de Ingeniería de Software de Estados Unidos, El CMM no se basa únicamente en el sector de Software, también puede ser implementado para la evaluación de procesos de diversa índole como la capacidad de análisis de datos (Paulk, Curtis, Chrissis, & Weber, 1993).

Entre los beneficios que trae el CMM, se encuentra el aumento de la calidad de los servicios brindados y la reducción de los costos de desarrollo de estos. De esta manera, el CMM define cinco niveles de madurez y a la vez brinda un marco de trabajo que permite a las organizaciones pasar al nivel deseado.

Figura 24: Niveles de Madurez del CMM

Fuente: (Paulk, Curtis, Chrissis, & Weber, 1993)

- **1 - Inicial:** Se tiene un ambiente incierto para el desarrollo y mantenimiento del software, puesto a que el esfuerzo realizado por los trabajadores no se apoya a una planificación u orientación para las actividades.
- **2 - Repetible:** Se empieza a tener un orden dentro de las actividades pudiendo así documentar los procesos y contar con las políticas necesarias para tener una base que permita mejorar los resultados de cada tarea. Asimismo, los compromisos de tiempo, costo y recursos son más factibles y reales.
- **3 - Definido:** Se entra más a detalle de cada tarea programada dentro de la empresa y se empieza a integrar las prácticas de Software con la administración

de procesos. Aparte, se cuentan con métricas definidas para cada proceso las cuales permiten obtener una mejor organización por parte de los trabajadores.

- **4 - Administrado:** Los datos que posee la empresa se convierten en información importante para la empresa con la cual se puede identificar las causas de problemas o situaciones adversas. Se proporcionan metas tanto para el proceso como el producto propuesto con lo cual se puede asegurar la calidad de estos.
- **5 - Optimizando:** Se centra en la mejora continua e innovación de los procesos. De esta manera, se procede a encontrar y analizar los defectos que posee un conjunto de tareas con el fin de reemplazarlas. El uso extensivo de métricas y reportes se observa con mayor frecuencia en este nivel.

Para una buena aplicación del CMM son necesarias las siguientes prácticas:

- Describir el compromiso de la empresa para asegurar la eficiencia del proyecto
- Describir las condiciones previas para la realización del proyecto
- Describir las actividades, roles y procedimientos necesarios
- Contar con prácticas básicas de medición y análisis
- Contar con revisiones y auditorías que permitan el aseguramiento de la calidad

4.3.1. Metodologías para el Desarrollo de Modelos de Madurez

- Metodología de De Bruin, Freeze, Kulkarni y Rosemann (de Bruin, Freeze, Kulkarni, & and Rosemann, 2005):
 - *Scope:* Se define el objeto de estudio al que se dirigirá el modelo a desarrollar, es decir, lo que abarcará el proceso de diagnóstico. En esta fase, también se definen las partes interesadas clave a quienes se dirigirá el modelo de madurez.
 - *Design:* El modelo de madurez se desarrolla a alto nivel según el alcance establecido en el paso anterior. Para esto, es importante definir quiénes serán los que usarán el modelo de madurez, cómo se aplicará (de forma autónoma o

por un tercero) y qué tan lejos se aplicará el modelo (toda la organización o un área específica). Asimismo, en esta fase se definen los niveles de madurez.

- *Populate*: Se definen los criterios específicos para la evaluación que realiza el modelo, también conocidos como las dimensiones de madurez. Estos son parte de la estructura de un modelo de madurez y parte del contexto que se analiza y diagnostica, lo que resulta en un nivel de madurez. Las dimensiones apoyan al diagnóstico extrayendo la información relacionada con el estado de la organización y la divide para una evaluación más específica.
- *Validate*: En esta fase el propósito es evaluar el modelo de madurez desarrollado tanto en el nivel de la estructura como en los instrumentos o elementos que posee. De esta manera, buscamos verificar si el diseño del modelo de madurez coincide con el propósito definido en el Alcance. La validación se puede realizar a través de entrevistas, grupos focales o encuestas para obtener respuestas que sirvan de retroalimentación del modelo.
- *Deploy*: El modelo de madurez se prueba usándolo en un escenario real. El objetivo de esta fase es verificar si los resultados están alineados con la realidad actual de las organizaciones. Para esto, es importante definir cómo se aplicará el modelo y analizar los resultados obtenidos en profundidad.
- *Maintain*: Se define el proceso para actualizar frecuentemente el modelo de madurez. El propósito de esto es evitar el propósito de esto es evitar tener un modelo desactualizado con respecto a los últimos cambios tecnológicos ambientales a lo largo del tiempo.
- Metodología de Becker, Knackstedt y Poepelbuss (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009):
 - *Identificación del Problema*: Se señala el problema por el cual surge el modelo de madurez que se va a desarrollar.

- *Definición del Problema:* Se define cómo estará conformado el modelo de madurez y qué evaluará respecto al estado de las organizaciones.
- *Comparación con modelos existentes:* Se estudia previamente modelos de madurez relacionados al área de interés que se quiere diagnosticar y se hace una comparación. En base a ello, se puede crear un nuevo modelo tomando como base las propuestas estudiadas o se puede actualizar un modelo ya existente.
- *Desarrollo Iterativo:* El modelo es rediseñado o actualizado según diversos factores que se presenten (Ejemplo: obsolescencia tecnológica o resultados no esperados).
- *Evaluación:* Se define uno o varios casos de estudio donde el modelo diseñado pueda ser empleado y analizar los resultados obtenidos.
- *Procedimiento Multi-metodológico:* Se investiga respecto a los criterios o dimensiones que posee el modelo de madurez con el fin de realizar un diagnóstico acertado.
- *Presentación de Resultados:* Se definen y publican los artefactos que emplea el modelo de madurez.
- *Documentación Científica:* Se documenta todo el proceso relacionado al desarrollo del modelo de madurez propuesto.

Figura 25: Desarrollo de Modelos de Madurez según Becker y otros

Fuente: (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009)

Capítulo 5: Desarrollo del Proyecto

En este capítulo explicaremos el desarrollo del proyecto durante los ciclos 2018-1 y 2018-2 basándonos en la metodología planteada por De Bruin (2005) para la elaboración de un modelo de madurez.

5.1. Scope

El Modelo de Madurez propuesto será enfocado principalmente a empresas pertenecientes al sector financiero. Para ello, los criterios y características que se definirán a lo largo del diseño permitirán realizar diagnósticos que se encuentren acoplados a las características tecnológicas, culturales y organizacionales con las que deben contar diversas empresas como bancos, microfinancieras, cooperativas, entre otras. Asimismo, se consideró como alcance de la evaluación que realiza el modelo a todos aquellos procesos y áreas relacionados directamente con la analítica de datos, es decir, una organización o parte de esta la cual se apoye en actividades relacionadas a la extracción, transformación de datos y el uso de la información obtenida.

5.2. Design

5.2.1. Benchmarking de otras propuestas

Se realizó una investigación en la que se encontraron diez modelos de madurez que se usaron como referencia para el diseño. Mediante un benchmarking se seleccionaron los tres mejores candidatos, de los cuales se extrajeron los componentes más apropiados (niveles, dimensiones) para crear un modelo de madurez de analítica basado en las necesidades del sector financiero. En la Tabla 10 se aprecia la muestra de modelos elegidos para ser analizados, cada uno de estos provenientes de diferentes fuentes.

Tabla 10: Modelos de Madurez analizados durante el proyecto

Acrónimo	Nombre del Modelo de Madurez	Tipo de Fuente	Fuente	Año
BACMM	Business Analytics Capability Maturity Model	Paper de Journal	Australasian Journal of Information Systems	2012
APMM	Analytics and Processes Maturity Model	Paper de Journal	International Journal of Information Management	2018

IAMM	Industrial Analytics Maturity Model	Paper de Journal	International Journal of Prognostics and Health Management	2016
BDMM	Big Data Maturity Model	Paper de Journal	Industrial Management & Data Systems	2016
BD&AMM	Big Data and Analytics Maturity Model	Paper Técnico	IBM	2016
BDIQMM	Big Data IQ Maturity Model	Publicación	The Financial Brand	2016
BAMM	Business Analysis Maturity Model	Presentación	International Institute of Business Analysis (IIBA)	2015
SSAMM	Self-Service Analytics Maturity Model	Paper Técnico	MicroStrategy	2017
TDWIBDM	Big Data Maturity Model (TDWI)	Presentación	Transforming Data With Intelligence (TDWI)	2014
BI&AMM	Business Intelligence and Analytics Maturity Model	Publicación	Gartner	2015

Fuente: Elaboración propia

Mientras que en la Tabla 11 se aprecia el benchmarking realizado empleando un puntaje del 1 (No acorde a nuestra propuesta) al 5 (Totalmente acorde a la propuesta) respecto a los siguientes criterios:

- Dimensiones: Son las dimensiones incluidas en cada modelo de madurez mediante las cuales se realiza su evaluación y se define el nivel en el que se encuentra. Este criterio fue elegido para evaluar la generalidad de las dimensiones de cada modelo de madurez, es decir, si las dimensiones del modelo de madurez están planteadas específicamente para la mejora de actividades de analítica o no.

- Niveles: Escalas que servirán para definir cualitativamente la calidad de las actividades de analítica de datos. Este criterio fue elegido debido a que en nuestro proyecto se pretende incluir niveles de madurez en los cuales se pueda conocer la situación actual de un conjunto de procesos de analítica.
- Políticas: Pautas o normas a seguir para mejorar los procesos de analítica de datos. Este criterio fue considerado pues como parte del modelo de madurez a diseñar se pretende incluir un conjunto de buenas prácticas que sean aplicables a los procesos de analítica que se evalúan.
- Diagnóstico: Reporte que muestra los resultados del análisis de madurez del modelo. Este criterio fue elegido en función de las facilidades que brinda el modelo de madurez para elaborar un diagnóstico preciso sobre la actualidad de un grupo de procesos de analítica de datos.
- Alineación al Proyecto: Relevancia del modelo de madurez con respecto a los objetivos del proyecto. Este criterio fue elegido debido a la necesidad de encontrar modelos de madurez cuyas características vayan acorde a los objetivos de nuestro proyecto.

Tabla 11: Benchmarking de los Modelos de Madurez seleccionados

CRITERIO	Descripción	Dimensiones	Niveles	Políticas	Diagnóstico	Alineación	TOTAL
	Peso	15%	20%	15%	20%	30%	
BACMM	Puntaje	5	3	3	5	4	3
	Resultado	0.75	0.45	0.45	0.75	0.6	
APMM	Puntaje	5	5	3	3	5	3.15
	Resultado	0.75	0.75	0.45	0.45	0.75	
IAMM	Puntaje	5	3	4	4	3	2.85
	Resultado	0.75	0.45	0.6	0.6	0.45	
BDMM	Puntaje	5	5	3	4	5	3.3
	Resultado	0.75	0.75	0.45	0.6	0.75	
BD&AMM	Puntaje	5	5	3	3	4	3
	Resultado	0.75	0.75	0.45	0.45	0.6	
BDIQMM	Puntaje	4	4	3	5	5	3.15

	<i>Resultado</i>	0.6	0.6	0.45	0.75	0.75	
BAMM	<i>Puntaje</i>	4	4	3	4	4	2.85
	<i>Resultado</i>	0.6	0.6	0.45	0.6	0.6	
SSAMM	<i>Puntaje</i>	5	4	3	3	4	2.85
	<i>Resultado</i>	0.75	0.6	0.45	0.45	0.6	
TDWI BDMM	<i>Puntaje</i>	4	5	3	4	4	3
	<i>Resultado</i>	0.6	0.75	0.45	0.6	0.6	
BI&AMM	<i>Puntaje</i>	3	5	3	4	4	2.85

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Estructura del Modelo de Madurez de Analítica de Datos

Posterior a esto, tomando como referencia los modelos de madurez APMM, BDMM y BDIQMM. Definimos la estructura del modelo de madurez propuesto de la siguiente manera:

- Preparación: Los empleados de la organización se reúnen para poder alistar todos los elementos necesarios para el diagnóstico. Esta preparación incluye definir cuáles serán los workproducts asociados para la evaluación y tener toda la información correspondiente a la mano.
- Diagnóstico: Una vez que se cuente con toda la información necesaria, se procede a realizar el diagnóstico por cada dimensión y así definir los niveles de madurez de cada una de estas. Dichos niveles son: 1 - Básico, 2 - Funcional, 3 - Competitivo, 4 - Diferenciador y 5 - Mejora Continua.
- Mejora: En base al diagnóstico realizado, se identifican y analizan los puntos de mejora encontrados y se brindan recomendaciones que puedan ayudar a mejorar dichas brechas.
- Artefactos: El modelo propuesto consta de herramientas que pueden ser utilizados para facilitar las actividades mencionadas anteriormente.

Figura 26: Propuesta del Modelo de Madurez de Analítica de Datos para el Sector Financiero

Fuente: Elaboración propia

5.3. Populate

Posterior al benchmarking realizado, se hizo una comparación directa de las dimensiones que poseen los modelos de madurez de la muestra elegida. En la Tabla 12 se puede ver las dimensiones con las que cuenta cada modelo de madurez:

Tabla 12: Comparación de Dimensiones de los Modelos analizados

Modelos / Dimensiones	BAC MM	AP MM	IA MM	BD MM	BD&A MM	SSA MM	BA MM	TDWIBD MM	BI&A MM	BDIQ MM	TOTAL
Tecnología de Información	X	X	X	X	X	X		X	X		8
Analítica de Datos			X	X	X	X	X	X	X	X	7
Gobierno analítico	X	X		X	X	X		X		X	6

Cultura	X			X	X		X	X	X	X	6
Gestión de datos		X		X		X		X		X	4
Estrategia analítica		X		X	X					X	3
Analítica Integrada			X		X						2
Modelos analíticos		X					X				2
Personal	X			X							2
Estándares Abiertos			X								1
Tecnología Operativa			X								1
Seguridad y cumplimiento		X									1
Elicitación de Requerimientos							X				1

Fuente: Elaboración propia

En base a lo anterior, las dimensiones consideradas para nuestro modelo propuesto son las siguientes:

5.3.1. Gobierno Analítico

Considera a todas las características y cualidades que presenta la alta gerencia con respecto a la analítica de datos.

