

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

**“MODELO PARA PROYECTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
QUE CONTRIBUYA EN LA MEJORA DE TOMA DE DECISIONES
EN LAS PYMES HOTELERAS DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
ERICKA MILAGROS SALAZAR CACHO**

ASESOR:

MCs. Ing. CARLOS ENRIQUE APARICIO ARTEAGA

CAJAMARCA - PERÚ

2014

COPYRIGHT © 2014 by
SALAZAR CACHO, Ericka Milagros
Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

A Dios Padre Eterno y Jesús Misericordioso, quien siempre ha sido luz en mi camino y me ha dado la fuerza para continuar siempre, ese Ser Supremo al que siempre dedico cada logro porque sé que sin Él nada sería posible.

A mis padres Erasmo y Nancy; quienes son los mejores padres entre todos, ellos que están a mi lado desde siempre, apoyándome incondicionalmente, y a lo largo de este trabajo me animaron para continuar; a mis hermanos Iris e Italo, mis mejores amigos, por su apoyo y compañía. A mi mamá Cruz quien siempre ha confiado en mí y celebra cada logro. Ustedes cinco son el principal motivo para haber concluido esta tesis.

A mis abuelos Lucinda, Anibal y Segundo, quienes están en el cielo enviándome sus bendiciones y sé que desde ahí celebran conmigo este gran logro.

A toda mi familia por el gran apoyo que desde pequeña he recibido de cada uno de ustedes, mis padrinos Lidia y Teodoro, mis tías, tíos, primos y sobrinos, con quienes compartimos gratos momentos.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Santísima Virgen María por la fe y la esperanza a lo largo de mi vida y por quienes tanta devoción siento.

A mi asesor Ing. Carlos Aparicio Arteaga, para quien no me alcanzan las palabras de agradecimiento que tengo hacia él, por su invaluable apoyo, dedicación y esmero puesto a lo largo de este trabajo de investigación.

A todos y cada uno de los profesores de la EAPIS, quienes con su sabiduría, pasión y empeño han sido para mí entes motivacionales de incalculable valor.

A mi familia por el ánimo que constantemente me han ofrecido, gracias por creer en mí y enseñarme a que yo también lo haga, especialmente a mis padres: Erasmo y Nancy y a mis hermanos Iris e Italo por sus oportunos consejos, por saberme transmitir fuerza, decisión a lo largo de todo el tiempo que duró la presente investigación.

A cada uno de los miembros de las empresas, quienes me apoyado desinteresadamente, porque han sido fundamentales para la realización de este trabajo, por su interés en el proyecto y la participación en las intervenciones.

Por último, a todos los que de una forma u otra colaboraron en este trabajo y que no menciono, mi más sincero agradecimiento.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO.....	v
TABLA DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE GRÁFICOS	x
CAPÍTULO I	1
1.1.INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1.INTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.1.1.Antecedentes Internacionales	4
2.1.2.Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.3.Antecedentes Locales	11
2.2. BASES TEÓRICAS	12
2.2.1.Business Intelligence	12
2.2.1.1.Definición.....	12
2.2.1.2.Características de BI	14
2.2.1.3.Beneficios.....	15
2.2.1.4.Componentes de BI	17
2.2.1.5.Soluciones de BI	18
2.2.1.5.1.Datawarehouse	18
2.2.1.5.2.Datamart	19
2.2.1.5.3.Metodologías para Datawarehouse	20
2.2.1.5.3.1. Metodología de W. H. Inmon	21
2.2.1.5.3.2. Metodología Ralph Kimball	24
2.2.1.5.3.3. Hybrid Data Warehouse	28
2.2.1.5.3.4. Federated Data Warehouse	29
2.2.1.6.Fases de implementación de un proyecto de BI.....	32
2.2.1.7.Modelos de BI.....	33

2.2.2.Toma de Decisiones	34
2.2.2.1.Decisión.....	34
2.2.2.2.Toma de decisiones.....	35
2.2.2.3.Toma de decisiones en la empresa.....	37
2.2.2.4.Beneficios en la toma de decisiones	39
2.2.2.5.Etapas en el proceso de toma de decisiones	40
2.2.2.6.Modelos que ayudan a la toma de decisiones	42
2.2.2.6.1.Modelos objetivos y subjetivos..	42
2.2.2.6.2.Modelos analíticos y de simulación.	42
2.2.2.6.3.Modelos estáticos y dinámicos..	43
2.2.2.6.4.Modelos deterministas y probabilísticos.....	43
2.2.3.BI y Toma de Decisiones	43
2.2.3.1.Relación sistémica de la toma de decisiones	43
2.2.3.2.Generar conocimiento a través de BI para la toma de decisiones.....	46
2.3. Definición de términos básicos.	52
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	56
a) Procedimiento	56
3.1. Modelo Propuesto.....	56
3.2. Análisis de las metodologías existentes para la definición de la metodología propuesta.....	61
3.3. Componentes del modelo propuesto.	62
3.3.1. Componente Estático	62
3.3.2. Componente Dinámico	68
3.3.3.Componente Metodológico	73
3.3.3.1.Planificación del proyecto de BI.....	73
3.3.3.2.Definición de requerimientos	74
3.3.3.3.Diseño	77
3.3.3.4.Elaboración de la aplicación DW o DM.....	80
3.3.3.5.Gestión y retroalimentación	83
3.4. Desarrollo del Modelo propuesto.....	84
3.4.1.Planificación del proyecto de BI	85

3.4.1.1. Conocer el plan estratégico.....	85
3.4.1.2. Proceso de hospedaje y restauración	86
3.4.1.3. Problemática de las empresas hoteleras.....	87
3.4.1.4. Acta del proyecto.	87
3.4.2. Definición de requerimientos	91
3.4.2.1. Identificación de necesidades.	91
3.4.2.2. Definición de usuarios.	93
3.4.2.3. Definición de la estrategia.....	95
3.4.2.4. Diseño.....	95
3.4.2.5. Elaboración de la aplicación DW o DM	105
b) Análisis, tratamiento de datos y presentación de resultados.....	107
3.4.5. Pre Test	108
3.4.6. Post Test.....	112
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	117
4.1. Análisis de resultados	117
4.1.1. Tiempo promedio de recolección de información	117
4.1.2. Tiempo promedio de procesamiento de datos	121
4.1.3. Nivel de aceptación del modelo.....	124
4.1.4. Nivel de aceptación del modelo.....	127
4.2. Discusión de resultados.....	131
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	134
5.1. Conclusiones	134
5.2. Recomendaciones	135
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS:	140

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Proceso de Business Intelligence.....	14
Figura 2: Metodología Warehouse de W.H. Inmon	22
Figura 3: Metodología Data Warehouse de R. Kimpball	25
Figura 4: Metodología Federated DW.....	30
Figura 5: Componentes Estático del Modelo.....	58
Figura 6: Componente Dinámico del Modelo	59
Figura 7: Metodología del Modelo.....	60
Figura 8: Elemento Gestión de la Información – CE	63
Figura 9: Elemento Presentación de la Información – CE	65
Figura 10: Elemento Gestión de los Resultados – CE	67
Figura 11: Interacción I –CD	69
Figura 12: Interacción II –CD	71
Figura 13: Interacción III CD	72
Figura 14: Planificación del proyecto de BI.....	73
Figura 15: Definición de requerimientos – CM	74
Figura 16: Diseño – CM	78
Figura 17: Gestión y retroalimentación – CM	84
Figura 18: Ingreso de usuarios a sistema BI	94
Figura 19: Áreas que constituyen el DM.....	97
Figura 20: Análisis Dimensional del proceso de Hospedaje y Restauración.....	99
Figura 21: Página de inicio de la aplicación	100
Figura 22: Configuración de la compañía.....	101
Figura 23: Configuración de áreas de negocio.....	101
Figura 24: Configuraciones de indicadores	102
Figura 25: Configuración del indicador ADR	103
Figura 26: Tipos de ingresos de datos.....	103
Figura 27: Variaciones de los indicadores en el tiempo.....	104
Figura 28: Ranking de clientes por procedencia durante el último año	104
Figura 29: Grafico de ingresos mensuales por canal	105

