



Autónoma
Universidad Autónoma del Perú

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, PARA
OPTIMIZAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE CUSTOMER
CARE DE IRON MOUNTAIN PERÚ

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES

JESÚS EUGENIO BELLEZA ARIAS
LESLY BRIGGITTE RICO ELESCANO

ASESOR

DR. JOSE LUIS HERRERA SALAZAR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

EXPLOTACIÓN DE DATOS

LIMA, PERÚ, DICIEMBRE DE 2019

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi padre, quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. También está dedicado a mi madre, quien me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez.

Jesús Eugenio Belleza Arias

Dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino y a mis padres Elmer y Esther quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, a mi abuela Gudelia por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hermano Eli por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Lesly Brigitte Rico Elescano

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, expresamos nuestro agradecimiento a nuestro asesor de tesis, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegamos a esta facultad.

Asimismo, agradecemos a nuestras familias, y padres, porque con ellos compartimos una infancia feliz, que guardamos en el recuerdo y es un aliento para seguir adelante y progresar.

Gracias a mis amigos, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

Pero, sobre todo, gracias Dios, por guiar nuestros caminos y darnos la fuerza y fortaleza en esta tesis.

Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, este trabajo es también el suyo. A todos, muchas gracias.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO : PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Tipo y nivel de la investigación	19
1.3. Justificación de la investigación	19
1.4. Objetivos de la investigación	21
1.5. Hipótesis	22
1.6. Variables e indicadores.....	23
1.7. Limitaciones de la investigación	23
1.8. Diseño de la investigación	24
1.9. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	25

CAPÍTULO II : MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación	27
2.2. Marco Teórico.....	38

CAPÍTULO III : IMPLEMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

3.1. Generalidades	70
3.2. Estudio de factibilidad.....	70
3.3. Fase I: Planificación del proyecto	75
3.4. Fase II: Definición de los requerimientos del negocio.....	87
3.5. Fase III: Modelado dimensional	95
3.6. Fase IV: Diseño físico.....	110
3.7. Fase V: Diseño y desarrollo de presentación de datos.....	115

CAPÍTULO IV : ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1. Población y muestra	117
4.2. Nivel de confianza	117
4.3. Análisis e interpretación de resultados	117
4.4. Análisis de resultados descriptivos	120

4.4.1 Indicador 1: Tiempo empleado en la elaboración de KPI's.....	120
4.4.2 Indicador 2: Tiempo en extraer la información	122
4.4.3 Indicador 3: Tiempo para transformar la información	125
4.5. Contratación de la hipótesis.....	127

CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	136
5.2. Recomendaciones	137

REFERENCIAS

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1 Ficha de observación de la pre-prueba
- Tabla 2 Operacionalización de la variable dependiente
- Tabla 3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos
- Tabla 4 Comparación de metodología
- Tabla 5 Comparación de metodología cualitativa
- Tabla 6 Comparación de metodología cuantitativa
- Tabla 7 Factibilidad técnica de hardware
- Tabla 8 Factibilidad técnica de software
- Tabla 9 Recursos humanos
- Tabla 10 Factibilidad económica
- Tabla 11 Stakeholders
- Tabla 12 Análisis de riesgo
- Tabla 13 Proceso de negoció y temas analíticos
- Tabla 14 Procesos de negocio basados en entrevistas
- Tabla 15 Matriz procesos/dimensiones
- Tabla 16 Lista de requerimientos
- Tabla 17 Hoja de gestión
- Tabla 18 Hoja de análisis
- Tabla 19 Descripción de las dimensiones
- Tabla 20 Dimensión de tipo recepción
- Tabla 21 Dimensión de Cliente
- Tabla 22 Dimensión de Orden
- Tabla 23 Dimensión de nivel de servicio
- Tabla 24 Dimensión del Personal
- Tabla 25 Dimensión de tipo de orden
- Tabla 26 Medidas de la tabla de hechos
- Tabla 27 Fórmulas de las medidas de la tabla de hechos
- Tabla 28 Diseño Físico-dimensión Cliente
- Tabla 29 Diseño físico-dimensión Nivel de servicio
- Tabla 30 Diseño físico-dimensión Orden
- Tabla 31 Diseño físico-dimensión Personal
- Tabla 32 Diseño físico-dimensión Tipo de orden

Tabla 33 Diseño físico-dimensión Tipo de recepción

Tabla 34 Indicadores de la investigación

Tabla 35 Resultados Específicos de los KPIs para la Pre Prueba y Post Prueba

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Ubicación de la empresa Iron Mountain
- Figura 2 Proceso para la toma de decisiones del área Customer Care (AS-IS)
- Figura 3 Definición de Business Intelligence
- Figura 4 Esquema de una Solución de Inteligencia de Negocios
- Figura 5 Herramientas de Business Intelligence
- Figura 6 Origrama de la empresa Iron Mountain
- Figura 7 Stakeholders internos y externos
- Figura 8 Cadena de Valor
- Figura 9 Cronograma de actividades
- Figura 10 Proceso de mejora para proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care (TO BE)
- Figura 11 Diseño del modelo dimensional
- Figura 12 Código de creación de base de datos
- Figura 13 Proceso de ETL
- Figura 14 Tiempo en la elaboración de reportes Pre-Prueba de KPI 1
- Figura 15 Tiempo en la elaboración de reportes Post-Prueba de KPI 1
- Figura 16 Tiempo en la elaboración de reportes Pre-Prueba de KPI 2
- Figura 17 Tiempo en la elaboración de reportes Post-Prueba de KPI 2
- Figura 18 Tiempo en la elaboración de reportes Pre-Prueba de KPI 3
- Figura 19 Tiempo en la elaboración de reportes Post-Prueba de KPI 3
- Figura 20 Estadística descriptiva del KPI's 1
- Figura 21 Prueba KPI's 1
- Figura 22 Estadística descriptiva KPI's 2
- Figura 23 Prueba del KPI's 2
- Figura 24 Estadísticas descriptivas del KPI's 3
- Figura 25 Prueba del KPI's 3

**IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS, PARA OPTIMIZAR LA
TOMA DE DECISIONES EN EL ÁREA DE CUSTOMER CARE DE IRON
MOUNTAIN PERÚ**

**JESUS EUGENIO BELLEZA ARIAS
LESLY BRIGGITTE RICO ELESCANO**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

RESUMEN

El objetivo principal de este proyecto ha permitido determinar en qué medida el uso de la solución de inteligencia de negocios optimiza la toma de decisiones en el área Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú, aplicando el tipo de investigación aplicada y el nivel de investigación explicativa, para la construcción del artefacto se ha tomado como metodología de Ralph Kimball, denominada ciclo de vida dimensional del negocio (Business Dimensional Lifecycle). En la actualidad toda empresa busca ser competitiva frente a las demás, es ahí donde nace la preocupación central del gerente por saber si se está apuntando hacia el camino correcto y es aquí donde entra en juego la inteligencia de negocios, utilizando la herramienta de Power BI para la solución que nos permite tener a la mano información relevante para la toma de decisiones.

Los procesos en el área Customer Care, se determina reducir en general los tiempos para la elaboración de los indicadores de gestión, que permitirá en tiempo real al gerente a tomar decisiones del cumplimiento, rendimiento y eficiencia de la empresa.

Finalmente, esta investigación concluye en reducir los tiempos que generan resultados secundarios a la empresa como un mayor tiempo para la toma de decisiones, una conformidad y satisfacción al personal ejecutivo, un mayor tiempo para el análisis y ahorro a la empresa.

Esta investigación es importante porque aporta en el campo de los negocios de la gestión del conocimiento a través de la toma de decisiones.

Palabras clave: Business Intelligence, toma de decisiones, análisis, reportes, procesos ETL.

IMPLEMENTATION OF BUSINESS INTELLIGENCE, TO OPTIMIZE DECISION-MAKING IN THE CUSTOMER CARE AREA OF IRON MOUNTAIN PERU

**JESUS EUGENIO BELLEZA ARIAS
LESLY BRIGGITTE RICO ELESCANO**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL PERÚ

ABSTRACT

The main objective of this project has allowed us to determine to what extent the use of the Business Intelligence solution optimizes decision-making in the Customer Care area of the Iron Mountain Peru company, applying the type of applied research and the level of explanatory research. For the construction of the artifact, the Ralph Kimball methodology has been taken, called the Business Dimensional Lifecycle. Currently, every company seeks to be competitive compared to others, that is where the central concern of the manager is born to know if he is pointing to the right path and this is where Business Intelligence comes into play, using the Power BI tool. for the solution that allows us to have on hand relevant information for decision-making.

The processes in the Customer Care area, it is determined to reduce in general the times for the elaboration of the management indicators, which will allow in real time the manager to make decisions of the compliance, performance and efficiency of the company.

Finally, this research concludes in reducing the times that generate secondary results for the company, such as more time for decision-making, compliance and satisfaction for the executive staff, more time for analysis and savings for the company. This research is important because it contributes in the field of knowledge management Business through decision making.

Keywords: Business Intelligence, dashboards, analysis, reports, ETL processes.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo implementar una solución de inteligencia de negocios, para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú, esto permitirá al gerente de la empresa información que permitan generar los reportes necesarios para los directores así conocer los múltiples beneficios que genera BI, y saber el estado en que tiempo se logrado optimizar la calidad de sus procesos en el área y en base a ello tomar decisiones más acertadas que contribuirán con los objetivos estratégicos que tiene la entidad.

Capítulo I se describe el planteamiento metodológico, en esta parte de la tesis recopilamos la información general, que nos permita sacar un mejor análisis del problema que aqueja al área de Customer Care. De esta manera se podrá evaluar mejor a la entidad de acuerdo con su situación actual y las medidas que se puedan plantear. se determina el tipo y diseño de la investigación que aplicaremos, también se detallan los objetivos tanto general como específicos de acuerdo con las variables que hemos identificado previamente, las limitaciones que pueden presentarse, así como los métodos, técnicas e instrumentos que usaremos para la extracción de la información.

Capítulo II abarca el marco teórico, en este capítulo tomamos como referencia las investigaciones preliminares similares a nuestro trabajo de investigación y que utilizaron Business Intelligence en sus propuestas de solución. También mencionaremos las fuentes teóricas y científicas que definen los conceptos de los cuales nos basamos como evidencia en el marco teórico.

Capítulo III se describe la implementación de la solución de inteligencia de negocios, en esta parte de la tesis ejecutamos la implementación según lo programado en los capítulos anteriores, se describe las técnicas que se llevan a cabo para realizar el proceso de construcción. Se realiza la implementación del proyecto aplicando la metodología de Ralph Kimball conocida como ciclo de vida dimensional del negocio.

Capítulo IV abarca el análisis de resultados y contrastación de la hipótesis, se experimentan los resultados de los diversos grupos experimentales, así como también se mide el nivel de confianza de la hipótesis de la investigación, de esta forma se logra validar mediante herramientas estadísticas, la hipótesis general y tener los resultados previstos de manera más confiable, para luego concluir con la contratación de la hipótesis.

Capítulo V se establece las conclusiones y recomendaciones, en esta sección de la tesis se establecen las indicaciones más precisas respecto al producto final, definimos las conclusiones más importantes que nos ha dejado la implementación de la tesis y en base a ello proponer las recomendaciones más idóneas.

Para finalizar se detallan las referencias bibliográficas resaltantes que sirvieron de apoyo para la elaboración de la presente tesis.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Realidad problemática

A nivel mundial

El mundo comercial de hoy gira en torno a la toma de decisiones, con frecuencia fundamentales, por lo general con información incompleta o inadecuada, y bajo una intensa presión de tiempo. La mayoría de los gerentes toman decisiones, y por si fuera poco cada vez más importante y riesgoso para la empresa.

Desde que las organizaciones comenzaron a guardar los datos de sus operaciones en medios de almacenamiento físico, con el fin de permitirles una mayor administración y control de la información, ha existido de la mano una necesidad de utilizarla para atender las necesidades propias de la organización y tomar mejores decisiones (Calzada y Abreu, 2009, p. 19).

El potencial que ello ofrece para mejorar la toma de decisiones y para guiar a las empresas hacia la consecución de sus objetivos. Sin embargo, muchos directivos se enfrentan a la paradoja de que cada vez tienen más información y menos tiempo para analizarla.

Acá podemos hacer énfasis en la importancia de la información en el proceso de toma de decisiones. Y ante esto podemos preguntarnos, ¿qué papel cumple aquí la información? la respuesta que podemos dar es que la información es la materia prima, el input de la decisión, y una vez tratada dentro del proceso de toma de decisiones se obtiene como output de la acción a ejecutar.

Las tecnologías y los sistemas de BI permiten realizar un análisis mucho más ágil y comprensible para la toma de decisiones empresariales, las aplicaciones BI buscan incrementar la eficiencia en la organización. Podemos decir que la información, correctamente analizada e interpretada, es la mayor fuente de poder de las empresas, ya que da pistas muy claras acerca del camino a seguir en futuras acciones. (Vargas y Burgos, 2012, p. 13).

A nivel nacional

El desarrollo económico ha permitido que el Perú se encuentre en la mira de muchas empresas las cuales están siguiendo una tendencia, usar la inteligencia de negocios como una herramienta que permita tomar una buena decisión. Son muchas las empresas grandes que usan Business Intelligence (BI) como una alternativa importante en su día a día.

Es en este punto en el cual se hace útil en lugar de analizar y procesar manualmente todos estos datos, se utiliza un conjunto de metodologías y herramientas automatizadas que simplifiquen este trabajo y que permitan dar soporte a la necesidad de información de las organizaciones, una solución mucho más amigable y dinámica es así que para implementar una solución de inteligencia de negocios. Se dice que “la información es poder”, y no poder de autoridad o de opresión, sino poder para la toma de decisiones correctas en el momento oportuno. Día a día más empresas van descubriendo esto y consideran que la información como un activo muy valioso.

Si pensamos en que el manejo correcto de información puede ofrecer a la empresa, entre otras ventajas, más competitividad. Justamente para cubrir esta necesidad de manejo de información, se van haciendo necesarias nuevas herramientas TI que permitan generar los reportes necesarios para los directores y gerentes de la empresa, y los usuarios de estas herramientas se vuelven cada vez más exigentes, conforme descubren el valor agregado que estas herramientas ofrecen.

Justamente para cubrir esta necesidad de manejo de información que permitan generar los reportes necesarios para los directores y gerentes de la empresa, así conocer los múltiples beneficios que genera BI, no se podría considerar pérdida de dinero sino como una inversión para la generación de mayor utilidad para su negocio y conocer los diversos casos de éxitos de las empresas.

En los últimos años se han multiplicado los estudios tendentes a analizar la información como factor clave para la toma de decisiones en la empresa, clave de

la gestión empresarial y eje conceptual sobre el que gravitan los sistemas de información empresariales. (Morris, 2017).

Realidad de la empresa

En la actualidad Iron Mountain Perú es una empresa transnacional con 5 sedes a nivel nacional el Core principal de la empresa es la gestión y custodia de archivos empresariales y backups, brindando a sus clientes soluciones acordes a sus expectativas convirtiéndose en un socio estratégico.

Iron Mountain no cuenta con un sistema una tecnología que agilice y facilite el proceso de toma de decisiones, falta de agilidad de decisión del gerente de Customer Care para establecer metas y objetivos debido a que no saben con rapidez los distintos KPI's que tiene el área, es por ello que se quiere mejorar tecnológicamente y que se vea reflejado en la rentabilidad de la organización, implementando una solución de business intelligence para el área de Customer Care. La ubicación de sus distintas sedes es a nivel nacional como: Sede Callao, Lurín, Chilca, Piura, Trujillo, Arequipa, siendo de todas estas la sede principal en Lurín, calle los claveles sector 3 urbanización: Las Praderas de Lurín.

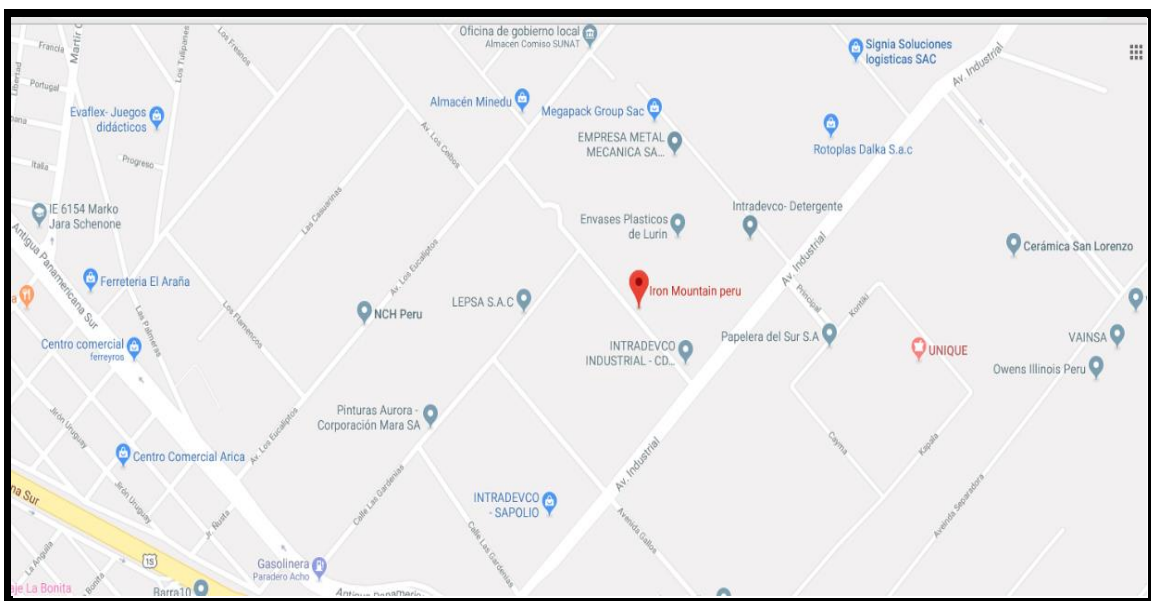


Figura 1. Ubicación de la empresa Iron Mountain. Fuente: Google maps

1.1.2. Definición del problema

El problema en cuestión se centra en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain, en cuya gerencia el proceso de toma de decisiones se la información se hace manual debido a esto, se genera gastos innecesarios y más horas de trabajo, extrayendo y transformando la información manual, aun así, los reportes obtenidos no muestran el dinamismo en la información solicitada, sino que la gerencia misma debe realizar un ordenamiento de los datos y luego recién mediante gráficos, visualizar los dashboards, dichos los reportes no contemplan la total información puesto que excel cuando aumenta la cantidad de registros la carga es muchísimo más lenta incluso para la gestión de la información, esto conlleva a la demora excesiva entre todo el proceso depara la toma de una decisión gerencial haciendo énfasis en que la jefatura hace corroboración de la información cada vez que se solicitan un reporte generando un doble esfuerzo y tiempo gastado, para graficar lo indicado líneas abajo argumento en forma gráfica el proceso actual para la toma de decisiones.

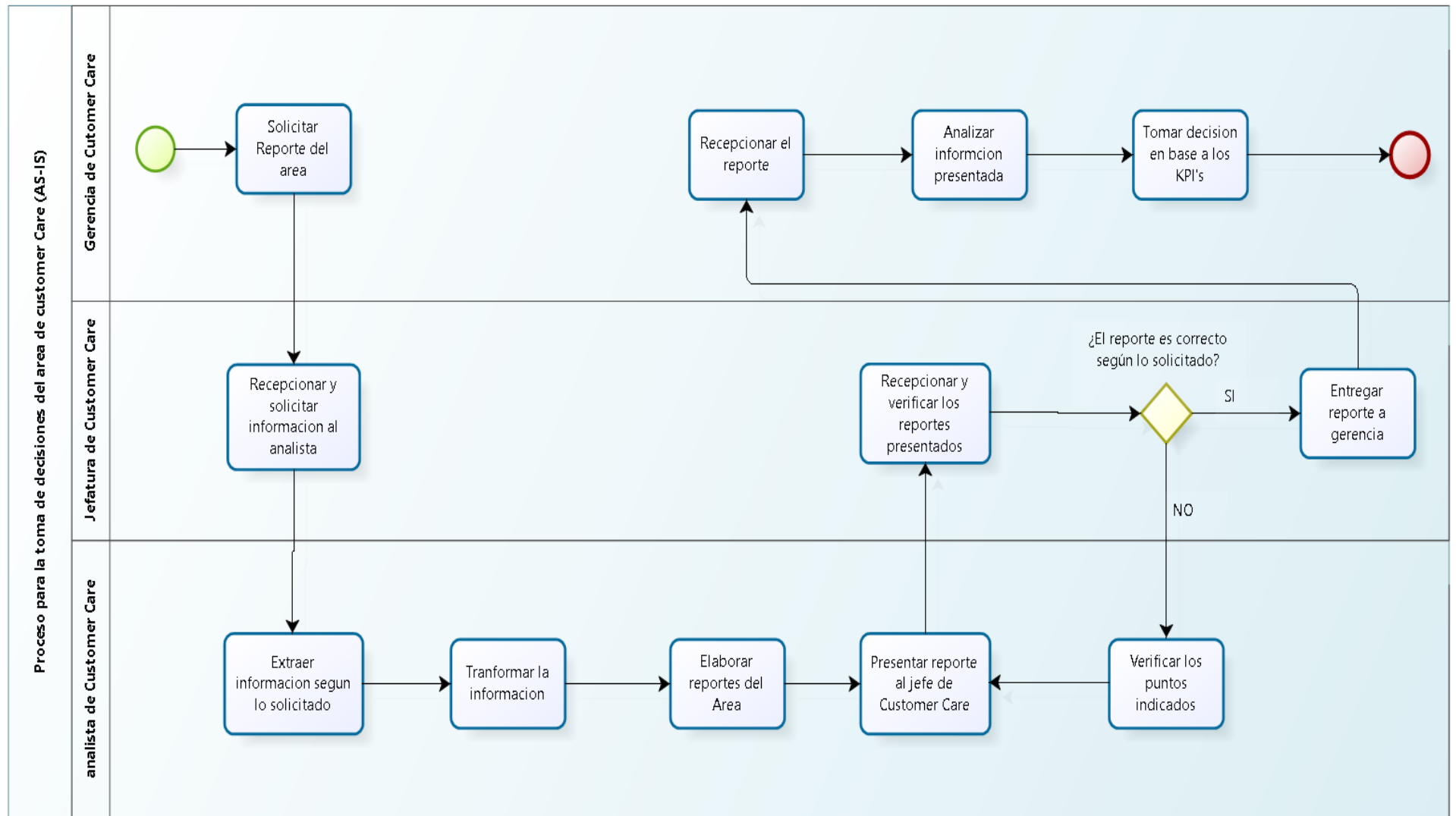


Figura 2. Proceso para la toma de decisiones del área Customer Care (AS – IS).

1.1.3. Enunciado del problema

¿En qué medida el uso de la solución de inteligencia de negocios mejorará el proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de Iron Mountain Perú?

1.2. Tipo y nivel de la investigación

1.2.1. Tipo de investigación

De acuerdo con Zorrilla (1985) la investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar. Estas dos primeras clases de investigación que menciona Zorrilla se elabora tomando como criterio el grado de abstracción del trabajo. De acuerdo la investigación de Zorrilla se aplica en el trabajo para un futuro, en la empresa Iron Mountain Perú para lograr una eficiencia de mejorar en el área de Customer Care. (p. 25).

1.2.2. Nivel de investigación

Según el autor Fidias (2012) define que la investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa efecto. (p. 26).

En este sentido, se constituye un nivel de investigación explicativa, que determina las causas del por qué y el para qué mediante la prueba de investigación en el área de Customer Care describir una situación de identificar y analizar los procesos.

1.3. Justificación de la investigación

La importancia en la toma de decisiones de la empresa Iron Mountain Perú o en cualquier otra organización es necesario para poder analizar los procesos y sobre todo realizar un análisis a los datos obtenidos en las transacciones de la organización.

Actualmente la información se ha convertido en un bien muy preciado. Las empresas buscan emplear información para generar conocimiento útil dirigido a la mejora de los procesos empresariales. De esta forma, la ventaja competitiva de las organizaciones radica en la forma de entender la información y transformarla en un elemento que ayude estratégicamente en la organización.