Tabla 13: Características de los niveles de la dimensión Gobierno Analítico

1. Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Gobierno centrado netamente en TI. - Pueden existir equipos de analítica, pero reconocidos únicamente por sus funciones de TI. - No hay roles claramente definidos. - Los proyectos de analítica no tienen un presupuesto formalmente definido. - Los procesos de analítica no están correctamente implementados o no alcanzan sus objetivos.
------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Se reconoce la existencia de problemas en los procesos de analítica, sin embargo se recurre a prácticas ad hoc para resolverlos, prácticas no estandarizadas. (*) No se definen políticas ni procedimientos formales para el cumplimiento con entidades reguladoras financieras.
2. Funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Se establece un comité encargado de la supervisión de proyectos de analítica, pero no están totalmente involucrados. - Se definen formalmente los presupuestos para proyectos de analítica. - Los procesos están definidos de tal modo que otros equipos los imitan, pero de manera intuitiva. - Existen procedimientos para el cumplimiento regulatorio. Sin embargo, presentan brechas que reducen la agilidad de dicho cumplimiento y provocan demoras.
3. Competitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Se define un comité encargado de la supervisión de proyectos de analítica, totalmente comprometido con las iniciativas de proyectos que se presentan. - Se define un rol de data scientist centrado en habilidades técnicas de TI. - Se mantiene informadas a las entidades reguladoras sobre el cumplimiento siguiendo un marco legal y cumpliendo los plazos establecidos.
4. Diferenciador	<ul style="list-style-type: none"> - El gobierno de analítica está conformado por representantes de equipos de TI, finanzas y gestión de negocio, con la finalidad de mantener la alineación de las actividades de analítica con los objetivos de negocio a través de la creación de políticas y estrategias. - El gobierno de analítica está centrado en el monitorear e influenciar planes a largo plazo. - Hay un sponsor de analítica definido e informado mensualmente por el gobierno. - Los procedimientos para el cumplimiento regulatorio están fuertemente apoyados en las tecnologías de la información, lo cual asegura su agilización.

5. Mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> - El gobierno de analítica trabaja con la finalidad de determinar la viabilidad de los proyectos de transformación tecnológica que se puedan presentar respecto a la analítica de datos. - El gobierno también se ocupa de controlar y monitorear el progreso de los proyectos de mejora de analítica de datos, así como también su impacto en los resultados del negocio tales como ingresos, optimización de procesos, etc. - Los procedimientos de cumplimiento están diseñados para mantener informadas a las entidades reguladoras en tiempo real.
---------------------------	---

5.3.2. Tecnologías de Información

Incluye todas las características y cualidades que presenta los activos de tecnología de información (Servidores, Motores de Bases de Datos, Aplicaciones, entre otros)

Tabla 14: Características de los niveles de la dimensión Tecnologías de Información

1. Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Los componentes de arquitectura de analítica se escogen mediante un análisis poco apropiado, sin considerar el impacto y su alineación con los objetivos de negocio. - Poca integración tecnológica, lo que provoca la aparición de silos de negocio. - Se cuenta con canales de atención al cliente básicos. La información transaccional de dichos canales no es explotada para el análisis
2. Funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Existe cierto nivel de integración, mediante la existencia de fuentes comunes compartidas por diversos equipos de trabajo. - Los componentes de la arquitectura se limitan a cumplir las necesidades de cada equipo de trabajo. - Se cuenta con canales de atención al cliente básicos. La información transaccional empieza a ser tomada en cuenta para el análisis y conseguir beneficios.
3. Competitivo	<ul style="list-style-type: none"> - La arquitectura incluye una estructura de datos compartida por diversos equipos de trabajo, la cual impulsa la creación de reglas de negocio comunes para generar consistencia de datos entre todas las áreas. - Los componentes definidos en la arquitectura son comunes para todos los equipos de trabajo. - Los procesos son implementados y ejecutados de manera planificada y supervisada. Los resultados son debidamente controlados.

	<ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con canales de atención físicos y digitales. Los canales digitales forman parte importante de la arquitectura de analítica de datos, pues envían información de manera periódica para el análisis.
4. Diferenciador	<ul style="list-style-type: none"> - La arquitectura incluye componentes que automatizan a un nivel básico el procesamiento de datos para la elaboración de reportes - Se cuenta con canales físicos y digitales. Los canales digitales tienen gran aceptación por parte de los clientes y se convierten en fuente de gran valor para la generación de insights para la organización.
5. Mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> - La arquitectura es escalable y sostenible en función de los nuevos requerimientos de la organización y los cambios constantes en el mercado. - Los canales digitales tienen mantenimientos periódicos y se busca la innovación de estos a través de la implementación de nuevas tendencias analíticas (IoT, Machine Learning, etc)

5.3.3. Cultura

Se centra las cualidades y habilidades del personal que interviene directamente con los procesos relacionados a la analítica de datos.

Tabla 15: Características de los niveles de la dimensión Cultura

1. Básico	<ul style="list-style-type: none"> - La cultura está arraigada de manera negativa hacia la innovación impulsada por TI. - Existen mensajes conflictivos acerca de la importancia de BD para el negocio. - Los empleados no comprenden el riesgo de la manipulación de los datos de manera errónea.
------------------	---

2. Funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Se presentan pequeñas iniciativas para extraer valor de negocio de las tecnologías analíticas. - La actitud hacia Big Data es transparente, pero no positiva e impulsa a los trabajadores a experimentar con herramientas de BD. - Los empleados manejan los datos de manera cuidadosa por obedecer las políticas establecidas.
3. Competitivo	<ul style="list-style-type: none"> - La actitud hacia BD es positiva y proactiva en toda la organización. - Se reconoce la importancia de la innovación tecnológica aplicada en actividades de analítica. - Los empleados comprenden el nivel de sensibilidad de los datos y las practicas necesarias para tratarlos con cuidado.
4. Diferenciador	<ul style="list-style-type: none"> - Analítica está patrocinada por la alta gerencia. - La importancia de la analítica de datos es un valor organizacional que todos conocen y aceptan. - Los resultados de proyectos de analítica de datos son aceptados en todos los niveles de la organización. - Hay por lo menos un sponsor proactivo de BD y la organización predica la importancia de operaciones basadas en evidencias y la toma de decisiones en todos los niveles.
5. Mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> - La analítica de datos se soporta en operaciones basadas en evidencias y son el corazón de la cultura organizacional.

5.3.4. Analítica de Datos

Evalúa la manera cómo se emplean los datos y la explotación de estos.

Tabla 16: Características de los niveles de la dimensión Analítica de Datos

1. Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades de analítica se limitan a identificar y describir hechos concretos. - Extracción, procesamiento, reporte y análisis de datos requeridos para una necesidad específica. - No existen metodologías ni procedimientos sólidos para el análisis de las características, necesidades y comportamiento de los clientes.
------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - No existen procedimientos para asegurar el mantenimiento del secreto bancario de los clientes durante el análisis estratégico de datos.
2. Funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades de analítica identifican y describen solamente las causas de los hechos. - Análisis de datos y creación de modelos analíticos que se pueden implementar en un producto, servicio o proceso. - El análisis de las características, necesidades y comportamiento de los clientes se realiza tomando como fuente la información brindada en las atenciones presenciales. - Se omiten los datos personales de los clientes para mantener el secreto bancario de los mismos.
3. Competitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades de analítica permiten predecir la probabilidad de que ocurra un hecho y su impacto comercial. - La transformación de datos en conocimiento está bajo el control de un gobierno bien definido. - Se analiza a los clientes tomando como fuente información recopilada periódicamente de sus transacciones realizadas en los diferentes canales. - Se aplican técnicas de encriptación de los datos personales de los clientes para el análisis estratégico.
4. Diferenciador	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades de analítica buscan predecir la probabilidad de un impacto a partir de la identificación de las causas de los hechos en el sector financiero con la finalidad de generar un mayor valor comercial. - Se aprovecha al máximo el análisis predictivo para la máxima extracción de valor de la información disponible. - Los modelos analíticos son creados tomando como base reglas de negocio alineadas a los objetivos generales de toda la organización. - Se analiza a los clientes tomando como fuente información de los canales online y cajeros automáticos, la cual es recopilada y procesada en tiempo real para un análisis rápido y oportuno.

	<ul style="list-style-type: none"> - Los procesos de protección del secreto bancario de los clientes está automatizado.
5. Mejora continua	<ul style="list-style-type: none"> - La información analítica conduce a la mejora de los procesos de la organización. - Se detectan y seleccionan las oportunidades analíticas necesarias, lo cual conlleva a la creación de nuevos procesos de analítica que giren en torno a la misión y visión general de la organización. - La organización es capaz de proyectar el futuro comportamiento de los clientes según su perfil, creando soluciones de valor de manera anticipada, logrando así una gran ventaja competitiva.

5.3.5. Gestión de Datos

Evalúa el tratamiento de los datos antes de ser usados para el análisis, incluyendo las fuentes provenientes de estos y su transformación.

Tabla 17: Características de los niveles de la dimensión Gestión de Datos

1. Básico	<ul style="list-style-type: none"> - La gestión de datos está dividida por silos, por lo que existen fuentes diferentes de datos con reglas de negocio distintas entre sí, generando desintegración, inconsistencias y desorden. - No se ejecutan procesos de protección de datos.
2. Funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Los datos se almacenan en un repositorio central. - Pocas políticas y procedimientos definidos - No se aprovecha el valor de la metadata. - No se identifican correctamente las deficiencias en la data.
3. Competitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Se mapean y monitorean las fuentes de datos, sus dependencias y los modelos de datos implementados. - Máxima disponibilidad de la data para toda la organización - Se definen estándares a nivel organizacional, así como políticas del uso de

	los datos. - Se consideran políticas de privacidad y seguridad como mínimo por área o departamento. - Se definen procesos relacionados a la data. Las organizaciones establecen reglas de acceso.
4. Diferenciador	- Minimización de silos a nivel de data. - Se definen políticas de privacidad y seguridad de manera homogénea para toda la organización.
5. Mejora continua	- Se revisan periódicamente las fuentes de datos, las tipologías y las políticas para optimizar su uso y extracción de valor. - Existen Acuerdos de Niveles de Servicios con el área de TI para optimizar la adquisición y almacenamiento de los datos usados y cargados.

5.4. Test

Una vez definido el modelo de madurez con sus respectivas dimensiones, procedimos a enviarlo a tres contactos de diferentes empresas del sector financiero que trabajan directamente en analítica de datos. De esta manera, se estos evalúen primero a nivel de diseño y posteriormente a nivel de uso el modelo propuesto. En la Tabla 18 se observan las características de las empresas donde pertenecen los contactos elegidos.

Tabla 18: Características de los Contactos y Empresas relacionadas a la Validación del Proyecto

Organización	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Tipo de Organización	Asociación de Servicios Financieros	Cooperativa de Servicios Financieros	Banco Privado
Propuesta de valor	Brindar créditos hipotecarios a personas naturales	Brindar préstamos y cuentas de ahorros a personas naturales.	Brindar productos y servicios financieros a personas naturales y jurídicas.
Cantidad de Empleados	Menos que 50	Alrededor de 100	Más de 25000
Cargo del Contacto	Director	Jefe de Proyectos Institucionales	Especialista Financiera Data & Analytics

La evaluación a nivel de diseño y a nivel de uso se realizó mediante la encuesta que se muestra en la Tabla 19 que se basa en lo propuesto por Salah 2014. Esta encuesta consiste en responder respecto a cada afirmación si se encuentra desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”.

Tabla 19: Formato de Evaluación del Modelo de Madurez propuesto

Criterios	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo ni de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Niveles de madurez obtenidos					
El modelo de madurez permite evaluar todos los aspectos de los procesos de analítica de la organización (Cobertura)					
El resultado del informe del modelo refleja claramente la situación actual de los procesos de analítica de la organización (Coherencia)					
Buenas prácticas					
Las buenas prácticas brindadas por el modelo están alineadas a las necesidades de analítica de la organización. (Alineamiento)					
Se considera que las buenas prácticas incluidas en el modelo contribuirán a la mejora actual de los procesos de analítica y al logro de un nivel de madurez superior. (Valor agregado)					
La alta gerencia considera oportunas las buenas prácticas brindadas en el modelo para la implementación de mejoras de analítica en la organización. (Respaldo)					
Mejora					

La organización tiene la capacidad de alcanzar el nivel de madurez propuesto en el informe del modelo. (Capacidad de mejora)					
Niveles de Madurez					
La cantidad de niveles de madurez es suficiente para representar todas las etapas de los dominios (Suficiencia)					
La descripción de cada nivel es precisa, lo cual permite distinguir cada nivel de madurez (Precisión)					
Procesos y Prácticas Descritas					
Los procesos y practicas descritos en cada nivel son relevantes para cada dominio (Relevancia)					
Los procesos y practicas descritas en cada nivel cubren todos los aspectos que impactan o se encuentran involucrados en los dominios (Alcance)					
Los procesos y prácticas descritas se distinguen claramente (Precisión)					
Los procesos y prácticas descritas son asignadas correctamente para cada nivel de madurez (Precisión)					
Modelo de Madurez					
<i>Entendimiento</i>					
Los niveles de madurez son entendibles					
La guía de buenas prácticas propuestas es entendible					
La documentación es entendible					
<i>Facilidad de Uso</i>					
El método de calificación es fácil de usar					

La guía de buenas prácticas propuestas es fácil de usar					
La documentación es fácil de usar					
<i>Utilidad y Factibilidad</i>					
El modelo de madurez es útil para realizar evaluaciones de áreas del negocio					
El modelo de madurez es factible de usar dentro del sector financiero					

Fuente: (Salah, Paige, & Cairns, 2014)

Como se puede observar, cada afirmación va relacionada a una métrica de validación (nivel de diseño) o verificación (nivel de uso) las cuales se detallan en las Tablas 20 y 21.

Tabla 20: Métricas asociadas a la Validación del Modelo de Madurez Propuesto

Métrica	Descripción	Cálculo
Suficiencia	El modelo muestra el número necesario de niveles para permitir la mejora continua del análisis de datos	Suma promedio de los resultados obtenidos relacionados a Suficiencia
Precisión	El modelo muestra claramente los niveles y criterios de evaluación evitando confusiones.	Suma promedio de los resultados obtenidos relacionados a Precisión
Relevancia	Las características mencionadas en los niveles y dimensiones son consistentes con la búsqueda para mejorar el análisis de datos	Suma promedio de los resultados obtenidos relacionados a Relevancia
Alcance	El modelo cubre mucho o todo lo relacionado con el análisis de datos.	Suma promedio de los resultados obtenidos relacionados a Alcance
Entendimiento	El lenguaje utilizado en el modelo es fácil de entender y no requiere explicaciones detalladas.	Suma promedio de los resultados obtenidos relacionados a Entendimiento
Facilidad de uso	El modelo es simple para el uso de cualquier parte interesada que busque	Suma promedio de los resultados obtenidos

	tener una mayor visibilidad del nivel de madurez de su área u organización en el análisis de datos.	relacionados a Facilidad de uso
Utilidad y Factibilidad	El modelo puede ser utilizado para lograr mayores beneficios para la organización.	Suma promedio de los resultados obtenidos relacionados a Utilidad y Factibilidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21: Métricas asociadas a la Verificación del Modelo de Madurez Propuesto

Métrica	Descripción	Cálculo
Cobertura	El modelo permite analizar todos los procesos de analítica de datos en la organización.	Suma Promedio de los resultados obtenidos relacionados a Cobertura
Coherencia	El resultado mostrado por el modelo es un claro reflejo de la situación actual de los procesos de analítica de datos de la organización.	Suma Promedio de los resultados obtenidos relacionados a Coherencia
Alineamiento	Las condiciones y políticas incluidas en el modelo están alineadas con las necesidades de la organización y con las restricciones legales impuestas.	Suma Promedio de los resultados obtenidos relacionados a Alineamiento
Valor Agregado	Las buenas prácticas incluidas en el modelo contribuyen a la mejora de los procesos analíticos de la organización.	Suma Promedio de los resultados obtenidos relacionados a Valor Agregado
Respaldo	La alta gerencia considera oportunas las buenas prácticas provistas en el modelo para la implementación de mejoras analíticas en la organización.	Suma Promedio de los resultados obtenidos relacionados a Respaldo
Capacidad de Mejora	El modelo de madurez muestra como una sugerencia un nivel de madurez que la	Suma Promedio de los resultados obtenidos

	organización tiene la capacidad de alcanzar.	relacionados a Capacidad de Mejora
--	--	------------------------------------

5.4. Deploy

El modelo de madurez se puso a prueba en las tres compañías mencionadas, para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Se envió una copia de las encuestas de evaluación de los procesos de analítica de la organización a los miembros de los equipos analíticos, con la indicación de que las respuestas de otros encuestados no deben ser influenciadas.
- Los encuestados deben ser convocados a reuniones para brindar retroalimentación y responder las preguntas no medibles de la encuesta que recibieron que se aprecia en la Tabla 22.