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación entre BD Transaccionales y DW / DM	16
Tabla 2: Comparación entre Inmon y Kimball.....	20
Tabla 3: Proceso de Resolución de problemas	45
Tabla 4: Hoja de Gestión de Requerimientos	93
Tabla 5: Tipos de Usuario del Sistema BI.....	94
Tabla 6: Indicadores por área de negocio a medir en el proyecto BI.....	97
Tabla 7: Tiempo promedio de recolección de información.....	108
Tabla 8: Tiempo promedio de procesamiento de datos	109
Tabla 9: Resumen del nivel de satisfacción	110
Tabla 10: Resumen nivel de incertidumbre de la información	111
Tabla 11: Tiempo promedio de recolección de datos con BI	112
Tabla 12: Tiempo promedio de procesamiento de datos con BI.....	113
Tabla 13: Nivel de satisfacción con el modelo BI	114
Tabla 14: Nivel de incertidumbre del proceso con BI	115

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tiempo promedio de recolección de información	109
Gráfico 2: Tiempo promedio de procesamiento de información.....	110
Gráfico 3: Nivel de satisfacción del proceso actual	111
Gráfico 4: Nivel de incertidumbre del proceso actual.....	112
Gráfico 5: Tiempo promedio de obtención de información con BI	113
Gráfico 6: Tiempo promedio de procesamiento de datos con BI	114
Gráfico 7: Nivel de aceptación del proceso con el modelo BI	115
Gráfico 8: Nivel de incertidumbre del proceso con BI	116

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Actualmente toda empresa genera durante sus operaciones diarias una cantidad de datos que se guardan en diferentes formas (desde bases de datos especializadas de distintos proveedores hasta archivos en formatos de hoja de cálculo). El problema es que no siempre esta información está siendo explotada de forma inteligente, se dice que aún empresas líderes e inteligentes pueden sentirse abrumados por la cantidad de datos, que estas manejan. El manejo de estos datos se sumerge ahora en toda una nueva forma de uso de la información, que requiere de un análisis no convencional, implantando nuevas metodologías que permiten sacar provecho a los datos del negocio. [1]

Lo óptimo es poder incorporar todos esos datos en la toma de decisiones, y así formar un planeamiento más real. Todo negocio debe siempre estar aprendiendo de sí mismo. En este contexto es donde aparecen conceptos como el de Inteligencia de Negocios que buscan ofrecer los resultados más adecuados basados en el análisis y procesamiento de datos para su posterior visualización a modo de información, de forma que brinde soporte para la toma de decisiones oportunas, acertadas y sustentadas en el análisis de su información. [2]

En el sector hotelero de Cajamarca se hace necesaria la presencia de una estrategia para mejorar la toma de decisiones, ya que la localidad se ha convertido en un punto turístico atractivo desde el 2007, lo cual hace que el sector se vea implicado prontamente en un entorno mucho más cambiante con mayores movimientos en el negocio, por ende con mayores cantidades de datos que pueden ser relevantes a la hora de tomar decisiones, sin embargo al no contar con repositorios que unifiquen los datos y permitan procesarlos y presentarlos como información relevante para las empresas,

éstas no estarán acorde a los cambios tecnológicos y a las necesidades que requiera el mercado y posiblemente dejen pasar oportunidades importantes para el desarrollo y mejora de las actividades en las que están inmersas.

Es por ello que la presente tesis busca estudiar si *¿Un modelo de Inteligencia de Negocios adaptado al contexto en el que se desenvuelven las PYMES hoteleras en Cajamarca contribuirá en mejorar la toma de decisiones en dichas empresas?* Para ello se trabajará teniendo como hipótesis que la implementación de un *modelo para proyectos de Inteligencia de Negocios contribuirá en los factores claves de una mejor toma de decisiones.*

El modelo que se propondrá está justificado en la importancia que tiene la presentación de la información consistente de forma oportuna para tomar buenas decisiones, para ello me he basado en dos puntos claves: *establecer un solo punto de acceso a la información*, mediante interfaces de usuario gráfica sin tecnicismos y fácil de entender y minimizar los tiempos en que se preparen reportes para la alta gerencia, dando a los empleados las herramientas para encontrar información que dé respuestas a sus preguntas de forma fácil y rápida. [3] Es por ello que el objetivo general del presente trabajo es *proponer un modelo para proyectos de Inteligencia de negocios para las PYMES hoteleras de la ciudad de Cajamarca que contribuya en la mejora de toma de decisiones*; para ello se debe identificar y analizar los principales problemas en cuanto a toma de decisiones, definir los componentes del modelo, la metodología de recolección, análisis, procesamiento y entrega de datos con la que se desempeñará el modelo y finalmente se realiza el prototipo y se efectúa la medición.

Esta tesis se desarrolla en cinco capítulos que son: *CAPITULO I. Introducción*, presenta en forma breve y concisa el contexto, problema, hipótesis, justificación y objetivos de la investigación. *CAPITULO II. Marco Teórico*, en él se detalla los trabajos de investigación anteriores que han servido de base para la presente investigación, la base teórica de inteligencia de negocios y toma de decisiones empresariales que sirven de guía para el

modelo que se propone, así como el glosario de términos utilizados en el desarrollo de la tesis. *CAPITULO III. Materiales y métodos*, en éste se detalla el procedimiento y se describe el modelo propuesto, así como el análisis de datos y la presentación de los resultados de la investigación, estos se presentan teniendo en cuenta los indicadores propuestos en el plan de tesis. *CAPITULO IV. Análisis y discusión de resultados*, teniendo en cuenta las pruebas de pre test y post test, este capítulo pretende discutir los resultados, verificando si se cumplieron los objetivos y se contrastará la hipótesis presentada. Finalmente se presenta el *CAPITULO V. Conclusiones y recomendaciones*, que presenta las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados, tanto general como específicos, además se plantearán las recomendaciones para futuros trabajos de investigación que tengan como referencia la presente tesis.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Jaime Hernán Martínez García, en su tesis “LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS EN LAS EMPRESAS. ANÁLISIS DE SU APLICABILIDAD EN EL CONTEXTO CORPORATIVO COLOMBIANO”[4], Bogotá 2010, menciona:

“Una organización debe estar dispuesta siempre a dar soluciones prácticas y sustentadas en hechos reales, para que no erré en sus decisiones, es ahí donde se hace imprescindible la inteligencia de negocios, porque no sólo basta con tener la información, sino es necesario que ésta tenga forma, es decir este organizada, mostrando información clave y de valor que sirva a las organizaciones como punto de partida en grandes decisiones”.

El grupo Gartner ha propuesto para ello una metodología y modelo de ciclo de vida para una solución de Inteligencia de negocios, el cual si bien es en sí mismo sólo una guía general, permite una mayor comprensión del proceso de implementación y así mismo le da rumbo a este proceso. Este modelo abarca ideas asociadas a ingeniería concurrente y metodologías de desarrollo iterativo de aplicaciones.