La importancia de aplicar inteligencia de negocios frente a las preguntas que surgen, donde el gerente debe tomar decisiones acertadas bajo la presión del tiempo, lo cual es un factor clave para ser más competitivos frente a otras empresas, en base a esto debemos optimizar los tiempos de respuesta ante las solicitudes de gerencia y lo podemos desarrollar gracias a la inteligencia de negocios.

1.3.1. Justificación teórica

El business intelligence es aplicable a organizaciones de distintas envergaduras, tanto públicas como privadas. Ya sea para mediciones de rendimiento de sus procesos de negocio o como para el soporte a la toma de decisiones de gerencia. Al usar business intelligence permite incrementar la eficiencia en el aprovechamiento de los tiempos usados por la empresa, así como el aumento en la eficacia de toma de decisiones.

1.3.2. Justificación metodológica

Esta investigación está basada en los más modernos métodos y aportes científicos de importantes autores, la metodología que se aplica en el desarrollo de la investigación es la de Ralph Kimball, ya que se puede encontrar suficiente documentación y nos permite implementar Data Mart.

1.3.3. Justificación práctica

La gerencia general de la empresa Iron Mountain necesita tomar conocimiento de los diversos KPI's, existe el interés por conocer la pronta y exacta interpretación de estos datos tabulados y graficados, para así tomar correctamente las decisiones.

La implementación de la solución de business intelligence permitirá cumplir con esos requerimientos, haciendo que el proceso de toma de decisiones de las ventas sea óptimo. Se reemplazarán los procesos manuales por una solución de business intelligence, así la información será automatizada con la rapidez y eficiencia de tener la información centralizada, optimizará los recursos y mejora la toma de decisiones.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar en qué medida el uso de la solución de inteligencia de negocios mejorará el proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida el uso de una solución de BI reduce el tiempo empleado en la elaboración de los reportes.
- Determinar en qué medida el uso de una solución de BI reduce el tiempo en extraer la información.
- Determinar en qué medida el uso de una solución de BI reduce el tiempo para transformar la información del área.

Tabla 1

Ficha de observación de la pre-prueba

INDICADORES	PRUEBA PRE
Tiempo empleado en la elaboración de los KPI's	771.4 min
Tiempo en extraer la información	53.0 min
Tiempo para transformar la información	376.6 min

1.5. Hipótesis

El uso de una solución de inteligencia de negocios, mejora significativamente el proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variable independiente

Solución de Business Intelligence.

1.6.2. Variable dependiente

Proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.

Tabla 2

Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE LOS INDICADORES
Proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.	Consiste en elegir una opción de resolver un problema actual o potencial, mejorando los tiempos en la elaboración y obtención de los indicadores de gestión en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.	Eficiencia	Tiempo empleado en la elaboración de los reportes.	Razón
		Rendimiento	Tiempo en extraer la información de eficiencia.	Razón
		Cumplimiento	Tiempo para la transformación de los datos.	Razón

1.7. Limitaciones de la investigación

- Limitado acceso a la información del área de Customer Care.
- Poca disponibilidad de tiempo de parte del personal de la gerencia de Customer Care.
- Carecer de información en el momento que se requiere.

- La información de la empresa debe ser usada solamente con fines educativos e investigativos.

1.8. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación que aplicaremos será pre-experimental. Lo que se realizará es observar tal y como se desarrolla en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. Se utilizará el modelo pre – test y post – test, con una medición antes y después.

Los dos diseños pre experimentales no son adecuados para el establecimiento de relaciones causales porque se muestran vulnerables en cuanto a la posibilidad de control y validez interna. Algunos autores consideran que deben usarse sólo como ensayos de otros experimentos con mayor control (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 141).

G_e O₁ X O₂

Dónde:

G_e: El tipo es pre-experimental que lo conforma en mejorar información histórica disponible en los indicadores de gestión en el área Customer Care de la empresa Iron Mountain

O₁: Es la medición y registro de los indicadores de la variable dependiente antes de realizar la prueba.

X: La implementación de una solución de inteligencia de negocios: Estímulo o condición experimental

O₂: Es la medición y registro de los indicadores de la variable dependiente en la post-prueba.

1.9. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

1.9.1. Técnicas

Tabla 3

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

TECNICA	INSTRUMENTO	NOMBRE
Observación	Ficha de observación.	Ficha de observación de los procesos de apoyo.

1.9.2. Instrumentos

La técnica de recolección de información para la presente investigación es observación, la cual se utilizará con el fin de recopilar los datos sobre una situación existente.

Observación

Como material de investigación usaremos la ficha de observación, que estarán dirigidas a dirección de planta y personal operacional para evaluar la interacción entre el modelo de inteligencia de negocios.

CAPÍTULO II
MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación

Los antecedentes que sirvieron de base a la investigación en referencia que incorporaron elementos de relevancia, se encuentran los siguientes:

A. Autor(es): Marlene Elisa Carhuaricra, Jenny Isabel Gonzales

Título: Implementación de business intelligence para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos. Perú, 2017.

Tipo: Tesis de pregrado.

Correlación

El objetivo de esta investigación de tesis es demostrar la influencia del uso de business intelligence en la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de los proyectos, en esta tesis se analiza las herramientas de business intelligence e indica el por qué utilizar Microsoft Power BI y el impacto que tiene en la toma de decisiones.

Además, los reportes se realizaron con la herramienta Power BI, y nos ayudará ya que en nuestra tesis utilizaremos dicha herramienta, también veremos cómo esta investigación logra disminuir los errores en la gestión en un 50%, además logra disminuir los costes en un 9 % y por último los tiempos en un 6 %.

Por otra parte, el uso de business Intelligence tuvo un impacto en cinco de ocho proyectos en la investigación, se llegó a la conclusión que la implementación de BI tuvo un efecto positivo en la mayoría de los proyectos de la empresa evaluada.

Por último, se logró concluir la implementación de BI disminuyendo los errores de gestión, los costos y los tiempos de los proyectos, teniendo un impacto positivo en la mayoría de los proyectos. (Carhuaricha y Gonzáles, 2017, p.6).

B. Autor(es): José Villanueva – Román

Título: Solución de business intelligence utilizando tecnología SAAS. Caso: Área de proyectos en empresa bancaria. Perú, 2015.

Tipo: Tesis de posgrado.

Correlación

El objetivo de esta investigación de tesis es analizar y diseñar un prototipo de BI utilizando tecnología SAAS, en este proyecto también se basa principalmente en explicar el grado de importancia del business case en la estandarización de procesos y en la gestión de proyectos de la empresa bancaria.

Además, utiliza la tecnología SAAS, servirá de mucha ayuda este desarrollo ya que nos permitirá conocer otras experiencias con esta herramienta de análisis. Las ventajas de la tecnología SAAS en comparación con las aplicaciones locales son evidentes ya que el tiempo de amortización de la inversión es menos, la experiencia con el usuario es sencilla, requiere de poca capacitación.

También esta investigación realiza un análisis de procesos y visualiza el estado de la base de datos en la empresa bancaria, esos puntos permitirán evaluar los inputs para el Data Mart a implementar. Luego se ejecutará un proceso ETL y se hará el análisis multidimensional que permitirá tener un Data Mart.

Finalmente, la presente investigación, aplicando tecnología BI SAAS, permitirá reconocer e identificar aquellos factores que ponen en riesgo el libre flujo de procesos de las operaciones en los proyectos, para posteriormente analizar y diseñar un nuevo modelo capaz de maximizar las potencialidades del servicio del área de proyectos de la empresa en estudio. (Villanueva, 2015, p.11).

C. Autor(es): Ronaldo Gonzales López

Título: Impacto de la Data Warehouse e inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas: Investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo. Perú, 2015.

Tipo: Tesis doctoral

Correlación

El objetivo de esta investigación de tesis es demostrar el impacto que tiene la Data Warehouse y la inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas de un país en desarrollo, en esta tesis se analiza las herramientas de business intelligence e indica el por qué utilizar Microsoft Power BI y el impacto que tiene en las empresas.

En este proyecto de investigación se utilizaron metodología mixta, con un modelo cualitativo exploratorio, y un modelo cuantitativo, el investigador selecciona una muestra de individuos que van a responder preguntas estandarizadas. La información es obtenida mediante cuestionarios enviados por correos, cuestionarios vía internet o mediante entrevistas personales.

El primer modelo cualitativo exploratorio se hizo mediante entrevistas semiestructuradas, se realizó 23 entrevistas en 16 empresas de diversos segmentos de negocio, aplicadas a gerentes y usuarios de empresas proveedoras del sistema de DW y BI, el segundo modelo se basa en el modelo del éxito de IS de DeLone y McLean de 2003, que miden los factores del éxito del sistema se obtuvo una muestra de 110 cuestionario de 13 empresas de diversos segmentos de negocios que utilizan DW y BI.

Se llegó a la conclusión que se logró obtener calidad de información, el buen uso del sistema, calidad del sistema utilizando herramientas, ETL de los datos, y la velocidad de respuesta del sistema. (Gonzales, 2015, p.158).

D. Autor(es): Alberto Castañeda Vásquez

Título: Desarrollo de business intelligence, basado en la metodología de Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de admisión de la Universidad Autónoma del Perú. Perú, 2015.

Tipo: Tesis de pregrado.

Correlación

El objetivo de esta investigación de tesis es mejorar el proceso de negocios, en la toma de decisiones del área de admisión de la Universidad Autónoma del Perú.

Desarrollaron business intelligence que permitió almacenar sólo la información requerida e ir eliminando aquellos datos que obstaculizan la labor del análisis y entregando la información que se requiera en la forma más apropiada, facilitando así el proceso de gestión de la misma.

Esta tesis nos ayudará ya que cuenta con todas las fases de desarrollo de una solución BI, parte del análisis y alcance de la solución. Y también utilizará la herramienta BI tanto software libre como con licencia y en cuanto al análisis se utilizará la herramienta SQL server 2014

Por último, se logró concluir que al desarrollar e implementación de una solución BI ayudo a minimizar el tiempo realizado para generar reportes, mejoró la toma de decisiones del área de admisión en la Universidad Autónoma del Perú, se verifica la disminución de malas decisiones tomadas por el área. (Castañeda, 2015, p.143).

E. Autor(es): Jonathan Nicolás Acosta Medellín y Daniel Humberto Flórez Lara

Título: Diseño e implementación de prototipo BI utilizando una herramienta de Big Data para empresas pymes distribuidoras de tecnología. Colombia, 2015.

Tipo: Tesis de pregrado.

Correlación

El objetivo de esta investigación de tesis es diseñar e implementar prototipo BI utilizando una herramienta de Big Data para una empresa pymes distribuidora de tecnología, el desarrollo de esta investigación se realizó en la empresa SED Colombia que es un distribuidor mayorista de hardware, electrónica de consumo, celulares y pequeños dispositivos.

También incluye un análisis de su sistema operacional y el desarrollo de la implementación de BI, la construcción del prototipo BI utilizando una herramienta de Big Data que contenga la información necesaria para la empresa, donde se visualizara el reporte de rentabilidad por marca, reportes de ventas en general y reporte de ventas por marcas.

Esta tesis nos ayudará ya que cuenta con todas las fases de desarrollo de una solución BI, en conclusión, es un proyecto viable ya que el éxito de este desarrollo es fundamentalmente, en el análisis por productos, marcas y clientes que la solución ofrece, reduciendo el elaborar informes a pocos pasos y tiempo. Además, se obtuvo una manera más dinámica para análisis de información clave para la organización y la generación de alertas posibles que impacten en los indicadores. (Acosta y Flórez, 2015, p. 83).

F. Autor(es): Tatiana Blanco Rojas, Diana Archila Córdoba y Javier Antonio Ballesteros – Ricaurte

Título: Gestión de datos obtenidos desde redes sociales aplicando business intelligence. Colombia, 2016.

Tipo: Artículo

Correlación

El objetivo de esta investigación es transformar los datos de las redes sociales en información a través de business intelligence, en este artículo las redes sociales estudiadas son de Facebook, LinkedIn y Twitter, constituyeron las fuentes principales de extracción de datos. Aunque las redes sociales son un foco inmenso de información, realizar una gestión de los mismos resulta fue un proceso delicado ya que los datos son dinámicos y cambian constantemente.

El manejo de grandes volúmenes de información resulta ser un proceso complejo, más aún cuando los datos son cualitativos en esta tesis se desarrolla e implementar una solución BI en una empresa de carácter comercial, también incluye un análisis de su sistema operacional, un análisis de la importancia de información de la empresa, la construcción de un Data Warehouse que contenga la información necesaria y finalmente la construcción del sistema BI, que presenta el análisis comercial de la empresa.

La creación de una base de datos con la información obtenida de cada egresado facilitó el proceso de selección, organización y detalle de los datos y, a su vez, favoreció al poblamiento de las dimensiones y de los hechos del Data Mart. En conclusión, la incorporación de elementos de inteligencia de negocios permitió la obtención de resultados en los cuales se visualizan reportes generales y personalizados basados en patrones de búsqueda y clasificación según el criterio seleccionado, pero no son relevantes debido al constante cambio que sufre la información a través de las redes sociales. (Blanco, Archila y Ballesteros, 2016, p.90).

G. Autor(es): Giusty Omar Guerrero de la Hoz

Título: La inteligencia de negocios en la integración y estructuración de la información para preparar el cálculo de la reservada técnica en el EPS. Colombia, 2018.

Tipo: Tesis de pregrado.

Correlación

El objetivo de este estudio es analizar la información, mediante el modelo ETL, este proyecto busca estructurar e integrar la información requerida para el cálculo de la reserva técnica en las entidades promotoras de Salud-EPS-, analizando la información, definiendo las validaciones para los datos que permiten el cálculo de la reserva técnica durante la producción, distribución y uso de la información, proponiendo y desarrollando un modelo de inteligencia de negocios que contemple las fases de ETL y evaluando a través de indicadores.

Esta tesis nos ayudará ya que nuestra tesis también se utiliza el modelo ETL para extraer, transformar y cargar la información. Se desarrolló el modelo de inteligencia de negocios en pentaho Data Integration Community edition 7.1, para el proceso ETL, el resultado del tiempo de procesamiento promedio obtenido para la ejecución de las tres fases es de 70 segundos, el tiempo del modelo tradicional sería unas 60 veces mayor, sin considerar el nivel de confianza.

Se validó cada campo de la base de datos y se obtuvo un promedio de 84,91% de datos correctos en la primera ejecución del modelo. Por último, se logró concluir la implementación de BI facilitando el adjunto de los datos y reduciendo los tiempos de manipulación, los resultados obtenidos, en promedio se adjuntaron automáticamente un 7,53% del total de datos entrantes. (Guerrero, 2018, p.134).

H. Autor(es): Marshall André Fernández Sáenz

Título: Desarrollo de un modelo de calidad de datos aplicado a una solución de inteligencia de negocios en una institución educativa: Caso Lambda. Perú, 2018.

Tipo: Tesis de pregrado.

Correlación

El objetivo de este estudio es desarrollar un modelo de calidad de datos para la solución de inteligencia de negocios utilizada en la institución educativa Edu.Lambda basado en la serie de normas ISO/IEC 25000, para ello identificaron los registros de datos relevantes para el análisis, seleccionaron características y sub características de calidad relevantes para los datos identificados.

Definieron métricas adecuadas para evaluar la calidad de datos, y por último la evaluaron los resultados de la aplicación del modelo en Edu.Lambda. Esta tesis nos ayudará a aprender cómo desarrollar un modelo de calidad de inteligencia de negocios basado en ISO/IEC 25000, en base a los resultados, se puede concluir que las métricas obtenidas siguen los estándares de la organización y refleja resultados óptimos.

En conclusión, se logró desarrollar un modelo de calidad con la técnica de grupo nominal y el método de Brosseau sobre la base de las características definidas en la ISO/IEC 25012, también se identificó el repositorio de datos para realizar el modelo de calidad de datos y la posterior evaluación de calidad del Data Warehouse, Por último, se logró analizar los resultados obtenidos, y se pudieron realizar reportes que sirven a la organización como una manera de conocer el estado de la calidad de sus datos, así como una fuente de experiencia en el campo. (Fernández, 2018, p. 54).

I. Autor(es): Eduardo Ahumada Tello & Juan Manuel Alberto Perusquia Velasco

Título: Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. México, 2014.

Tipo: Artículo

Correlación

El objetivo de este estudio es analizar y describir los sistemas de información, también mejorar los procesos de toma de decisiones como factores de incremento de la inteligencia de negocios en el desarrollo de competitividad desde el enfoque de la gestión del conocimiento en las empresas del sector de tecnologías.

Esta investigación nos ayuda a utilizar la inteligencia de negocios como una estrategia para el desarrollo competitivo en la empresa. La investigación se realizó en un sector estratégico de la economía nacional mediante la promoción de la tecnología como parte de los lineamientos de una política de desarrollo.

Para obtener resultados válidos, se utilizó una estrategia de investigación mixta, se utilizan técnicas cualitativas y cuantitativas para encontrar resultados congruentes al proceso indagatorio se realizaron entrevistas a profundidad en el aspecto cualitativo y cuestionario en el aspecto cuantitativo; en empresas del sector de tecnologías de información y comunicación.

La conclusión de la investigación se divide en dos partes. Fase cualitativa, en esta fase se realizó una entrevista no estructurada a 14 empresas medianas y grandes del sector de tecnologías de información. Fase cuantitativa, se aplicaron 67 cuestionarios, de las cuales 23 fueron micros, 18 pequeñas y 23 grandes empresas del sector de tecnologías.

Se concluye que la investigación tiene contribuciones para el estudio de la gestión del conocimiento y su influencia en la competitividad. Ya que aporta evidencia empírica sobre los procesos de inteligencia de negocio como fases o variables, también combina métodos de investigación y los resultados de la investigación proporciona una base confiable para la conceptualización del modelo. (Ahumada y Perusquia, 2014, p. 150).

J. Autor(es): Amol Deepak Nerkar

Título: Business Analytics (BA): Núcleo de negocios inteligencia (BI). India, 2016.

Tipo: Artículo.

Correlación

El objetivo de este estudio es analizar y describir tanto business analytics y business intelligence para comprender los términos y tomar mejores decisiones. Esta investigación indica que la definición de inteligencia empresarial de la próxima generación es: La inteligencia empresarial es la capacidad de una organización o negocio para razonar, planificar, predecir, resolver problemas, pensar de manera abstracta, comprender, innovar y aprender de manera que aumentará el conocimiento organizacional, informará los procesos de decisión, permitirá acciones efectivas y ayudará a establecer y lograr objetivos comerciales.

En cambio, business analytics es: La analítica empresarial va mucho más allá de lo simple presentando datos, números y estadísticas. La esencia de la analítica radica en la aplicación de lógicas y mentales procesos para encontrar significado en los datos. A través de estos procesos mentales, creamos las capacidades que definen la inteligencia. Las habilidades del BA son: Razonar, planificar, predecir, resolver problemas, abstraer, Comprender, innovar y aprender.

Esta investigación realizó un cuadro comparativo del BI y BA y se llegó a la conclusión que BA se trata de marcar la diferencia: proporcionar la perspicacia y comprensión para apoyar decisiones informadas y acciones seguras, y proporcionar la retroalimentación que es necesario para crear una organización de aprendizaje. (Deepak, 2016, p. 2178).

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Business Intelligence

Business intelligence es la utilización de datos en una empresa para optimizar el proceso de toma de decisiones, se enfoca en transformar los datos en información y la información en conocimiento.



Figura 3. Definición de business intelligence.

Los datos son una representación simbólica, sin ninguna interpretación y que por sí solos no tienen ningún significado. Se transforman en información, siendo datos procesados y ordenados para la comprensión del usuario que los procesa.

Finalmente, la información se convierte en conocimiento, combinando experiencia que puede ser beneficioso para el usuario y la organización.

Para optimizar la toma de decisiones, primero se debe realizar un estudio de las necesidades y problemas de la organización, y luego realizar una propuesta de la metodología y la herramienta de BI recomendable para la organización.

Las principales características de business intelligence:

- a) Observación, mediante la cual se recopilan los datos para luego poder analizar.
- b) Comprensión, luego del análisis profundo de los datos se obtiene información valiosa.
- c) Predicción, permite desde los datos recopilados realizar estimaciones a futuro.
- d) Colaboración, la difusión de la información entre todas las áreas involucradas, permite compartir la información.
- e) Decisión, propuesta de la estrategia a seguir en función del análisis y simulaciones.

Inteligencia de negocios es el razonamiento empresarial, se convierten los datos en información y la información en conocimiento, para que la toma de decisiones sea efectiva y eficiente. La aplicación real de inteligencia de negocios se percibe cuando a mediano o largo plazo la organización tiene decisiones acertadas

Business intelligence nace de la necesidad de las organizaciones para transformar la información en conocimiento, y permitir en forma precisa y eficaz la toma de decisiones. El término BI se utilizó a partir del año 1958 por Hans Peter Luhn, quien indicó que BI es la capacidad de comprender las interrelaciones de los hechos presentados y orientada hacia una meta deseada.

La definición de business intelligence es conceptualizada como el conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización. (Medina, 2013).

La utilización de business intelligence es una estrategia para proporcionar información que responda a problemas de negocio brindando una ventaja competitiva, con la finalidad de incrementar el rendimiento del negocio a través del uso adecuado de sus datos.

El uso de BI ayuda a mejorar la toma de decisiones, nos brinda accesibilidad de la información, mejora la planificación y la eficiencia, también nos permite conocer patrones de comportamiento de los clientes, aumentar las ventas, reducir gastos y acelera el tiempo de análisis.

2.2.2. Beneficios que aporta Business Intelligence

Según Cano (2007) indica que los beneficios obtenidos a través del uso de BI son de distintos tipos:

- **Beneficios tangibles:** Se basa en la reducción de costes, tiempo o generación de ingreso, entre otros.
- **Beneficios intangibles:** Es cuando tenemos disponible la información para la toma de decisiones esto ayudará a optimizar la atención a los clientes, aumentar la satisfacción, tener la información actualizada, entre otros.
- **Beneficios estratégicos:** Es todo aquello que nos facilita la formulación de la estrategia como analizar la estrategia de precios, mejorar la toma de decisiones realizándose de forma más rápida, informada y basada en hechos, entre otros.

Según Cano (2007) indica que las organizaciones necesitan la información:

- **Como soporte a las transacciones:** Es decir utilizar la información para coordinar las operaciones entre los distintos departamentos o funciones y para registrar algo.
- **Para toma de decisiones y control:** A partir de la información obtenida tomar decisiones, ya que nos puede servir controlar y analizar.

- Para nuevos negocios: Cuando somos capaces de ofrecer la información de la que disponemos a clientes o proveedores, creamos un nuevo servicio basado en la venta de la información.