Tabla 22: Encuesta de Evaluación de Analítica de Datos del Personal

PREGUNTAS NO MEDIBLES
GENERALES
¿Qué factores consideras más importantes para el éxito de las actividades de analítica en el sector financiero?
¿Existen herramientas de analítica dedicadas exclusivamente a cumplir con las necesidades del sector financiero?
En tu experiencia, ¿cuáles han sido los mayores desafíos que has enfrentado para lograr con éxito la analítica?
GOBIERNO ANALÍTICO
¿Qué área, unidad o equipo de trabajo conforma el gobierno de analítica?
¿Qué papel cumple el gobierno de analítica?
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
¿Cuál es el papel estratégico de TI dentro de la analítica de datos? ¿Es importante?
CULTURA
¿El personal se muestra motivado y entiende el significado de su labor? ¿Existen medios de conocimiento compartido?
¿Qué obstáculos relacionados con burocracia han enfrentado para la satisfacción de algún requerimiento?
¿Qué tan sensible se considera los datos de la organización?
ANALÍTICA DE DATOS

¿Cómo se alinean las actividades de analítica a las necesidades de la población y a los objetivos de negocio?						
¿Qué obstáculos se han presentado que implicaron un retraso importante en la toma de decisiones?						
GESTIÓN DE DATOS						
¿Qué marcos de referencia se utilizan para la gestión de datos? ¿Por qué?						
¿Cuáles son las políticas de seguridad que se aplican a los activos de información?						
PREGUNTAS MEDIBLES						
GOBIERNO ANALÍTICO						
<i>¿Cuál consideras que es el nivel de la gestión analítica en la organización?</i>						
No existe un modelo de gestión para la planificación y ejecución adecuada de lo establecido por el gobierno.	1	2	3	4	5	Existe una alta solidez en la planificación y ejecución de lo establecido por el gobierno, siguiendo procedimientos definidos y buenas prácticas.
<i>¿Consideras sólida la estructura del gobierno de analítica en la organización? (a nivel de jerarquías, políticas, procesos, capacidades, etc.)</i>						
No existe una clara delegación de roles y funciones para llevar a cabo las actividades de analítica desde el punto de vista estratégico (de negocio).	1	2	3	4	5	La organización cuenta con un órgano estructurado encargado exclusivamente del gobierno de las actividades de analítica, a nivel de negocio.
<i>¿El gobierno de analítica es centralizado?</i>						
Cada unidad o área de la empresa maneja los datos a su criterio.	1	2	3	4	5	Todas las unidades gestionan sus actividades de analítica siguiendo reglas de negocio comunes definidas por un único equipo.
<i>¿Los requerimientos son atendidos rápidamente por los integrantes del gobierno?</i>						
Existe un alto nivel de burocracia que retrasa la atención de los requerimientos.	1	2	3	4	5	Los requerimientos a nivel general son atendidos sin mayores problemas.
<i>¿Las actividades del gobierno de analítica se encuentran alineadas con los objetivos de la organización?</i>						
Las actividades realizadas no están enfocadas al logro de los objetivos de negocio.	1	2	3	4	5	Cada decisión tomada se hace considerando constantemente las necesidades de los stakeholders, la actualidad del mercado y las metas trazadas a corto y mediano plazo.
<i>¿Existen procedimientos sólidos para evaluar la madurez de las actividades de analítica de datos?</i>						
La evaluación de la madurez de las actividades analíticas de la organización se realiza	1	2	3	4	5	Existen procedimientos, recursos y equipos de trabajo implementados y dedicados a la evaluación de las actividades de analítica de datos, los cuales realizan diagnósticos

mediante la intuición o no se realiza.						periódicamente y proponen proyectos de mejora.
TI						
<i>¿Cuál es el nivel de la arquitectura de TI para analítica en la organización?</i>						
Los recursos tecnológicos asignados como parte de la arquitectura no siguen un conjunto de reglas de negocio definidas para el cumplimiento de las necesidades y, además, la arquitectura carece de la estructura necesaria para reducir al mínimo las incidencias como pérdida de información, interrupción de procesos de negocio, entre otros.	1	2	3	4	5	La arquitectura tecnológica de TI para analítica de datos tiene una solidez estructural bien definida, la cual cubre todos los escenarios posibles ante el surgimiento de nuevas necesidades de información así como de incidencias que comprometan el éxito de las actividades de analítica.
<i>¿Consideras efectiva la seguridad aplicada en la arquitectura de analítica?</i>						
Los datos están a disposición de cualquier usuario, ajeno o no a la organización, incluyendo los privilegios para modificarlos, transferirlos o eliminarlos.	1	2	3	4	5	Existe una correcta gestión usuarios, tomando en cuenta aspectos como accesibilidad, contraseñas, privilegios, entre otros.
<i>¿Cuál es el nivel de las herramientas incluidas en la arquitectura de analítica?</i>						
Las versiones de las herramientas no se encuentran entre las más recientes y sus funcionalidades no facilitan un correcto uso de los datos.	1	2	3	4	5	Se realizan actividades de análisis para determinar qué herramientas deben incluirse en la arquitectura de analítica y sus versiones. También se toma en cuenta la alineación con el negocio.
CULTURA						
<i>¿El personal se encuentra comprometido respecto a su labor en la analítica de datos?</i>						
Personal poco comprometido con las actividades de analítica de datos	1	2	3	4	5	Personal proactivo y atento a las actividades de analítica de datos
<i>¿Existen mecanismos/herramientas/procesos relacionados a compartir conocimiento?</i>						

Herramientas básicas o informales empleadas para la gestión de conocimiento	1	2	3	4	5	Sistemas especializados para la gestión de conocimiento
ANALÍTICA DE DATOS						
<i>¿Las actividades de análisis de datos se encuentran alineadas a las necesidades de los clientes?</i>						
Las actividades de analítica de datos se enfocan en el estudio y mejora de procesos internos.	1	2	3	4	5	La analítica de datos tiene como prioridad la satisfacción y fidelización de los clientes y las partes interesadas externas, con el propósito de alinear sus procesos internos a sus necesidades y generar mayor innovación.
<i>¿Considera efectivos los procesos para el diseño y construcción de modelos analíticos (reportes, dashboards, etc)?</i>						
Los modelos analíticos son diseñados mediante procesos informales sin un análisis profundo de las necesidades de la alta gerencia.	1	2	3	4	5	Los modelos analíticos son diseñados por un equipo de trabajo especializado, en coordinación con la alta gerencia y utilizando herramientas especializadas que estén integradas con las bases de datos analíticas.
<i>¿Considera que existe alguna metodología para cuantificar el impacto de los modelos analíticos en la consecución de los objetivos de negocio?</i>						
El impacto de los modelos analíticos es evaluado mediante procesos informales, no medibles.	1	2	3	4	5	El impacto de los modelos analíticos es evaluado mediante métricas de gestión que se actualizan utilizando información de bases de datos analíticas dedicadas.
<i>¿Se detectan y cuantifican oportunidades de mejora en las actividades de analítica que brinden una ventaja competitiva a la organización?</i>						
La analítica de datos se enfoca principalmente en la detección de problemáticas de negocio.	1	2	3	4	5	El principal enfoque de la analítica de datos de la organización consiste en la búsqueda de innovación continua a partir de las nuevas tendencias que surjan en el mercado que genere una mayor ventaja competitiva.
<i>¿Considera que los errores cometidos al construir un modelo analítico impactan a las operaciones asociadas al mismo?</i>						
El impacto de los errores cometidos es elevado, pues provoca una mayor carga de trabajo en los equipos de analítica para corregirlos, validarlos y entregarlos a tiempo.	1	2	3	4	5	Los errores provocan un impacto mínimo, pues existen planes y herramientas de contingencia para optimizar tiempos y reducir al mínimo el esfuerzo para aplicar cambios.

GESTIÓN DE DATOS						
<i>¿Cuál es el nivel de integración de datos en la organización?</i>						
Las áreas y unidades de la organización ejecutan procesos individuales, utilizando la data según sus propias metodologías y criterios, generando así silos de negocio.	1	2	3	4	5	Las áreas y unidades de la organización utilizan repositorios de datos comunes, validados automáticamente en función de reglas de negocio comunes, generando integración y consistencia de datos.
<i>¿Cuál es el nivel de calidad de los datos?</i>						
Los datos no cumplen con reglas de negocio establecidas, ni se validan siguiendo procedimientos adecuados (ya sean manuales o automáticos), por lo que presentan problemas como duplicaciones, dificultad de comprensión, inconsistencia, entre otros.	1	2	3	4	5	La data se encuentra almacenada en una estructura de datos basada en objetivos de negocio, controlada y validada automáticamente, entendible tanto a nivel estructural como de gestión de conocimiento.
<i>¿Consideras efectiva la aplicación de actividades de contingencia en la gestión de datos?</i>						
No existen recursos tecnológicos alternos ni una adecuada planificación para responder ante circunstancias de alto riesgo.	1	2	3	4	5	La planificación contingencia está constituida por documentación, procedimientos, personal, estructura, repositorios y servidores alternos preparados para garantizar la continuidad de negocio en caso de pérdidas de datos, caída de los sistemas, entre otros.
<i>En caso de proveer los datos a terceros, ¿considera que se monitorea correctamente la actividad que se realiza con dichos datos?</i>						
Solo se evalúa el impacto del uso de datos por terceros.	1	2	3	4	5	Se cuenta con herramientas y procedimientos adecuados para el monitoreo de las actividades realizadas por terceros, con el propósito de prevenir impactos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

- Se recopilaron las respuestas de los encuestados en un documento para una evaluación adicional.
- Se recopilaron los workproducts de la organización que sirvieron como evidencia para validar las respuestas proporcionadas por los encuestados y para ser evaluadas. Los workproducts recomendados se pueden apreciar en la Tabla.

Tabla 23: Workproducts sugeridos para la evaluación de madurez de analítica

Gobierno Analítico	<ul style="list-style-type: none"> • Organigrama de gobierno de analítica. • Lista de roles y responsabilidades de gobierno de analítica. • Diagramas de procesos de gobierno de analítica. • Lista de políticas de analítica de datos. • Lista de proyectos de analítica.
Tecnologías de Información	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de TI para analítica de datos <ul style="list-style-type: none"> ○ Arquitectura tecnológica ○ Arquitectura de aplicaciones ○ Arquitectura de negocio ○ Modelo general de arquitectura ○ Documentación de operaciones • Catálogo de aplicaciones integradas. • Diagramas de bases de datos. • Diagramas de procesos de TI.
Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas y evaluaciones realizadas por la empresa para los colaboradores en materia de analítica de datos (Priorizar los temas técnicos y culturales).
Analítica de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de procesos de análisis de datos. • Reportes utilizados para el análisis. • Listado de fuentes utilizadas para la creación de los reportes. • Listado de perfiles profesionales de los analistas de datos.
Gestión de los Datos	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de incidentes relacionados al manejo de datos (accesibilidad, alteraciones, entre otros). • Listado de políticas de gestión y manejo de datos. • Diagramas de bases de datos. • Listado de fuentes de datos.

Fuente: Elaboración Propia

- Se evaluaron y analizaron las respuestas y los entregables para posteriormente proceder a completar los campos que se muestran en los siguientes cuestionarios y así definir los niveles de madurez por dimensión.

Tabla 24: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Gobierno Analítico

Nivel	Condición	Cumple
1	Se les otorga mayor prioridad a los aspectos de TI que a la mejora de las actividades de analítica.	Sí/No
	Los integrantes de los equipos de analítica tienen competencias técnicas desarrolladas, pero sus competencias de analítica y generación de valor son débiles.	Sí/No
	Los roles y funciones asignadas para cada miembro de los equipos de analítica cambian con mucha frecuencia.	Sí/No
	El presupuesto asignado a proyectos de analítica está alineado parcialmente a la estrategia y planificación de la organización, sin tomar en cuenta factores críticos como viabilidad, impacto, pérdidas, contingencia, entre otros.	Sí/No
	Se reconoce la existencia de problemas en los procesos de analítica, sin embargo se recurre a prácticas no estandarizadas para resolverlos.	Sí/No
	El cumplimiento con entidades reguladoras financieras está fuera del alcance de las políticas y procedimientos definidos por el gobierno de analítica.	Sí/No
2	Se establece un comité encargado de la supervisión de proyectos de analítica, pero no están totalmente involucrados.	Sí/No
	El presupuesto asignado a proyectos de analítica está alineado totalmente a la estrategia organizacional, toma en cuenta todos los factores de riesgo y la responsabilidad del mismo se concentra en la alta gerencia.	Sí/No
	Se siguen procesos no adecuados para la implementación de nuevos procesos de analítica, y esta práctica dificulta el logro de los objetivos de negocio.	Sí/No
	Existen procedimientos para el cumplimiento regulatorio. Sin embargo, presentan brechas que reducen la agilidad de dicho cumplimiento y provocan demoras.	Sí/No
3	Se define un comité encargado de la supervisión de proyectos de analítica, totalmente comprometido con las iniciativas de proyectos que se presentan.	Sí/No
	La ejecución y el control del presupuesto asignado a proyectos de analítica están delegados a los responsables clave de los procesos de analítica.	Sí/No
	Se involucra a todos los miembros clave de los equipos de analítica en las reuniones de retroalimentación, con la finalidad de proponer mejoras necesarias tanto en procesos de TI como en procesos de analítica.	Sí/No