El desarrollo de esta investigación aplicada comprendió las siguientes etapas: la de planeación, que definió los contenidos de la investigación y el diseño del instrumento a utilizar para obtener los datos; la de recolección de datos, que mediante una encuesta virtual se aplicó el instrumento definitivo; la de procesamiento electrónico de la información y la de análisis de resultados.

Por último se espera que el modelo sirva de guía para empresas del contexto, las que se pueden basar en él para la implementación de herramientas que los lleven a sobrevivir en el tiempo, en base a grandes decisiones.

Alejandro Peña Ayala, "INTELIGENCIA DE NEGOCIOS: UNA PROPUESTA PARA SU DESARROLLO EN LAS ORGANIZACIONES", México 2006.[5]

El objetivo del trabajo fue crear una aplicación que contribuya a mejorar la eficiencia de la toma de decisiones normativas a través del empleo sistematizado de la información y conocimiento necesarios para la adecuada dirección de una función de la empresa; mediante el empleo de una plataforma tecnológica dedicada a sistematizar el acopio, representación, manejo de los datos, información y conocimiento necesario.

Esta propuesta de solución se emplea como blanco de desarrollo del prototipo de sistema de Inteligencia de Negocios), haciendo uso de una metodología, recursos y herramientas que se utilizan y los productos que se obtienen durante la construcción y operación del prototipo. Con este ejemplo, se ofrece una guía práctica para inspirar la creación de aplicaciones semejantes y más complejas.

La Ingeniería de Sistemas usada en la construcción del prototipo de Inteligencia de Negocios, permite comprender las cuatro etapas que dan vida a una aplicación. En lo concerniente a los Almacenes de Datos, estos repositorios de información representan la plataforma para emitir los análisis de datos y explotación de conocimiento a cargo de los procesos especializados como OLAP. Con respecto a la capa

de consulta, esta constituye como la herramienta que produce los elementos de información necesarios para la toma de decisiones.

Por último se llega a la conclusión, al incorporar el nivel de administración de conocimiento, se puede sistematizar la toma de decisiones rutinarias a partir de la información seleccionada del almacén de datos; por tanto se debe decir que la Inteligencia de Negocios tiene un futuro promisorio que aportará gran utilidad a la sociedad contemporánea.

Dharma Engineering, "IMPLANTACIÓN BUSINESS INTELLIGENCE EN HOTEL WELLINGTON", año 2009.[6]

El Hotel Wellington tenía necesidades consistentes en unificar las diferentes fuentes de información y así: consolidar la información, disponer de información agregada y actualizada en el momento preciso, mejorar la toma de decisiones en tiempo y fiabilidad y aumentar la competitividad.

Antes de implantar la herramienta de Business Intelligence, el Hotel Wellington verificaba los procesos de su negocio basándose en informes que eran manipulados manualmente. Este sistema era lento y costoso en su elaboración. Debido a la necesidad de tener información crítica de gestión permanentemente actualizada, el Hotel Wellington decidió buscar una solución que le ofreciera: reducir el tiempo de creación de los informes consolidados de las áreas y poder elegir el nivel de desglose de la información consultada o tener una interfaz cómoda para la consulta de los informes.

Es entonces que surge la propuesta de dharma ingeniería, en la que después de haber analizado las necesidades del cliente, empleando metodología propia para cumplir con el análisis de los informes que el cliente solicitaba, diseño de un datamart con características acordes a

la consolidación de información necesaria, instalación y puesta en marcha del producto BI y diseño junto con el Hotel Wellington los cuadros de mando para unificar la presentación de los informes.

Por último después de los primeros meses de la implementación fue posible observar los primeros resultados. El tiempo de consolidación no solo se ha reducido sino que se ha eliminado, ya que los informes se actualizan diariamente, consiguiendo que las cifras que consulta la dirección sean un reflejo real del estado diario de la empresa, ayudando notablemente a la toma de decisiones correctas en el tiempo adecuado.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Carmen Rosales Sedano, "ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA EL SOPORTE DE TOMA DE DECISIONES Y EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS SANITARIAS EN LA DIRECCIONES DE SALUD", Lima 2009. [7]

El presente proyecto de tesis tiene como objetivo la implementación de un datamart haciendo uso de herramientas libres; que permita apoyar la toma de decisiones necesarias para cumplir con los objetivos específicos de cada estrategia sanitaria nacional dentro de las direcciones de salud, tomándose como estrategia sanitaria piloto, la estrategia de Alimentación y Nutrición Saludable. Para ella, se realizó la captura de requerimientos, análisis, diseño y construcción del datamart. Los resultados obtenidos son los reportes analíticos útiles para tomar decisiones de forma rápida y confiable.

Después de implementada la solución se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ La generación de reportes por parte del datamart para cada estrategia sanitaria permite el ahorro de tiempo, pues actualmente cada estrategia debe solicitar a un área central (área de estadística) lo cual implica sobrecarga en dicha área. Además los reportes que dicha área entrega son “estáticos” y en un formato definido, en cambio con el datamart los involucrados podrán colocar los filtros deseados y realizar cambios como modificación en el nivel de detalle, selección de determinadas dimensiones, límite de valores, entre otros.

- ✓ El uso de herramientas libres, a pesar de su curva de aprendizaje durante la implementación, en modo usuario es de fácil interacción. Otra ventaja es que no hay una inversión fuerte de dinero pues cuenta con licencias libres, de esta forma el dinero se invierte en las necesidades más urgentes que son las soluciones a los problemas de salud.

Se recomendó la realización de un mayor número de pruebas para lograr una mayor confiabilidad de la información que se obtiene, así como un estudio más a fondo de todas las funciones que brinda Pentaho para lograr un mejor análisis de los reportes generados.

Eddy Fernández Ochoa, “ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART DE CLIENTES PARA EL AREA DE MARKETING DE UNA ENTIDAD ASEGURADORA”, Lima 2009. [8]

En la tesis presentada indica que la empresa en donde se implementó la solución maneja en su sistema transaccional información de Clientes, Productos, Ramos, Siniestros, Pólizas, Certificados y Planes.

El Área de Marketing necesita explotar la misma para poder analizar la información y tomar mejores decisiones en base a ello, sin embargo las soluciones existentes se encontraban inoperativas por inconvenientes en su tiempo de carga y reglas de negocio mal definidas. Es así que se definió indicadores para la gestión de clientes que se encuentren alineados con los objetivos del área. Asimismo, para asegurar la correcta carga se crearon nuevos procesos ETL los cuales permitieron generar información oportunamente.

Estos procesos están documentados para que el usuario y/o el área de sistemas puedan tener conocimiento de donde se obtienen los datos, como son calculados y poder retomar la ampliación de funcionalidades del Datamart. Aparte de lo mencionado se creó una estructura de datos que es escalable hacia un modelo operativo centralizado, el cual permite tener fotos de la información y no perder la historia de la misma. Con esto se ha creado una estructura base no solo para la solución presentada si no para otros Datamarts que pueden crearse posteriormente, los cuales contarán con un repositorio de información centralizado (DWH).

El documento cubre lo realizado para la implementación del Datamart, se puede ver la forma de trabajo en las diversas etapas que se llevaron en el proyecto:

- ✓ Revisión de conceptos de negocio acerca de la gestión de Clientes.
- ✓ Revisión de las principales variables de análisis.
- ✓ Definición de los indicadores y reportes que serán cubiertos por el Datamart.
- ✓ Diseño de una estructura de datos que soporte el análisis de información a manera de reportes e indicadores.