El mismo autor Cano nos indica los componentes de business intelligence

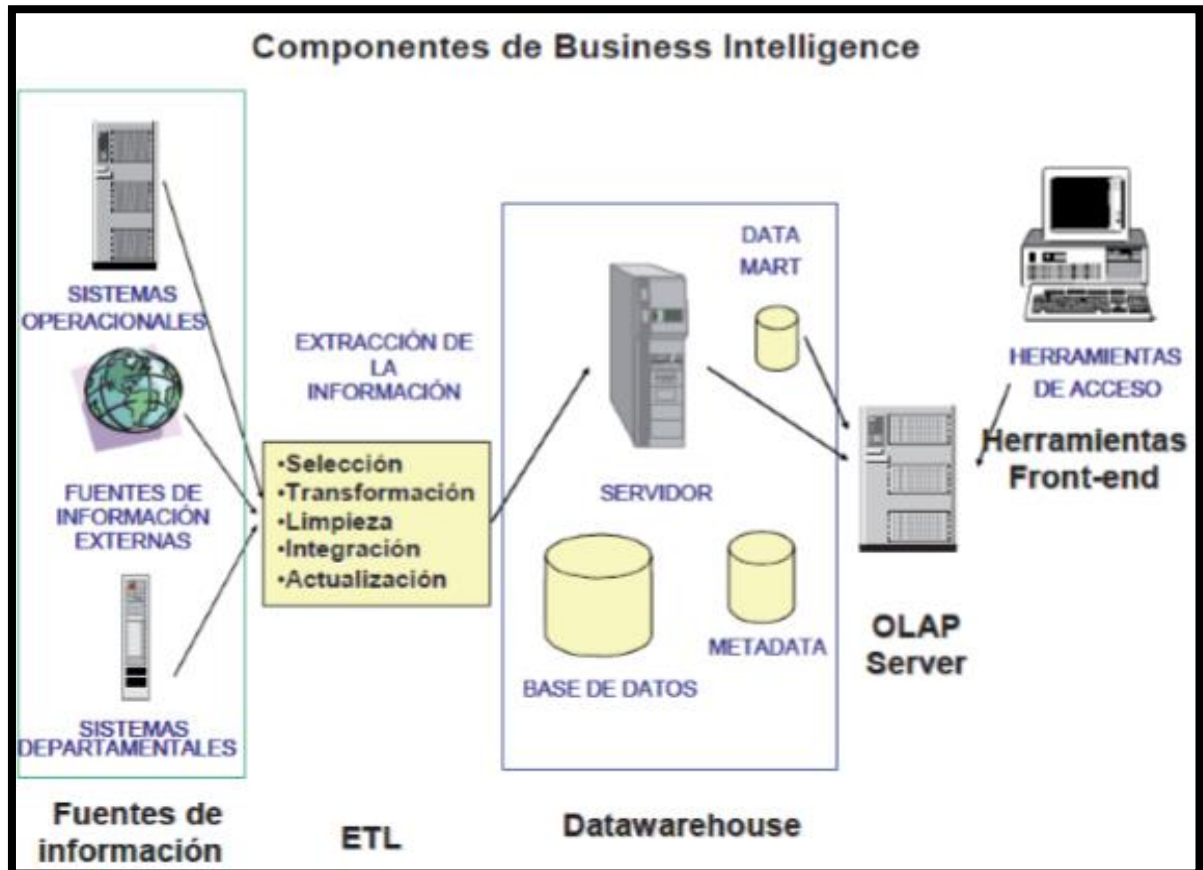


Figura 4. Esquema de una solución de inteligencia de negocios. Fuente: *Componentes de Business Intelligence, 2007.*

- Fuentes de información, que sirve para alimentar de información el Data Warehouse.
- Proceso ETL (extracción, transformación y carga de los datos), antes de almacenar los datos, éstos deben ser transformados, limpiados, filtrados y redefinidos, ya que normalmente, la información que tenemos en los sistemas transaccionales no está preparada para la toma de decisiones.

- La Data Warehouse: Busca almacenar los datos de una forma que maximice su flexibilidad, facilidad de acceso y administración de la información almacenada.
- El motor OLAP, nos provee capacidad de cálculo, consultas, funciones de planeamiento, pronóstico y análisis de escenarios en grandes volúmenes de datos.
- Las herramientas de visualización nos permiten el análisis y la navegación a través de los mismos. (Cano, 2007).

2.2.3. Data Warehouse

Todas las empresas pueden utilizar businnes intelligence, desde una pequeña empresa hasta las más grande y existen muchos programas informáticos para su uso, hay quienes utilizan excel, incluso utilizan el Outlook para recopilar tareas, pero llega el momento que la magnitud de datos no es fácil manejarlo en dichos programas, por eso Business Intelligence & Warehouse son herramientas modernas y de nueva generación.

Data Warehouse contiene la información des normalizada, para permitir un alto rendimiento al realizar las consultas, las consultas están dirigidas a los tres niveles de la organización, nivel estratégico, nivel táctico y nivel operativo.

Data Warehouse es una arquitectura de almacenamiento de datos que permite a los gerentes o ejecutivos del negocio organizar, comprender y utilizar los datos para tomar decisiones.

Los conceptos más conocidos referente a Data Warehouse los dio Bill Inmon y Ralph Kimball.

Según Inmon (2002) dijo que: Data Warehouse es el corazón del entorno arquitectónico, y es la base de todo el procesamiento de DSS. El trabajo del analista DSS en el almacén de datos. El entorno es inmensamente más fácil que en el

entorno clásico heredado porque hay una única fuente integrada de datos (Data Warehouse) y porque los datos granulares en el almacén de datos son fácilmente accesibles. Un Data Warehouse es una colección de datos orientados a un determinado ambiente (empresas, organización, etc.), integrado, no volátiles y variantes en el tiempo, organizados para soportar las necesidades empresariales. (p. 31).

Es un historial completo de la organización, más allá de la información transaccional y operacional, almacenado en una base de datos diseñada para favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos, para una mejor de decisiones en la entidad que la utilicen.

Además, Inmon defiende una metodología llamada descendente (Top-Down), ya que de esta forma se considerarán mejor los datos corporativos.

Según Kimball y Ross (2002) define a un Data Warehouse como una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para la consulta y el análisis, pero también considera que un Data Warehouse es la unión de todos los Data Marts de una entidad. Él considera una metodología ascendente, Bottomup. (p.13).

Según Kimball y Ross (2002) sostiene que un Data Warehouse es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes distintas, para luego procesarla permitiendo su análisis desde infinidad de perspectivas y con grandes velocidades de respuesta. La creación de un Data Warehouse representa en la mayoría de las ocasiones el primer paso, desde el punto de vista técnico, para implantar una solución completa y fiable de business intelligence. (p.50).

Un Data Warehouse permite tener información histórica donde generalmente una empresa u organización mantiene gran cantidad de información, que se encuentran almacenada de forma segura, fiable, fácil de recuperar y fácil de administrar. Una Data Warehouse es totalmente diferente a una base de datos ya que el principal objetivo de una base de datos es registrar, en tiempo real en cambio

en la Data Warehouse generalmente está diseñado sobre la base de los sistemas OLAP para realizar agregaciones con fines analíticos.

A un nivel que permite armar con facilidad los reportes que los usuarios requieran, dichos reportes permitirán evaluar al usuario no solo en el estado actual de un tema en específico, sino que también permite evaluar cómo ha ido cambiando esta situación a lo largo del tiempo.

La arquitectura de Kimball como Inmon comparte una misma característica en común que es un repositorio de datos atómicos en la Data Warehouse.

En la arquitectura de Inmon, se le conoce como “almacén de datos empresariales”. Y en la arquitectura de Kimball, como el “almacén de datos dimensionales”. Ambas arquitecturas tienen un enfoque empresarial que admite el análisis de información en toda la organización.

La arquitectura de Kimball como Inmon comparte una misma característica en común que es un repositorio de datos atómicos en la Data Warehouse.

En la arquitectura de Inmon, se le conoce como “almacén de datos empresariales”. Y en la arquitectura de Kimball, como el “almacén de datos dimensionales”. Ambas arquitecturas tienen un enfoque empresarial que admite el análisis de información en toda la organización.

Pero existen algunas diferencias en las arquitecturas de almacenamiento según el artículo

- Kimball usa el modelo dimensional como esquemas de estrellas o copos de nieve para organizar los datos en el almacén de datos dimensionales, mientras que Inmon usa el modelo ER en el almacén de datos de la empresa. Inmon solo usa el modelo dimensional para los Data Marts solo mientras que Kimball lo usa para todos los datos.

- Inmon utiliza Marts de datos como separación física del almacén de datos de la empresa y están diseñados para usos departamentales. Mientras está en la arquitectura de Kimball, no es necesario separar los Data Marts del almacén de datos dimensionales.
- En el almacén de datos dimensionales de Kimball, los sistemas analíticos pueden acceder a los datos directamente. Mientras que en la arquitectura de Inmon, los sistemas analíticos solo pueden acceder a los datos en el almacén de datos de la empresa a través de los Data marts.

Ventajas de usar Data Warehouse:

- Mejorar la entrega de información: Brinda información completa, correcta, consistente y accesible, información necesaria y en el tiempo necesario.
- Facilitar el proceso de toma de decisiones: Con la información analizada, se obtiene decisiones más rápidas.
- Impacto positivo sobre los procesos empresariales: Cuando los ejecutivos acceden a una mejor calidad de información, la empresa puede mejorar.
- Eliminar los retardos de los procesos empresariales que resultan de información incorrecta, inconsistente y/o no existente.

2.2.4. Data Mart

El Data Mart es un subconjunto de un Data Warehouse orientado al análisis, almacenamiento e integración de los datos de un área de la empresa. Los datos existentes en este contexto pueden ser agrupados, explorados y propagados de múltiples fórmulas para que diversos grupos de usuarios realicen la explotación de la forma más conveniente según sus necesidades.

Los datos están estructurados en modelos estrellas o copo de nieve, los Data Mart son muy útiles para trabajar con herramientas OLAP (Online Analytical Processing). Una de las principales desventajas de esta herramienta es que no considera otras fuentes de datos de la empresa lo cual podría ser un complemento a la riqueza de la información.

En conclusión, el Data Marts son pequeños Data Warehouse centrados en un tema o un área de negocio específico dentro de una organización.

Para Inmon (2002) lo más importante en la definición de un Data Mart, constituye que el departamento de la organización propietario del mismo posea el hardware, el software y datos que lo constituyen. Al poseer los derechos de la propiedad de Data Mart el departamento tiene el control y disciplina de los datos encontrados en el mismo (p. 89).

Según Kimball y Ross (2002) sostiene que un Data Mart es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento (p. 50).

Un Data Mart puede ser alimentado desde los datos de un Data Warehouse, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información.

Los beneficios de usar una Data Mart son:

- Acelera las consultas, reduciendo el volumen de datos a recorrer.
- Estructura los datos para adecuado acceso a una herramienta de TI superior.
- Segmenta los datos en diferentes plataformas de hardware.
- Los costos que implica la construcción de un Data Mart son mucho menores a un Data Warehouse.

2.2.5. Data Warehousing

Data Warehousing es el almacenamiento electrónico de una gran cantidad de información por parte de una empresa u organización. El almacenamiento de datos es un componente vital de la inteligencia empresarial que emplea técnicas analíticas sobre datos comerciales.

- El almacenamiento de datos es el almacenamiento electrónico de una gran cantidad de información por parte de una empresa u organización.
- Un almacén de datos está diseñado para ejecutar consultas y análisis sobre datos históricos derivados de fuentes transaccionales para fines de inteligencia empresarial y minería de datos.
- El almacenamiento de datos se utiliza para proporcionar una mayor comprensión del rendimiento de una empresa al comparar los datos consolidados de múltiples fuentes heterogéneas.

2.2.6. OLTP (Online Transaction Processing)

Los sistemas OLTP son bases de datos orientadas al procesamiento de transacciones en línea, estos procedimientos facilitan la gestión de aplicaciones transaccionales para la entrada de datos, la recuperación y procesamiento.

Una transacción genera un proceso atómico, que puede involucrar operaciones de inserción, modificación y borrado de datos, entre otros. El proceso transaccional es típico de las bases de datos operacionales y están basados en la técnica cliente-servidor.

Las aplicaciones de OLTP se suelen utilizar para almacenar nuevos datos o actualizar los ya existentes, y en sistemas con numerosos usuarios, con consultas y actualizaciones frecuentes y que requieren tiempo de respuesta rápidos.

Facilitan la tarea de lectura, escritura y análisis que se realiza frecuentemente.

- El acceso a los datos está optimizado para tareas frecuentes de lectura y escritura. Los datos se estructuran según el nivel de aplicación.
- Los formatos de los datos no son necesariamente uniformes en los diferentes departamentos.
- El historial de datos suele limitarse a los datos actuales o recientes.

Los beneficios son:

- La simplicidad y la optimización de la tecnología OLTP.
- Eficiencia y mayor satisfacción para los clientes.
- Mayor eficiencia en la solución de problemas.

2.2.7. OLAP (Online Analytical Processing)

Los sistemas OLAP son bases de datos orientadas al procesamiento analítico en línea. Este análisis suele implicar, generalmente, la consulta de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil. Para ello utiliza estructuras multidimensionales que contiene datos resumidos de grandes bases de datos o sistemas transaccionales (OLTP).

OLAP consiste en una representación multidimensional de los datos detallados, se utilizan para consultas analíticas complejas que buscan información en la base de datos, que quedan establecidos por sus dimensiones, cada cubo representa una entidad de negocio diferente

Este sistema es típico de los Data Marts.

- El acceso a los datos suele ser de sólo lectura. La acción más común es la consulta, con pocas actualizaciones, eliminaciones o inserciones.
- Los datos se estructuran según las áreas de negocio, y los formatos de los datos están integrados de manera uniforme en la organización.
- El historial de datos es a largo plazo, normalmente de dos a cinco años.
- Las bases de datos OLAP se suelen alimentar de información procedente de los sistemas operacionales existentes, mediante un proceso de extracción, transformación y carga (ETL).

Tipos de sistemas OLAP

- **ROLAP**

La implementación OLAP almacena los datos en un botón relacional llamado ROLAP los datos son detallados evitando las agregaciones y las tablas que se encuentran normalizadas, los esquemas más comunes son de estrella y copo de nieve, aunque es posible de trabajar sobre cualquier base de datos relacional. La arquitectura ROLAP, accede a los datos almacenados en un Data Warehouse para proporcionar los análisis OLAP, el sistema ROLAP utiliza una arquitectura de tres niveles. La base de datos relacional maneja los requerimientos de almacenamiento de datos, y el motor ROLAP proporciona la funcionalidad analítica. El nivel de base de datos usa bases de datos relacionales para el manejo, acceso y obtención del dato. El nivel de aplicación es el motor que ejecuta las consultas multidimensionales de los usuarios. Utiliza una arquitectura de tres niveles:

1. Nivel base de datos: Usa base de datos relacionales para el manejo, acceso y obtención de datos.
2. Nivel de aplicación: Ejecuta las consultas multidimensionales de los usuarios.
3. Motor ROLAP: Se integra con niveles de presentación a través de los cuales los usuarios realizan un análisis OLAP.

- **MOLAP**

Esta implementación OLAP almacena los datos en una base de datos multidimensional. Para optimizar los tiempos de respuesta, el resumen de la información es usualmente calculado por adelantado.

Estos valores pre calculados o agregaciones son la base de las ganancias de desempeño de este sistema. Algunos sistemas utilizan técnicas de compresión de datos para disminuir el espacio de almacenamiento en disco debido a los valores pre calculado.

MOLAP utiliza los tiempos de respuesta, hacer resúmenes de información calculados por adelantado y un sinnúmero de operaciones utilizadas de forma multidimensional para proporcionar el análisis su principal premisa es que OLAP esta mejor implantado almacenando los datos multidimensionales.

El sistema MOLAP utiliza una arquitectura de 2 niveles, la base de datos multidimensional y el motor analítico.

- **HOLAP**

Almacena algunos datos en un motor relacional y otros en una base de datos multidimensional.

2.2.8. Proceso ETL

Lo procesos ETL – extraer –transformar – carga, tres actividades dentro del contexto de Data Warehouse que permiten el traslado desde los orígenes de datos hacia la nueva base de datos, que esta orienta al análisis donde los indicadores (medidas) puede ser observados de acuerdo a los ejes de análisis dimensional (Betancur, 2012).

Se conoce como proceso ETL aquel que permite el procesamiento de los datos tomando como entrada los datos transaccionales encontrados en una base de datos fuente, y dando como salida la información que se cargará en el Data Warehouse. ETL es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, Data Mart o Data Warehouse; para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio.

El proceso ETL consta precisamente de estas tres fases: extracción, transformación y carga. Vamos a definir en qué consisten cada una de estas fases.

A partir de los sistemas operacionales de una compañía, es importante entender cuál es el proceso de construcción del ETL (Extracción, transformación y carga):

- Extracción: Obtención de información de las distintas fuentes tanto internas como externas.

- Transformación: Filtrado, limpieza, depuración, homogeneización y agrupación de la información.

- Carga: Organización y actualización de los datos y los metadatos en la base de datos

- **Fase de Extracción en los procesos ETL**

Primera fase del proceso ETL es el proceso de extracción, consiste en determinar cuáles son los datos adecuados para la información requerida.

➤ En la obtención de los datos se distinguen en dos fases:

- Obtención de los datos para la imagen inicial.
- Obtención de los datos para las actualizaciones.

➤ Clasificación de los datos:

- Datos estructurados
- Datos semiestructurados
- Datos no estructurados

Para realizar de manera correcta se deben seguir los siguientes pasos son:

- Extraer los datos desde los sistemas de origen.
- Analizar los datos extraídos obteniendo un chequeo.
- Interpretar este chequeo para verificar que los datos extraídos cumplen la pauta o estructura que se esperaba.
- Convertir los datos a un formato preparado para iniciar el proceso de transformación

- **Fase de Transformación en los procesos ETL**

La fase de transformación de los procesos de ETL aplica una serie de reglas de negocio o funciones sobre los datos extraídos para convertirlos en datos que serán cargados. Estas directrices pueden ser declarativas, pueden basarse en excepciones o restricciones, pero, para potenciar su pragmatismo y eficacia, hay que asegurarse de que sean:

- Declarativas.
- Independientes.
- Claras.
- Inteligibles.
- Con una finalidad útil para el negocio.

- **Proceso de Carga en los procesos ETL**

En esta fase, los datos procedentes de la fase anterior son cargados en el sistema de destino. Dependiendo de los requerimientos de la organización, este proceso puede abarcar una amplia variedad de acciones diferentes, también se encarga de transportar los datos entre las diferentes plataformas y cargarlas en las bases de datos correspondientes.

2.2.9. Power BI

En la actualidad Microsoft Power BI es uno de los nuevos líderes del mercado es una herramienta muy intuitiva y más centrada en las necesidades del usuario. Microsoft apuesta por esta herramienta, realiza actualizaciones mensualmente de sus componentes y se dispone de mucho material para autoaprendizaje. Es una herramienta analítica que permite el análisis colaborativo de la información.

Power BI es un análisis empresarial que proporciona información detallada para permitir la toma de decisiones rápidas e informadas.

- Transforme los datos en impactantes objetos visuales y compártalos con sus colegas en cualquier dispositivo.

- Explore y analice visualmente los datos, en el entorno local y en la nube, todo en una sola vista.

- Colabore en paneles personalizados e informes interactivos, y compártalos.

- Distribúyalos por la organización con un sistema de gobernanza y seguridad integrado.

2.2.10. Cuadrante de Gartner

En 2019 ha dado el salto a los líderes y es un nuevo competidor a tener en cuenta, junto a los tres grandes que durante los últimos años han estado ocupando este cuadrante. A saber, Microsoft, Qlik y Tableau (Ferrer, 2019)

El cuadrante de Gartner de este año, Power BI es una de las herramientas líderes en el mercado para hacer BI. Las herramientas tradicionales de BI, son soluciones para analistas que proporcionan inteligencia retrospectiva de lo que ha ocurrido.

Las herramientas más representativas de BI líderes en el mercado, según cuadrante de Gartner 2019:



Figura 5. Herramientas de Business Intelligence. Fuente: Cuadrante de Gartner, 2019

El cuadrante mágico de Gartner sobre plataformas de BI muestra los resultados del análisis del periodo 2019, los resultados muestran una redefinición del mercado de BI, relega a los líderes tradicionales al cuadrante de los visionarios; los nuevos líderes son Tableau, Qlik y Microsoft Power BI. Estas herramientas son más fáciles de utilizar y más centradas en las necesidades del usuario.

2.2.11. Metodología de Ralph Kimball

Ralf Kimball es considerado el inventor del Modelo Dimensional y pionero en Data Warehouse e Inteligencia de Negocios. Define un almacén de datos como: Una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para la consulta y el análisis.

También fue Kimball y Ross (2002) quien determinó que una Data Warehouse no era más que: La unión de todos los Data Marts de una entidad.

Defiende por tanto una metodología ascendente (bottom-up) a la hora de diseñar un almacén de datos. Kimball y Ross (2002) llega a diferenciarse de Inmon como de Devlin cuando dice: El Data Warehouse no es nada más que la unión de todos los Data Marts que lo constituyen. Kimball además de esto nos comunica que el Data Marts es el Data Warehouse, esto lo afirma en el sentido de que al construir los Data Marts se construyendo de forma incremental el Data Warehouse.

En la actualidad la mayoría de los proyectos de Data Warehouse implementan el modelo de Data Marts de Kimball en lugar del esquema de Data Warehouse empresarial propuesto por Bill

Inmon o de la arquitectura en tres capas de Devlin, esto obedece a motivos de tiempo, costo y el riesgo de fracaso asociados con el desarrollo de los dos últimos.

Ralph Kimball, se enfoca principalmente en el diseño de la base de datos que almacenará la información para la toma de decisiones. El diseño se basa en la

creación de tablas de hechos, es decir, que contengan la información numérica de los indicadores a analizar, o sea la parte cuantitativa de la información para la toma de decisiones.

Las tablas anteriores se relacionan con tablas de dimensiones, las cuales contienen la información cualitativa, de los indicadores, es decir, toda aquella información que clasifique la información requerida. A este modelo de datos se le conoce como "diseño estrella", existen variaciones de éste, llamados "copo de nieve" y "diseño flat". Todos estos diseños tienen la característica de preparar la información de acuerdo a la necesidad de tomar decisiones y no a los argumentos técnicos de espacio de almacenamiento

El objetivo central de la metodología de Kimball es el modelado dimensional. Un buen diseño asegura en gran parte el éxito del proyecto. El objetivo que se persigue con un Data Warehouse, es servir de soporte a la toma de decisiones, solo es alcanzado si el diseño de la Data Warehouse – Data Marts propone una estructura consistente y adecuada a las necesidades de información de la organización, por tal motivo pone énfasis en el diseño de los Data Marts, para lo cual utiliza el modelado dimensional en la versión del esquema estrella.

Este ciclo de vida tiene un enfoque basado en cuatro principios básicos:

- Centrarse en el negocio: Hay que analizar la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado. Usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.
- Construir una estructura de información: Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar y de alto rendimiento que cumpla con la amplia gama de requisitos de negocio que ha identificado en la empresa.
- Realizar entregas en incrementos significativos: Crear el almacén de datos en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el

valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos.

- Ofrecer la solución completa: Proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible.

La metodología propuesta por Ralph Kimball, está compuesta por las siguientes fases según indica (Palomino, 2013):

- Planificación del Proyecto: busca identificar la definición y el alcance que tiene el proyecto. Esta etapa se concentra sobre la definición del proyecto, donde, a nivel de planificación, se establece la identidad del mismo, el personal, desarrollo del plan de proyecto, el seguimiento y la monitorización.
- Definición de los Requerimientos del Negocio: es un factor determinante en el éxito de un proceso. Los diseñadores de los Data Warehouse deben tener en claro cuáles son los factores claves que guían el negocio para determinar efectivamente los requerimientos y traducirlos en consideraciones de diseño apropiadas.
- Modelado Dimensional: se comienza con una matriz donde se determina la dimensionalidad de cada indicador para luego especificar los diferentes grados de detalle dentro de cada concepto del negocio.
- Diseño Físico: se centra en la selección de las estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. Un elemento principal de este proceso es la definición de estándares del entorno de la base de datos. La indexación y las estrategias de particionalmente se determinan en esta etapa.
- Diseño y desarrollo de la presentación de datos: tiene como principales actividades la extracción, transformación y carga ETL (Extract, transform,

load). Estas actividades son altamente críticas ya que tienen que ver con la materia prima Data Warehouse que son los datos.

- Diseño de la arquitectura técnica: en esta fase se deben tener en cuenta tres factores: los requerimientos de negocio, los actuales entornos técnicos, y las directrices técnicas y estratégicas futuras planificadas por la compañía, lo que permitirá establecer el diseño de la arquitectura técnica del entorno del Data Warehouse.
- Selección de productos e implementación: se evalúa y selecciona cuales son los componentes necesarios específicos de la arquitectura (plataforma de hardware, motor de la BD, herramienta de ETL (Extract, transform, load), etc.) Luego de realizar la instalación de los componentes previamente evaluados y seleccionados, se recomienda una serie de premisas.
- Especificación de Aplicaciones para usuario finales: se identifican los roles o perfiles de usuarios para los diferentes tipos de aplicaciones necesarias en base al alcance de los perfiles detectados.
- Desarrollo de aplicaciones para usuario finales: involucra configuraciones de los metadatos y construcción de reportes específicos.
- Implementación: representa el correcto funcionamiento de la tecnología, los datos y las aplicaciones de usuarios finales accesibles para el usuario del negocio.
- Mantenimiento y crecimiento: se basa en la necesidad de continuar con las actualizaciones de forma constante para así lograr la evolución de las metas por conseguir.
- Gestión del proyecto: asegura que todas las actividades del ciclo de vida se lleven a cabo de manera sincronizada.