	Se mantiene informadas a las entidades reguladoras sobre el cumplimiento siguiendo un marco legal y cumpliendo los plazos establecidos.	Sí/No
4	El gobierno de analítica está conformado por representantes de equipos de TI, finanzas y gestión de negocio, con la finalidad de mantener la alineación de las actividades de analítica con los objetivos de negocio a través de la creación de políticas y estrategias.	Sí/No
	El comité de analítica está centrado en el monitorear e influenciar planes a largo plazo.	Sí/No
	El presupuesto se utiliza como un método de control de los proyectos de analítica.	Sí/No
	Hay un sponsor de analítica definido e informado mensualmente por el comité.	Sí/No
	Los procedimientos para el cumplimiento regulatorio están fuertemente apoyados en las tecnologías de información, lo cual asegura su agilización.	Sí/No
5	El gobierno de analítica trabaja con la finalidad determinar la viabilidad de los proyectos de transformación tecnológica que se puedan presentar respecto a la analítica de datos.	Sí/No
	El presupuesto destinado a los proyectos de analítica es utilizado como un método de mejora continua.	Sí/No
	El gobierno también se ocupa de controlar y monitorear el progreso de los proyectos de mejora de analítica de datos, así como también el impacto de dichos proyectos en los resultados obtenidos en la organización como ingresos, optimización de procesos, etc.	Sí/No
	Se implementan procesos de innovación enfocados a la agilización de procesos y a la extracción de valor de las actividades de analítica.	Sí/No
	Los procedimientos de cumplimiento están diseñados para mantener informadas a las entidades reguladoras en tiempo real.	Sí/No

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 25: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión
Tecnologías de Información**

Nivel	Condición	Cumple
1	Los componentes de arquitectura de analítica se escogen mediante un análisis poco apropiado, sin considerar el impacto y su alineación con los objetivos de negocio.	Sí/No
	Poca integración tecnológica, lo que provoca la aparición de silos de negocio.	Sí/No
	Se cuenta con canales de atención al cliente básicos. La información transaccional de dichos canales no es explotada para el análisis	Sí/No
2	Existe cierto nivel de integración, mediante la existencia de fuentes comunes compartidas por diversos equipos de trabajo.	Sí/No

	Los componentes de la arquitectura se limitan a cumplir las necesidades de cada equipo de trabajo.	Sí/No
	Se cuenta con canales de atención al cliente básicos. La información transaccional empieza a ser tomada en cuenta para el análisis y conseguir beneficios.	Sí/No
3	La arquitectura incluye una estructura de datos compartida por diversos equipos de trabajo, la cual impulsa la creación de reglas de negocio comunes para generar consistencia de datos entre todas las áreas.	Sí/No
	Los componentes definidos en la arquitectura son comunes para todos los equipos de trabajo.	Sí/No
	Los procesos son implementados y ejecutados de manera gestionada, es decir, de manera planificada y supervisada. Los resultados son debidamente controlados.	Sí/No
	Se cuenta con canales de atención físicos y digitales. Los canales digitales forman parte importante de la arquitectura de analítica de datos, pues envían información de manera periódica para el análisis.	Sí/No
4	La arquitectura incluye componentes que automatizan a un nivel básico el procesamiento de datos para la elaboración de reportes	Sí/No
	Se cuenta con canales físicos y digitales. Los canales digitales tienen gran aceptación por parte de los clientes y se convierten en fuente de gran valor para la generación de insights para la organización.	Sí/No
5	La arquitectura es escalable y sostenible en función de los nuevos requerimientos de la organización y los cambios constantes en el mercado.	Sí/No
	Los canales digitales tienen mantenimientos periódicos y se busca la innovación de estos a través de la implementación de nuevas tendencias analíticas (IoT, Machine Learning, etc)	Sí/No

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Cultura

Nivel	Condición	Cumple
1	La cultura está arraigada de manera negativa hacia la innovación impulsada por TI.	Sí/No
	Existen mensajes conflictivos acerca de la importancia de la analítica para el negocio.	Sí/No
	Los empleados no comprenden el riesgo de la manipulación de los datos de manera errónea.	Sí/No
2	Se presentan pequeñas iniciativas para extraer valor de negocio de las tecnologías analíticas.	Sí/No
	Los miembros de los equipos de analítica muestran poca proactividad respecto a la innovación.	Sí/No
	Los empleados manejan los datos de manera cuidadosa por obedecer las políticas establecidas.	Sí/No

3	La actitud hacia la analítica es positiva y proactiva en toda la organización.	Sí/No
	Se reconoce la importancia de la innovación tecnológica aplicada en actividades de analítica.	Sí/No
	Los empleados comprenden el nivel de sensibilidad de los datos y las practicas necesarias para tratarlos con cuidado.	Sí/No
4	Analítica está patrocinada por la alta gerencia.	Sí/No
	La importancia de la analítica de datos es un valor organizacional que todos conocen y aceptan.	Sí/No
	Los resultados de proyectos de analítica de datos son aceptados en todos los niveles de la organización.	Sí/No
	Hay por lo menos un sponsor proactivo de analítica y la organización predica la importancia de operaciones basadas en evidencias y la toma de decisiones en todos los niveles.	Sí/No
5	La analítica de datos se soporta en operaciones basadas en evidencias y son el corazón de la cultura organizacional.	Sí/No

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Analítica de Datos

Nivel	Condición	Cumple
1	Las actividades de analítica se limitan a identificar y describir hechos concretos.	Sí/No
	Extracción, procesamiento, reporte y análisis de datos requeridos para una necesidad específica.	Sí/No
	No existen metodologías ni procedimientos sólidos para el análisis de las características, necesidades y comportamiento de los clientes.	Sí/No
	No existen procedimientos para asegurar el mantenimiento del secreto bancario de los clientes durante el análisis estratégico de datos.	Sí/No
2	Las actividades de analítica identifican y describen las causas de los hechos.	Sí/No
	Análisis de datos y creación de modelos analíticos que se pueden implementar en un producto, servicio o proceso.	Sí/No
	El análisis de las características, necesidades y comportamiento de los clientes se realiza tomando como fuente la información brindada en las atenciones presenciales.	Sí/No
	Se omiten los datos personales de los clientes para mantener el secreto bancario de los mismos.	Sí/No
3	Las actividades de analítica permiten predecir la probabilidad de que ocurra un hecho y su impacto comercial.	Sí/No

	La transformación de datos en conocimiento está bajo el control de un gobierno bien definido.	Sí/No
	Se analiza a los clientes tomando como fuente información recopilada periódicamente de sus transacciones realizadas en los diferentes canales.	Sí/No
	Se aplican técnicas de encriptación de los datos personales de los clientes para el análisis estratégico.	Sí/No
4	Las actividades de analítica buscan predecir la probabilidad de un impacto a partir de la identificación de las causas de los hechos en el sector financiero con la finalidad de generar un mayor valor comercial.	Sí/No
	Se aprovecha al máximo el análisis predictivo para la máxima extracción de valor de la información disponible	Sí/No
	Los modelos analíticos son creados tomando como base reglas de negocio alineadas a los objetivos generales de toda la organización.	Sí/No
	Se analiza a los clientes tomando como fuente información de los canales online y cajeros automáticos, la cual es recopilada y procesada en tiempo real para un análisis rápido y oportuno.	Sí/No
	Los procesos de protección del secreto bancario de los clientes están automatizados.	Sí/No
5	La información analítica conduce a la mejora de los procesos de la organización.	Sí/No
	Se detectan y seleccionan las oportunidades analíticas necesarias, lo cual conlleva a la creación de nuevos procesos de analítica que giren en torno a la misión y visión general de la organización.	Sí/No
	La organización es capaz de proyectar el futuro comportamiento de los clientes según su perfil, creando soluciones de valor de manera anticipada, logrando así una gran ventaja competitiva.	Sí/No

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28: Preguntas de Evaluación de Nivel de Madurez de la dimensión Gestión de Datos

Nivel	Condición	Cumple
1	La gestión de datos está dividida por silos, por lo que existen fuentes diferentes de datos con reglas de negocio distintas entre sí, generando desintegración, inconsistencias y desorden.	Sí/No
	El control de calidad de datos tiene una prioridad baja.	Sí/No
	Falta de coordinación entre el equipo de trabajo de gestión de datos con las áreas de negocio y TI.	Sí/No
	Procesos engorrosos para la solución de incidentes.	Sí/No

	Falta de procesos adecuados de protección de datos.	Sí/No
2	Los datos se almacenan en un repositorio central.	Sí/No
	Políticas y procedimientos definidos a un nivel básico.	Sí/No
	Se definen reglas básicas de calidad de datos, pero los procedimientos y herramientas para un adecuado control están fuera del alcance de dichas reglas.	Sí/No
	Existe comunicación con el área de TI para la obtención de recursos tecnológicos para la gestión de datos. Sin embargo, se excluye al área de negocio en el diálogo sobre sus necesidades.	Sí/No
	Existen procedimientos y políticas básicas para la solución de incidentes, pero carentes de agilidad.	Sí/No
	La metadata es poco aprovechada para crear orden y estructura.	Sí/No
	La detección de deficiencias en la data está fuera del alcance de los procesos de gestión de datos.	Sí/No
3	Se mapean y monitorean las fuentes de datos, sus dependencias y los modelos de datos implementados.	Sí/No
	Máxima disponibilidad de la data para toda la organización.	Sí/No
	Existen procedimientos de control de calidad de datos, pero carecen de metodologías o herramientas para medir y mejorar la calidad.	Sí/No
	Se coordina con las áreas de negocio y TI para la definición y alineación de objetivos e intereses comunes.	Sí/No
	Los procedimientos de solución de incidentes están bien definidos y controlados.	Sí/No
	Se definen estándares a nivel organizacional así como políticas del uso de los datos.	Sí/No
	Se consideran políticas de privacidad y seguridad como mínimo por área o departamento.	Sí/No
4	Se definen procesos relacionados a la data. Las organizaciones establecen reglas de acceso.	Sí/No
	Minimización de silos a nivel de data.	Sí/No
	Existen reglas, procedimientos y métricas de control de calidad de datos, pero se desaprovechan como una herramienta de mejora.	Sí/No
	El foco principal del gobierno de datos es el cumplimiento de objetivos y necesidades de negocio mediante el uso de datos optimizando los recursos tecnológicos disponibles	Sí/No
	Se aprovechan al máximo los procesos de negocio actuales para resolver incidencias de manera ágil y eficiente.	Sí/No

5	Se definen políticas de privacidad y seguridad de manera homogénea para toda la organización.	Sí/No
	Se revisan periódicamente las fuentes de datos, las tipologías y las políticas para optimizar su uso y extracción de valor.	Sí/No
	La gestión de la calidad de los datos está automatizada y es el motor principal de la mejora continua.	Sí/No
	Existe integración entre Gobierno de Datos, Negocio y TI para llevar a cabo un trabajo estandarizado y conjunto.	Sí/No
	Existe un control sólido de prevención de incidencias que optimiza al máximo los procesos de negocio y minimiza el margen de error.	Sí/No
	Existen Acuerdos de Niveles de Servicios con el área de TI para optimizar la adquisición y almacenamiento de los datos usados y cargados.	Sí/No

Fuente: Elaboración Propia

- Se recopilaron las buenas prácticas recomendadas basadas en los niveles de madurez obtenidos y los niveles de madurez recomendados por el modelo (Clarke R. , 2018). Además, se hicieron recomendaciones específicas basadas en las necesidades y características de la organización.

Tabla 29: Buenas Prácticas sugeridas para mejorar el Nivel de Madurez obtenido

GENERAL
<i>1.1 Gobernabilidad</i>
Definir un marco de gobierno que funcione antes, durante y después del periodo en el que se realicen las actividades correspondientes a la analítica (adquisición, análisis y uso de datos). Debe abarcar tanto la evaluación y gestión de riesgos así como las asignaciones de responsabilidad adecuadas. Asimismo, el foco principal de dichas actividades debe ser el cumplimiento de las necesidades de los stakeholders principales y las metas de la organización.
<i>1.2 Experiencia</i>
Asegurarse que todas las personas seleccionadas para realizar el análisis de datos estén correctamente formadas y capacitadas para ello y, además, que cuenten con la experiencia necesaria en manejo de sistemas del mundo real, en especial aquellos que sean necesarios para la analítica de datos.
<i>1.3 Cumplimiento</i>
Asegurarse que todas las actividades realizadas estén alineadas a las leyes correspondientes al país donde se lleven a cabo.
ADQUISICIÓN DE DATOS
<i>2.1 El dominio del problema</i>

Se debe tener muy claro los detalles sobre el problema que se quiere solucionar y cuál es el análisis de datos que se va a realizar para lograr dicho objetivo.
<i>2.2 Las fuentes de datos</i>
Comprender cada fuente de datos, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> a. La procedencia de los datos b. El propósito de la creación de los datos c. El significado de los datos d. La calidad de los datos al momento de la creación e. La calidad de los datos e información al momento del uso
<i>2.3 Fusión de datos</i>
Si los datos se van a fusionar de varias fuentes, evaluar la compatibilidad de las diversas colecciones, registros y elementos de datos, teniendo en cuenta la procedencia, los propósitos, el significado y la calidad de los datos, y el posible impacto de errores de coincidencia y suposiciones erróneas.
<i>2.4 Barrido de datos</i>
En caso de limpiar los datos, evaluar la confiabilidad de los procesos para dicho propósito y los posibles impactos de suposiciones erróneas y cambios erróneos.
<i>2.5 Protección de identidad</i>
Aplicar las mejores técnicas para asignar seudónimos u ocultar identidades de personas u organizaciones, en caso de que la información a analizar sea muy sensible.
<i>2.6 Seguridad de datos</i>
Minimice los riesgos derivados de la adquisición, el almacenamiento, el acceso, la distribución y la retención de datos, y gestione los riesgos inevitables.
ANÁLISIS DE DATOS
<i>3.1 Experiencia</i>
Asegurarse de que todos los involucrados en actividades de analítica de datos cumplan con los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> a. Deben estar calificados profesionalmente b. Deben contar con entrenamiento adecuado en herramientas y procesos específicos c. Deben estar familiarizados con la realidad que los datos proyectan.
<i>3.2 La naturaleza de las herramientas</i>
Comprender los pros y contras de las herramientas de análisis de datos que se consideran para su uso.
<i>3.3 La naturaleza de los datos procesados por las herramientas</i>
Comprender las conclusiones que se pueden sacar a partir de los datos procesados por herramientas de analíticas, así como también la medida en que los datos son consistentes con dichas conclusiones, es decir, medir cautelosamente la calidad de los datos.