- ✓ Automatización de procesos de consolidación de información para el análisis en la frecuencia que lo requiera el negocio.
- ✓ Distribución de la información consolidada a través de indicadores para la medición de los objetivos del área con respecto a la gestión de clientes.
- ✓ Distribución de la información consolidada a través de reportes para la gestión operativa de sus clientes

Luis Alberto Otake Oyama, "GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LAS UNIVERSIDADES PERUANAS", Lambayeque 2012. [9]

Las universidades presentan estructuras rígidas y son presionadas por el entorno cambiante, lo que afecta la calidad en ellas. Las Tecnologías de la Información (TI) son indiscutiblemente herramientas indispensables para generar ventaja competitiva. Es posible aprovechar las características de las TI y utilizar modelos de autoevaluación para mejorar la gestión de la calidad (Total Quality Management – TQM) en las universidades.

Existen varios trabajos que establecen un enlace entre TQM y TI en las organizaciones. En cuanto al estudio de TQM en las universidades, existen varias propuestas pero no se especifica qué TI pueden ser utilizadas para apoyar la toma de decisiones. La Inteligencia de Negocios (Business Intelligence – BI) es un modelo que puede ser aplicado a instituciones de educación superior para mejorar la gestión de la calidad en ellas.

En cuanto al estudio específico de la gestión de la calidad en las universidades peruanas, existen varias propuestas (Consortio de Universidades 2005) pero no se establece una relación concreta con

las TI, sobretodo de aquellas TI que sirven de apoyo a la toma de decisiones. En vista del vacío encontrado en la literatura revisada, y en base a la realidad económica y social de las universidades peruanas, y a las TI existentes; se propone elaborar una guía para la implementación de un modelo de BI para la gestión de la calidad en las universidades del Perú. El presente trabajo pretende establecer una relación entre los sistemas de gestión de la calidad y el uso de las TI que sirvan de apoyo a la toma de decisiones (BI).

En este trabajo se propone un modelo preliminar que implementa la sinergia de los modelos de BI y de TQM, tomando como punto clave la estrecha relación y las características similares que existen entre ellas. Este modelo sería aplicable principalmente en universidades latinoamericanas y sobretodo peruanas, dado las características particulares de éstas. La implementación del modelo permitiría la generación de ventajas competitivas en las universidades.

2.1.3. Antecedentes Locales

Patricia Uceda Martos, "UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DATAWAREHOUSE PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE CRÉDITOS DE LA ONG AFIDER", 2005 [10]

La autora describe la implementación de tecnologías DataWarehouse mediante la creación de un DataMart, que permita satisfacer las necesidades de información, considerada como recurso fundamental para poder realizar una adecuada toma de decisiones.

El proyecto fue desarrollado basándose en conceptos de Planeamiento Estratégico, el cual fue bien acoplado a la metodología de Ralph Kimball para el desarrollo de aplicaciones DataWarehouse,

permitiendo así desarrollar de una manera más ordenada e integrada Data Warehouse o Data Marts, gracias al detalle de cada una de las actividades a desarrollar en las etapas consideradas por la metodología.

Según la autora con el sistema se logró mayor seguridad, eficacia y eficiencia en el proceso de toma de decisiones al contar con información confiable y oportuna. Asimismo indica que la implementación del sistema generó una mayor efectividad en el proceso de la toma de decisiones, optimizando dicho proceso en un 90%, Gracias a la utilización de tecnología, dejando de lado los procesos manuales.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Business Intelligence

2.2.1.1. Definición

El primero que acuñó el término fue Howard Dresner que, cuando era consultor de Gartner, popularizó Business Intelligence o BI como un término paraguas para describir un conjunto de conceptos y métodos que mejoraran la toma de decisiones, utilizando información sobre hechos.[11]

El GartnerGroup define al BI como un conjunto de técnicas que permiten [12] :

- Integrar datos de diferentes orígenes en un Datawarehouse
- Depurar seleccionando datos de los archivos fuente, con criterios predefinidos, desechando datos inconsistentes o incompletos,
- Transformar la información entrante bajo criterios de aceptación con el fin de mantener coherencia entre los datos.

Se incorporan datos nuevos, calculándolos en tiempo de su carga en un proceso conocido como E.T.L. (Extraction, Transformation and Loading), y

- Consolidar unificando criterios diferentes para un mismo concepto de datos.

Esto permitirá la formación de una masa crítica informativa que respaldará las decisiones a tomar, basadas en patrones corroborados.

Cano Josep en su libro "*Business Intelligence: Competir Con Información*" define a BI como "un proceso interactivo para explorar y analizar información estructurada sobre un área (normalmente almacenada en un datawarehouse), para descubrir tendencias o patrones, a partir de los cuales derivar ideas y extraer conclusiones. El proceso de Business Intelligence incluye la comunicación de los descubrimientos y efectuar los cambios. Las áreas incluyen clientes, proveedores, productos, servicios y competidores." [13]

Según R. Montoya, inteligencia de negocios o Business Intelligence se puede definir como el proceso de analizar los bienes o datos acumulados en la empresa y extraer una cierta inteligencia o conocimiento de ellos. Dentro de la categoría de bienes se incluyen las bases de datos de clientes, información de la cadena de suministro, ventas personales y cualquier actividad de marketing o fuente de información relevante para la empresa[14]

De acuerdo a Revelli, BI se puede definir como "*el proceso de integrar, procesar y difundir información con el objetivo de reducir la incertidumbre en una estrategia de toma de decisiones*".

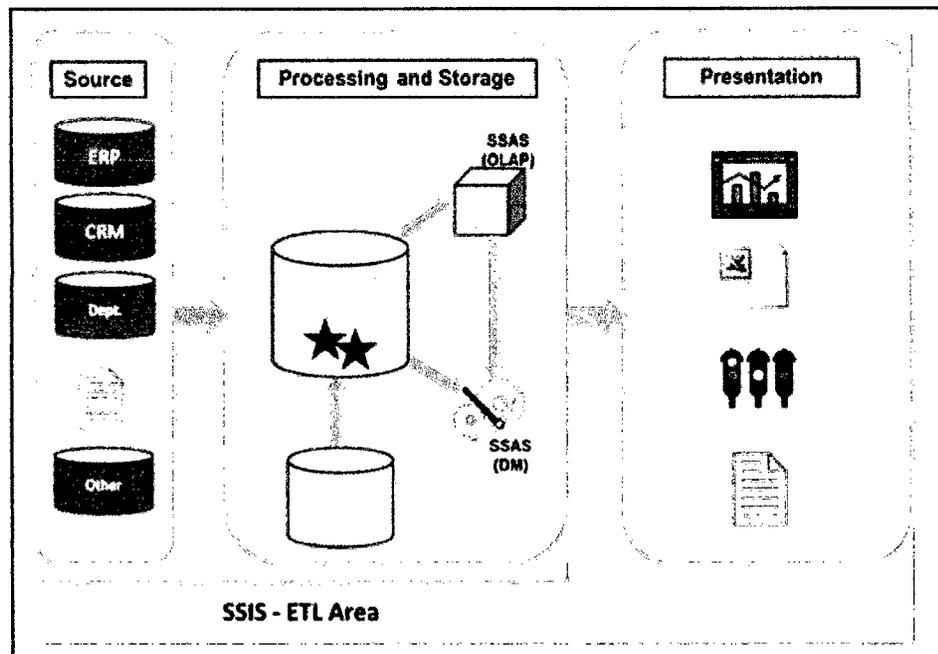


Figura 1. Proceso de Business Intelligence

(Cano, 2007, p.32)

Se puede definir entonces a la Inteligencia de Negocios como *una disciplina que integra información proveniente de diversas fuentes u orígenes facilitando su almacenamiento, abordaje, selección, y el tratamiento de datos históricos. Posibilita su análisis a través del uso de criterios propios del analista, quien puede disponer de medios para vincular conceptos en los datos y una presentación facilitadora de su actividad analítica.*

2.2.1.2. Características de BI

Los proyectos de BI se definen por 5 características de gran importancia, éstas son [15]:

- **Respuestas adecuadas a necesidades concretas.** Se debe utilizar para cada necesidad la solución más adecuada.