En general Kimball y Ross proponen un esquema de des normalización de los diagramas entidad - relación para identificar los procesos discretos de negocios (áreas de interés) con sus posibles tablas de hechos y dimensiones. Luego, selecciona un subconjunto de datos para modelarlo utilizando el esquema estrella y continuar el desarrollo de la Data Warehouse de forma iterativa, modelando un nuevo subconjunto cada vez (p. 23).

2.2.12. Metodología de Bill Inmon

Inmon (2002) logra identificar la importancia de utilizar una Data Warehouse para guardar datos históricos continuos, ya que uno de los mayores obstáculos para el análisis de información relevante es no contar con datos disponibles sobre un periodo de tiempo extendido. Operacionalmente, se tiende a almacenar solamente una vista actual del negocio, lo cual es un periodo muy corto para un análisis serio de tendencias en el negocio. A él se le asocia frecuentemente con los esfuerzos de Data Warehouse a nivel empresarial.

Bill Inmon ve la necesidad de transferir la información de los diferentes OLTP (Sistemas transaccionales) de las organizaciones a un lugar centralizado donde los datos puedan ser utilizados para el análisis.

Tiene las siguientes características:

- Orientado a temas. - Los datos en la base de datos están organizados de manera que todos los elementos se encuentran unidos entre sí.
- Integrado. - La base de datos contiene los datos de todos los sistemas operacionales de la organización, y dichos datos deben ser consistentes.
- No volátil. - La información no se modifica ni se elimina, una vez almacenado un dato, éste se convierte en información de sólo lectura, y se mantiene para futuras consultas.

- Variante en el tiempo. - Los cambios producidos en los datos a lo largo del tiempo quedan registrados para que los informes que se puedan generar reflejen esas variaciones.

El problema de este enfoque es que es ideal para los propósitos de desarrollo del equipo de tecnología de información, pero no para las finanzas de la organización.

Otro problema que trae consigo esta metodología es que consume mucho más tiempo, esto tiene como consecuencia que muchas empresas se inclinen por usar metodologías de la que obtengan resultados tangibles en un espacio menor de tiempo.

2.2.13. Metodología de Hefesto

Dario (2010) logra una metodología propia, cuya propuesta está fundamentada en una muy amplia investigación, comparación de metodologías existentes, experiencias propias en procesos de confección de almacenes de datos. Cabe destacar que Hefesto está en continua evolución, y se han tenido en cuenta, como gran valor agregado, todos los Feedbacks que han aportado quienes han utilizado esta metodología en diversos países y con diversos fines. (p. 85).

Pasos de la metodología Hefesto:

1. Análisis de requerimientos

- a) Identificar preguntas.
- b) Identificar indicadores y perspectivas.
- c) Modelo conceptual.

2. Análisis de los OLTP

- a) Conformar indicadores.
- b) Establecer correspondencias.
- c) Nivel de granularidad.
- d) Modelo Conceptual ampliado.

3. Modelo lógico del DW

- a) Tipo de Modelo Lógico del DW.
- b) Tablas de dimensiones.
- c) Tabla de hechos.
- d) Uniones.

4. Integración de datos

- a) Carga Inicial.
- b) Actualización.

Esta metodología cuenta con las siguientes características:

- Los objetivos y resultados esperados en cada fase son fáciles y sencillos de comprender.
- Se basa en los requerimientos de los usuarios, por lo cual su estructura es capaz de adaptarse con facilidad y rapidez ante los cambios en el negocio.
- Reduce la resistencia al cambio, ya que involucra a los usuarios finales en cada etapa para que tome decisiones respecto al comportamiento y funciones del DW.
- Utiliza modelos conceptuales y lógicos, los cuales son sencillos de interpretar y analizar.
- Es independiente del tipo de ciclo de vida que se emplee para contener la metodología.
- Es independiente de las herramientas que se utilicen para su implementación.
- Es independiente de las estructuras físicas que contengan el DW y de su respectiva distribución.

- Cuando se culmina con una fase, los resultados obtenidos se convierten en el punto de partida para llevar a cabo el paso siguiente.
- Se aplica tanto para Data Warehouse como para Data Mart.

2.2.14. Selección de la metodología

Para elegir la metodología a seguir durante todo el proyecto es necesario revisar el cuadro comparativo entre la metodología de Kimball, Inmon e Hefesto.

Tabla 4

Comparación de metodología

NOMBRE DE METODOLOGÍA	KIMBALL	INMON	HEFESTO
Autor	Ralph Kimball	Bill Inmon	Ricardo Bernabéu
Objetivo	Las empresas tienen la necesidad de almacenar, analizar e interpretar los datos que generan diariamente y en base a esta información tomar decisiones que les permitan ser más rentables y competitivos. Para ello se necesita un sistema que ayude a interpretar los datos para el cumplimiento de los objetivos, es ahí donde nace aplicar inteligencia de negocios.		
Modelado	Modelado Dimensional	Modelo normalizado en tercera forma normal (3NF).	Modelado Dimensional
Arquitectura	“Bottom – Up”	“Top – Down”	Híbrida
Énfasis	Data mart	Data Warehouse.	Data mart y Data Warehouse.
Alcance	Departamentos individuales	Toda la organización	Ambos
Enfoque	Enfoque por procesos que son manejados por las diferentes áreas, y resuelve necesidades específicas según el tema.	Enfoque global de toda empresa, no está basado en requerimientos específicos.	Enfoque por procesos de diferentes áreas

Tiempo de Implementación	Primero se implementa los Data Marts, por tal motivo el tiempo de implementación es rápido.	Debido a que se implementa por completa el DWH demanda más tiempo.	Fases de desarrollo y de despliegue relativamente cortas.
--------------------------	---	--	---

Una vez realizada la comparación entre las tres metodologías podemos seleccionar Ralph Kimball, debido a que dicho autor recomienda la implementación de un Data Mart que aplica a un área específica, dicha metodología es idónea para nuestro proyecto dado a que nos enfocaremos a un área específica. También teniendo en cuenta que los tiempos de implementación de un Data Mart son más cortos que los tiempos de implementación de Data Warehouse.

Definición de los factores de análisis:

Los análisis comparativos bajo los aspectos de Ralph Kimball, Bill Inmon y Hefesto, tenemos lo siguiente.

Alto: Es aquello que alcanza un gran rendimiento nivel competitivo

Medio: Es aquello que alcanza un cierto nivel de flexibilidad a la implementación.

Bajo: Es el nivel que menos rendimiento tiene para adaptarse.

No: Es aquello que no está adaptado a cualquier implementación.

Si: Es aquello que alcanza a adaptarse a cualquier tecnología.

Tabla 5

Comparación de metodología cualitativa

FACTORES DE ANÁLISIS DE PUNTAJE				
N°	CRITERIO	RALPH KIMBALL	BILL INMON	RICARDO BERNABÉU (HEFESTO)
1	Flexibilidad.	Alto	Alto	Medio
2	Adaptable sobre cualquier tecnología.	Si	Si	Si
3	Afinidad con el sistema actual en desarrollo.	Alto	Medio	Medio
4	Comunicación con el cliente.	Alto	Alto	Alto
5	Tamaño del proyecto.	Si	Si	No

6	Tiempo en el análisis y diseño.	Bajo	Medio	Medio
7	Tiempo en construcción.	Bueno	Medio	Bajo
8	Etapa de implantación.	Alto	Si	No
9	Guías y prácticas se aplican a Power BI	SI	SI	SI
10	Fácil entendimiento principiantes.	Si	No	No
11	Revisión post implantación.	Si	Si	No
12	Documentación precisa.	Alto	Alto	Alto
13	Perspectiva.	Medio	Medio	Medio
14	Rápido acceso en reportes.	Alto	Bajo	Medio
15	Más usada en el mundo.	Alto	Medio	Bajo

Definición de los factores de análisis:

Los análisis comparativos bajo los aspectos de Ralph Kimball, Bill Inmon y Hefesto, tenemos lo siguiente.

Alto = 3: Es aquello que alcanza un gran rendimiento nivel competitivo

Medio = 2: Es aquello que alcanza un cierto nivel de flexibilidad a la implementación.

Bajo = 1: Es el nivel que menos rendimiento tiene para adaptarse.

No = 0: Es aquello que no está adaptado a cualquier implementación.

Tabla 6

Comparación de metodología cuantitativa

FACTORES DE ANÁLISIS DE PUNTAJE				
Alto = 3 Medio = 2 Bajo = 1 No = 0				
N°	CRITERIO	RALPH KIMBALL	BILL INMON	RICARDO BERNABÉU (HEFESTO)
1	Flexibilidad.	3	2	2
2	Adaptable sobre cualquier tecnología.	1	1	1
3	Afinidad con el sistema actual en desarrollo.	3	2	2

4	Comunicación con el cliente.	3	3	3
5	Tamaño del proyecto.	1	1	1
6	Tiempo en el análisis y diseño.	1	2	2
7	Tiempo en construcción.	3	2	1
8	Etapa de implantación.	1	1	0
9	Guías y prácticas se aplican a Power BI	1	2	1
10	Fácil entendimiento principiantes.	1	0	0
11	Revisión post implantación.	1	1	0
12	Documentación precisa.	3	3	3
13	Perspectiva.	3	1	2
14	Rápido acceso en reportes.	3	1	2
15	Más usada en el mundo.	3	3	1

2.2.15. Toma de decisiones

En la toma la decisión el gerente debe elegir la mejor opción después de haber analizado todas las alternativas de solución propuestas y ponerla en marcha. Comprendiendo el alcance de la elección y comprometerse con la exitosa implementación de esta. (Castro, 2014).

El proceso de toma de decisiones en los negocios o en la vida cotidiana, no es tan simple como tomar una decisión entre varias alternativas, es necesario aplicar una serie de pasos secuenciales que nos darán una mayor visión, para que la decisión a tomar sea la más correcta. Los pasos son los siguientes:

1. Identificación del problema
2. Identificación de criterios de decisión
3. Ponderación de los criterios
4. Desarrollo de las alternativas
5. Análisis de las alternativas
6. Selección de una alternativa

7. Implementación de la alternativa
8. Evaluación de la eficiencia de la decisión

Los gerentes al tomar decisiones se enfrentan a tres condiciones distintas: certidumbre, riesgo e incertidumbre (Robbins y Coulter, 2014).

Es entre dos o más alternativas, opciones para resolver diferentes situaciones.

Para la toma de decisiones, propone un procedimiento que consta de 7 pasos:

- Identificación del problema.
- Identificación de los criterios de toma de decisiones.
- Asignación de ponderaciones a los criterios.
- Generar conductas alternativas posibles.
- Extrapolar los resultados asociados a cada conducta generada.
- Extraer las consecuencias de cada resultado.
- Elegir la acción que se va a llevar a cabo.
- Implantación de la alternativa.
- Controlar el proceso cuando se lleva a cabo la acción.
- Evaluar los resultados obtenidos.

CAPÍTULO III
IMPLEMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

3.1. Generalidades

En esta investigación se evaluó la situación actual del área de Customer Care de la empresa Iron Mountain, para obtener un excelente producto que utiliza las mejores herramientas, utilizaremos la herramienta Power BI desktop que no genera costo de licencia y es de fácil uso esta herramienta será de mucha utilidad debido a la rapidez en la obtención de las mediciones y su flexibilidad en la integración de datos. La metodología a emplear para la implementación de la solución será la metodología de Ralph Kimball, el cual plasma cada paso en la elaboración de la solución de inteligencia de negocios por lo que solo abarcaremos un área en específico de la entidad.

Después de haber definido la problemática, y evaluar las diferentes alternativas que puedan satisfacer los objetivos, es necesario realizar un estudio de factibilidad para determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación de la solución, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la empresa Iron Mountain. Los aspectos tomados en cuenta para esta investigación fueron clasificados en tres áreas, las cuales se describe en los siguientes párrafos.

3.2. Estudio de factibilidad

3.2.1. Factibilidad técnica

La factibilidad técnica se refiere al hardware, software y la tecnología que usa actualmente la organización, y si es necesario podemos adquirir aquellas tecnologías para desarrollar la solución de inteligencia de negocios, así como las capacidades técnicas requeridas para el sistema. Esta investigación es viable técnicamente ya que en el área de Customer Care, se tiene la disponibilidad y accesibilidad a la información para el desarrollo de la solución de inteligencia de negocios, en el siguiente cuadro (ver tabla 7) se detalla el hardware disponible en la entidad.

Los cuales son muy importante para la facilidad del proyecto, para lo cual se cuenta con herramientas tecnológicas como el internet, laptops Core i7, libros, tesis, artículos, etc.

Tabla 7

Factibilidad técnica de hardware

Hardware	Descripción	Cantidad	Comentarios
Servidor	Microprocesador: Intel Core i7-6700HQ 2.50GHz Memoria RAM: 16 GB Disco Duro: 4 TB Monitor VGA Pantalla: 15" RJ45: 1 Entrada Windows 7 Enterprise Mouse Teclado	1	Servidor de la empresa
Laptop	Microprocesador: Intel Core i7-6700HQ 2.50GHz Memoria RAM: 16 GB Disco Duro: 1 TB DVD: SúperMult. Pantalla: 15" RJ45: 1 Entrada Windows 7 Enterprise	1	Para el usuario final
Laptop	Microprocesador: Intel Core i7-6700HQ 2.50GHz Memoria RAM: 16 GB Disco Duro: 1 TB DVD: SúperMult. Pantalla: 15" RJ45: 1 Entrada Windows 7 Enterprise	1	Para la implementación de inteligencia de negocios
Switch	Marca: D-Link Modelo: DGS-3120 N° de Puertos: 20	1	Para la red local

En cuanto al software necesitamos lo siguiente:

Tabla 8

Factibilidad técnica de software

Software	Estado	Cantidad	Comentarios
Microsoft Office 365	Licencia	2	Para la laptop de la empresa.
Windows 7	Licencia	2	Para la laptop de la empresa.
Mozilla Firefox	Ilimitado	-	Para la laptop con acceso a internet.
Microsoft SQL Server 2014	Libre	-	Para la laptop de la empresa.
Power BI	Licenciado	-	Para la laptop de la empresa.

3.2.2. Factibilidad operativa

La factibilidad operativa tendrá un gran impacto en el funcionamiento de la organización, nos permite predecir, si se pondrá en marcha la solución propuesta.

Esta investigación es viable operativamente, ya que contamos con el conocimiento suficiente acerca del proceso actual de toma de decisiones en el área e Customer Care de la empresa Iron Mountain, además también contamos con los conocimientos necesarios para la implementación de inteligencia de negocios, porque se cuenta con investigaciones en libros, tesis, artículos y cursos que nos permitirá mejorar los conocimientos y potenciarlos.

Según lo indicado la implementación es factiblemente operativamente por diversas razones:

- La necesidad del gerente área de Customer Care de la empresa Iron Mountain para tomar decisiones de forma rápida y acertada es el motivo principal para implementar una forma sencilla y aceptable, obteniendo la información necesaria y concreta.

- El proceso de toma decisiones de la información que realiza el gerente área de Customer Care se hace manualmente debido a esto, se genera gastos innecesarios y más horas de trabajo.
- De acuerdo con la etapa de recolección de información, se extrae y transforma de forma manual, aun así, los reportes obtenidos no muestran el dinamismo en la información.
- La gerencia misma debe realizar el ordenamiento de los datos y luego recién mediante gráficos, visualizar los dashboards la solución mejorará el proceso de toma de decisiones.
- El manejo de la inteligencia de negocios que se implementará estará administrado principalmente por el gerente, asignado para esta actividad que son fundamentales para el área Customer Care.
- Recursos Humanos, comprende los requisitos que debe cumplir el personal involucrado en la ejecución del proyecto.

Tabla 9

Recursos humanos

CARGO	PERFIL
Jesús Belleza Arias	Investigador
Lesly Rico Elescano	Investigador

3.2.3. Factibilidad económica

A continuación, se presenta un estudio que dio un resultado viable económicamente para el desarrollo de la solución, debido a que algunos recursos serán solventes por la empresa y por los realizadores de esta investigación. A continuación, detallaremos en la tabla 10 el costo de los recursos necesarios para la implementación del presente trabajo de investigación.

Tabla 10

Factibilidad económica

Tipo	Concepto	Observación	Cantidad	Unidad	Costo (S/.)	Costo Total (S/.)
Recurso Humano	Jesús Belleza Arias	Honorarios del investigador	1	Persona	2750.00	2750.00
	Lesly Brigitte Rico Elescano	Honorarios del investigador	1	Persona	2750.00	2750.00
Total, recursos humanos						5500.00
Software	Microsoft Office 365 (Completo)	Licencia	2	Global	500.00	1000.00
	Windows 7 Enterprise	Licencia	2	Global	550.00	1100.00
	Mozilla Firefox	Ilimitado	-	Global	550.00	550.00
	SQL Server 2014 Express	Ilimitado	1	Global	0	0
	Power BI	Ilimitado	1	Global	0	0
Total, Software						2650.00
Hardware	Laptop Core i7-6700HQ	Precio estándar	2	Global	4000.00	8000.00
	Switch D-Link DGS-3120	Precio estándar	1	Global	550.00	550.00
Total, Hardware						8550.00
Total, recursos humanos						5000.00
Total, Software						2650.00
Total, Hardware						8550.00
Total						16200.00

3.3. Fase I: Planificación del proyecto

3.3.1. Descripción del proyecto

La solución propuesta de inteligencia de negocios para el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain, permitirá a la gerencia mejorar el proceso de toma de decisiones, también ver en qué medida se optimizará el tiempo en recolectar información, optimizar el proceso en los reportes.

Con la implementación de esta tecnología se espera reducir el tiempo en transformar la información en conocimiento para el gerente del área Customer Care de la empresa Iron Mountain, la solución tendrá como entrega al final gráficos y reportes con información relevante para la toma de decisiones.

- **Geográfico:** El proyecto beneficiará el proceso de extracción de información en el área Customer Care de la empresa Iron Mountain.
- **Organizacional:** Optimizará el proceso de extracción de información para la Toma de decisiones del área Customer Care de la empresa Iron Mountain.
- **Funcional:** Se dará mayor respaldo a la obtención de información ya que será de forma rápida, precisa y eficiente para el proceso de toma de decisiones del área Customer Care de la empresa Iron Mountain.

3.3.2. Objetivos del proyecto

Esta investigación ayudará a reducir el tiempo y el esfuerzo empleado en la elaboración de reportes, al extraer la información y por último a transformar la información en conocimiento, debido a que actualmente esta actividad se realiza manualmente, es bastante tardía y demanda mucho esfuerzo.

Brindará al gerente del área Customer Care una forma de visualización del estado actual e histórico de las recaudaciones realizadas, de manera sencilla y confiable, basado en indicadores.

3.3.3. Alcance del proyecto

Implementar un Data Warehouse para el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain, con los datos obtenidos del sistema transaccional de recaudación.

Elaboración del análisis multidimensional mediante la base de datos dimensional.

Diseño de reportes:

- Reporte de la mayor cantidad de órdenes efectivas.
- Reporte de la cantidad de órdenes según nivel de servicio por cliente.
- Reporte de la cantidad promedió de órdenes urgentes.
- Reporte de la cantidad de órdenes según el tipo de recepción.
- Reporte de la cantidad de órdenes mensuales por empleado

3.3.4. Organigrama

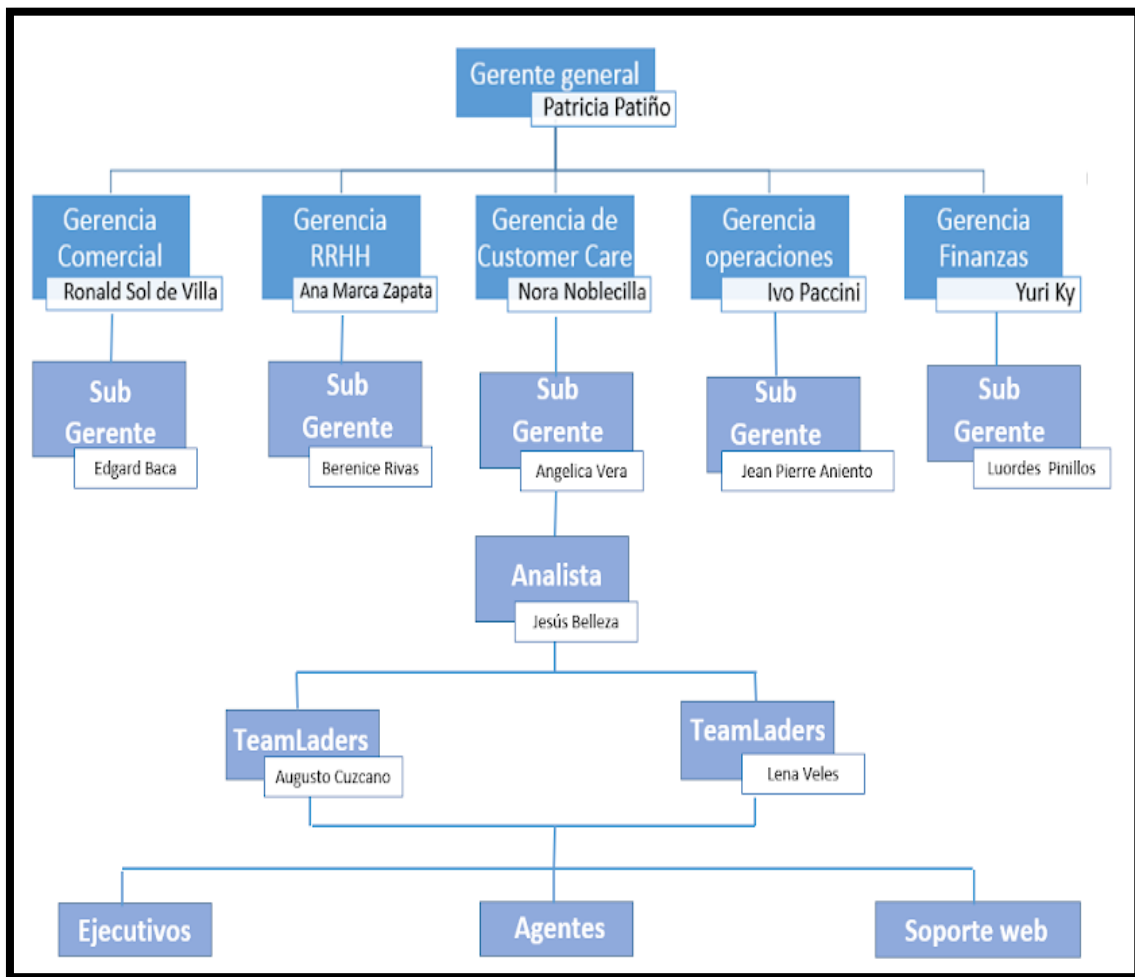


Figura 6. Organigrama de la empresa Iron Mountain

En la figura 6 se aprecia la estructura organizacional de la empresa Iron Mountain encabezados por el gerente general de la organización, gerencias y los subgerentes de su respectiva área, solo se detalla el área Customer Care donde encontramos a los administrativos que son los Team Leaders y analistas, también a los operadores (ejecutivos, agentes, soporte web).

3.3.5. Stakeholders

Los principales interesados del proyecto son la gerencia y subgerencias del área Customer Care de la empresa Iron Mountain, por eso las funciones se

describen en la tabla 11, también se define las funciones del grupo de trabajo que realizará el proyecto de investigación detallados en la tabla 11.

Tabla 11

Stakeholders

STAKEHOLDER	CARGO	FUNCIÓN	CLASIFICACIÓN
Nora Nobecilla	Gerencia de Customer Care	Es la responsable legal del área cumple la función de organizar y dirigir el entero cumplimiento del área, se encarga de tomar decisiones, firmar contratos, firmar adendas y reunirse con los clientes y proveedores de la empresa Iron Mountain	Interno
Angelica Vera	Sub Gerente	Valida la presentación y visualización de la información que pertenecen al área, se encarga de la planificación y desarrollo de los proyectos, brinda análisis de solución de problemas complejos, se encarga de la elaboración me memorando, estructuración del área.	Interno
Jesús Belleza	Analista	Es una persona que se encarga de la elaboración de KPIS, de los reportes del cliente, revisión de base de datos, asistencia al personal, soporte de áreas internas y capacitaciones.	Interno
Augusto Cuzcano Lena Veles	TeamLaders	Responsables de solucionar problemas específicos de clientes V.I.P de la cartera platino y golf, brinda permisos, capacitaciones y negociaciones de precios simples, también se reúnen con clientes.	Interno
Ejecutivos Agentes Soporte Web	Operadores	Responsable de determinar las necesidades de negocio del cliente como ordenes de distribución, brindar informes y estatus del pedido del cliente, capacitar al cliente, generar tickets en la herramienta Iron Mouteinn Connect	Interno

En la figura 7 encontraremos las partes interesadas como organismos gubernamentales, proveedores, medio ambiente, mercado final, alianzas estratégicas, competencia, entidades financieras, seguros que pueden afectar o se ven afectados por las actividades del área Customer Care de la empresa Iron Mountain.