<i>3.4 La idoneidad de la herramienta y los datos</i>
Tener la capacidad de seleccionar la herramienta adecuada para cada tipo de datos o conjunto de datos.
<i>3.5 Datos inapropiados</i>
No aplicar análisis de datos sin antes haber verificado la calidad de dichos datos, su alineación con los objetivos de análisis y la coherencia de estos con el mundo real.
<i>3.6 Fundamentos lógicamente comprensibles</i>
No utilizar herramientas que produzcan información poco comprensible y que carezca de transparencia.
USO DE LAS INFERENCIAS
<i>4.1 Los impactos</i>
Identificar el impacto en los stakeholders que forman parte del análisis, tomando en cuenta la calidad de dicho análisis y del proceso para llevarlo a cabo.
<i>4.2 Evaluación</i>
Analizar las ventajas y desventajas de los impactos materiales provocados por decisiones analíticas. Es importante también analizar la confiabilidad y calidad del proceso mediante el cual se llegó a dichas decisiones.
<i>4.3 Alineación con hechos reales</i>
Extraer una muestra de los resultados del análisis para observar su relación con el mundo real y así poder comprobar la fiabilidad de los datos analizados. Comparar con fuentes externas, de preferencia con información emitida por organizaciones estatales.
<i>4.4 Contingencia</i>
Diseñar, implementar y mantener medidas de protección y mitigación, acompañadas de controles que aseguren que cumplen con lo previsto, en función de los impactos potenciales de las inferencias extraídas.
<i>4.5 Proporcionalidad</i>
Considerar la razonabilidad de las decisiones tomadas a partir del análisis, antes de asumir un compromiso con las mismas.
<i>4.6 Debate</i>
Asegurarse que las decisiones basadas en analítica sean transparentes y que los interesados tengan acceso a la información para ejercer su derecho a opinar o debatir.
<i>4.7 Comunicación efectiva</i>
En caso de tomarse una decisión basada en analítica que impacte negativamente a uno o más interesados, comunicar de la manera apropiada y brindar la oportunidad de objetar dicha decisión.
<i>4.8 Revisión posterior a la implementación</i>
Asegurar que las acciones y sus resultados sean auditados, y que se realicen ajustes para reflejar los hallazgos.
<i>4.9 Justificación comprensible a nivel humano</i>

No tomar decisiones a partir de inferencias generadas de manera automática por herramientas analíticas, en especial aquellas que puedan tener un impacto negativo en los activos de la organización o en los stakeholders.
<i>4.10 Acciones precipitadas</i>
No tomar decisiones basadas en analítica sin antes haberse realizado reuniones con todas las partes interesadas en las que se lleven a cabo los debates necesarios para llegar a una acción final.
<i>4.11 Toma de decisiones automatizada</i>
No delegue en un dispositivo ninguna decisión que tenga efectos potencialmente negativos sin antes haberse hecho una evaluación en la que se demuestre la fiabilidad de dicho dispositivo.

Fuente: (Clarke, 2018)

- Finalmente se emitió un informe con información resumida sobre el diagnóstico y las propuestas de mejoras proporcionadas por los expertos.

5.5. Mantain

El mantenimiento del Modelo de Madurez se aprecia en el plan de continuidad propuesto en el Capítulo 6. El objetivo principal de este plan consiste en mantener actualizado el modelo de madurez propuesto según las nuevas tendencias tecnológicas y necesidades de la organización que emplea esta propuesta.

Capítulo 6: Resultados del Proyecto

En base a lo realizado en el capítulo anterior, señalaremos cuales fueron los resultados obtenidos tras usar el modelo de madurez propuesto en cada una de las tres empresas.

6.1. Resultados de los Diagnósticos

Para obtener los resultados de los diagnósticos, se solicitó el apoyo de tres especialistas de diferentes compañías del sector financiero peruano. Se les entregaron los artefactos explicados en el capítulo anterior, los cuales fueron incluidos en el modelo. Los nombres de las tres compañías se han mantenido anónimos por respeto a la confidencialidad acordada.

Primero, los especialistas recibieron los artefactos con el manual para emplearlos. Todo lo mencionado se puede encontrar en el repositorio de GitHub¹. Posteriormente, se recolectó información y evidencia a través de los artefactos. Los anteriores se clasificaron y analizaron para determinar el nivel de madurez de cada dimensión.

Finalmente, se entregó un cuestionario de evaluación, el cual se puede ver en la Tabla 22. Los evaluadores otorgan un valor numérico a una serie de afirmaciones que representan cuánto están de acuerdo o no con el modelo propuesto (De 1: Totalmente en desacuerdo a 5: Totalmente de acuerdo). Las métricas se obtienen de la suma promedio de su calificación de afirmaciones correspondiente. La Tabla 20 y la Tabla 21 contienen las afirmaciones para ser calificado con sus métricas de validación y verificación relacionadas. La sección de verificación se agregó para medir la efectividad después del despliegue del modelo porque la encuesta original, correspondiente a la sección de validación, solo se enfoca en la evaluación del diseño del modelo.

Figura 27: Flujo del proceso de validación del modelo de madurez propuesto

Fuente: Elaboración Propia

¹ <https://github.com/JonathanPM16/Data-Analytics-Maturity-Model-for-Financial-Sector>

6.1.1. Resultados de la Compañía A

Gobierno analítico: Nivel 1 - Básico

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Pobre implementación de procesos de analítica de datos.
- Los problemas de TI son la máxima prioridad en las actividades de análisis.
- Falta de políticas y procesos bien definidos.
- Los presupuestos no se asignan a los proyectos de análisis de una manera adecuada.
- No existen procedimientos sólidos de cumplimiento normativo.

Tecnologías de la información: Nivel 2 - Funcional

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- El nivel de integración de datos es básico, desde fuentes de datos comunes y reglas de negocios.
- La información se extrae directamente de los canales básicos de atención al cliente.
- Algunos recursos tecnológicos no están totalmente integrados a la arquitectura tecnológica analítica.
- Las capacidades de TI no se están utilizando al máximo para crear innovación.
- No hay un estándar de herramientas para ser usado para propósitos específicos. Lo que más se valora son los resultados inmediatos.

Cultura: Nivel 1 - Básico

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Existe un alto nivel de resistencia al cambio por parte del personal frente a las iniciativas de innovación de TI.
- Problemas para comunicar la importancia de las nuevas iniciativas analíticas en la organización.
- No hay iniciativas para fomentar una nueva cultura con respecto al análisis de datos.

Analítica de datos: Nivel 1 - Básico

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Los procesos de procesamiento de datos cubren solo una necesidad específica, ya que su alcance e impacto son muy limitados.
- Las necesidades financieras de los clientes no son analizadas correctamente.

Gestión de datos: Nivel 2 - Funcional

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Datos almacenados en un repositorio central.
- Los incidentes se resuelven mediante procedimientos y prácticas definidos, pero no son ágiles.
- Los metadatos no se utilizan.
- El control de calidad de los datos no se lleva a cabo.
- Se definen reglas básicas de calidad de datos, pero no hay procedimientos ni herramientas para un control adecuado.

Figura 28: Niveles de Madurez obtenidos en la Compañía A

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30: Resumen y Sugerencias respecto a los resultados de la Compañía A

Dimensión	Nivel	Causas	Propuesta
Gobierno Analítico	1	Alta prioridad de procesos de TI por encima de extraer valor de los datos.	<ul style="list-style-type: none"> Implementar procesos de búsqueda de necesidades de analítica desde la alta gerencia. Incentivar a los equipos de trabajo que identifiquen oportunidades de analítica en la data que procesan día a día.
Tecnologías de Información	2	Los datos de transacciones de clientes se extraen de canales de atención muy básicos.	Integrar las bases de datos de los canales de atención con la arquitectura de analítica para obtener información rápidamente.
Cultura	1	Alta resistencia al cambio frente a nuevas iniciativas de TI para analítica.	Crear y ejecutar campañas de concientización sobre la importancia de las mejoras en TI para la analítica.
Analítica de datos	1	Las actividades de procesamiento de datos no pueden satisfacer más de una necesidad analítica	Diseñar e implementar procesos de tratamiento de datos comunes para varias necesidades de analítica.
Gestión de datos	2	<ul style="list-style-type: none"> Poca agilidad en la solución de incidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementar bases de datos de respaldo ante eventuales problemas de disponibilidad. Implementar procedimientos donde el uso de los metadatos se

		<ul style="list-style-type: none"> • Metadatos no aprovechados. • No se detectan defectos en los datos. 	<p>aproveche para la detección de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar procedimientos de control de calidad de datos.
--	--	---	---

Fuente: Elaboración Propia

6.1.2. Resultados de la Compañía B

Gobierno analítico: Nivel 2 - Funcional

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Procesos implementados a nivel básico.
- Distribución de prioridades entre actividades analíticas y actividades de TI.
- Toda la responsabilidad del presupuesto para las actividades analíticas se centra en la alta dirección.
- La implementación de nuevos procesos no se realiza bajo procedimientos suficientemente definidos.
- Políticas de cumplimiento normativo vigentes.

Tecnologías de la información: Nivel 3 - Competitivo

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Integración básica de los canales de atención a la arquitectura analítica.
- Controles básicos de procesos tecnológicos.
- Recursos tecnológicos comunes para todas las áreas de negocio.
- Sólida gestión de recursos y procesos tecnológicos para el análisis.
- Reglas de negocio comunes para cada unidad de negocio.

Cultura: Nivel 3 - Competitivo

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- El personal muestra una actitud positiva hacia las actividades analíticas.

- Se reconoce la importancia de la innovación tecnológica aplicada en actividades analíticas.
- Los empleados comprenden el nivel de sensibilidad de los datos y las prácticas necesarias para tratarlos con cuidado.

Analítica de datos: Nivel 3 - Competitivo

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Los clientes se analizan tomando la información recopilada regularmente de sus transacciones en los diferentes canales como fuente.
- Las actividades analíticas permiten predecir la probabilidad de que ocurra un evento y su impacto comercial.

Gestión de datos: Nivel 3 - Competitivo

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Los estándares se definen a nivel organizacional, así como las políticas sobre el uso de datos.
- Las políticas de privacidad y seguridad se consideran al menos por área o departamento.
- Se definen procesos relacionados con los datos. Las organizaciones establecen reglas de acceso.
- Las políticas de confidencialidad y seguridad están bien definidas.
- Se definen reglas de acceso adecuadas.

Figura 29: Niveles de Madurez obtenidos en la Compañía B

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Resumen y Sugerencias respecto a los resultados de la Compañía B

Dimensión	Nivel	Causas	Propuesta
Gobierno Analítico	2	Actualmente en proceso de implementación de políticas y procedimientos de gobierno analítico, así como de transformación tecnológica.	Definir como parte del gobierno procedimientos y responsables de supervisión de proyectos de analíticas, así como también alinear las actividades del mismo al cumplimiento legal y regulatorio.
Tecnologías de Información	3	Existe una adecuada gestión e integración de todos los recursos tecnológicos	Implementar tecnologías y procesos de automatización de procesamiento de datos y generación de reportes.

Cultura	3	Hay un claro entendimiento de la importancia de la sensibilidad de los datos así como un fuerte compromiso con el cumplimiento de los valores de la organización.	Promover iniciativas en las cuales las decisiones se basen tanto en las evidencias como en las sugerencias o propuestas de los equipos de analítica en todos los niveles.
Analítica de datos	3	Se analiza el comportamiento financiero de los clientes basándose en resúmenes de sus transacciones	Tomar como fuente la información de los canales de atención integrada a la arquitectura de analítica de datos.
Gestión de datos	3	<ul style="list-style-type: none"> • Se explota principalmente información histórica de clientes. • Políticas de privacidad y seguridad divididas en silos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar fuentes de datos de estrategias de negocio, métricas financieras, entre otros. • Establecer políticas y procedimientos de negocio comunes para todas las unidades y áreas de negocio.

Fuente: Elaboración Propia

6.1.3. Resultados de la Compañía C

Gobierno analítico: Nivel 1 - Básico

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Centrarse en TI.

- El presupuesto asignado a las iniciativas de TI no considera los factores de riesgo negativos.
- No existen procedimientos estandarizados para resolver incidentes.
- Creación reciente de la estructura de gobierno de datos en el banco.
- Flujo de comunicación poco explotado dentro de las unidades de negocio.

Tecnologías de la información: Nivel 2 - Funcional.

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Fuentes de información compartidas por los equipos analíticos.
- Silos de negocios
- La información se extrae directamente de los canales básicos de atención al cliente.
- No se utiliza todo el potencial de las herramientas de TI, su uso se limita a lo que se requiere para las actividades diarias.
- No hay un estándar de herramientas para ser usado para propósitos específicos. Lo que más se valora son los resultados inmediatos.

Cultura: Nivel 3 - Competitivo.

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- Apoyo del personal ante nuevas iniciativas analíticas.
- Se entiende el nivel de sensibilidad y criticidad de los datos.
- Los valores de la organización se mantienen firmemente.

Analítica de datos: Nivel 2 - Funcional

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- El análisis de datos se usa actualmente para analizar eventos pasados y encontrar relaciones y causas en eventos actuales.
- Análisis de datos y creación de modelos analíticos que pueden implementarse en un producto, servicio o proceso.

Gestión de datos: Nivel 3 - Competitivo

Las razones consideradas por el experto para dar lugar a este nivel fueron las siguientes:

- La calidad de los datos no se mide adecuadamente.
- Existen procedimientos bien definidos para resolver incidentes.
- Existen normas y políticas adecuadas para gestionar los datos.
- Existen políticas de confidencialidad y seguridad.
- Se definen reglas de acceso adecuadas.

Figura 30: Niveles de Madurez obtenidos en la Compañía C

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Resumen y Sugerencias respecto a los resultados de la Compañía C

Dimensión	Nivel	Causas	Propuesta
Gobierno Analítico	1	No se cuenta con prácticas y políticas estandarizadas ni con personal con fuertes competencias de analítica y generación de valor.	Definir un marco de gobierno de analítica que abarque principios, políticas, procedimientos, roles, responsabilidades y competencias necesarias para extraer el máximo valor posible de las actividades de analítica.

Tecnologías de Información	2	Existencia de silos de negocio reflejadas en la arquitectura tecnológica.	Implementar infraestructura tecnológica con fuentes de datos y reglas de negocio comunes para todas las áreas y unidades de negocio.
Cultura	3	Se entiende la importancia de la analítica de datos desde varias perspectivas, pero no a nivel de negocio.	Crear e implementar campañas de concientización sobre los beneficios que provee la analítica de datos a nivel de negocio.
Analítica de datos	2	Las actividades de analítica se limitan a analizar hechos pasados y encontrar relaciones y causas en hechos presentes.	Implementar procesos de analítica predictiva para identificar posibles tendencias futuras y así tomar decisiones de manera rápida y oportuna.
Gestión de datos	3	No se cuenta con métodos para medir y mejorar la calidad de los datos.	Implementar principios, procedimientos y métricas para controlar la calidad de los datos, así como también herramientas de mejora continua.

Fuente: Elaboración Propia

6.2. Evaluación del Modelo de Madurez

6.2.1. Resultados de Validación

En la Tabla 33 se detallan los resultados obtenidos por cada una de las empresas respecto a las métricas de validación definidas en la fase de Test.