- **Respuestas adecuadas a la organización.** La tecnología debe aportar funcionalidades de apoyo, pero no debe imponer una forma de gestionar la información.
- **Ejecutar el proceso en donde se desee.** Debe permitir ejecutar las diferentes funciones del proceso de toma de decisiones en aquella parte de la Organización que se desee. Ello implica desligar el uso de la tecnología de unos conocimientos o una formación ajena a los requerimientos que un gestor debe tener para dirigir su área de responsabilidad.
- **Cubrir todo el ciclo de toma de decisiones.** Sin entrar en temas de detalle, casi todos estaremos de acuerdo, al menos, en los elementos básicos: planificación, monitorización, análisis y adopción de medidas correctivas.
- **Incorporación de nuevos elementos.** Las tecnologías que soporten los procesos de toma de decisiones deberían incorporar una serie de elementos que diesen cobertura a otras necesidades y/o capacidades: definición, comunicación, establecimiento de responsabilidades y aprovechamiento de la experiencia decisoria previa.

2.2.1.3. Beneficios

Uno de los objetivos básicos de los sistemas de información es que nos ayuden a la toma de decisiones. Cuando un responsable tiene que tomar una decisión pide o busca información, que le servirá para reducir la incertidumbre. Sin embargo, aunque todos la utilicen, no todos los responsables recogen la misma información: depende de muchos factores, como pueden ser su experiencia, formación, disponibilidad, etc.

Entre los beneficios que pueden aportar BI para almacenamiento se pueden enlistar varios de ellos, siendo BI un concepto que principalmente permite [4]

- Alinear proyectos de tecnología con las metas establecidas por las empresas en la búsqueda por el máximo retorno de la inversión.
- Permitir un análisis de impacto sobre rumbos financieros y organizacionales, con el objetivo de crear cambios en las iniciativas gerenciales.
- Facilitar la identificación de riesgos y generar seguridad para migración de estrategias, lo que crea mayor efectividad en las implementaciones de los proyectos.
- Permitir una planificación corporativa más amplia, al sustituir soluciones de menor alcance por resultados integrados por la información consistente.
- Establece una base única para el modelo de información de la empresa u organización.
- Unir y consolidar datos de diferentes sistemas para ofrecer una visión común del desempeño de la empresa.
- Ofrecer datos estratégicos para análisis con un mínimo de atraso con relación a una transacción o evento dentro de la empresa.

Tabla 1: Comparación entre BD Transaccionales y DW / DM

Información Operacional	Información de Gestión
Para mover el negocio (aplicaciones)	Para tomar decisiones (Dirección)
Orientada a la transacción (actualización)	Orientada al análisis (consulta)
Información muy volátil y desintegrada	Información persistente e integrada

Accesos deterministas y frecuentes (rápidos)	Accesos planificados y libres (costosos)
Modelización de datos orientada a la operación (transacción)	Modelización de datos orientada a consultas
Sin redundancias, pocos datos históricos	Datos históricos (evoluciones y tendencias)

2.2.1.4. Componentes de BI

Un sistema de BI, visto desde la perspectiva de su punto de vista tecnológico, se debe enmarcar en la infraestructura global de los sistemas de información de la organización.

Por un lado, debemos tener siempre en cuenta que un sistema de BI no subsiste por sí solo, está conectado, desde el corazón, a las fuentes de datos, a los sistemas transaccionales o a los archivos de soporte, en fin, a todo lo que puede considerarse como el repositorio "Primario" de información resultante de los procesos de negocio en la organización. Por otro lado, es necesario comprender la interacción entre el conocimiento producido y sus destinatarios (usuarios finales), que, a través de las distintas interfaces y herramientas de visualización, toma una posición de ventaja respecto a de lo que fue producido, filtrado y sintetizado [16]

Los principales componentes de esta arquitectura son [11]:

- ✓ **Módulo de ETL (extracción, transformación y carga).**
Componente dedicado a la minería, la carga y transformación de datos. Es el responsable de recopilar la información de varias fuentes (ERP, los archivos TXT o Excel)

- ✓ **Data Warehouse / Data Mart.** los espacios donde se concentran los datos de todos los sistemas operativos. La gran ventaja de tener un repositorio de datos por separado es la posibilidad de tener almacenada la información histórica y agregada, construyendo de esta manera un mejor soporte para el análisis realizado a posteriori.
- ✓ **Productos finales o frontend.** Parte de un proyecto de BI visible para el usuario. Puede constituirse en forma de informes estándar y ad hoc, el portal de intranet / Internet / Extranet, análisis OLAP y varias funciones tales como la minería de datos y la predicción (proyectar escenarios futuros basados en ciertos supuestos).

2.2.1.5. Soluciones de BI

Las soluciones de BI, se basan en el desarrollo, adaptación y uso de Datawarehouse o Datamarts departamentales.

2.2.1.5.1. Datawarehouse

La base estructural del BI es la estructuración de un Datawarehouse. Según W.H. Inmon [17], es una colección de datos de orientación temática, integrada, no-volátil y variante en relación al tiempo que respalda la administración de decisiones.

Es temática pues esta colección se organiza acorde la visión que tienen los que toman decisiones sobre áreas de negocios o problemáticas determinadas, integrando datos internos y externos.

Es integrada, por estar constituida por diferentes fuentes u orígenes de datos ya depurados por lo que resulta de una integración de calidad y precisión.

Es no volátil pues sus datos son persistentes y su único uso es de lectura. No se permiten modificaciones ni agregados de información para asegurar que todo analista de la misma organización use la misma información.

Es variante en relación al tiempo pues la relación con el tiempo está siempre presente, tal que todos los datos pueden estudiarse en función a él. El horizonte temporal del Datawarehouse está especialmente preparado para los análisis de datos históricos. Su estructura es generalmente multidimensional. Por otro lado, los datos se guardan en forma estructurada y jerárquica, de modo que es posible visualizarlos con diferentes grados de profundidad: se puede analizar la información con criterio anual, desglosarla en semestres, o verla en trimestres y compararla con similares trimestres a lo largo de los años, obviamente si se cuenta con dicha información.

2.2.1.5.2. Datamart

Según Josep Lluís Cano[11], los Data Mart están dirigidos a una comunidad de usuarios dentro de la organización, que puede estar formada por los miembros de un departamento, o por los usuarios de un determinado nivel organizativo, o por un grupo de trabajo multidisciplinar con objetivos comunes.

Los Data Mart almacenan información de un número limitado de áreas; por ejemplo, pueden ser de marketing y ventas o de producción. Normalmente se definen para responder a usos muy concretos. Normalmente, los Data Mart son más pequeños que los datawarehouses. Tienen menos cantidad de información, menos modelos

de negocio y son utilizados por un número inferior de usuarios.

Los Data Mart pueden ser independientes o dependientes. Los primeros son alimentados directamente de los orígenes de información, mientras que los segundos se alimentan desde el datawarehouse corporativo. Los Data Mart independientes pueden perpetuar el problema de los “silos de información” y en su evolución pueden llegar a generar inconsistencias con otros Data Mart.