Stakeholders Internos y Externos

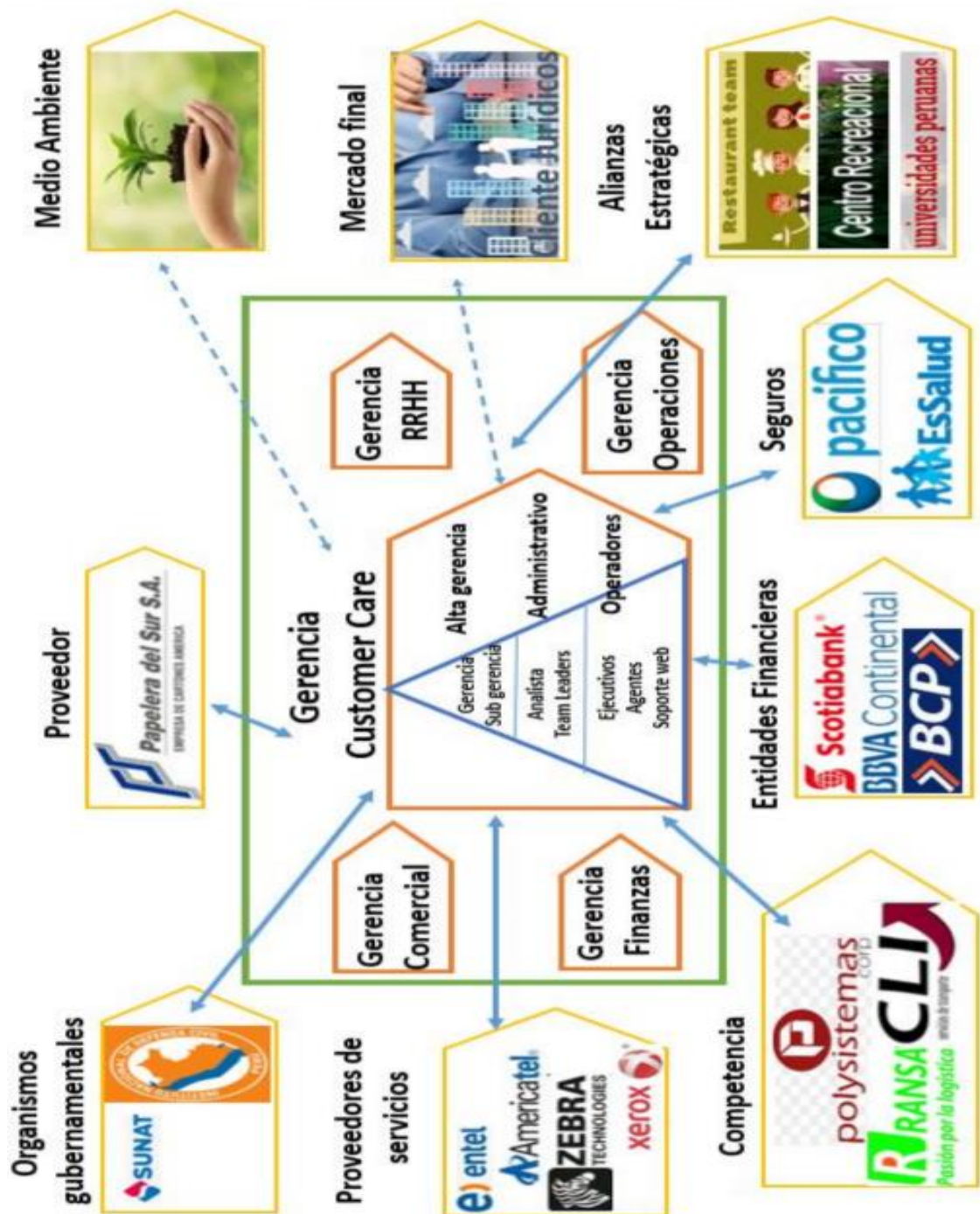


Figura 7. Stakeholders internos y externos.

3.3.6. Cadena de valor

Al nivel de negocios la herramienta analítica más común es el análisis de la cadena de valor. El modelo de cadena de valor resalta las actividades específicas del negocio en las que se puede aplicar mejor las estrategias competitivas, el modelo de cadena de valor identifica puntos de apalancamientos cruciales y específicos donde la empresa puede utilizar la tecnología de la información con mayor eficacia para reforzar su posición competitiva.

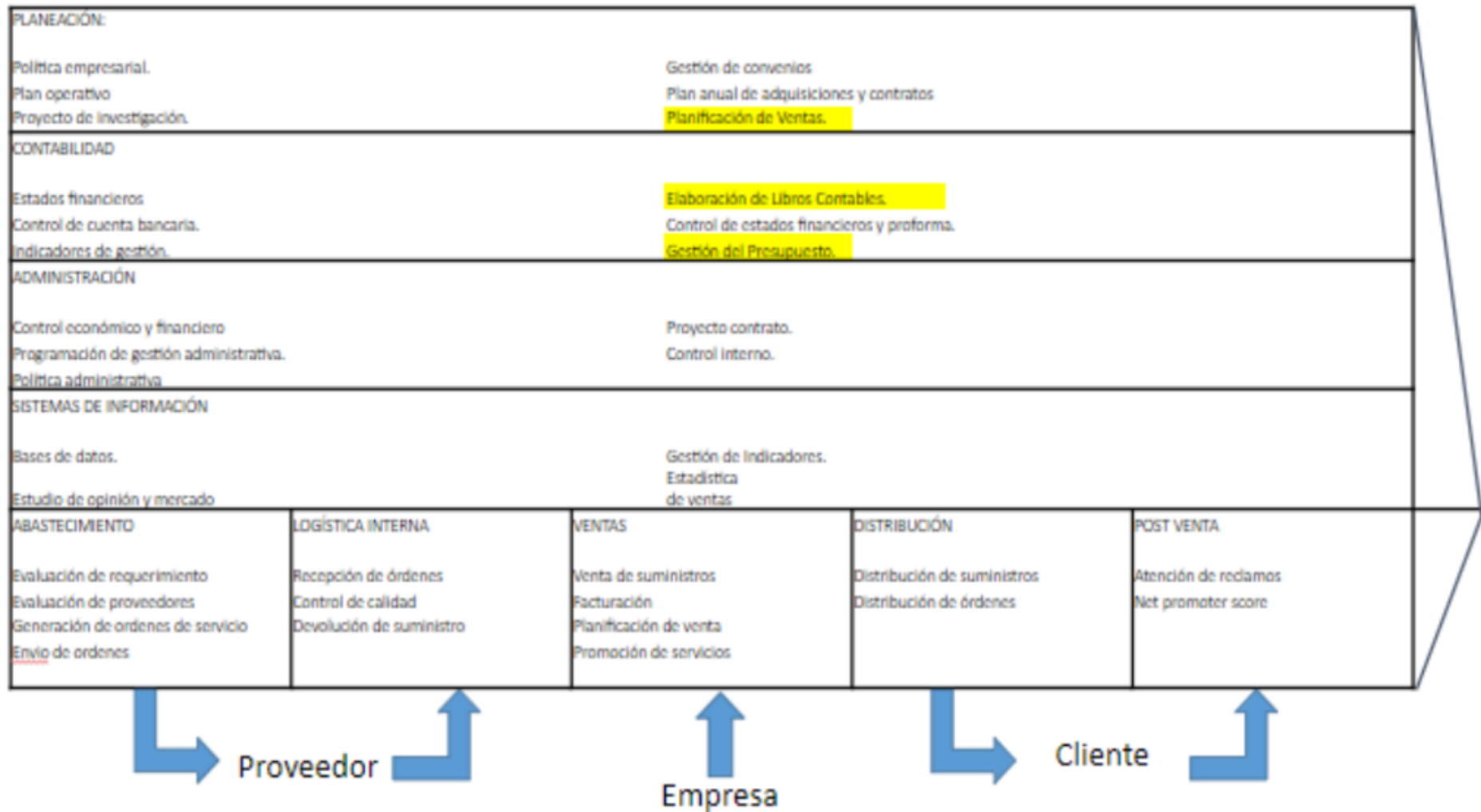


Figura 8. Cadena de valor

3.3.7. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es determinar la identificación y características de la clasificación de la probabilidad y del impacto de acuerdo con la tabla 12.

• Probabilidad:

Alta. - Es muy factible que el hecho se presente.

Media. - Es factible que el hecho se presente.

Baja. - Es muy poco factible que el hecho se presente.

• Impacto:

Grave. - Si el hecho llega a presentarse, tendría alto impacto o efecto sobre la empresa.

Moderado. - Si el hecho llega a presentarse, tendría medio impacto o efecto sobre la empresa.

Leve. - Si el hecho llega a presentarse, tendría bajo impacto o efecto sobre la empresa.






















Tabla 12

Análisis de riesgo

TIPO	RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	CONTINGENCIA
Hardware	Avería del disco duro.	Baja	Leve	Guardar diariamente la información en la nube.
Hardware	Avería en los equipos de cómputo.	Baja	Leve	Tener equipos de cómputos de respaldo.
Hardware	Falla en los componentes de red	Baja	Leve	Contar con routers, switches y cables de repuestos
Software y Utilitarios	Virus informáticos.	Media	Moderado	Tener el antivirus actualizado y licenciado. Controlar la descarga de archivos y USB
Software y Utilitarios	Caída del sistema transaccional.	Baja	Leve	Esta responsabilidad se transfirió a un tercero (mesa de ayuda).
Suministro de Energía Eléctrica	Corte de energía eléctrica.	Baja	Leve	Generador de electricidad.
Suministro de telecomunicaciones	Corte o falla con el internet.	Baja	Leve	Contamos con un router inalámbrico de otro operador.
Personal	Renuncia de algún autor al proyecto.	Baja	Leve	Se recalculan los tiempos estimados para la entrega del proyecto.
Personal	Tiempo de culminación mal calculado	Media	Moderado	Re organizar las actividades.
Personal	Paralización del proyecto por motivos de fuerza mayor	Media	Leve	Realizar una adecuada planificación
Organizacional	La organización no facilita la realización de las pruebas del funcionamiento	Media	Moderado	Coordinar y organizar con anticipación los días de las pruebas.

Organizaci onal	Cambio de opinión de la gerencia respecto a los productos finales	Media	Moderado	Mostrar los avances con regularidad.
Organizaci onal	Falta de respaldo por parte de la empresa para realizar el proyecto.	Baja	Media	Presentar los avances semanales a los principales interesados.

3.3.8. Cronograma de actividades de la implementación de BI

1		Implementación de inteligencia de negocios, para optimizar la Toma de decisiones en el área Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú	85 días	lun 13/05/19	vie 6/09/19	55%
2		Planificación Metodológico	10 días	lun 13/05/19	vie 24/05/19	100%
3		Planteamiento del problema	5 días	lun 13/05/19	vie 17/05/19	100%
4		Tipo y nivel de la investigación	1 día	vie 17/05/19	vie 17/05/19	100%
5		Justificación de la investigación	1 día	sáb 18/05/19	sáb 18/05/19	100%
6		Objetivos del proyecto	1 día	dom 19/05/19	dom 19/05/19	100%
7		Hipótesis	1 día	dom 19/05/19	dom 19/05/19	100%
8		Limitaciones	1 día	mar 21/05/19	mar 21/05/19	100%
9		Técnicas	1 día	mar 21/05/19	mar 21/05/19	100%
10		Instrumentos	1 día	vie 24/05/19	vie 24/05/19	100%
11		Planificación del Proyecto	13 días	vie 24/05/19	mar 11/06/19	100%
12		Estudio de factibilidad	2 días	vie 24/05/19	lun 27/05/19	100%
13		Descripción del proyecto	5 días	lun 27/05/19	vie 31/05/19	100%
14		Alcance del proyecto	4 días	vie 31/05/19	mié 5/06/19	100%
15		Stakeholders	2 días	mié 5/06/19	jue 6/06/19	100%
16		Cadena de valor	3 días	jue 6/06/19	lun 10/06/19	100%
17		Análisis de Riesgo	1 día	vie 10/05/19	vie 10/05/19	100%
18		Cronograma de actividades	1 día	sáb 11/05/19	sáb 11/05/19	100%
19		Recopilar Requisitos	15 días	mié 12/06/19	mar 2/07/19	100%
20		Realizar reuniones con los interesados	10 días	mié 12/06/19	mar 25/06/19	100%
21		Reunir y seleccionar requisitos	5 días	mar 25/06/19	lun 1/07/19	100%

22		Analisis Dimensional	10 días	mar 2/07/19	lun 15/07/19	100%
23		Elaborar hoja de gestión	6 días	mié 3/07/19	mié 10/07/19	100%
24		Elaborar cuadros dimensionales y jerarquías	4 días	mié 10/07/19	lun 15/07/19	100%
25		Construcción	5 días	vie 26/07/19	jue 1/08/19	100%
26		Realizar diseño DATAMART	3 días	lun 15/07/19	mié 17/07/19	100%
27		Elaborar diccionario de datos del DATAMART	2 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19	100%
28		Elaboración del ETL	5 días	vie 19/07/19	jue 25/07/19	100%
29		Extraer datos del sistema	3 días	vie 19/07/19	mar 23/07/19	100%
30		Transformar datos extraídos	1 día	jue 23/05/19	jue 23/05/19	100%
31		Cargar en el sistema de destino	1 día	vie 24/05/19	vie 24/05/19	100%
32		Preparación para los interesados	10 días	jue 25/07/19	mié 7/08/19	100%
33		Elaboración de Kpi's	5 días	jue 25/07/19	mié 31/07/19	100%
34		Aplicativo de presentación	5 días	sáb 1/06/19	jue 6/06/19	100%
35		Culminación del Proyecto	10 días	lun 8/07/19	vie 19/07/19	100%
36		Entrega de producto	3 días	mar 9/07/19	jue 11/07/19	100%
37		Seguimiento de mejora	3 días	vie 12/07/19	mar 16/07/19	100%
38		Cierre de proyecto	1 día	mié 17/07/19	mié 17/07/19	100%

Figura 9. Cronograma de actividades

3.4. Fase II: Definición de los requerimientos del negocio

3.4.1. Proceso de negocio

Proceso de mejora del área de dirección de planta cosméticos

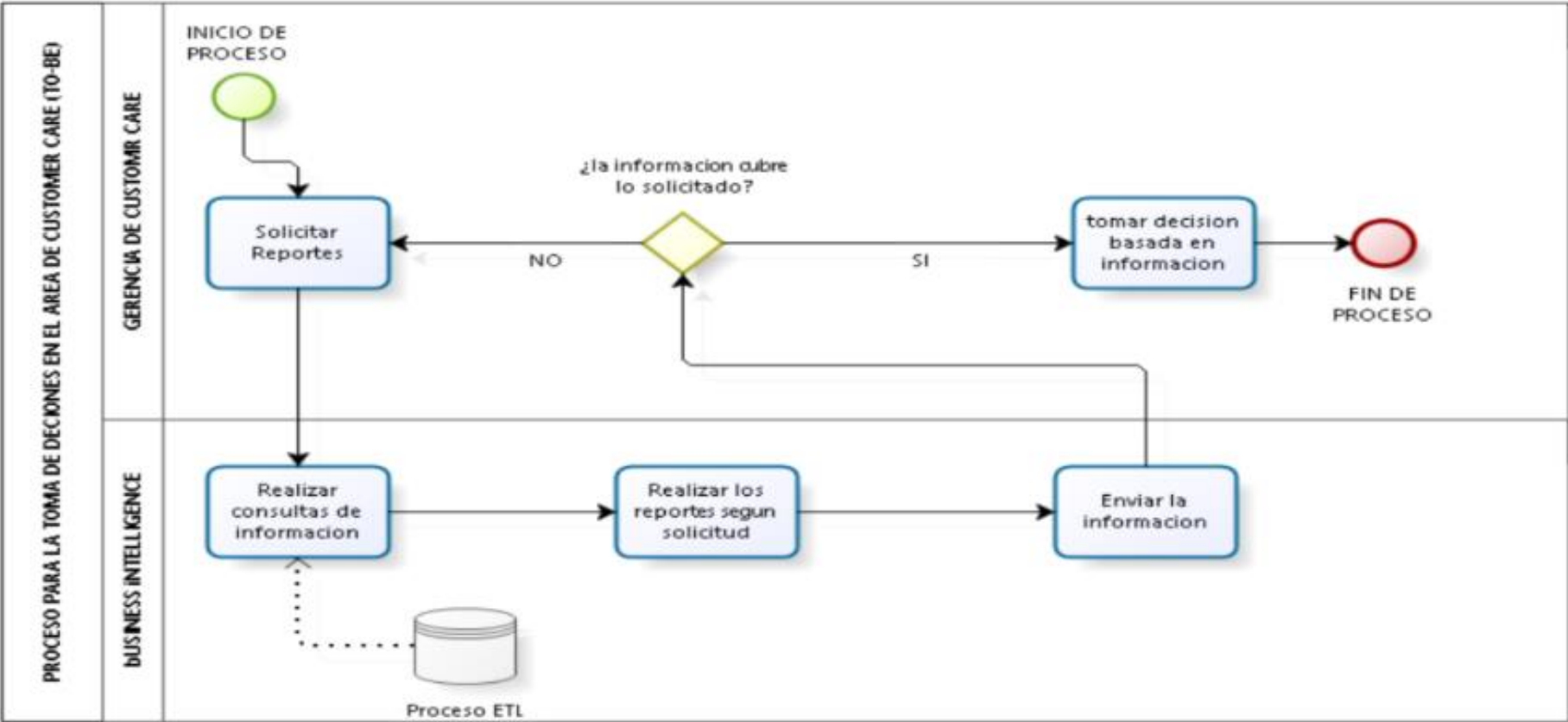


Figura 10. Proceso de mejora para proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care (TO BE).

3.4.2. Proceso de negocio y temas analíticos

Los requerimientos que presentaremos a continuación están enfocados en el módulo de presupuesto del área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú, según se muestran en la tabla 13 hasta la 16.

Tabla 13

Proceso de negocio y temas analíticos

TEMAS ANALÍTICOS	ANÁLISIS SOLICITADOS O INFERIDOS	PROCESO DE NEGOCIO COMPATIBLE	COMENTARIOS
	Información histórica de cumplimiento de órdenes de Iron Mountain.	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por mes, año y semanas.
	Información histórica del cumplimiento de órdenes según nivel de servicio por cliente de Iron Mountain.	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por área.
	Información histórica del cumplimiento de órdenes según tipo de recepción de Iron Mountain.	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por recurso.
Planificación	Información histórica de promedió de orden urgentes de Iron Mountain.	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por mes, año y semanas.
	Información histórica de la Eficiencia de órdenes efectiva de Iron Mountain.	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por área.
	Información histórica de la eficiencia de órdenes según nivel de servicio por cliente de Iron Mountain.	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por recurso.
	Mostrar el cumplimiento de las órdenes efectivas de Iron Mountain.	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por años, mes, área y recurso.
Reportes	Mostrar el cumplimiento de órdenes mensuales por empleado de la empresa Iron Mountain	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Información por años, mes, área y recurso

Mostrar el cumplimiento de órdenes según el tipo de orden	Mostrar el nivel de servicio de la empresa Iron Mountain	Mostrar el nivel de servicio de la empresa
---	--	--

Tabla 14

Procesos de negocio basados en entrevistas

LETRA	PROCESO DE NEGOCIO	TEMAS ANALÍTICOS COMPATIBLES
		Reporte de cumplimiento de órdenes efectivas.
		Reporte de cumplimiento de órdenes según el nivel de servicio por cliente.
A	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión	Análisis del promedio de órdenes urgentes.
		Análisis de órdenes según tipo de recepción.
		Análisis de órdenes mensual por empleados.

3.4.3. Matriz procesos/dimensiones

Tabla 15

Matriz procesos/dimensiones

	PROCESO DE NEGOCIO	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS COSMÉTICOS
	Orden	X
	Personal	X
DIMENSIONES	Nivel de servicio	X
	Cliente	X
	Tipo de orden	X
	Tipo de Recepción	X

3.4.4. Requerimientos

Tabla 16

Lista de requerimientos

CÓDIGO	REQUERIMIENTO
REQ01	Visualizar la cantidad de órdenes efectivas.
REQ02	Visualizar la cantidad de órdenes según nivel de servidor por cliente
REQ03	Visualizar la cantidad promedió de órdenes urgentes
REQ04	Visualizar la cantidad de órdenes según tipo de recepción
REQ05	Visualizar la cantidad de órdenes mensuales por empleado

3.4.5. Documentación de los requerimientos

•REQ01.- Visualizar la cantidad de órdenes efectivas.

- Se necesita visualizar la cantidad de ordenes generadas por los empleados que hayan sido efectivas, se toma en consideración las ordenes que fueron canceladas para analizar su decremento, así también cuales son los clientes con mayor cantidad de ordenes efectivas, esta información se extraerá de la base de datos transaccional con una antigüedad de tres años, y solo se toma en cuenta las ordenes generadas por los empleados.

•REQ02.- Visualizar la cantidad de órdenes según nivel de servicio por cliente.

- Se necesita visualizar las ordenes por nivel de servicio solicitado por los distintos clientes según su incremento en el transcurso del tiempo y el porcentaje que este indica, esta información se extraerá de la base de datos transaccional con una antigüedad de tres años, y solo se toma en cuenta las ordenes generadas ya sea por los empleados como por los clientes a través de la página web.

•REQ03.- Visualizar la cantidad promedió de órdenes urgentes.

- Se necesita visualizar la cantidad de órdenes urgentes realizadas por los clientes y que sea medido de manera porcentual según el tipo de recepción y a su vez la tendencia en el tiempo, esta información se extraerá de la base de datos transaccional con una antigüedad de tres años, y se tomara en cuenta todo tipo de ordenes ya sea atendida o cancelada.

• **REQ04.- Visualizar la cantidad de órdenes según tipo de recepción.**

- Se necesita visualizar todas las ordenes según tipo de recepción y nivel de participación en una tendencia de tiempo, para lo cual deberá estar a nivel de cliente y por tipo de orden y verificar el incremento o decremento del uso de la plataforma web, esta información se extraerá de la base de datos transaccional con una antigüedad de tres años, y se tomará en cuenta todo tipo de ordenes ya sea atendida o cancelada.










• **REQ05.- Visualizar la cantidad de órdenes mensual por empleado.**

- Se necesita visualizar la cantidad de ordenes totales generadas por cada empleado dentro del top 15 en el transcurso de tiempo determinado, el cual deberá poder filtrarse por cliente, esta información se extraerá de la base de datos transaccionales con una antigüedad de tres años, para este requerimiento se tomarán en cuenta solo las ordenes realizadas por el personal del área de Customer Care.

3.4.6. Hoja de gestión

Tabla 17

Hoja de gestión

HOJA DE GESTIÓN			
Proceso	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión.		
Objetivo	Mejorar la toma de decisiones de los indicadores de gestión con información en tiempo real.		
Indicadores	Medidas	Estados	
Cumplimiento de órdenes efectivas de la empresa Iron Mountain.	Porcentaje del cumplimiento de órdenes.	> 98%	
		[95%, 98%]	
		< 95%	
Eficiencia de tipo de recepción de Iron Mountain.	Porcentaje de eficiencia horas hombre teóricas / horas hombre reales.	> 97%	
		[91%, 97%]	
		< 91%	
Cumplimiento del cliente Iron Mountain.	Porcentaje de rendimiento del área	> 100%	
		[81%, 100%]	
		< 81%	

3.4.7. Hoja de análisis

Tabla 18

Hoja de análisis

HOJA DE ANÁLISIS		
Proceso	Optimización del tiempo de los indicadores de gestión.	
Medidas	Porcentaje cumplimiento de órdenes efectivas. Porcentaje de eficiencia de tipo de recepción. Porcentaje del cumplimiento de órdenes.	
Dimensión	Maneras de analizar la dimensión	
Orden	Orden	Descripción
Personal	Persona	Descripción
Nivel de servicio	Nivel de servicio	Descripción
Cliente	Cliente	Descripción
Tipo de orden	Tipo de orden	Descripción
Tipo de recepción	Tipo de recepción	Descripción

3.5. Fase III: Modelado dimensional

3.5.1. Definición de las dimensiones

Aquí se describe la lista de dimensiones y cada uno de ellos hace referente la función que va a realizar en el proceso del área de dirección de planta cosméticos, según tabla 19.