Tabla 33: Resultados de las Métricas asociadas a la Validación del Modelo

Característica	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Suficiencia	4.00	4.00	2.00
Precisión	3.33	3.00	2.00
Relevancia	4.00	3.00	3.00
Alcance	4.00	4.00	3.00
Entendimiento	3.33	4.00	4.00
Facilidad de uso	5.00	4.00	4.00
Utilidad y Factibilidad	4.00	4.00	3.00
Calificación promedio por empresa	3.95	3.71	3.00

Fuente: Elaboración Propia

6.2.2. Resultados de Verificación

En la Tabla 34 se detallan los resultados obtenidos por cada una de las empresas respecto a las métricas de verificación definidas en la fase de Test.

Tabla 34: Resultados de las Métricas asociadas a la Verificación del Modelo

Característica	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Cobertura	5.00	4.00	3.00
Coherencia	5.00	4.00	2.00
Alineación	4.00	4.00	4.00
Valor agregado	4.00	4.00	4.00

Respaldo	4.00	5.00	3.00
Capacidad de mejora	5.00	5.00	4.00
Calificación promedio por empresa	4.50	4.33	3.33

Fuente: Elaboración Propia

6.3. Plan de Continuidad

El propósito del plan de continuidad es garantizar la vigencia del modelo de madurez de analítica de datos para el sector financiero y su permanencia en la organización en la que se emplee.

Beneficios:

- Poder utilizar el modelo de madurez evitando su obsolescencia durante el paso del tiempo.
- Promover la mejora continua de toda la organización de manera gradual.
- Mejorar la realización del diagnóstico tomando en cuenta las necesidades de la organización y las metodologías emergentes.
- Contar con información histórica que permita medir el progreso de la analítica de datos en la organización.
- Poder personalizar la estructura del modelo de madurez y adecuarlo según las necesidades y objetivos específicos de cada organización.

Gestión de Cambios

Roles:

- *Solicitante del cambio:* Persona, unidad o área del negocio que solicita la implementación de un cambio en un servicio, proporcionando toda la información relevante para el cumplimiento de dicha solicitud.
- *Gestor de cambios:* Persona encargada de la creación de cambios en los servicios, minimizando el impacto en el funcionamiento de los mismos y en la consecución de los objetivos de negocio. En caso de implementar un cambio muy importante, el gestor de cambios requiere de la aprobación del comité de cambios.
- *Comité de cambios:* Equipo de trabajo integrado por miembros de las diferentes áreas de negocio cuya función principal es apoyar al gestor de cambios en la toma de decisiones.

- *Comité de cambios de emergencia:* Forma parte del comité de cambios y se ocupa de evaluar los cambios con mayor nivel de impacto y urgencia. Los miembros de este subcomité pueden ser elegidos en función del cambio que se vaya a implementar.
- *Constructor de cambios:* Encargado de planificar, ejecutar, controlar y documentar el cambio.
- *Implantador del cambio:* Persona o equipo responsable de poner en práctica uno o más cambios en un ambiente de producción u operación.

Procesos

- *Administración de solicitudes de cambios:* El Gestor de Cambios se encarga de recibir y registrar las solicitudes de cambios, ordenándose según su estado, urgencia, y programación. Para el registro de dichas solicitudes, se descartan aquellas que no tengan la información completa o que no resulten viables. El gestor de cambios deberá contar con un aplicativo mediante el cual pueda recibir todas las solicitudes y pueda aplicar los filtros anteriormente mencionados para su atención.
- *Evaluación de solicitudes de cambios:* La realiza el Gestor de Cambios, el Comité de Cambios o el Comité de Cambios de Emergencia. Los cambios solicitados son evaluados según aspectos tales como impacto en el negocio, recursos disponibles para atender el cambio, costo en caso de no atender el cambio, posible impacto en ciertos proyectos del negocio. En caso de que se haya implementado un cambio incorrecto, se envía una solicitud de cambio de emergencia, la cual es evaluada por el Comité de Cambios de Emergencia.
- *Aprobación de cambios:* Se aprueba una solicitud de cambio y se asigna a un constructor e implementador responsables para la ejecución respectiva.
- *Programación de cambios:* Se asigna un intervalo de tiempo para implementar un determinado cambio y se agrega al calendario de cambios.
- *Implementación de cambios:* Se realizan las coordinaciones con el constructor e implementador del cambio con el propósito de concretarlo en el plazo establecido y de manera satisfactoria.
- *Revisión Post-Implementación:* El solicitante del cambio da su conformidad sobre la implementación del mismo. En caso de haber implementado el cambio con

errores, se realiza un proceso de reversión (rollback) para volver al estado inicial. En caso de haber implementado un cambio incorrecto, se envía una solicitud de cambio de emergencia, atendida por el Comité de Cambios de Emergencia e implementada el mismo día de la solicitud. Dicho cambio, en caso de ser aprobado, se implementa omitiendo varios pasos de evaluación y aprobación, lo cual incrementa su nivel de riesgo e impacto.

Indicadores

- Porcentaje de cambios implementados con éxito.

$$z = \frac{N^{\circ} \text{ de cambios implementados con éxito}}{N^{\circ} \text{ de cambios solicitados}}$$

- Porcentaje de cambios no autorizados.

$$z = \frac{N^{\circ} \text{ de cambios no autorizados}}{N^{\circ} \text{ de cambios solicitados}}$$

- Tiempo promedio para implementar un cambio.

$$\text{Tiempo promedio para implementar un cambio} = (\sum_{t=1}^N X_t)/N$$

- Porcentaje de cambios de emergencia

$$z = \frac{N^{\circ} \text{ de cambios de emergencia}}{N^{\circ} \text{ de cambios solicitados}}$$

- Porcentaje de cambios incorrectos implementados

$$z = \frac{N^{\circ} \text{ de cambios incorrectos}}{N^{\circ} \text{ de cambios autorizados}}$$

- Relación de cambios planificados versus no planificados (fracción)

$$z = \frac{N^{\circ} \text{ de cambios no planificados}}{N^{\circ} \text{ de cambios planificados}}$$

Recomendaciones

Para garantizar un correcto aseguramiento de la continuidad del modelo, se recomienda contar con los siguientes recursos:

- Se recomienda almacenar información relevante sobre todos los activos de información a una base de datos que contenga:
 - Estado del Activo (Funcional, No Funcional)
 - Tipo de Activo (Aplicación, Infraestructura, Motor de Base de Datos)
 - Encargado del Activo

- Se debe contar con la información actualizada de las tecnologías empleadas por la organización, es decir, un registro con las últimas versiones de Software, Parches, Actualizaciones disponibles en el mercado. De esta manera, se puede comparar los activos actuales de la organización y comprobar si existen mejores opciones a adquirir o actualizar.

- Con respecto al nivel de la analítica de datos como tal que presenta la organización, se puede emplear herramientas u aplicaciones que faciliten o ayuden a realizar reportes periódicos (diarios, mensuales, anuales, etc.) que permitan obtener la información necesaria para realizar análisis interno (desempeño de trabajadores, procesos, etc.) y externo de la organización (comportamiento de clientes, nuevas tecnologías, nuevas metodologías, etc.).

6.4. Plan de Costos

El objetivo de este plan de gestión de costos es definir la metodología mediante la cual se administrarán los costos asociados con el Proyecto, los responsables de administrarlo, la sustentación de los costos definidos y el retorno de inversión. Este plan es necesario para asegurar el logro de los objetivos del proyecto cumpliendo con las restricciones presupuestarias asignadas.

El plan de gestión de costos para el proyecto incluye componentes de costos internos, los cuales constan únicamente de contratación de personal para el diagnóstico de los procesos

de analítica de la organización. No se consideran recursos tecnológicos como hardware o software especializados, pues solo se requieren de ciertos archivos de Excel y Word para realizar la tarea.

Tabla 35: Costos Internos asociados al Proyecto

Ítem	Duración (horas)	Costo (S/.)
Costo de personal	864	S/. 44,150.00
Jefe de Proyecto	180	S/. 11,250.00
Analista de Negocio	244	S/. 9,150.00
Analista Financiero	100	S/. 2,625.00
Analista Estadístico	100	S/. 5,625.00
Analista de Software	80	S/. 4,500.00
Analista de Bases de Datos	80	S/. 6,000.00
Analista de Arquitectura	80	S/. 5,000.00
Costos de tecnología		S/. 3,109.50
Costos de transporte		S/. 200.50
Costos de reuniones		S/. 630.50
<i>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</i>		S/. 48,090.50

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 7: Gestión del Proyecto

En este capítulo abordaremos cómo se llevó a cabo el proyecto durante los ciclos 2018-1 y 2018-2 tomando como referencia PMBOK.

7.1. Plan de Gestión del Alcance

7.1.1. Definición y Administración del Alcance del Proyecto

Definición del Enunciado del Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto comprende cuatro etapas:

- En la etapa de Análisis se abordará toda la recaudación de información confiable y existente con respecto al tema que abordará el proyecto. Para ello, se buscará información de fuentes con factor de impacto (journals o conferencias) que permitan evaluar propuestas existentes con el fin de entender la situación actual del mercado y varios métodos de solucionar un problema en común.
- En la etapa de Diseño se elaborará el modelo de madurez propuesto tomando como base toda la información encontrada en la fase de Análisis. Se definirán los niveles, dimensiones (pudiendo incluir sub-dimensiones) y características para posteriormente realizar la validación correspondiente.
- En la etapa de Validación se probará el modelo de madurez propuesto en un entorno real de trabajo. De esta manera, se podrá comprobar si el trabajo realizado cumple con las expectativas de los expertos a consultar.
- Finalmente se elaborará un plan que asegure la continuidad con el pasar del tiempo y de esta manera convertir el modelo de madurez en una solución escalable.

Definición del Enunciado del Alcance del Producto

En la Tabla 35 se aprecia los requisitos relacionados al alcance del proyecto, cuáles son los criterios de aceptación de estos, las partes interesadas involucradas y quién es el responsable de cumplir con dichos requisitos.

Tabla 36: Requerimientos asociados al desarrollo del proyecto

#	Requisitos de Alcance	Criterios de Aceptación	Stakeholder	Responsable
REQ-1	El modelo debe presentar dimensiones que sean acordes a las	<ul style="list-style-type: none">• Los expertos de analítica de datos señalan que los	<ul style="list-style-type: none">• Comité• Expertos de analítica	Project Manager

	características de la analítica de datos y se centren en empresas del sector financiero	atributos del modelo propuesto son aceptables para aplicar diagnósticos. <ul style="list-style-type: none"> • El Comité aprueba el diseño de la propuesta. 	de datos a consultar	
REQ-2	El modelo debe presentar de manera clara el nivel actual en el que se encuentra la empresa a evaluar	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas pueden visualizar el estado actual de la analítica de datos que aplican 	Encargados de Analítica de Datos en empresas bancarias	Project Manager
REQ-3	El modelo debe presentar de manera clara las sugerencias, propuestas o planes de acción necesarios para mejorar el nivel diagnosticado.	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas pueden realizar planes de acción acordes a sus capacidades para mejorar el estado actual de su nivel de analítica de datos. 	Encargados de Analítica de Datos en empresas bancarias	Project Manager
REQ-4	El modelo debe considerar por lo menos las siguientes dimensiones: Tecnología, Personal, Cultura y Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El Portfolio Manager aprueba las dimensiones definidas para el modelo. 	Portfolio Manager	Project Manager
REQ-5	El modelo debe considerar una escala de niveles que permita facilidad de clasificación.	<ul style="list-style-type: none"> • El Portfolio Manager aprueba los niveles definidos para el modelo 	Portfolio Manager	Project Manager

Fuente: Elaboración Propia

Exclusiones del Proyecto

El proyecto no incluirá lo siguiente:

- Instalación de software específico a las empresas a probar el modelo.
- Estimación de costos respecto a infraestructura o software.

- Reuniones con personas fuera del alcance definido dentro del curso de Talleres de Proyecto 1 y 2

Entregables del Proyecto

Tabla 37: Entregables asociados al Proyecto

Fase	Entregable	Criterios de Aceptación	Tiempo de Aprobación	Tiempo para levantar observaciones
Fase de Análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Project Charter • Plan de Trabajo • Documentos de Gestión • Marco Teórico • Estado del Arte 	<ul style="list-style-type: none"> • El Profesor Cliente y el Comité se encuentran de acuerdo con lo presentado en el Charter, Plan de Trabajo, Marco Teórico y Estado del Arte 	9 semanas	7 días
Fase de Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de diseño del modelo de madurez de analítica de datos para sector financiero 	<ul style="list-style-type: none"> • El experto en analítica de datos, el Portfolio Manager y el Comité se encuentra de acuerdo con lo presentado con respecto al diseño del Modelo de Madurez propuesto 	9 semanas	3 días
Fase de Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de aprobación de la validación del modelo de madurez por parte de tres expertos. • Certificado QS del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Los expertos en analítica de datos brindan la aprobación del Modelo de Madurez propuesto y el uso de este en sus respectivas organizaciones • Los Recursos QS (Alumnos de TDP) 	9 semanas	3 días

		brindan la aprobación de los entregables relacionados al modelo de madurez.		
Fase de Elaboración del Plan de Continuidad	<ul style="list-style-type: none"> Documento del Plan de Continuidad para el Modelo de Madurez 	<ul style="list-style-type: none"> El Profesor Cliente aprueba el plan de continuidad propuesto para el Modelo de Madurez 	9 semanas	3 días

Fuente: Elaboración Propia

Control y Validación del Alcance

Para validar el alcance, se debe validar cada uno de los documentos de las fases de Análisis, Diseño, Validación y Elaboración del Plan de Continuidad. Por ello, se darán reuniones semanales los días martes y viernes en el horario de 4 a 7 p.m. con los Portfolio Managers y una hora semanal con el Profesor Cliente, los cuales se encargarán de validar las actividades realizadas por los Project Managers. Asimismo se deberán enviar Informes Semanales y Actas de Reuniones con los clientes como parte del control que se debe realizar.

Restricciones del Proyecto (que afectan el alcance)

- La duración del proyecto durará el periodo de 6 meses del calendario lo cual equivale aproximadamente 2 ciclos académicos.
- El desarrollo del proyecto se verá afectado según las disposiciones o comunicados que presente el PMO durante los cursos de Taller de Proyecto 1 y 2.

7.1.2. Estabilidad del Alcance Del Proyecto

- Reuniones con el Comité: Se realizarán reuniones con el Comité con el fin de que se evalúe el proyecto y la viabilidad de este. De esta manera, se realizarán ajustes o cambios dependiendo de la retroalimentación brindada. Asimismo, el comité será el encargado de poner las calificaciones respectivas.
- Reuniones del Equipo de Trabajo: Los Project Managers (2) se deben reunir todas las semanas por lo menos 20 horas (tomando en cuenta las 6 horas de clase del curso Taller de Proyecto). En dichas reuniones se deberán avanzar los entregables del

proyecto y cumplir con los objetivos planteados. Asimismo, se deberá reunir con el Profesor Cliente 1 hora de manera semanal con el cual se discutirán los temas tratados con el Portfolio Manager y de esta manera quedar en acuerdos que permitan el buen desarrollo del proyecto.