2.2.1.5.3. Metodologías para Datawarehouse

Han sido dos los especialistas en desarrollar una larga teoría sobre el concepto del data warehouse. Aunque ambos coinciden en la definición del término data warehouse, existen diferencias entre los puntos de vista sobre lo que es un data warehouse, diferencias sobre todo relativas a el concepto y uso de Data marts. Fruto de estas diferencias, se establecen dos paradigmas sobre lo que es un Data warehouse.

Tabla 2: Comparación entre Inmon y Kimball

Característica	Fábrica de Información Corporativa - Inmon	Arquitectura Multidimensional Kimball
Técnica de modelamiento de datos	Relacional y Dimensional	Dimensional
Enfoque	TOP-DOWN	BOTTOM - UP
Vista empresarial de datos	Total	Parcial
Provee datos detallados	Si	Si

Provee datos resumizados	Si	Si
Tiempo de implantación	Alto	Bajo
Costo de implantación	Alto	Bajo

2.2.1.5.3.1. Metodología de W. H. Inmon

Esta metodología la definió su autor en el año 1992 en el libro "Building the Data Warehouse". En él proponía los mecanismos necesarios para llevar a cabo la correcta realización de un DWH. [18]

Para Bill Inmon, el diseño de un DWH comienza ya con la mera introducción de datos en el mismo, debido a las grandes cargas de datos que deben hacerse antes de su introducción en el DWH, dependiendo de ello la eficiencia de estos sistemas para acceder a los datos.

Bill Inmon ve la necesidad de transferir la información desde los diferentes sistemas fuente de las organizaciones a un lugar centralizado donde los datos pueden ser utilizados para el análisis, lo que se conoce como, fábrica de información corporativa CFI por sus siglas en inglés.

El enfoque Inmon también se referencia normalmente como Top-down. [19] Los datos son extraídos de los sistemas operacionales por los procesos ETL y cargados en las áreas de stage, donde son validados y consolidados en el DW corporativo, donde además existen los llamados

metadatos que documentan de una forma clara y precisa el contenido del DW. Una vez realizado este proceso, los procesos de refresco de los Data Mart departamentales obtienen la información de él, y con las consiguientes transformaciones, organizan los datos en las estructuras particulares requeridas por cada uno de ellos, refrescando su contenido. Al tener este enfoque global, es más difícil de desarrollar en un proyecto sencillo (pues estamos intentando abordar el “todo”, a partir del cual luego iremos al “detalle”).

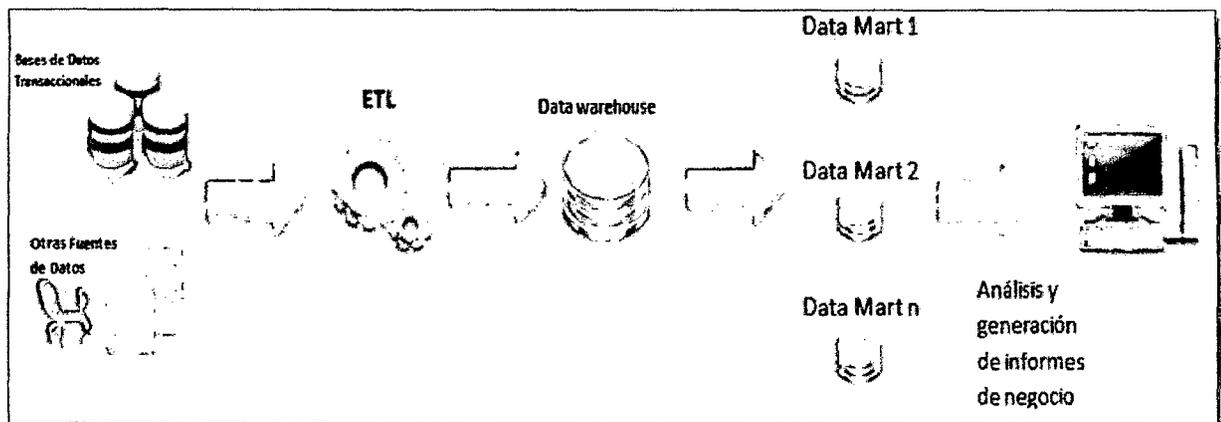


Figura 2: Metodología Warehouse de W.H. Inmon

(García, 2013, p 29)

Además, la definición de Inmon sustenta uno de los principios fundamentales del desarrollo de un DWH, el principio que el ambiente de origen de los datos y el ambiente de acceso de datos deben estar físicamente separados en diferentes bases de datos y en equipos separados. Por último, los actuales sistemas tienen gran cantidad de datos, lo que hace poco realista el intentar hacer cargas cada poco tiempo.

A Inmon se le asocia frecuentemente con los DWH a nivel empresarial, que involucran desde un inicio todo el ámbito corporativo, sin centrarse en un incremento específico hasta después de haber terminado completamente el diseño del DWH. En su filosofía, un DM es sólo una de las capas del DWH y los DM son dependientes del depósito central de datos o DWH Corporativo y por lo tanto se construyen después de él.

El enfoque de Inmon de desarrollar una estrategia de DWH e identificar las áreas principales desde el inicio del proyecto es necesario para asegurar una solución integral ya que esto ayuda a evitar la aparición de situaciones inesperadas que puedan poner en peligro el proyecto, debido a que se conoce con antelación y bastante exactitud la estructura que presentarán los principales núcleos del desarrollo, lo que permite enfocar los esfuerzos del desarrollo actual para ser compatible con los subsiguientes.

La metodología de Inmon tiene un enfoque a modo de explosión en el sentido de que en cierto modo no viene acompañada del ciclo de vida normal de las aplicaciones, sino que los requisitos irán acompañando al proyecto según vaya comprobándose su necesidad.

2.2.1.5.3.2. Metodología Ralph Kimball

Según Ilbay, E. [31], el ciclo de vida de Kimball es una metodología paso a paso para diseñar, desarrollar y desplegar DataMarts y DataWarehouses.

La metodología se basa en lo que Kimball denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle) (Kimball et al 98, 08, Mundy & Thornthwaite 06). Este ciclo de vida del proyecto de

DW, está basado en cuatro principios básicos:

- ✓ **Centrarse en el negocio:** Hay que concentrarse en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.
- ✓ **Construir una infraestructura de información adecuada:** Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
- ✓ **Realizar entregas en incrementos significativos:** crear el almacén de datos (DW) 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. En esto la

metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.

✓ **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. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

✓ **La construcción de una solución de DW/BI** (Datawarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball nos propone una metodología que nos ayuda a simplificar esa complejidad. Las tareas de esta metodología (ciclo de vida) se muestran en la siguiente figura.