Tabla 19

Descripción de las dimensiones

DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN
Cliente	Almacena el detalle de cada cliente, además la descripción y detalles de cada una de ellas de la empresa Iron Mountain.
Orden	Almacena las cantidades de órdenes, además la descripción de cada una de ella y los detalles de la orden según la empresa Iron Mountain.
Nivel de servicio	Almacena el nivel de servicio, además la descripción de cada una de ella de la empresa Iron Mountain.
Personal	Almacena al personal de la empresa Iron Mountain.
Tipo de orden	Almacena el tipo de orden, además la descripción de cada una de ella de la empresa Iron Mountain.
Tipo de recepción	Almacena el tipo de recepción, además la descripción de cada una de ella de la empresa Iron Mountain.

En las siguientes tablas de dimensiones, contiene varias columnas y atributos que se utilizan para describir los procesos de negocio en el área de dirección de planta cosméticos, la tabla de dimensiones almacena información descriptiva sobre los valores numéricos, almacena los distintos aspectos del tiempo, como el año, trimestre, mes y día de una tabla de hechos, en general las tablas de dimensiones agrupan los datos en la base de datos cuando el negocio crea informes, según se muestra en la tabla 20 hasta 29.

3.5.2. Dimensión: Tipo recepción

Tabla 20

Dimensión de tipo recepción

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
RCVD_TYPE	Forma de recepción	Internet
DESCRIPCION	Descripción del tipo de recepción	Web

3.5.3. Dimensión: Cliente

Tabla 21

Dimensión de cliente

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
CUST_ID	Número único correlativo.	PL140
ORDER_NAME	Nombre de la Orden	RED DE ENERGIA DEL PERU S.A.
DIVISION	División	GFNZ
DEPT	Departamento	CON
REQR	Perfil de la orden.	CHURT
CONTACT	Nombre del contacto	WILLIAMS ALCANTARA- CRISTIAN HURTADO
PHONE_#	Número de contacto	(511) 712-6600 Ext
FAX_#	Fax	712-6600
EMAIL	Correo electrónico	----

3.5.4. Dimensión: Orden

Tabla 22

Dimensión de orden

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
ORDEN_#	Número único de orden.	211840343
STATUS	Estatus de la orden	SHP
DIST_ID	Código del distrito	PL
CUST_ID	Código del cliente.	PY462
USER_ID	Código del empleado	VREYES
REQ_TIME	Hora del requerimiento.	7:49:51 AM
REQ_DATE	Fecha del requerimiento.	2/01/2017
SERV_DATE	Fecha de envió del pedido.	4/01/2017
SERV_TIME	Hora de envío de pedido.	6:00:00 PM
TRK_DATE_OUT°	Fecha de seguimiento de salida.	4/01/2017
TRK_TIME_OUT	Hora de seguimiento de salida.	9:34:56 AM
TRK_DATE_IN	Fecha de seguimiento de ingreso.	4/01/2017
TRK_TIME_IN	Hora de seguimiento de ingreso.	12:43:37 p. m.
ARRV_DATE	Fecha de llegada del cliente.	4/01/2017
ARRV_TIME	Hora de la llegada del cliente	10:06:42 a. m.
DEPART_DATE	Fecha de la salida del cliente	4/01/2017
DEPART_TIME	Hora de la salida del cliente	12:43:37 p. m.
ADDR_1	Dirección 1	AV. NICOLAS ARRIOLA 480

ADDR_2	Dirección 2	LA VICTORIA
ADDR_3	Dirección 3	RUC 20467534026
FLOOR	Piso	---
CITY	Provincia	LIMA
STATE	Distrito	PL
ZIP	Código de ZIP	99999
DVL	Número de salida	20275182
SHIPTO_CODE	Código de dirección	SHIP
COMMENT_1	Comentario 1	211640162 / C. 997104334
COMMENT_2	Comentario 2	LOS INVENTARIOS SE ENCUENTRAN EN LA CAJA 967439930
RCVD_BY	Recepcionado por	---
PICKUP_BOX	Cantidad de recojo de cajas	20
PICKUP_PKG	Cantidad de recojo de paquetes	0
DELV_BOX	Cantidad de envió de cajas	0
DELV_PKG	Cantidad de envió de paquetes	0
REASON	Razón de no entrega del pedido	---
ORDER_TYPE	Tipo de orden	2 - PICKUP
RCVD_TYPE	Tipo de recepción de orden	P - PHONE
SER_LEVEL	Código del nivel del servicio.	N - NEXT DAY

ROUTE_ID

Código

15

3.5.5. Dimensión: Nivel de servicio

Tabla 23

Dimensión de nivel de servicio

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
SERV_LEVEL	Código del Nivel de servicio	S - SCHEDULED
DESCRIPCION	Descripción del nivel de servicio.	Programado

3.5.6. Dimensión: Personal

Tabla 24

Dimensión del Personal

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
USER_ID	Código del usuario	VREYES

3.5.7. Dimensión: Tipo de orden

Tabla 25

Dimensión de tipo de orden

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
ORDER_TYPE	Código del tipo de orden.	1 - RETRIEVAL
DESCRIPCION	Descripción del tipo de orden.	Envío

3.5.8. Definición de la tabla de hechos

Aquí se muestra la tabla de hechos con las medidas y fórmulas para determinar en qué medida obtenemos los resultados del cumplimiento, rendimiento y eficiencia de los indicadores de gestión en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain cosméticos, según tabla 26 y 27.

Tabla 26

Medidas de la tabla de hechos

HECHO	MEDIDA	TIPO
EFICIENCIA	Porcentaje cumplimiento de órdenes urgentes.	Calculada
	Porcentaje cumplimiento de órdenes efectivas	Calculada

Tabla 27

Fórmulas de las medidas de la tabla de hechos

MEDIDA	FÓRMULA
Porcentaje cumplimiento de órdenes urgentes.	% Ordenes rush= SUM(Nivel_de_servicio[C.Rush])/ COUNT(Nivel_de_servicio[C.Rush])
Porcentaje cumplimiento de órdenes efectivas.	% Ordenes efectivas= SUM (Orden[C. Realizado]) /COUNT(Orden[C. Realizado])

3.5.9. Diseño del modelo dimensional

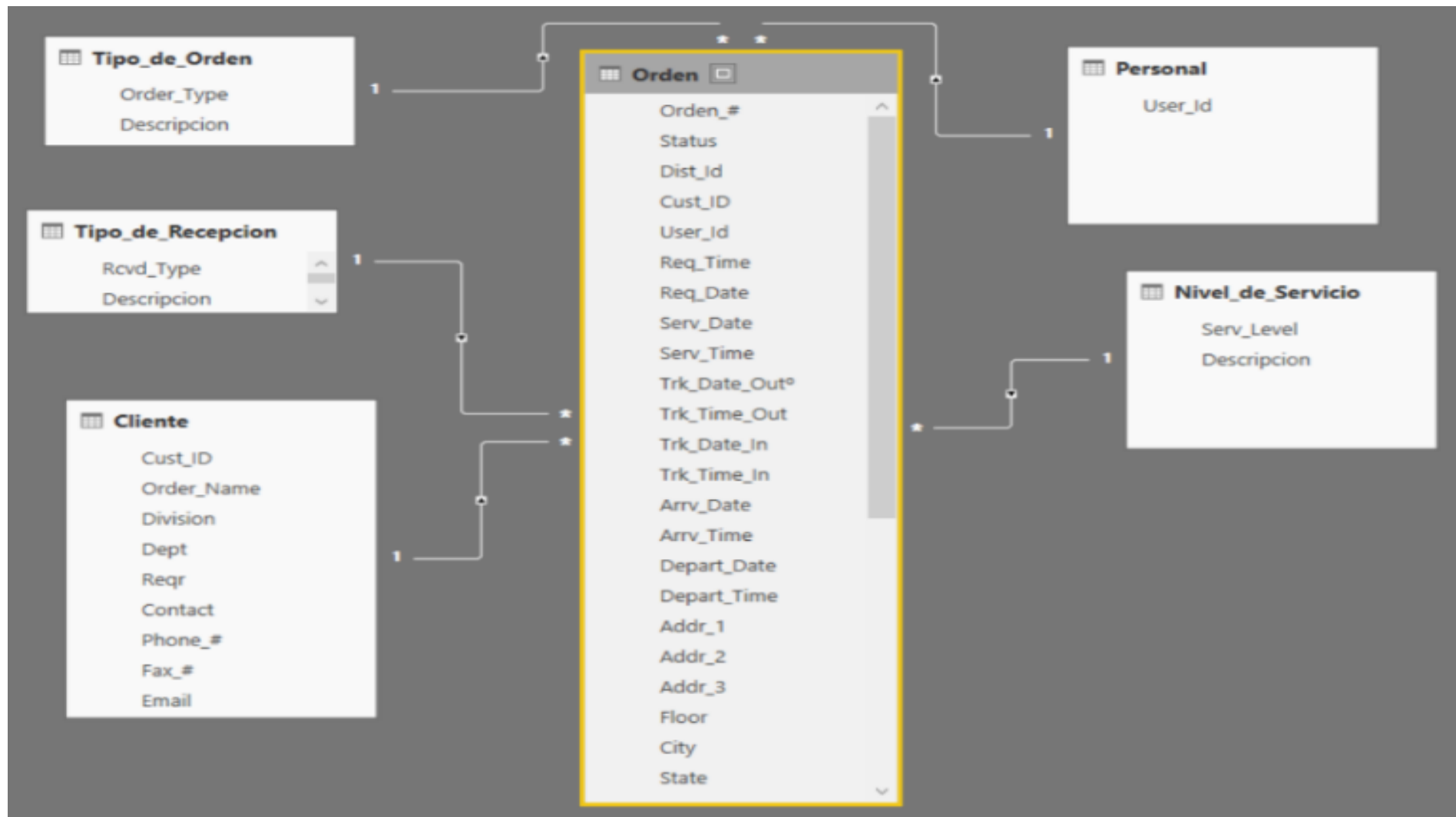


Figura 11. Diseño del modelo dimensional

3.5.10. Definición de la tabla de hechos

```
create database Reportes_IMP
CREATE TABLE Cliente
(
    Cust_ID          char(18) NOT NULL ,
    Order_Name      varchar(100) NULL ,
    Division        varchar(50) NULL ,
    Dept            varchar(50) NULL ,
    Reqr            char(18) NULL ,
    Contact         varchar(100) NULL ,
    Phone_#         char(18) NULL ,
    Fax_#           char(18) NULL ,
    Email           varchar(150) NULL
)
go

ALTER TABLE Cliente
    ADD CONSTRAINT XPKCliente PRIMARY KEY CLUSTERED (Cust_ID ASC)
go

CREATE TABLE Nivel_de_Servicio
(
    Serv_Level      varchar(20) NOT NULL ,
    Descripcion     varchar(100) NULL
)
go

ALTER TABLE Nivel_de_Servicio
    ADD CONSTRAINT XPKNivel_de_Servicio PRIMARY KEY CLUSTERED (Serv_Level ASC)
go

CREATE TABLE Orden
(
    Orden_#         char(18) NOT NULL ,
    Status          char(18) NULL ,
    Dist_Id         char(5) NULL ,
    Cust_ID         char(18) NOT NULL ,
    User_Id         varchar(100) NOT NULL ,
    Req_Time        datetime NULL ,
    Req_Date        datetime NULL ,
    Serv_Date       datetime NULL ,
    Serv_Time       datetime NULL ,
    Trk_Date_Out*   datetime NULL ,
    Trk_Time_Out    datetime NULL ,
    Trk_Date_In     datetime NULL ,
    Trk_Time_In     datetime NULL ,
    Arrv_Date       datetime NULL ,
    Arrv_Time       datetime NULL ,
    Depart_Date     datetime NULL ,
    Depart_Time     datetime NULL ,
    Addr_1          varchar(150) NULL ,
    Addr_2          varchar(150) NULL ,
    Addr_3          varchar(150) NULL ,
    Floor           char(5) NULL ,
    City            char(18) NULL ,
    State           char(18) NULL ,
    Zip             char(18) NULL ,
    DVL             char(18) NULL ,
    Shipto_Code     char(18) NULL ,
    Comment_1       varchar(150) NULL ,
    Comment_2       varchar(150) NULL ,
    Rcvd_By         varchar(100) NULL ,
    Pickup_Box      int NULL ,
    Pickup_Pkg      int NULL ,
    Delv_Box        int NULL ,
    Delv_Pkg        int NULL ,
    Reason          varchar(250) NULL ,
    Order_Type      varchar(50) NOT NULL ,
    Rcvd_Type       varchar(50) NOT NULL ,
    Serv_Level      varchar(20) NOT NULL ,
    Route_Id        char(10) NULL
)
```

```

ALTER TABLE Orden
  ADD CONSTRAINT XPKOrden PRIMARY KEY CLUSTERED (Orden_# ASC)
go

CREATE TABLE Personal
(
  User_Id          varchar(100) NOT NULL )
go

ALTER TABLE Personal
  ADD CONSTRAINT XPKPersonal PRIMARY KEY CLUSTERED (User_Id ASC)
go

CREATE TABLE Tipo_de_Orden
(
  Order_Type      varchar(50) NOT NULL ,
  Description      varchar(100) NULL )
go

ALTER TABLE Tipo_de_Orden
  ADD CONSTRAINT XPKTipo_de_Orden PRIMARY KEY CLUSTERED (Order_Type ASC)
go

CREATE TABLE Tipo_de_Recepcion
(
  Rcvd_Type       varchar(50) NOT NULL ,
  Description      varchar(100) NULL
)go

ALTER TABLE Tipo_de_Recepcion
  ADD CONSTRAINT XPKTipo_de_Recepcion PRIMARY KEY CLUSTERED (Rcvd_Type ASC)
go

ALTER TABLE Orden
  ADD CONSTRAINT R_6 FOREIGN KEY (Cust_ID) REFERENCES Cliente(Cust_ID)
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE NO ACTION
go

ALTER TABLE Orden
  ADD CONSTRAINT R_7 FOREIGN KEY (User_Id) REFERENCES Personal(User_Id)
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE NO ACTION
go

ALTER TABLE Orden
  ADD CONSTRAINT R_10 FOREIGN KEY (Rcvd_Type) REFERENCES Tipo_de_Recepcion(Rcvd_Type)
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE NO ACTION
go

ALTER TABLE Orden
  ADD CONSTRAINT R_13 FOREIGN KEY (Order_Type) REFERENCES Tipo_de_Orden(Order_Type)
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE NO ACTION
go

ALTER TABLE Orden
  ADD CONSTRAINT R_14 FOREIGN KEY (Serv_Level) REFERENCES Nivel_de_Servicio(Serv_Level)
  ON DELETE NO ACTION
  ON UPDATE NO ACTION
go

CREATE TRIGGER td_Cliente ON Cliente FOR DELETE AS
BEGIN
  DECLARE @errno int,
          @errmsg varchar(255)

  IF EXISTS (
    SELECT * FROM deleted,Orden
    WHERE
      Orden.Cust_ID = deleted.Cust_ID )
  BEGIN
    SELECT @errno = 30001,
           @errmsg = 'Cannot delete Cliente because Orden exists.'
    GOTO ERROR
  END
END

```

```

ERROR:
    raiserror @errno @errmsg
    rollback transaction
END
go

CREATE TRIGGER tu_Cliente ON Cliente FOR UPDATE AS...
go

CREATE TRIGGER td_Nivel_de_Servicio ON Nivel_de_Servicio FOR DELETE AS
BEGIN
    DECLARE @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    IF EXISTS (
        SELECT * FROM deleted,Orden
        WHERE
            Orden.Serv_Level = deleted.Serv_Level
    )
    BEGIN
        SELECT @errno = 30001,
               @errmsg = 'Cannot delete Nivel_de_Servicio because Orden exists.'
        GOTO ERROR
    END

    RETURN
ERROR:
    raiserror @errno @errmsg
    rollback transaction
END
go

CREATE TRIGGER tu_Nivel_de_Servicio ON Nivel_de_Servicio FOR UPDATE AS
BEGIN
    DECLARE @NUMROWS int,
            @nullcnt int,
            @validcnt int,
            @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    SELECT @NUMROWS = @@rowcount IF
        UPDATE(Serv_Level)
    BEGIN
        IF EXISTS (
            SELECT * FROM deleted,Orden
            WHERE
                Orden.Serv_Level = deleted.Serv_Level
        )
        BEGIN
            SELECT @errno = 30005,
                   @errmsg = 'Cannot update Nivel_de_Servicio because Orden exists.'
            GOTO ERROR
        END
    END

    RETURN
ERROR:
    raiserror @errno @errmsg
    rollback transaction
END
go

CREATE TRIGGER td_Orden ON Orden FOR DELETE AS
BEGIN
    DECLARE @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    IF EXISTS (SELECT * FROM deleted,Cliente
        WHERE
            deleted.Cust_ID = Cliente.Cust_ID AND
            NOT EXISTS (
                SELECT * FROM Orden
                WHERE
                    Orden.Cust_ID = Cliente.Cust_ID
            )
    )
    BEGIN
        SELECT @errno = 30010,
               @errmsg = 'Cannot delete last Orden because Cliente exists.'
        GOTO ERROR
    END

```



```

END
IF EXISTS (SELECT * FROM deleted,Personal
WHERE      deleted.User_Id = Personal.User_Id AND
          NOT EXISTS (
            SELECT * FROM Orden
            WHERE
              Orden.User_Id = Personal.User_Id
          )
)
BEGIN
  SELECT @errno = 30010,
         @errmsg = 'Cannot delete last Orden because Personal exists.'
GOTO ERROR
END

IF EXISTS (SELECT * FROM deleted,Tipo_de_Recepcion
WHERE      deleted.Rcvd_Type = Tipo_de_Recepcion.Rcvd_Type AND
          NOT EXISTS (
            SELECT * FROM Orden
            WHERE
              Orden.Rcvd_Type = Tipo_de_Recepcion.Rcvd_Type
          )
)
BEGIN
  SELECT @errno = 30010,
         @errmsg = 'Cannot delete last Orden because Tipo_de_Recepcion exists.'
GOTO ERROR
END

IF EXISTS (SELECT * FROM deleted,Tipo_de_Orden
WHERE      deleted.Order_Type = Tipo_de_Orden.Order_Type AND
          NOT EXISTS (
            SELECT * FROM Orden
            WHERE
              Orden.Order_Type = Tipo_de_Orden.Order_Type
          )
)
BEGIN
  SELECT @errno = 30010,
         @errmsg = 'Cannot delete last Orden because Tipo_de_Orden exists.'
GOTO ERROR
END

RETURN
ERROR:
  raiserror @errno @errmsg
  rollback transaction
END
go
CREATE TRIGGER tU_Orden ON Orden FOR UPDATE AS
BEGIN
  DECLARE @NUMROWS int,
          @nullcnt int,
          @validcnt int,
          @insOrden_# char(18),
          @errno int,
          @errmsg varchar(255)

  SELECT @NUMROWS = @@rowcount
  IF
    UPDATE(Cust_ID)
  BEGIN
    SELECT @nullcnt = 0
    SELECT @validcnt = count(*)
      FROM inserted,Cliente
      WHERE
        inserted.Cust_ID = Cliente.Cust_ID
    IF @validcnt + @nullcnt != @NUMROWS

```

```

SELECT @errno = 30007,
       @errmsg = 'Cannot update Orden because Cliente does not exist.'
GOTO ERROR END END
IF
UPDATE(User_Id)
BEGIN
SELECT @nullcnt = 0
SELECT @validcnt = count(*)
FROM inserted,Personal
WHERE
inserted.User_Id = Personal.User_Id
IF @validcnt + @nullcnt != @NUMROWS
BEGIN
SELECT @errno = 30007,
       @errmsg = 'Cannot update Orden because Personal does not exist.'
GOTO ERROR END END
IF
UPDATE(Rcvd_Type)
BEGIN
SELECT @nullcnt = 0
SELECT @validcnt = count(*)
FROM inserted,Tipo_de_Recepcion
WHERE
inserted.Rcvd_Type = Tipo_de_Recepcion.Rcvd_Type
IF @validcnt + @nullcnt != @NUMROWS
BEGIN
SELECT @errno = 30007,
       @errmsg = 'Cannot update Orden because Tipo_de_Recepcion does not exist.'
GOTO ERROR END END
IF
UPDATE(Order_Type)
BEGIN
SELECT @nullcnt = 0
SELECT @validcnt = count(*)
FROM inserted,Tipo_de_Orden
WHERE
inserted.Order_Type = Tipo_de_Orden.Order_Type
IF @validcnt + @nullcnt != @NUMROWS
BEGIN
SELECT @errno = 30007,
       @errmsg = 'Cannot update Orden because Tipo_de_Orden does not exist.'
GOTO ERROR
END
END
IF
UPDATE(Serv_Level)
BEGIN
SELECT @nullcnt = 0
SELECT @validcnt = count(*)
FROM inserted,Nivel_de_Servicio
WHERE
inserted.Serv_Level = Nivel_de_Servicio.Serv_Level
IF @validcnt + @nullcnt != @NUMROWS
BEGIN
SELECT @errno = 30007,
       @errmsg = 'Cannot update Orden because Nivel_de_Servicio does not exist.'
GOTO ERROR END END
RETURN
ERROR:
raiserror @errno @errmsg
rollback transaction
END go
CREATE TRIGGER td_Personal ON Personal FOR DELETE AS
BEGIN
DECLARE @errno int,
        @errmsg varchar(255)
IF EXISTS (

```

```

        SELECT * FROM deleted,Orden
        WHERE
            Orden.User_Id = deleted.User_Id
    )
BEGIN
    SELECT @errno = 30001,
           @errmsg = 'Cannot delete Personal because Orden exists.'
    GOTO ERROR
END
RETURN
ERROR:
raiserror @errno @errmsg
rollback transaction
END go

CREATE TRIGGER tU_Personal ON Personal FOR UPDATE AS
BEGIN
    DECLARE @NUMROWS int,
            @nullcnt int,
            @validcnt int,
            @insUser_Id varchar(100),
            @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    SELECT @NUMROWS = @@rowcount
    IF
        UPDATE(User_Id)
    BEGIN
        IF EXISTS (
            SELECT * FROM deleted,Orden
            WHERE
                Orden.User_Id = deleted.User_Id
        )

        BEGIN
            SELECT @errno = 30005,
                   @errmsg = 'Cannot update Personal because Orden exists.'
            GOTO ERROR
        END
    END
    RETURN
ERROR:
raiserror @errno @errmsg
rollback transaction
END
go

CREATE TRIGGER tD_Tipo_de_Orden ON Tipo_de_Orden FOR DELETE AS
BEGIN
    DECLARE @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    IF EXISTS (
        SELECT * FROM deleted,Orden
        WHERE
            Orden.Order_Type = deleted.Order_Type
    )
    BEGIN
        SELECT @errno = 30001,
               @errmsg = 'Cannot delete Tipo_de_Orden because Orden exists.'
        GOTO ERROR
    END

    RETURN
ERROR:
raiserror @errno @errmsg
rollback transaction
END

```

```

CREATE TRIGGER tU_Tipo_de_Orden ON Tipo_de_Orden FOR UPDATE AS
BEGIN
    DECLARE @NUMROWS int,
            @nullcnt int,
            @validcnt int,
            @insOrder_Type varchar(50),
            @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    SELECT @NUMROWS = @@rowcount
    IF UPDATE(Order_Type)
    BEGIN
        IF EXISTS (
            SELECT * FROM deleted,Orden
            WHERE

                Orden.Order_Type = deleted.Order_Type
            )
        BEGIN
            SELECT @errno = 30005,
                   @errmsg = 'Cannot update Tipo_de_Orden because Orden exists.'
            GOTO ERROR
        END
    END

    RETURN
ERROR:
    raiserror @errno @errmsg
    rollback transaction
END

go

CREATE TRIGGER tD_Tipo_de_Recepcion ON Tipo_de_Recepcion FOR DELETE AS
BEGIN
    DECLARE @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    IF EXISTS (
        SELECT * FROM deleted,Orden
        WHERE

            Orden.Rcvd_Type = deleted.Rcvd_Type
        )
    BEGIN
        SELECT @errno = 30001,
               @errmsg = 'Cannot delete Tipo_de_Recepcion because Orden exists.'
        GOTO ERROR
    END

    RETURN
ERROR:
    raiserror @errno @errmsg
    rollback transaction END

go

CREATE TRIGGER tU_Tipo_de_Recepcion ON Tipo_de_Recepcion FOR UPDATE AS
BEGIN
    DECLARE @NUMROWS int,
            @nullcnt int,
            @validcnt int,
            @insRcvd_Type varchar(50),
            @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    SELECT @NUMROWS = @@rowcount IF UPDATE(Rcvd_Type)
    BEGIN
        IF EXISTS (
            SELECT * FROM deleted,Orden
            WHERE

                Orden.Rcvd_Type = deleted.Rcvd_Type
            )
    )

```

```

CREATE TRIGGER tu_Tipo_de_Recepcion ON Tipo_de_Recepcion FOR UPDATE AS
BEGIN
    DECLARE @NUMROWS int,
            @nullcnt int,
            @validcnt int,
            @insRcvd_Type varchar(50),
            @errno int,
            @errmsg varchar(255)

    SELECT @NUMROWS = @@rowcount IF UPDATE(Rcvd_Type)
    BEGIN
        IF EXISTS (
            SELECT * FROM deleted,Orden
            WHERE
                Orden.Rcvd_Type = deleted.Rcvd_Type
        )
        BEGIN
            SELECT @errno = 30005,
                   @errmsg = 'Cannot update Tipo_de_Recepcion because Orden exists.'
            GOTO ERROR
        END
    END
    RETURN
ERROR:
    raiserror @errno @errmsg
    rollback transaction
END
go

```

Figura 12. Código de creación de base de datos.