7.1.3. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

En la Tabla 38 se puede apreciar la estructura jerárquica de todos los entregables del proyecto, mientras que en la Figura se puede apreciar la estructura en forma de árbol para un mejor entendimiento de la relación entre estos.

Tabla 38: EDT del Proyecto

Nivel	Código de EDT	Nombre de Entregable
1	1	Solución del Proyecto
2	1.1	Inicio
3	1.1.1	Project Charter
3	1.1.2	Marco Teórico
3	1.1.3	Estado del Arte
2	1.2	Planificación
3	1.2.1	Plan de Gestión de Alcance
4	1.2.1.1	Diccionario EDT
4	1.2.1.2	Matriz RAM
4	1.2.1.3	Matriz de Trazabilidad de Requerimientos
3	1.2.2	Plan de Gestión de Riesgos
4	1.2.2.1	Matriz de Riesgos
3	1.2.3	Plan de Gestión de RRHH
3	1.2.4	Plan de Gestión de Comunicaciones
4	1.2.4.1	Registro de Interesados
3	1.2.5	Plan de Gestión de Cronograma
4	1.2.5.1	Cronograma del Proyecto
3	1.2.6	Plan de Gestión de Calidad
2	1.3	Ejecución
3	1.3.1	Diseño del Modelo de Madurez de Analítica de Datos para el Sector Financiero
2	1.4	Cierre

3	1.4.1.	Plan de Continuidad
---	--------	---------------------

Fuente: Elaboración Propia

7.1.4. Matriz de Trazabilidad de Requerimientos

En la Tabla 39 se muestra los requerimientos necesarios para la elaboración del Proyecto a lo largo de los ciclos 2018-1 y 2018-2. Asimismo se explica la justificación de estos requerimientos, la prioridad y categoría de estos, los objetivos específicos a los que van relacionados, los entregables relacionados, cómo se dará la revisión, si se cubrió dentro del alcance establecido, el estado actual y la fecha de estos.

Tabla 39: Matriz de Trazabilidad de Requerimientos del Proyecto

ID	Requerimiento	Justificación	Prioridad/ Categoría	Propósitos u Objetivos del proyecto	Código EDT	Método de Revisión	Verificación de Alcance / Validación	Estado Actual	Fecha
[R01]	[Solicitud de Recurso QS]	Se necesita el recurso para apoyar en la investigación del proyecto	Media	[OE1: Analizar los modelos de madurez de analítica de datos que permita contribuir con el cumplimiento de la propuesta y estos puedan alinearse a los objetivos del sector financiero.]	[1.1]	Presencial	Cumplido	Aprobado	Semanalmente durante la duración de todo el proyecto
[R02]	[Recursos computacionales]	Se necesitan recursos computacionales que permitan el desarrollo de los entregables, acceder a fuentes de información y a la vez permitir la comunicación con los interesados	Alta	[OE1: Analizar los modelos de madurez de analítica de datos que permita contribuir con el cumplimiento de la propuesta y estos puedan alinearse a los objetivos del sector financiero.]	[1.1] , [1.2] , [1.3]	Virtual	Cumplido	Aprobado	Diario

				<i>[OE2: Diseñar el modelo de madurez de analítica de datos.]</i>					
<i>[R03]</i>	<i>[Contactar Expertos de Analítica de Datos]</i>	<i>Se necesita contactar a expertos que permitan validar la propuesta</i>	Alta	<i>[OE3: Validar el modelo de madurez propuesto en base a un escenario de prueba aplicando métricas de validación.]</i>	<i>[1.4]</i>	Presencial	Cumplido	Aprobado	04/09/2018

Fuente: Elaboración Propia

7.2. Plan de Gestión de Recursos Humanos

7.2.1. Organigrama del Proyecto

El equipo del proyecto está organizado según el siguiente organigrama presente en la Figura 31, en él estamos mostrando claramente las líneas de reporte de cada miembro del equipo.

Figura 31: Estructura jerárquica de las partes interesadas del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2. Descripción de Roles y Responsabilidades

- Project Manager: Encargado principal del proyecto el cual se desarrollará durante ambos ciclos de TP1 y TP2. Para ello, el Project Manager debe tener conocimientos en PMBOK y aplicar una eficiente gestión para las actividades correspondientes para lograr los objetivos definidos. Asimismo, podrá solicitar los recursos necesarios al Gerente General de IT Services con el fin de que

estos colaboren en el transcurso del proyecto. En la Tabla 40 se aprecia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados a este rol.

Tabla 40: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Project Manager

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Conocimientos y competencias en Ingeniería de Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de obtener información de índole científica que sustente cada una de las ideas plasmadas a lo largo del desarrollo del proyecto. • Sabe expresar correctamente las ideas y hace propuestas que brinden un valor agregado al proyecto. • Se mantiene al tanto de las actualizaciones realizadas por el comité de proyectos, portfolio managers y profesor cliente. • Promueve alta motivación dentro del equipo y de los recursos solicitados para lograr los mejores resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento con todas las funciones y responsabilidades correspondientes. • Constancia y dedicación con el avance del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

- **Profesor Asesor/Cliente:** Experto y conocedor sobre las metodologías, tecnologías o ámbitos relacionados con el proyecto. Su función principal es apoyar a los Project Manager durante el desarrollo de las actividades. Asimismo, se encargará de informar semanalmente el estado del proyecto al Portfolio Manager correspondiente. En la Tabla 41 se aprecia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados a este rol.

Tabla 41: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Profesor Asesor/Cliente

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Conocimientos y competencias en Ingeniería de Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> Habilidades para la investigación de fuentes académicas sobre el tema del proyecto. Habilidades comunicativas. Habilidades para la gestión y seguimiento de actividades. Habilidades de liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> Actitud responsabilidad Actitud de compromiso con el proyecto
Conocimientos y habilidades en analítica financiera y realidad del sector financiero en el Perú.	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de obtener contactos con experiencia en el sector financiero para adquirir mayor conocimiento sobre la actualidad del mismo. Sabe expresar correctamente las ideas y hace propuestas que brinden un valor agregado al proyecto. Se mantiene al tanto de las actividades realizadas por los Project Managers. Promueve un ambiente de trabajo amigable que motive a los PM a seguir trabajando. 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento con todas las funciones y responsabilidades correspondientes. Constancia y dedicación con el avance del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

- **Portfolio Manager:** Encargado de supervisar el estado de los proyectos que le corresponden. Asimismo, se encarga de informar al Comité de Proyectos el desempeño de los Project Managers y escalar solicitudes realizadas por estos al Senior Portfolio Manager, PMO y Comité según corresponda. En la Tabla 42 se aprecia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados a este rol.

Tabla 42: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Portfolio Manager

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Conocimientos y competencias en Ingeniería de Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de obtener información de índole científica que sustente cada una de las ideas plasmadas a lo largo del desarrollo del proyecto. • Sabe expresar correctamente las ideas y hace propuestas que brinden un valor agregado al proyecto. Además, domina la habilidad de corregir los errores detectados en los proyectos realizados mediante comunicación asertiva. • Supervisión constante del avance de los proyectos correspondiente al alcance de su empresa. Responde oportunamente a las actualizaciones emitidas por el Comité de Proyectos, Gerente de PMO, Project Managers y Profesores Cliente. • Capacidad de comunicación y coordinación con todos los Project Managers de sus empresas, PMO y Comité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento con todas las funciones y responsabilidades correspondientes. • Seguimiento constante del progreso de los proyectos bajo su supervisión.

Fuente: Elaboración Propia

- **Senior Portfolio Manager:** Encargado de la supervisión de los portafolios de proyectos que maneja y coordinar con los portfolios managers correspondientes. En la Tabla 43 se aprecia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados a este rol.

Tabla 43: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Senior Portfolio Manager

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Conocimientos y competencias en Ingeniería de Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión constante del avance de los proyectos correspondiente al alcance de su empresa en las diferentes sedes. Responde oportunamente a las actualizaciones emitidas por el Comité de Proyectos, Gerente de PMO, Project Managers y Portfolio Managers. Capacidad de comunicación y coordinación con todos los Portfolio Managers de su empresa, PMO y Comité. 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento con todas las funciones y responsabilidades correspondientes. Seguimiento constante del progreso de los proyectos bajo su supervisión.

Fuente: Elaboración Propia

- **Gerente General de IT Services:** Gestiona los recursos solicitados por Project Managers según la disponibilidad de estos. Asimismo se encarga de la revisión del desempeño de estos. En la Tabla 44 se aprecia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados a este rol.

Tabla 44: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al Gerente General de IT Services

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Conocimientos y competencias en Ingeniería de Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de obtener información de índole científica que sustente cada una de las ideas plasmadas a lo largo del desarrollo del proyecto. Sabe expresar correctamente las ideas y hace propuestas que brinden un valor agregado al proyecto. Además, domina la habilidad de corregir los errores detectados en los proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento con todas las funciones y responsabilidades correspondientes. Seguimiento constante del trabajo de los recursos QS y el aporte que brinda

	<p>realizados mediante comunicación asertiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento de cumplimiento de reglas y restricciones establecidas para recursos QS así como de los plazos fijados por los Project Managers para el envío de los entregables. • Capacidad de comunicación y coordinación con los recursos QS y los Project Managers con los que trabajan. • Se mantiene al tanto de la información enviada por los Project Managers sobre el rendimiento de los recursos QS. • Capacidad de delegar funciones a los recursos QS en función de los requerimientos de los Project Managers. 	<p>a los proyectos a los que fueron asignados.</p>
--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

- **Recursos QS:** Encargados de apoyar en las actividades que propongan los Project Managers con el fin de agilizar el desarrollo del proyecto. En la Tabla 45 se aprecia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados a este rol.

Tabla 45: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas a los Recursos QS

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Conocimientos y competencias en Ingeniería de Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de obtener información de índole científica que sugiera el Project Manager. • Sabe expresar correctamente las ideas y hace propuestas que brinden un valor agregado al proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento con todas las funciones y responsabilidades correspondientes. • Apoyo cordial y con dedicación hacia los Project Managers.

	<ul style="list-style-type: none"> Se mantiene al tanto de las actualizaciones realizadas por el Gerente General de IT Services. 	
--	---	--

Fuente: Elaboración Propia

- PMO:** Encargado de verificar la gestión de los Portfolio Managers y asegurar la continuidad de los proyectos ante diversas situaciones (feriados, incidentes, entre otros). Asimismo realizará todos los comunicados necesarios dentro del Sharepoint. En la Tabla 46 se aprecia los conocimientos, habilidades y actitudes relacionados a este rol.

Tabla 46: Conocimientos, Habilidades y Actitudes Relacionadas al PMO

Conocimiento	Habilidades	Actitudes
Conocimientos y competencias en Ingeniería de Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> Levanta información para asegurar que las fuentes utilizadas para sustentar los proyectos son válidas. Comunica de forma efectiva las reglas y restricciones establecidas para la gestión, supervisión, control y validación de los proyectos, así como también las pautas de las metodologías de trabajo Controla y supervisa el desempeño de las empresas virtuales. Capacidad de comunicación y coordinación con todas las partes involucradas en los cursos de Taller de Desempeño Profesional, Taller de Proyecto I y Taller de Proyecto II. 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento con todas las funciones y responsabilidades correspondientes. Seguimiento constante del progreso de las empresas virtuales en función de los proyectos que supervisan.

Fuente: Elaboración Propia

7.2.3. Matriz de Responsabilidades

En la Tabla 47, se señala la matriz de responsabilidades por cada uno de los roles señalados anteriormente. De esta manera se asigna cada función que realiza el rol en el entregable: R (Es el responsable del entregable), C (Coordina actividades del entregable), P (Participa en la construcción/elaboración del entregable), A (Aprueba entregable), V (Participa en el control de calidad del entregable), F (El entregable requiere su firma).

Tabla 47: Matriz de Responsabilidades asociada al Proyecto

Código EDT	Entregable	Project Manager	Profesor Asesor	Portfolio Manager	Senior Portfolio Manager	PMO	Comité
<i>[1.1]</i>	<i>[Inicio]</i>	<i>[R]</i>					
<i>[1.1.1]</i>	<i>[Project Charter]</i>	<i>[R,P]</i>	<i>[V,F]</i>	<i>[V,F]</i>	<i>[C]</i>	<i>[C]</i>	<i>[A,V]</i>
<i>[1.2]</i>	<i>[Planificación]</i>	<i>[R]</i>					
<i>[1.2.1]</i>	<i>[Plan de Gestión de Alcance]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			
<i>[1.2.1.1]</i>	<i>[Diccionario EDT]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			
<i>[1.2.1.2]</i>	<i>[Matriz RAM]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			
<i>[1.2.2]</i>	<i>[Plan de Gestión de Riesgos]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			
<i>[1.2.2.1]</i>	<i>[Matriz de Riesgos]</i>	<i>[R,P]</i>	<i>[C]</i>	<i>[V,F]</i>			
<i>[1.2.3]</i>	<i>[Plan de Gestión de RRHH]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			

<i>[1.2.4]</i>	<i>[Plan de Gestión de Comunicaciones]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			
<i>[1.2.4.1]</i>	<i>[Registro de Interesados]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			
<i>[1.2.5]</i>	<i>[Plan de Gestión de Cronograma]</i>	<i>[R,P]</i>	<i>[C]</i>	<i>[V,F]</i>	<i>[A]</i>		
<i>[1.2.5.1]</i>	<i>[Cronograma del Proyecto]</i>	<i>[R,P]</i>	<i>[C]</i>	<i>[V,F]</i>	<i>[A]</i>		
<i>[1.2.6]</i>	<i>[Plan de Gestión de Calidad]</i>	<i>[R,P]</i>		<i>[V,F]</i>			
<i>[3.1]</i>	<i>[Ejecución]</i>	<i>[R]</i>					

Fuente: Elaboración Propia

7.3. Plan de Gestión de las Comunicaciones

La comunicación de los Project Managers se realizaron a través de los medios formales con los que cuenta la universidad:

- Correo Electrónico
- Sharepoint de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
- Sharepoint del Proyecto
- In situ en las aulas reservadas para las clases semanales

7.3.1. Matriz de Gestión de las Comunicaciones

En la Tabla 48 se aprecia la Matriz de Gestión de las comunicaciones donde se especifica cada entregable desarrollado durante el proyecto y cómo estos serán comunicados a los involucrados según corresponda.

Tabla 48: Matriz de Gestión de las Comunicaciones asociada al Proyecto

Información requerida	Contenido	Responsables de elaborarlo	Para su entrega a los Stakeholders	Método de comunicación a utilizar	Frecuencia	Código de EDT asociado
Informe Semanal	Avances Realizados en la Semana a nivel general	Project Managers	<ul style="list-style-type: none">• Profesor Gerente	<ul style="list-style-type: none">• Correo electrónico• Sharepoint del Proyecto	Semanal	1.2.4.
Informe Semanal	Actividades Realizadas con el Profesor Cliente a lo largo de la semana.	Profesor Cliente	<ul style="list-style-type: none">• Profesor Gerente	<ul style="list-style-type: none">• Correo electrónico	Semanal	1.2.4.