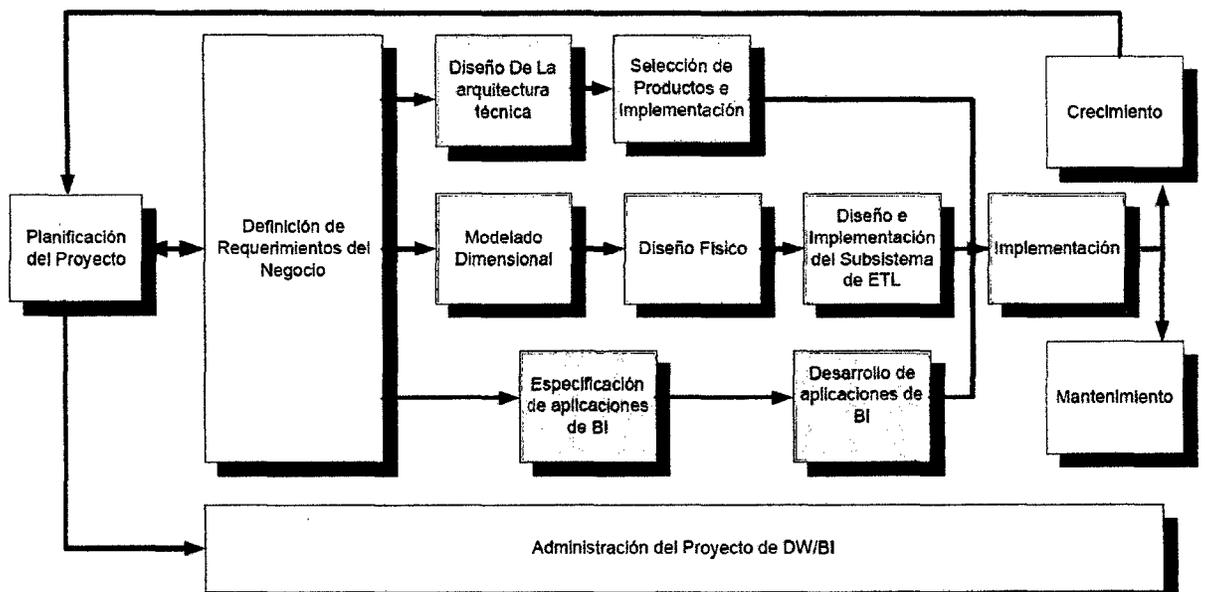


Figura 3: Metodología Data Warehouse de R. Kimball

(García, 2013, p 31)

- **Planificación del Proyecto.** Este es el primer paso que se debe efectuar al iniciar la construcción de un DataWarehouse: definir el proyecto. En esta etapa se debe determinar la preparación de la organización para afrontar dicho proyecto. También se debe elaborar el plan para el proyecto, así como gestionar la puesta en marcha del mismo, definiendo y manteniendo su alcance.

A nivel de planificación del proyecto, establece la identidad del mismo, el personal, los usuarios, líderes, gerentes del proyecto, equipos y roles.

- **Definición de Requerimientos del Negocio.** Cada organización es única en sí misma, cada vez que se inicia un Data warehouse, es imposible conocer en avance los requerimientos de tal instrumento de apoyo a la toma de decisiones, por tanto se debe de hacer uso de entrevistas o sesiones con facilitador para lograr obtener datos de la información necesaria en la empresa para poder definir de manera correcta el contenido y utilización del DataWarehouse.

- **Diseño de Datos o Modelado Dimensional.** Según su creador Ralph Kimball, es el diseño físico y lógico que transformará las antiguas fuentes de datos en las estructuras finales del DataWarehouse, a través de una técnica que busca la presentación de los datos en un marco de trabajo estándar que es intuitivo y permite un acceso de alto desempeño.

Cada modelo dimensional está compuesto de una tabla que tiene una llave compuesta llamada tabla de hechos y un conjunto de tablas más pequeñas llamadas dimensiones. Cada tabla dimensión tiene una llave primaria simple, que corresponde exactamente a una de las partes de la llave compuesta en la tabla de hechos. Esta estructura característica es usualmente llamada esquema estrella.

- **Diseño y Desarrollo de Presentación de Datos.** Las principales sub-etapas de esta zona de la metodología son: la extracción, transformación y carga (ETL). Wayne E. y White C. [32] mencionan: ETL, es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, datamart, o data warehouse para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio. Los procesos ETL también se pueden utilizar para la integración con sistemas heredados (aplicaciones antiguas existentes en las organizaciones que se han de integrar con los nuevos aplicativos, por ejemplo, ERP's. La tecnología utilizada en dichas aplicaciones puede hacer difícil la integración con los nuevos programas).

Todas estas tareas son altamente críticas pues tienen que ver con la materia prima del datawarehouse: los datos.

- **Construcción de Aplicaciones a Usuarios Finales.** El desarrollo de las aplicaciones de los usuarios finales involucra configuraciones de la construcción de reportes específicos.

- **Despliegue y Crecimiento.** El despliegue exitoso de un Data Warehouse requiere planeación consistente y coordinación previa a la culminación de los esfuerzos de desarrollo. Un apropiado mantenimiento y crecimiento evidencian el éxito de llevar a cabo un proyecto importante como es un Data Warehouse, una correcta gestión que ponga en primer lugar satisfacer a los usuarios de negocio, sin sacrificar atención al back room y entorno técnico permite asegurar una adecuada evolución del DataWarehouse si es acompañado de mediciones y rastreo en el Data Warehouse y retroalimentación de parte de los usuarios.

Además de estos dos enfoques presentados en los puntos anteriores 2.2.1.5.3.1 y 2.2.1.5.3.2 existen otros dos enfoques que utilizan un aproximación intermedia para la construcción de soluciones business intelligence, los cuales presento en los siguientes puntos.

2.2.1.5.3.3. Hybrid Data Warehouse

Se trata de un modelo hibrido entre el enfoque Ralph Kimball y Bill Inmon, las principales características se listan a continuación:

- ✓ Hace hincapié tanto en el todo (Data warehouse) y lo parcial (Data mart).
- ✓ Diseño empresarial y local de forma sincrónica.
- ✓ Diseño de data marts como una o más estrellas.
- ✓ Uso de herramientas ETL para poblar los data marts.
- ✓ Proporciona un rápido desarrollo dentro de un marco de arquitectura empresarial.
- ✓ Evita la creación de data marts independientes.
- ✓ Sincroniza los metadatos y los modelos de base de datos entre las definiciones empresariales y locales.

2.2.1.5.3.4. Federated Data Warehouse

En el mundo existe un gran debate sobre los pros y contras de los paradigmas de desarrollo presentados anteriormente. En general, hay una tendencia constante hacia el uso de Data marts independientes (Ralph Kimball) y hacia el uso de paquetes de análisis clave que usen estos pequeños almacenes de datos.

Generalmente lo que las organizaciones necesitan es una solución bajo costo y de rápido retorno de la inversión, que son las ventajas del enfoque Kimball independiente de los problemas de integración de datos a futuro.

Para lograr esto, el diseño y el desarrollo de data marts independientes deben ser gestionados y

basarse en un modelo de negocio común en congruencia con los requerimientos de inteligencia de negocios de la organización. Esta solución híbrida se denomina **Federated Data warehouse**. Los componentes clave de un almacén de datos federado son el modelo de negocios común y las áreas compartidas de preparación de la información.

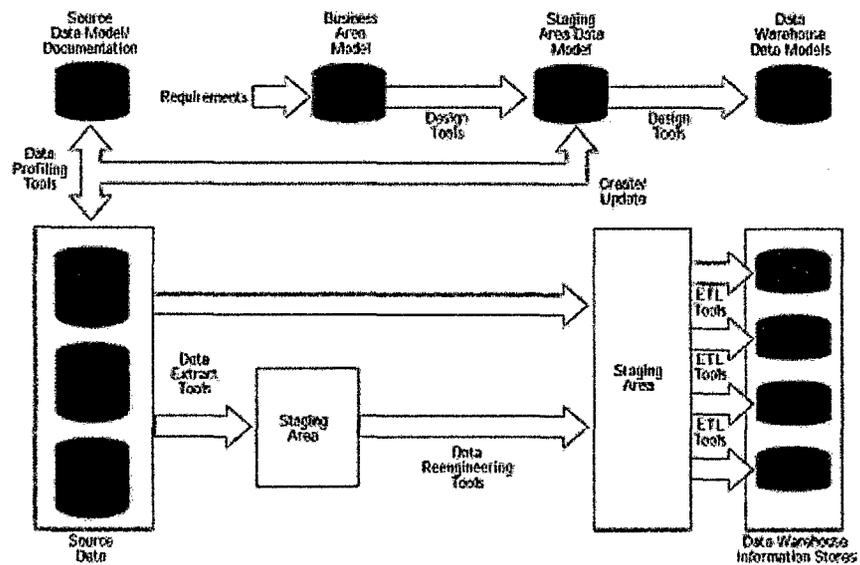


Figura 4: Metodología Federated DW

(García, 2013, p 33)

- **Modelo de Negocios Común:** La clave para la integración de datos en un almacén de datos federado es un **modelo de negocios común** de la información del negocio almacenados y gestionados por el sistema gestor de almacenamiento. La creación de un modelo de negocios común asegura la consistencia del uso

de nombres a los datos y definiciones del negocio a través de proyectos de almacenamiento.