3.6. Fase IV: Diseño físico

Aquí se detalla las dimensiones del diseño físico con sus atributos y el tipo de datos que se realizara en los procesos del negocio en el área de dirección de planta cosméticos, las tablas de dimensiones almacena información que optimiza el rendimiento a la vez asegura la integridad de los datos al evitar repeticiones innecesarias de datos, durante el diseño físico se transforman las entidades en tablas, las instancias en filas y los atributos en columnas. El objetivo del diseño físico es la generación del esquema físico de la base de datos en el modelo de datos que implementa para tomar decisiones, según las tablas 28 hasta 33.

3.6.1. Tabla dimensión: dim_cliente

Tabla 28

Diseño físico-dimensión cliente

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	ES LLAVE PRIMARIA	NULO
CUST_ID	CHAR (20)	YES	NO
ORDER_NAME	VARCHAR (200)	NO	NO
DIVISION	VARCHAR (150)	NO	NO
DEPT	VARCHAR (150)	NO	NO
REQR	CHAR (50)	NO	NO
CONTACT	VARCHAR (100)	NO	NO
PHONE_#	VARCHAR (100)	NO	NO
FAX_#	VARCHAR (100)	NO	NO
EMAIL	VARCHAR (250)	NO	NO

3.6.2. Tabla dimensión: dim_nivel_de_servicio

Tabla 29

Diseño físico-dimensión nivel de servicio

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	ES LLAVE PRIMARIA	NULO
SERV_LEVEL	VARCHAR (50)	YES	NO
DESCRIPCION	VARCHAR (100)	NO	NO

3.6.3. Tabla dimensión: dim_orden

Tabla 30

Diseño físico-dimensión orden

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	ES LLAVE PRIMARIA	NULO
ORDEN_#	CHAR (20)	YES	NO
STATUS	CHAR (18)	NO	NO
DIST_ID	CHAR (5)	NO	NO
CUST_ID	CHAR (20)	NO	NO
USER_ID	VARCHAR (250)	NO	NO
REQ_TIME	DATETIME	NO	NO
REQ_DATE	DATETIME	NO	NO
SERV_DATE	DATETIME	NO	NO
SERV_TIME	DATETIME	NO	NO
TRK_DATE_OUT	DATETIME	NO	NO
TRK_TIME_OUT	DATETIME	NO	NO
TRK_DATE_IN	DATETIME	NO	NO

TRK_TIME_IN	DATETIME	NO	NO
		NO	
ARRV_DATE	DATETIME		NO
ARRV_TIME	DATETIME	NO	NO
		NO	
DEPART_DATE	DATETIME		NO
DEPART_TIME	DATETIME	NO	NO
		NO	NO
ADDR_1	VARCHAR (350)	NO	NO
		NO	
ADDR_2	VARCHAR (350)		NO
		NO	
ADDR_3	VARCHAR (350)		NO
		NO	
FLOOR	CHAR (10)		NO
		NO	
CITY	CHAR (20)		NO
		NO	
STATE	CHAR (18)		NO
		NO	
ZIP	CHAR (18)		NO
		NO	
DVL	CHAR (30)		NO
		NO	
SHIPTO_CODE	CHAR (30)		NO
		NO	
COMMENT_1	VARCHAR (350)		NO
		NO	
COMMENT_2	VARCHAR (350)		NO
		NO	
RCVD_BY	VARCHAR (350)		NO
		NO	
PICKUP_BOX	INT		NO
		NO	
PICKUP_PKG	INT		NO
		NO	
DELV_BOX	INT		NO

DELV_PKG	INT	NO	NO
REASON	VARCHAR (250)	NO	NO
ORDER_TYPE	VARCHAR (150)	NO	NO
RCVD_TYPE	VARCHAR (150)	NO	NO
SER_LEVEL	VARCHAR (50)	NO	NO
ROUTE_ID	CHAR (50)	NO	NO

3.6.4. Tabla dimensión: dim_personal

Tabla 31

Diseño físico-dimensión personal

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	ES LLAVE PRIMARIA	NULO
USER_ID	VARCHAR (250)	YES	NO

3.6.5. Tabla dimensión: dim_tipo_de_orden

Tabla 32

Diseño físico-dimensión tipo de orden

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	ES LLAVE PRIMARIA	NULO
ORDER_TYPE	VARCHAR (150)	YES	NO
DESCRIPCION	VARCHAR (100)	NO	NO

3.6.6. Tabla dimensión: dim_tipo_de_recepcion

Tabla 33

Diseño físico-dimensión tipo de recepción

ATRIBUTO	TIPO DE DATO	ES LLAVE PRIMARIA	NULO
RCVD_TYPE	VARCHAR (150)	YES	NO
DESCRIPCION	VARCHAR (100)	NO	NO

3.7. Fase V: Diseño y desarrollo de presentación de datos

Para la extracción, transformación y carga de los datos se realizó el mapeo. Para entender mejor el proceso de ETL lo podemos ver en el siguiente diagrama (ver figura 13).

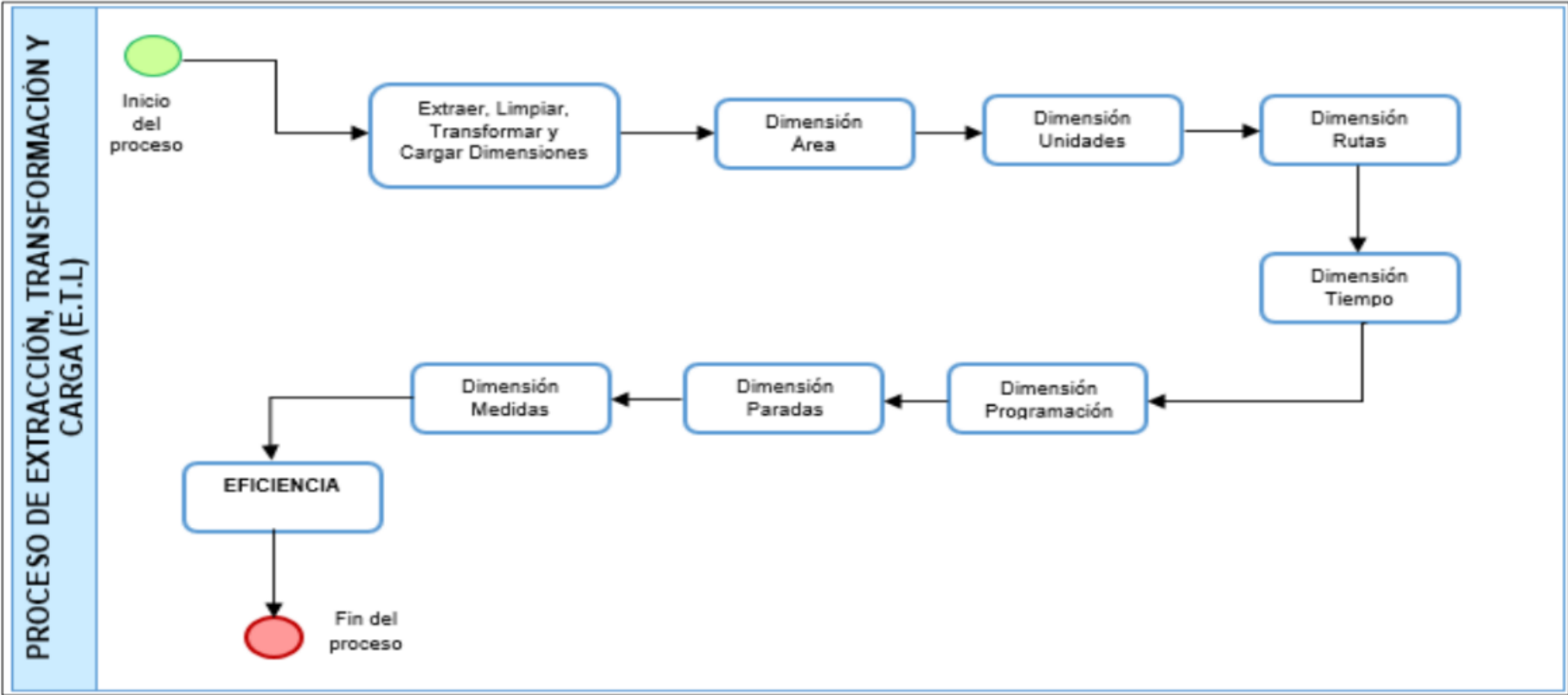


Figura 13. Proceso de ETL.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1. Población y muestra

4.1.1. Población

Todo proceso de toma de decisiones del área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.

N = Indeterminado

4.1.2. Muestra

El proceso de toma de decisiones del área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.

N = 30 pruebas

4.2. Nivel de confianza

El nivel de confianza será de 95% dada la inexperiencia de los investigadores, tendremos un margen de error del 5%.

4.3. Análisis e interpretación de resultados

4.3.1. Validez de la evaluación del instrumento

En cuanto a los instrumentos, estos se convierten en la herramienta concreta y operativa que facilitará al investigador la recolección de los datos, producto de una relación interdependiente entre paradigma, epistemología, teorías y metodologías; sin la definición, claridad, posicionamiento e interrelación de éstas no debería diseñarse un instrumento. (Soriano, 2014).

Según Carrasco (2009) es indispensable la concurrencia de la teoría científica, así como de las leyes y principios que definen y explican los hechos y fenómenos de la realidad, sin los cuales no es posible su ejecución. (p.45).

4.3.2. Instrumento de la investigación

Tabla 34

Indicadores de la investigación

Indicador	Pre- prueba (Promedio)	Post- prueba (Promedio)
KPI1: Tiempo empleado en la elaboración de los KPI's	771.4 Min	496.9 Min
KPI2: Tiempo en extraer la información	53.0 Min	2.3 Min
KPI3: Tiempo para transformar la información	376.6 Min	3.8 Min

4.3.3. Resultados específicos:

A continuación, se muestran las medidas de los KPIs para el pre prueba y post prueba

Tabla 35

Resultados específicos de los KPIs para la pre prueba y post prueba

Número de Prueba	KPI1: Tiempo empleado en la elaboración de los KPI's		KPI2: Tiempo en extraer la información		KPI3: Tiempo para transformar la información	
	Pre - Prueba	Post - Prueba	Pre - Prueba	Post - Prueba	Pre - Prueba	Post - Prueba
1	746	502	50	1	406	4
2	914	536	47	1	382	3
3	702	444	66	2	349	4
4	651	527	55	4	314	3
5	616	415	45	2	448	3
6	720	454	41	4	353	5
7	979	439	68	1	441	5
8	799	542	53	3	443	3
9	872	528	54	2	324	3
10	695	487	44	4	348	4
11	873	418	50	3	321	4
12	738	524	55	2	388	3
13	725	589	62	2	357	5
14	991	577	61	2	422	3
15	878	587	60	3	421	5
16	798	429	41	1	319	3
17	635	448	55	2	325	3
18	829	462	59	4	446	3
19	639	407	48	3	367	4
20	1000	587	54	1	446	5
21	717	519	46	2	378	4
22	664	584	52	3	398	3
23	705	423	47	4	371	5
24	709	402	41	2	363	4
25	867	515	50	2	410	4
26	724	471	53	1	360	3
27	758	571	70	2	308	4
28	733	497	64	4	358	3
29	695	525	46	1	355	5
30	829	462	59	4	446	3

4.4. Análisis de resultados descriptivos

En las siguientes figuras, se muestra los resultados de la estadística descriptiva de la pre prueba y post prueba. Además, se resalta los valores de los KPI medidos, en la post prueba, que son mejores (menores o mayores) que los KPI promedio en la post prueba. A continuación, se realiza un análisis detallado de los datos de cada una de las tablas

4.4.1 Indicador 1: Tiempo empleado en la elaboración de KPI's

En la figura 14 se muestra el informe de resumen de KPI 1 de la pre – prueba

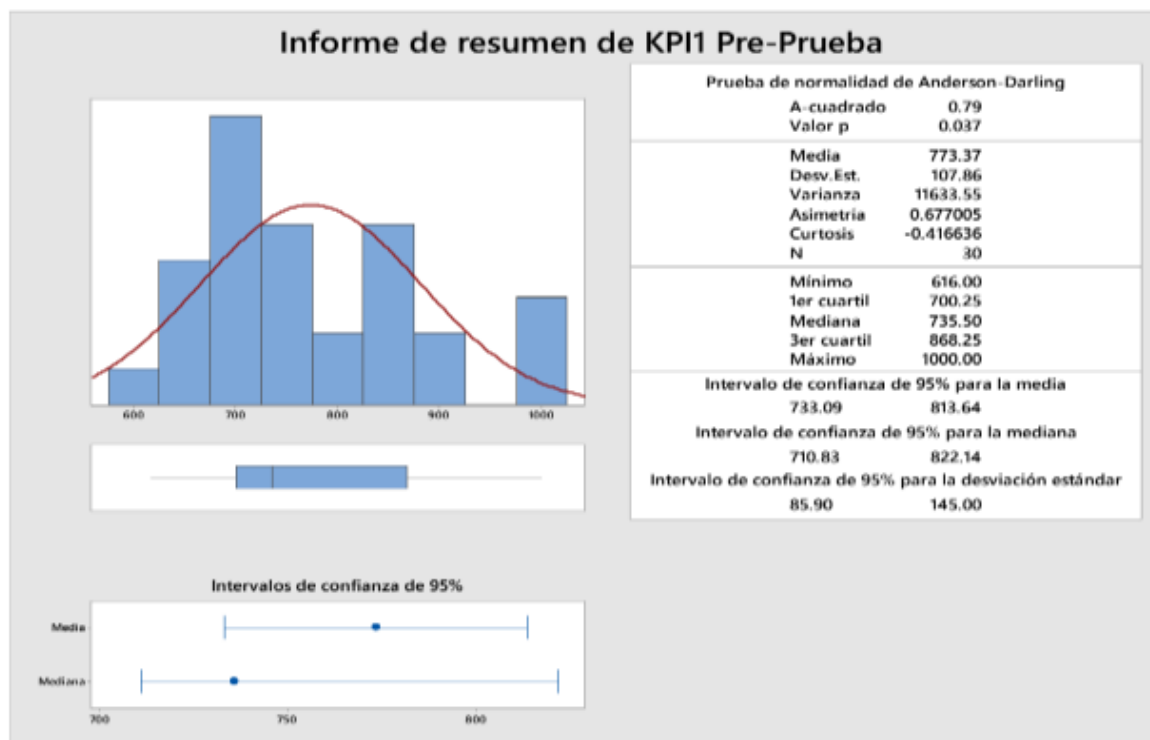


Figura 14. Tiempo en la elaboración de reportes pre- prueba de KPI 1.

Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el valor p (0.037) > α (0.005), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.

Alrededor del 95% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 733.09 y 813.64 minutos.

La kurtosis = -0.417 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy bajos.

El 1er cuartil (Q1) = 700.25 minutos indica que el 25% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

El 3er Cuartil (Q3) = 868.25 minutos indica que el 75% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

KPI1 Post-Prueba: Tiempo empleado en la elaboración de los KPI's

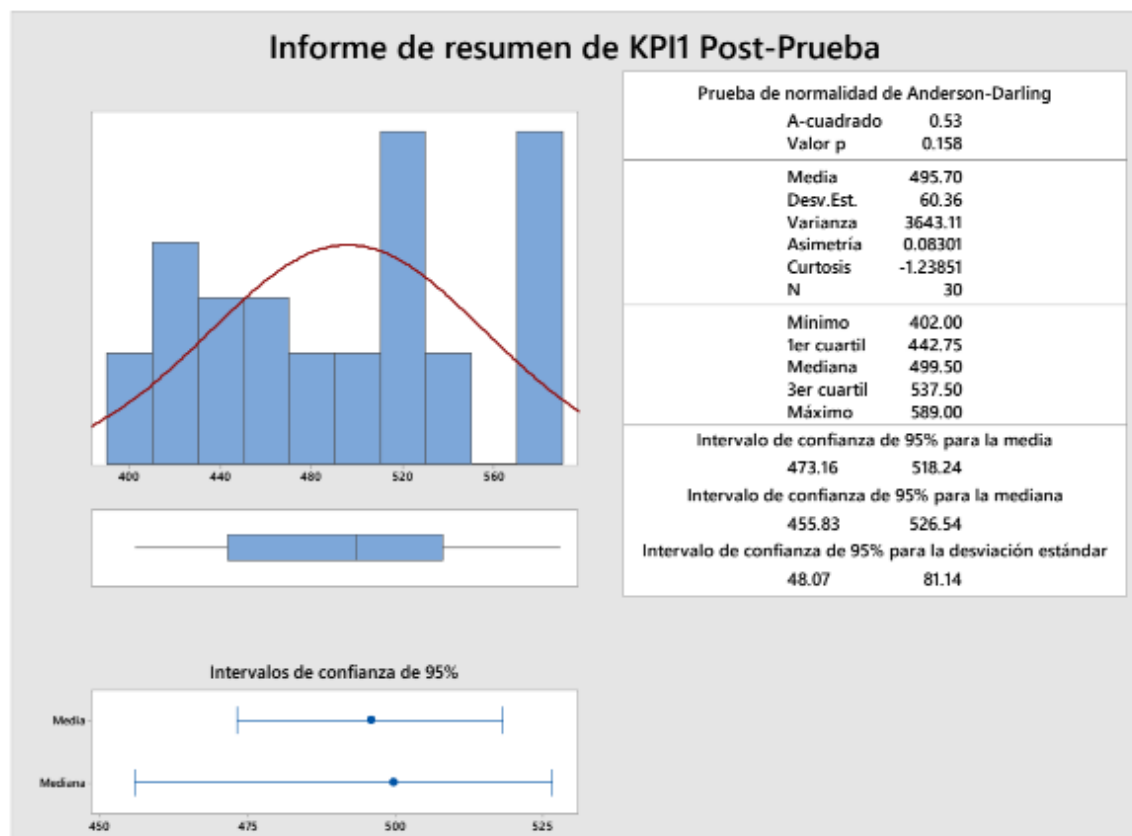


Figura 15. Tiempo en la elaboración de reportes Post-Prueba de KPI.

Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el valor p (0.158) > α (0.005), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.

Alrededor del 95% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 473.16 y 518.24 minutos.

La kurtosis = -1.24 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy bajos.

El 1er cuartil (Q1) = 442.75 minutos indica que el 25% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.
El 3er cuartil (Q3) = 589.00 minutos indica que el 75% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

4.4.2 Indicador 2: Tiempo en extraer la información

En la figura 16 se muestra el informe de resumen de KPI 2 de la pre – prueba.

KPI2 Pre-Prueba: Tiempo en extraer la información

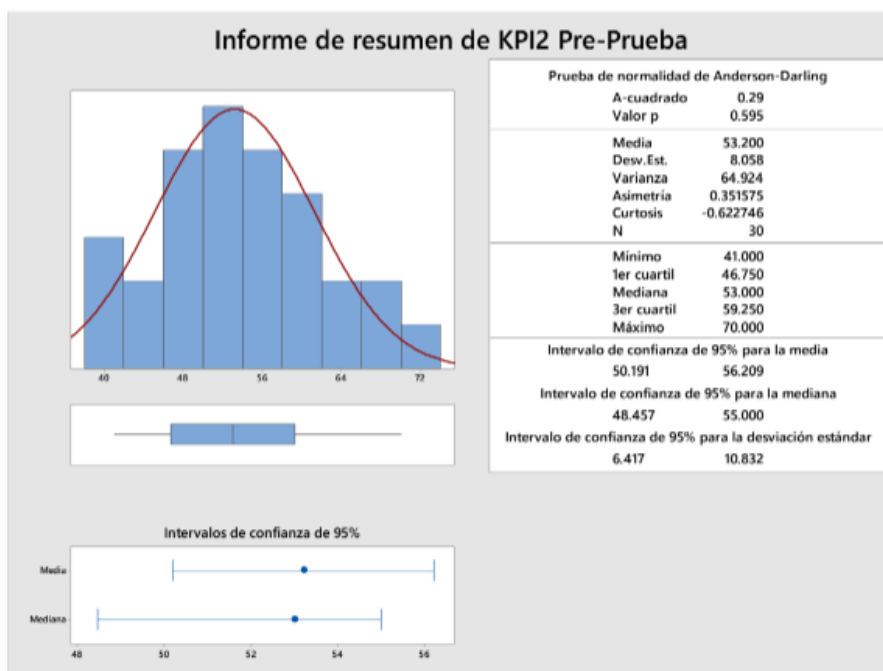


Figura 16. Tiempo en la elaboración de reportes pre-prueba de KPI 2.

Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el valor p (0.595) > α (0.005), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.

Alrededor del 95% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 50.191 y 56.209 minutos.

La kurtosis = -0.623 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy bajos.

El 1er cuartil (Q1) = 46.750 minutos indica que el 25% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.
El 3er cuartil (Q3) = 59.250 minutos indica que el 75% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

KPI2 Post-Prueba: Tiempo en extraer la información

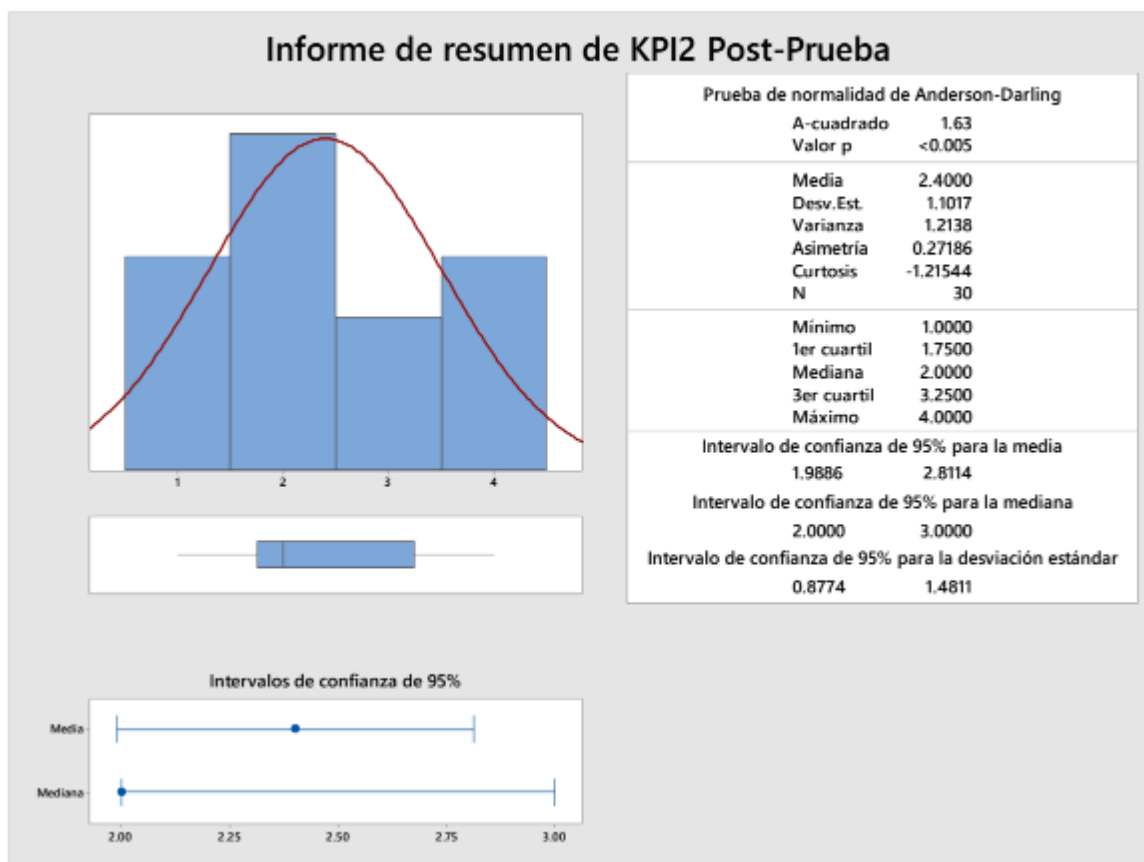


Figura 17. Tiempo en la elaboración de reportes Post-Prueba de KPI 2.