Acta de Reunión	Acuerdos establecidos en cada reunión con el Profesor Cliente.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente 	<ul style="list-style-type: none"> • Sharepoint del Proyecto 	Semanal	1.2.4.
Solicitud de Recursos QS	Petición formal de nuevos recursos de apoyo.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente de IT Services 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • osTicket 	Varía según la certificación requerida por Sprint	1.2.4.
Project Charter	Guías y lineamientos generales para la gestión del proyecto.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.1.1.
Plan de Gestión del Alcance	Guías y lineamientos para la definición del alcance del proyecto.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.2.1.
Diccionario EDT	Información detallada de cada uno de los entregables indicados en el EDT.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.2.1.1.

Matriz de Trazabilidad de Requerimientos	Listado de los requerimientos de negocio que deben cumplirse mediante la realización del proyecto.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.2.7.
Plan de Gestión de RRHH	Guías y lineamientos para la administración de la actividad humana dentro del proyecto.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.2.3.
Descripción de Roles y Responsabilidades	Definición de características, funciones y tiempo de trabajo de cada rol involucrado en el proyecto	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.2.8.
Matriz RAM	Definición de la responsabilidad de cada rol según los paquetes de trabajo del EDT	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.2.1.2.

Matriz de Riesgos	Listado de los riesgos identificados y sus respectivas estrategias de mitigación.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto 	1 vez	1.2.2.1.
Matriz de Comunicaciones	Listado de requerimientos de información junto a los entregables que los cumplen, los responsables de elaborarlo y entregarlo y los medios por los cuales se realiza.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico 	1 vez	1.2.4.
Solicitud de Cambio	Documento formal en el que se solicita al comité uno más cambios importantes que se deben realizar en los proyectos.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Comité de Proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico 	Varía según la necesidad del cambio	1.2.6.

Documento de Diseño de Modelo de Madurez de Analítica	Listado de todas las políticas, buenas prácticas y niveles que conforman el modelo de madurez así como el sustento del impacto que este podría tener en el negocio.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico 	1 vez	1.3.1.
Estado del Arte	Documentos explicativos de los papers de investigación científica encontrados así como el procedimiento utilizado por los Project Managers para dicha actividad.	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Coautor 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico 	1 vez	1.2.9.
Plan de Contingencia	Lineamientos que servirán como guía para que el modelo sea escalable y sostenible a lo largo del tiempo	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente • Comité de Dirección 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico 	1 vez	1.4.1.

Documentos de los objetivos específicos	Todos los elementos usados y la documentación de los procesos relacionados a los objetivos específicos (Word, Excel o PowerPoint)	Project Managers	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Gerente • Profesor Cliente • - Comité de Dirección 	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Sharepoint del Proyecto • In situ 	Semanal	1
---	---	------------------	---	--	---------	---

Fuente: Elaboración Propia

7.4. Plan de Gestión de Riesgos

En la Tabla 49 se señalan los riesgos asociados al proyecto, su origen, la probabilidad y el impacto asociados a este

Tabla 49: Relación de Riesgos asociados al Proyecto

Cód. Riesgo	Categoría – Origen	Descripción del Riesgo	Disparador	Probabilidad	Impacto (HH)	Impacto
<i>MMADSF-R001</i>	Ext – Usuarios	Existencia de sistemas heredados que no se alineen a las buenas prácticas planteadas en el modelo de madurez.	<i>[Actividad del cronograma]</i>	70%-Alta	20	4 Alta
<i>MMADSF-R002</i>	Ext – Usuarios	Resistencia al cambio por parte de los dueños de los procesos	<i>[Actividad del cronograma]</i>	50% Media	20	4 Alta
<i>MMADSF-R003</i>	Ext – Usuarios	Estrategias de análisis desalineadas con los procesos de transacción del negocio.	<i>[Actividad del cronograma]</i>	70%-Alta	20	4 Alta
<i>MMADSF-R004</i>	Ext – Usuarios	Falta de compromiso por parte de alta gerencia	<i>[Actividad del cronograma]</i>	50% Media	20	4 Alta
<i>MMADSF-R005</i>	Ext – Usuarios	Baja calidad de datos procedentes de los sistemas de información ya implementados.	<i>[Actividad del cronograma]</i>	70%-Alta	20	4 Alta
<i>MMADSF-R001</i>	Int – Equipo de trabajo	Ausencia de los expertos por motivos externos al proyecto.	<i>Reuniones con expertos</i>	30% Baja	20	4 Alta
<i>MMADSF-R002</i>	Int – Equipo de trabajo	Ausencia del profesor gerente por motivos externos al proyecto.	<i>Reuniones con profesor gerente</i>	30% Baja	20	4 Alta
<i>MMADSF-R003</i>	Int – Equipo de trabajo	Ausencia del profesor cliente por motivos externos al proyecto.	<i>Reuniones con profesor cliente</i>	30% Baja	20	4 Alta
<i>MMADSF-R004</i>	Int – Equipo de trabajo	Poca información disponible para investigación.	<i>Elaboración de Estados del Arte</i>	50% Media	20	4 Alta

<i>MMADSF -R005</i>	Int – Equipo de trabajo	Incidencias presentadas en las instalaciones de la universidad	<i>Reuniones con profesor cliente Reuniones con profesor gerente</i>	10% Muy baja	20	4 Alta
<i>MMADSF -R006</i>	Int – Equipo de trabajo	Los recursos QS solicitados no cumplen con los plazos definidos para el envío de entregables.	<i>Recepción de documentos elaborados por recurso QS</i>	50% Media	20	4 Alta
<i>MMADSF -R007</i>	Ext – Usuarios	Los contactos conseguidos para la validación del modelo no se encuentran disponibles durante todo el tiempo establecido para el Objetivo 3	<i>Reuniones con los contactos</i>	50% Media	20	4 Alta

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

Tras la finalización del proyecto, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El modelo de madurez fue aplicado a tres empresas con características diferentes pertenecientes al sector financiero obteniendo gran aceptación tanto a nivel de diseño (Promedio de Métricas de Validación: 3.56 de 5.00) y a nivel de ejecución (Promedio de Métricas de Verificación: 4.06 de 5.00)
- El modelo tuvo mayor aceptación en empresas medianas y pequeñas como la microfinanciera (4.50) y cooperativa (4.33) a comparación del banco (3.33) lo cual puede implicar que las características de este tipo de empresas no estén contemplados completamente en el modelo de madurez propuesto.
- La dimensión con menor nivel de madurez obtenido en las tres compañías fue Gobierno Analítico (Niveles entre 1 o 2) lo cual implica que la alta gerencia no se encuentra totalmente comprometida con los proyectos y actividades de analítica de datos.
- El nivel de madurez promedio de las compañías con las que se contactaron se encuentra en 2 – Funcional lo cual puede indicar que las empresas del sector financiero peruano no explotan completamente la analítica de datos.

Recomendaciones

Asimismo, se recomienda lo siguiente:

- A partir de los resultados obtenidos, se recomienda diseñar modelos de madurez para los diferentes tipos de empresas del sector financiero en específico, ya que el modelo propuesto contempla características generales dentro de dicho sector.
Ejemplo: Modelo de Madurez para Bancos
- Se podría considerar una dimensión extra al modelo la cual vaya enfocada a la CIBERSEGURIDAD. Dicha dimensión sería importante de incluir debido al impacto que tienen actualmente los ataques cibernéticos en los negocios financieros.
- El modelo de madurez puede ser plasmado en una aplicación web, la cual podría ser configurada según las necesidades de la organización que desee adaptarla.

Glosario

- **Modelo de madurez:** Es un grupo de procesos en los que un conjunto de fuentes de información (artefactos de entrada o inputs) son recopilados y analizados para elaborar un diagnóstico que permite conocer la situación actual de un proceso, activo, producto u organización medida con uno o más niveles de madurez.
- **Nivel de Madurez:** Es un número dentro de una escala (ej. Del 1 al 5) mediante el cual se determina el nivel de madurez de un proceso, activo, producto u organización desde los criterios de una determinada dimensión.
- **Dimensión:** Es un conjunto de criterios de análisis para seleccionar el nivel de madurez de un proceso, activo, producto u organización desde los criterios de una determinada dimensión.
- **Analítica de Datos:** Es una disciplina que consiste en el análisis de datos en bruto mediante el uso de inferencias para obtener conclusiones.
- **Sector Financiero:** Grupo de organizaciones de un determinado país que se dedican a la intermediación financiera, las cuales son bancos, cooperativas, compañías de seguros, entre otros.
- **Workproduct:** Activo de información de una organización que es utilizado como evidencia para justificar la selección de los niveles de madurez en un diagnóstico elaborado a través del modelo de madurez.
- **PMBOK:** Contiene toda la información necesaria para ejercer de manera profesional la gerencia de proyectos, así como prácticas comprobadas y elaboradas por profesionales en esta rama.
- **Gobierno:** Conjunto de personas que dirigen a nivel estratégico una división u organización.

Bibliografía

- Akter, S., Fosso Wamba, S., Gunasekaran, A., Dubey, R., & Childe, S. (2016). How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *International Journal of Production Economics*, 182, 113-131. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.08.018>
- Ali, A., Mancha, R., & Pachamanova, D. (2018). Correcting analytics maturity myopia. *Business Horizons*.
- Alonso, J. C., & Bohórquez, D. A. (2018). *Notas para entender el funcionamiento del Sistema Financiero Colombiano*. ResearchGate.
- Banco Mundial. (2015). *Measuring Financial Inclusion around the World*. Retrieved from Banco Mundial.
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213–222. doi:10.1007/s12599-009-0044-5
- Chen, L., & Nath, R. (2018). Business analytics maturity of firms: an examination of the relationships between managerial perception of IT, business analytics maturity and success. *Information Systems Management*, 35, 62-77. doi:<https://doi.org/10.1080/10580530.2017.1416948>
- Clarke, R. (2017). Guidelines for the responsible application of data analytics. *Computer Law and Security Review*.
- Clarke, R. (2018). Guidelines for the responsible application of data analytics. *Computer Law & Security Review*, 34(3), 467-476. doi:<https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.11.002>
- Comuzzi, M., & Patel, A. (2016). How organisations leverage Big Data: a maturity model. *Industrial Management & Data System*, 116(8), 1468-1492. doi:<https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2015-0495>
- Cosic, R., Shanks, G., & Maynard, S. B. (2015). A business analytics capability framework. *Australasian Journal of Information Systems*, 19, 5-19. doi:<http://dx.doi.org/10.3127/ajis.v19i0.1150>

- de Bruin, T., Freeze, R., Kulkarni, U., & and Rosemann, M. (2005). Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. *ACIS 2005*. Australia: AIS.
- Dremel, C., Overhage, S., Schlauderer, S., & Wulf, J. (2017). Towards a Capability Model for Big Data Analytics. *Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik*, (pp. 1141-1155). St. Gallen.
- Ghasemaghaei, M., Ebrahimi, S., & Hassanein, K. (2018). Data analytics competency for improving firm decision making performance. *The Journal of Strategic Information Systems*, 27(1), 101-113. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.10.001>
- Gudfinnsson, K., Strand, M., & Berndtsson, M. (2015). Analyzing business intelligence maturity. *Journal of Decision Systems*, 24, 37-54. doi:<https://doi.org/10.1080/12460125.2015.994287>
- IBM Institute for Business Value. (2013). *Analítica de datos: Un proyecto de generación de valor*. Estados Unidos: IBM Global Business Services.
- INETCO. (2015). Driving Banking Engagement with Customer Analytics. INETCO. Retrieved from <https://www.inetco.com/app/uploads/Whitepaper-Driving-Banking-Engagement-INETCO.pdf>
- Instituto de Estudios Peruanos. (2015). Inclusión Financiera en el Perú: Principales desafíos de Políticas Públicas. Instituto de Estudios Peruanos.
- Kalema, B. M., & Mokgadi, M. (2017). Developing countries organizations' readiness for Big Data analytics. *Problems and Perspectives in Management*, 15(1), 260-270. doi:[http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15\(1-1\).2017.13](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.15(1-1).2017.13)
- Khuen, C. W., & Rehman, M. (2017). A Maturity Model for Implementation of Enterprise Business Intelligence Systems. *ICMWT 2017: Mobile and Wireless Technologies 2017* (pp. 445-454). Kuala Lumpur, Malaysia: Springer.
- Lismont, J., Vanthienena, Jan, Baesens, B., & Lemahieua, W. (2017). Defining analytics maturity indicators: A survey approach. *International Journal of Information Management*.

- Magdits, A. (2016, Septiembre). *Los retos que traen las nuevas tecnologías en el sector financiero*. Retrieved from Ernst & Young.
- Parra Olivares, J. (2002). Análisis exploratorio y análisis confirmatorio de datos. *Espacio Abierto*, 11(1), 115-124.
- Paulk, M., Curtis, B., Chrissis, M., & Weber, C. (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE Software*, 10(4), 18-27. doi:10.1109/52.219617
- PowerData. (2017). *Big Data: ¿En qué consiste? Su importancia, desafíos y gobernabilidad*. Retrieved Abril 30, 2018, from PowerData: <https://www.powerdata.es/big-data>
- Rouse, M. (2012, Noviembre). *Análisis de datos*. Retrieved Abril 2018, 30, from TechTarget: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Analisis-de-Datos>
- Salah, D., Paige, R., & Cairns, P. (2014). An Evaluation Template for Expert Review of Maturity Models. *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement (PROFES 2014)* (pp. 318-321). Helsinki, Finlandia: Springer.
- Sinnexus. (2016). *¿Qué es Business Intelligence?* Retrieved Abril 30, 2018, from Sinnexus: http://www.sinnexus.com/business_intelligence/
- Song, P., Zheng, C., Zhang, C., & Yu, X. (2018). Data analytics and firm performance: An empirical study in an online B2C platform. *Information & Management*.
- Soro, J. (2013, Septiembre 19). *¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE UNA BASE DE DATOS OLTP Y OLAP?* Retrieved from Jorge Soro: <https://jorsodom.wordpress.com/2013/09/19/cual-es-la-diferencia-entre-una-base-de-datos-oltp-y-olap/>
- Spruit, M., & Pietzka, K. (2015). MD3M: The master data management maturity model. *Computers in Human Behavior*, 51, 1068-1076. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.030>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2016). *Encuesta Nacional de Demanda de Servicios Financieros y Nivel de Cultura Financiera en el Perú*. Perú.

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2018). *Sistema Financiero Peruano*.

Wake, D., Kossim, A., Kostyuchenko, P., Hartalim, N., Subianto, & Suwardi, L. (2018).
Data Analytics in the Financial Services Industry. PwC Indonesia.