Los datos no tienen un comportamiento normal debido a que el valor p es $> \alpha$ (0.005), lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.

Alrededor del 95% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 1.989 y 2.811 minutos.

La kurtosis = -1.215 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy bajos.

El 1er cuartil (Q1) = 1.750 minutos indica que el 25% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

El 3er cuartil (Q3) = 3.250 minutos indica que el 75% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

4.4.3 Indicador 3: Tiempo para transformar la información

En la figura 18 se muestra el informe de resumen de KPI 3 de la Pre – Prueba.

KPI3 Pre-Prueba: Tiempo para transformar la información

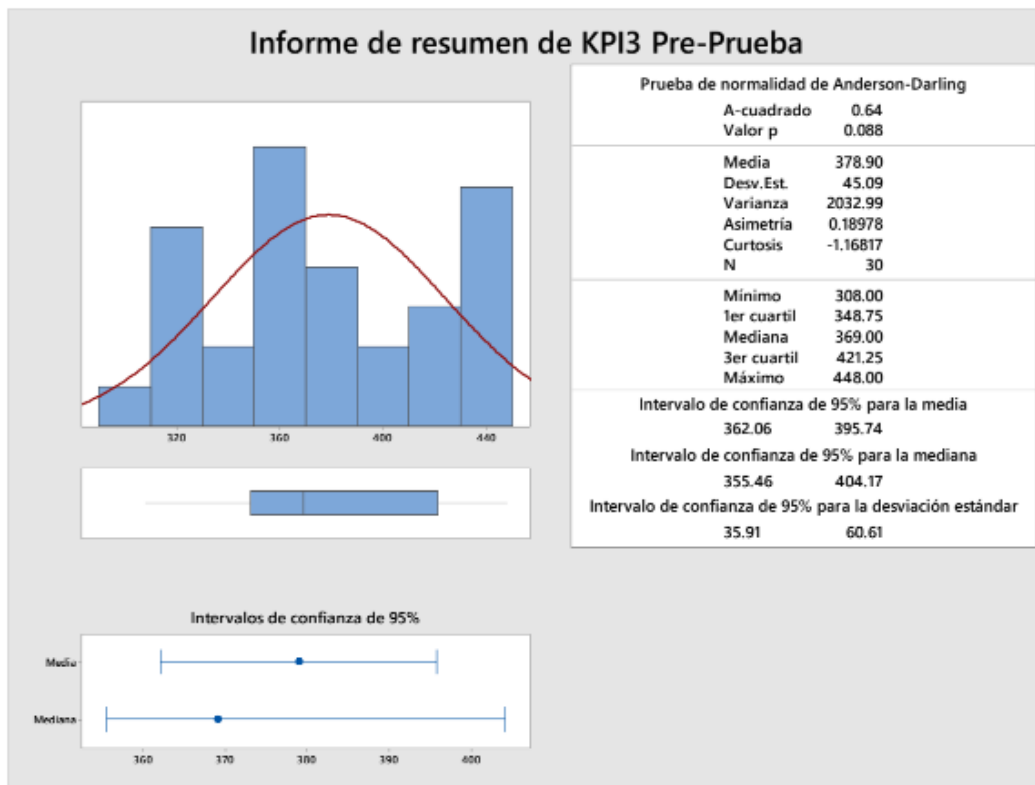


Figura 18. Tiempo en la elaboración de reportes pre-prueba de KPI 3.

Los datos tienen un comportamiento normal debido a que el valor p (0.088) > α (0.005), pero son valores muy cercanos, lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.

Alrededor del 95% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 362.06 y 395.74 minutos.

La kurtosis = -1.168 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy bajos.

El 1er cuartil (Q1) = 348.75 minutos indica que el 25% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

El 3er cuartil (Q3) = 421.25 minutos indica que el 75% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

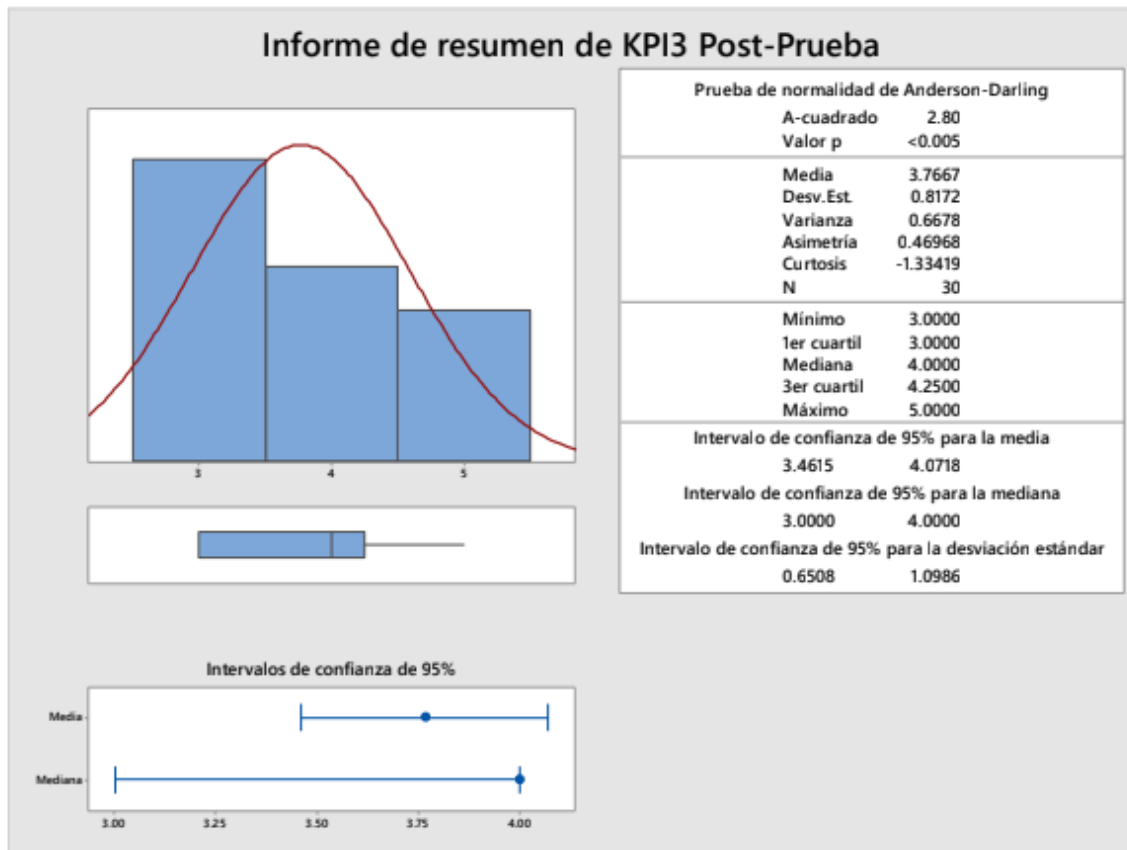


Figura 19. Tiempo en la elaboración de reportes Post-Prueba de KPI 3.

Los datos no tienen un comportamiento normal debido a que el valor p es $> \alpha$ (0.005), lo cual se confirma al observarse que los intervalos de confianza de la media y la mediana se traslapan.

Alrededor del 95% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos están dentro de 2 desviaciones estándar de la media, es decir, entre 3.462 y 4.072 minutos.

La kurtosis = -1.215 indica que tenemos datos de tiempos con picos muy bajos.

El 1er cuartil (Q1) = 3.000 minutos indica que el 25% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

El 3er cuartil (Q3) = 4.250 minutos indica que el 75% de los tiempos para realizar la consulta a la base de datos son menores que o igual a este valor.

4.5. Contrastación de la hipótesis

4.5.1. Contrastación para indicador de tiempo empleado en la elaboración de los indicadores de eficiencia.

A. Prueba de normalidad:

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de tiempo empleado en la elaboración de los KPI's contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de t-student

Ho=Los datos tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Ha=Los datos no tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Se obtuvo como media del tiempo empleado en la elaboración de los KPI's, en el pre test de la muestra el valor de 773.37 min, mientras que para el post test el valor fue de 495.70 min; esto indica una gran diferencia antes y después del desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball; asimismo, los valores mínimos del tiempo empleado en la elaboración de los KPI's, fueron 616.00 min. Antes y 402.00 min. Después.

Según la figura 19 dado que el valor de $P > 0.05$ en la pre prueba, tiene una Distribución normal y en la post prueba $p > 0.05$ por lo tanto utilizaremos la prueba de t-student.

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
KPI1 Pre-Prueba	30	773	108	20
KPI1 Post-Prueba	30	495.7	60.4	11

Figura 20. Estadística descriptiva del KPI's 1.

B. Planteamiento de la hipótesis:

- Hipótesis Alterna

El desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball disminuye el tiempo empleado en la elaboración de los KPI's. (post prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (pre prueba).

- Hipótesis Nula

Ho. El desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball aumenta el tiempo empleado en la elaboración de los KPI's. (Post Prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre Prueba)

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
12.30	45	0.000

Figura 21. Prueba KPI's 1.

C. Nivel de significación: 5%

D. Estadístico de prueba: T-student

E. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

F. Conclusión:

Los resultados de la prueba t-student, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque el tiempo empleado para la generación de KPI's antes es mayor al tiempo empleado en la elaboración de los KPI's después, luego del desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball.

Por lo tanto, el desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball, disminuye el tiempo empleado en la elaboración de los KPI's de manera significativa, mejorando el proceso de toma de decisiones de las ventas en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú. Lo que se confirma con los resultados de la muestra.

4.5.2. Contrastación para el indicador 2: Tiempo en extraer la información

A. Prueba de normalidad:

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de tiempo en extraer la información contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de t-student.

Ho=Los datos tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Ha=Los datos no tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Se obtuvo como media tiempo en extraer la información, en el pre test de la muestra el valor de 53.20 min, mientras que para el post test el valor fue de 2.40 min; esto indica una gran diferencia antes y después del desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball; asimismo, los valores mínimos del tiempo en extraer la información, fueron 41.00 min. Antes y 1.00 min. Después.

Según la figura 21 dado que el valor de $P > 0.05$ en la pre prueba, tiene una distribución normal y en el post prueba $p < 0.05$ no tiene una distribución normal, por lo tanto, utilizaremos la prueba de Mann-Whitney.

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Mediana
KPI2 Pre-Prueba	30	53
KPI2 Post-Prueba	30	2

Figura 22. Estadística descriptiva KPI's 2.

B. Planteamiento de la hipótesis:

- Hipótesis Alterna

El desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball disminuye el tiempo en extraer la información. (post prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (pre prueba).

- Hipótesis Nula

Ho. El desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball aumenta el tiempo en extraer la información (post prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (pre prueba).

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$

Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	1365.00	0.000
Ajustado para empates	1365.00	0.000

Figura 23. Prueba del KPI's 2.

C. Nivel de significación: 5%

D. Estadístico de prueba: Mann-Whitney

E. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la Ho

F. Conclusión:

Los resultados de la prueba mann-whitney, aplicada porque los datos no se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque el tiempo en extraer la información antes es mayor al tiempo en extraer la información después, luego del desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball. Por lo tanto, el desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball, disminuye el tiempo en extraer la información de manera significativa, mejorando el proceso de toma de decisiones de las ventas en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú. Lo que se confirma con los resultados de la muestra.

4.5.3. Contrastación para el indicador 3: Tiempo para transformar la información.

A. Prueba de normalidad:

Con el objetivo de seleccionar la prueba de hipótesis; los datos fueron sometidos a la comprobación de su distribución, específicamente si los datos de tiempo para transformar la información contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de t-student

Ho=Los datos tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Ha=Los datos no tienen un comportamiento normal.

$\geq P=0.05$

Se obtuvo como media tiempo para transformar la información, en el pre test de la muestra el valor de 53.20 min, mientras que para el post test el valor fue de 2.40 min; esto indica una gran diferencia antes y después del desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball; asimismo, los

valores mínimos del tiempo para transformar la información, fueron 308.00 min. Antes y 3.00 min. Después.

Según la figura 23 dado que el valor de $P > 0.05$ en la pre prueba, tiene una distribución normal y en el post prueba $p < 0.05$ no tiene una distribución normal, por lo tanto, utilizaremos la prueba de Mann-Whitney.

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Mediana
KPI3 Pre-Prueba	30	369
KPI3 Post-Prueba	30	4

Figura 24. Estadísticas descriptivas del KPI's 3.

B. Planteamiento de la hipótesis:

- Hipótesis Alternativa

El desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball disminuye el tiempo para transformar la información. (Post prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre prueba).

- Hipótesis Nula

H_0 . El desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball aumenta el tiempo para transformar la información. (Post prueba) con respecto a la muestra a la que no se aplicó (Pre prueba).

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \eta_1 - \eta_2 = 0$

Hipótesis alternativa $H_1: \eta_1 - \eta_2 \neq 0$

Método	Valor W	Valor p
No ajustado para empates	1365.00	0.000
Ajustado para empates	1365.00	0.000

Figura 25. Prueba del KPI's 3.

C. Nivel de significación: 5%

D. Estadístico de prueba: Mann-Whitney

E. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

F. Conclusión:

Los resultados de la prueba mann-whitney, aplicada porque los datos no se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque el tiempo para transformar la información antes es mayor al tiempo para transformar la información después, luego del desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball Por lo tanto, el desarrollo de Business Intelligence, aplicando la metodología de Ralph Kimball, disminuye el tiempo para transformar la información de manera significativa, mejorando el proceso de toma de decisiones de las ventas en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú. Lo que se confirma con los resultados de la muestra.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se comprobó que, al implementar inteligencia de negocios, se logró mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú. Así como se menciona en la tesis de (Carhuaricha y Gonzáles, 2017, p. 6).
- Se observa que la implementación de una solución de inteligencia de negocios redujo el tiempo que se tenía para la elaboración de los KPI's teniendo una media de 773.37 en la pre prueba y 495.70 en la post prueba consiguiendo una reducción en 36% en la elaboración de dicho proceso en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú, como se menciona en la tesis de (Villanueva, 2015, p. 11).
- La implementación de una solución de inteligencia de negocios, dio como resultado la reducción significativa del tiempo promedio empleado en realizar la extracción de información teniendo una media de 53.20 en la pre prueba y 2.40 en la post prueba consiguiendo una reducción en 98% en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú, como se menciona en la tesis de (Castañeda, 2015, p. 143).
- La implementación de una solución de inteligencia de negocios, dio como resultado la reducción significativa del tiempo promedio empleado en la transformación de la información teniendo una media de 378.90 en la pre prueba y 3.77 en la post prueba consiguiendo una reducción del 95% frente al proceso anteriormente implementado en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú como se menciona en la tesis (Acosta y Flórez, 2015, p. 83).
- Se logró la disminuir el tiempo que se tenía para poder realizar la visualización de los reportes generados logrando poder tener en un menor tiempo la información disponible para poder realizar y/o tomar la decisión de una nueva estrategia en la corrección de algún problema que se pudiera

presentar en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain. Perú, como se menciona en la tesis (Blanco, Archila y Ballesteros, 2016, p. 90)

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda la capacitación del personal con el fin de poder optimizar la manera que se veía la información y el dinamismo de los filtros e interacción del dashboard del área de Customer Care.
- Para una mejora en la generación de los reportes, se recomienda generar sólo la información necesaria para la toma de decisiones estratégicas, esto con el fin de no saturar de información los dashboards y causar cierta confusión.
- Se recomienda la consultoría a un profesional de User Experience (UX) para que pueda asesorar en las mejores prácticas de mostrar la información de una manera más atractiva e impactante para los usuarios.
- En el proceso de transformación de la data se recomienda agregar las reglas de negocios, operaciones y políticas que se deban tomar en cuenta para realizar los dashboards dado que la carga operacional lo realizaría el motor de Base de datos y no el visualizador en el caso de Power BI, esto a su vez incrementaría la rapidez de interactuar la información presentada.
- Se recomienda la actualización de la información brindada en el dashboard, previa reunión con los usuarios ya que el negocio es dinámico y suelen realizar nuevos análisis e indicadores.

REFERENCIAS

- Acosta, J. y Flóres, D. (2015). *Diseño e implementación de prototipo BI utilizando una herramienta de Big Data para empresas pymes distribuidoras de tecnología* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Ahumada, E. y Perusquia J. (2014). Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Revista contaduría y administración*, 61 (1), 127-158. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104215000807>
- Betancur, D. (2012). Una aproximación Multi-Agente para el Soporte al Proceso de Extracción-Transformación-Carga en Datawarehouse. *Revista Tecno Lógicas*, 28 (1), 89-107. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0123-77992012000100006
- Blanco, T., Archila, D. y Ballesteros, J. (2016). Gestión de datos obtenidos desde redes sociales aplicando Business Intelligence. *Revista virtual Universidad Católica del Norte Colombia*, 49 (1), 72-91. Recuperado de <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/798>
- Calzada, L. y Abreu, J. (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos. *Revista International Journal of Good Conscience*, 4 (2), 16-52. Recuperado de [http://www.spentamexico.org/v4-n2/4\(2\)%2016-52.pdf](http://www.spentamexico.org/v4-n2/4(2)%2016-52.pdf)
- Cano, J. (2007). *Business intelligence: Competir con información*. Barcelona, España: Banesto Fundación Cultural.

Carhuaricha, M. y González, J. (2017). *Implementación de Business Intelligence para mejorar la eficiencia de la toma de decisiones en la gestión de proyectos* (Tesis de pregrado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.

Carrasco, S. (2009). *Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Recuperado de https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1_

Castañeda, A. (2015). *Desarrollo de Business Intelligence, basado en la metodología de Ralph Kimball, para mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de admisión de la universidad autónoma del Perú* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú.

Castro, P. (2014). *Toma de decisiones asertivas para una gerencia efectiva* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11746/toma%20de%20decisiones%20asertivas%20para%20una%20gerencia%20efectiva.pdf;jsessionid=12bcb8be3154d7b1ef1504a8af901b6a?sequence=1>

Dario, B. (2010). *HEFESTO: Metodología propia para la Construcción de un Data Warehouse*. Córdoba, Argentina: GNU

Deepak, A. (2016). Business Analytics (BA): Núcleo de negocios inteligencia (BI), Revista International Journal of Advanced Engineering, *Revista Management and Science (IJAEMS)*, 12 (2), 2454-1311. Recuperado de <https://media.neliti.com/media/publications/239736-business-analytics-ba-core-of-business-i-3e76db25.pdf>

Fernández, M. (2018). *Desarrollo de un modelo de calidad de datos aplicado a una solución de Inteligencia de Negocios en una institución educativa: Caso Lambda* (Tesis de pregrado). Universidad Católica del Perú, Lima, Perú

- Ferrer, J. (2019). *Business Intelligence: Cuadrante mágico de Gartner 2019. ThoughtSpot, un nuevo competidor entre los líderes* [mensaje en un blog]. Inforges. Recuperado de <https://www.inforges.es/post/business-intelligence-cuadrante-magico-de-gartner-2019-thoughtspot-un-nuevo-competidor-entre-los-lideres>
- Fidias, G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica* (6ª. ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Episteme
- González, R. (2015). *Impacto de la Data Warehouse e inteligencia de negocios en el desempeño de las empresas: Investigación empírica en Perú, como país en vías de desarrollo* (Tesis doctoral). Universitat Ramon Llull, España.
- Guerrero, G. (2018). *La inteligencia de negocios en la integración y estructuración de la información para preparar el cálculo de la reservada técnica en el EPS* (Tesis de pregrado). Universidad de la Sabana, Bogotá, Colombia
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Inmon, B. (2002). *Building the Data Warehouse* (3ª ed.). Recuperado de <http://fit.hcmute.edu.vn/Resources/Docs/SubDomain/fit/ThayTuan/DataWH/Building%20the%20Data%20Warehouse%204%20Edition.pdf>
- Kimball, R. y Ross, M. (2002). *The Data Warehouse toolkit* (2ª ed.). Recuperado de <http://users.itk.ppke.hu/~szoer/DW/Kimball%20&%20Ross%20-%20The%20Data%20Warehouse%20Toolkit%202nd%20Ed%20%5BWiley%202002%5D.pdf>
- Medina, E. (2013). *Business Intelligence: la información como arma competitiva. Sinergia e Innovación* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.

Morris, E. (2017). *El Perú encaminado hacia el salto tecnológico* [mensaje en un blog]. Conexionesan. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/conexion/bloggers/tecnologias-de-informacion/2017/08/el-peru-encaminado-hacia-el-salto-tecnologico/>

Palomino, R. (2013). *Sistema de Gestión Financiera basado en Sistemas de Información Ejecutiva y modelo Kimball para Vicerrectorado Académica de la Universidad Peruana Unión* (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

Robbins, S. y Coulter, M. (2014). *Administración* (12^a. ed.). Recuperado de <https://es.slideshare.net/DianaBuitron/libro-administracin-stephen-robbins-2014>

Soriano, A. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Editorial Universidad Don Bosco*, 13 (8), 19-40. Recuperado de <https://core.ac.uk/reader/47265078>

Vargas, B. y Burgos, A. (2012). *Desarrollo de una aplicación de Business Intelligence para la empresa Empaqueplast* (Tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5819/1/T-ESPE-034058.pdf>

Villanueva, R. (2015). *Solución de Business Intelligence utilizando tecnología SAAS. CASO: Área de proyectos en empresa bancaria* (Tesis de posgrado). Universidad de Piura facultad de Ingeniería, Piura, Perú.

Zorrilla, S. (1985). *Introducción a la Metodología de la Investigación* (2^a ed.). Océano, México: Ediciones cal y arena

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICE	UNIDAD O.	Tipo de Investigación -Aplicada Nivel de investigación -Explicativa - Correlacional Diseño de investigación G ₁ , O ₁ , X, O ₂ Población Todo proceso de toma de decisiones del área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú. N = Indeterminado Muestra Se toma una muestra con un valor de 30 procesos de toma de decisiones del área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.
¿En qué medida el uso de la solución de inteligencia de negocios mejorará el proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de Iron Mountain Perú?	Determinar en qué medida el uso de la solución de inteligencia de negocios mejorará el proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.	El uso de una solución de inteligencia de negocios, mejora significativamente e el proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.	VARIABLE INDEPENDIENTE Solución de Business Intelligence.	Presencia-Ausencia	Sí - No	-----	
			VARIABLE DEPENDIENTE Proceso de toma de decisiones en el área de Customer Care de la empresa Iron Mountain Perú.	Tiempo empleado en la elaboración de reportes. Tiempo en extraer la información de eficiencia. Tiempo para la transformación de los datos, en la fuente de datos.	----- ----- -----	Ficha de observación Ficha de observación Ficha de observación	