El modelo de negocios común se actualiza a medida que se crean nuevos data marts en la solución. Cuando el diseño de un data mart se lo realiza en base a los sistemas transaccionales, en este caso se actualiza el modelo de negocios común, en paralelo con el desarrollo de los modelos de datos subyacentes al data mart.

Otro uso del modelo de negocio común es ayudar a la implantación de herramientas de inteligencia de negocios y aplicaciones analíticas. Muchos de los productos más sofisticados utilizan un conjunto de puntos de vista de negocio, o una capa de metadatos de negocio para simplificar el acceso a la información del almacén de datos por parte de los usuarios de negocio. La creación y el mantenimiento de esta capa de datos de metadatos a menudo son complejos y consume mucho tiempo. El modelo de negocios común puede ayudar en la creación de esta capa ya que documenta tanto las necesidades de inteligencia de negocios y también como se cumplen los requisitos de información en el sistema de almacenamiento de datos.

- **Áreas compartidas de información:** Cuando se construye un nuevo data mart, los desarrolladores suelen crear una nuevo conjunto de aplicaciones de extracción, transformación y carga que rara vez

se integran con las aplicaciones creadas para otros data marts independientes.

El resultado de esta aseveración es que a medida que los data marts independientes crecen, también lo hacen el número de rutinas de extracción transformación y carga.

Mantener los procesos de extracción, transformación y carga de datos y coordinar su ejecución es una pesadilla operacional. La solución es eliminar el procesamiento en múltiples pasos. Esto implica el desarrollo de un conjunto de rutinas (procesos) que extraen los datos y cargar en las áreas compartidas.

A medida que se agregan nuevos data marts al data warehouse, los procesos de extracción y transformación y carga en la zona de almacenamiento temporal (stage) se pueden reutilizar o mejorar según sea la situación

2.2.1.6. Fases de implementación de un proyecto de BI

El verdadero éxito debe medirse con respecto a la forma en que la solución de BI mejora el desempeño general mediante una mayor eficacia en la generación de reportes, la planificación, las funciones financieras y las medidas de desempeño. Esto ayudará a que los proyectos de BI de las organizaciones formen parte de la tasa estimada de éxito, que es del 30 por ciento.[20]

- ✓ **Identificar el problema de negocios.** Cuando una empresa sabe perfectamente qué es lo que no funciona, puede no sólo empezar a buscar formas para corregirlo, sino identificar los

recursos adecuados, generar una aceptación y asignar prioridades a las medidas que tomará para atacar el proyecto. Para generar un retorno de la inversión, la solución de BI debe corresponder con un problema de negocios de la organización.

- ✓ **Determinar las expectativas con respecto al uso.** Por lo general, una vez que se ha implementado un sistema de BI en una organización, su uso aumenta y supera las expectativas iniciales.
- ✓ **Comprender la entrega de datos.** Reunir la información correcta para generar reportes y llevar a cabo análisis es vital para dar valor a las organizaciones. La identificación de los datos requeridos es un proceso que toma tiempo, pero es la columna vertebral de BI.
- ✓ **Implementar las iniciativas de capacitación.** Una forma para contribuir al éxito de un proyecto es decidir cuándo se llevará a cabo la capacitación. Las iniciativas de capacitación deben empezar durante o antes de la fase de implementación.
- ✓ **Seleccionar una solución vertical u horizontal.** Las organizaciones deben identificar qué les traerá más valor: una solución vertical creada específicamente para la industria de la organización o el departamento o una solución horizontal que puede crecer con ellas.

2.2.1.7. Modelos de BI

Un Modelo de Inteligencia de Negocios se puede implementar en las distintas áreas de negocio en las organizaciones. Las áreas más comunes en las que las soluciones de inteligencia de negocios son utilizadas son:

- **Análisis de ventas:** Detección de clientes importantes; análisis de productos, líneas, mercados; pronósticos y proyecciones.

- **Marketing:** Segmentación y análisis de clientes, determinación de mercado objetivo, seguimiento a nuevos productos, retención de clientes y predicción de ventas.
- **Finanzas:** Análisis de gastos; rotación de cartera; razones financieras, reducir el fraude e identificar los riesgos.
- ✓ **Manufactura:** Productividad en líneas; análisis de desperdicios; análisis de calidad; rotación de inventarios y partes críticas.
- **Embarque:** Seguimiento de embarques; motivos por los cuales se pierden pedidos.
- **Gerencia:** Cálculo de la rentabilidad de cada unidad de negocio en cada temporada del año, identificación de la participación de mercado de la franquicia y de cada unidad de negocio, detección de oportunidades y amenazas en el negocio.

Lo que busca un modelo de inteligencia de negocios en el sector de Hotelería, es identificar al mejor cliente, mejorar la experiencia del huésped, mejorar el servicio al cliente, implementar mejores promociones y analizar los indicadores de ingresos con mayor precisión.

2.2.2. Toma de Decisiones

2.2.2.1. Decisión

Del latín *decisio*, la **decisión** es una **determinación** o resolución que **se toma sobre una determinada cosa**. Por lo general la decisión supone un comienzo o poner fin a una **situación**; es decir, impone un cambio de **estado**. [21]

Para Freemont E. Kast decidir significa *“adoptar una posición. Implica dos o más alternativas bajo consideración y la persona que decide tendrá que elegir entre ellas”*.

Harold Koonts, define a una decisión como *“la elección de un curso de acción entre alternativas, se encuentra entre el núcleo de planeación.”*

Para Stephen P. Robbins una decisión es *“la forma como el hombre se comporta y actúa conforme a maximizar u optimizar cierto resultado, las decisiones se toman como reacción ante un problema. Existe una discrepancia entre el estado corriente de las cosas y el estado deseado la cual requiere que se considere otros cursos de acción”*.

Los expertos definen a la decisión como el resultado de un proceso mental-cognitivo de una persona o de un grupo de individuos. Se conoce como toma de decisiones al proceso que consiste en concretar la elección entre distintas alternativas.

2.2.2.2. Toma de decisiones

Decidir acciones no es sólo fijar una política sino asegurarse una acción efectiva que dispare dichos procesos y llevarlos a la acción. Ambos conceptos están pues fuertemente correlacionados: la decisión y la acción. [01]

En el ámbito de las empresas, la toma de decisiones suele apelar a metodologías cuantitativas (con estudios de mercado, estadísticas, etc.) para reducir el margen de error. No es lo mismo decidir el lanzamiento de un producto por intuición que hacerlo tras llevar a cabo una encuesta entre consumidores. En un sentido general, la toma de una decisión siempre requiere conocer el problema y

comprenderlo para así poder solucionarlo o, al menos, decidir en consecuencia de la información procesada.

Según Rozenfarb, en su estudio de BI, define a la toma de decisiones como: *“el proceso que comienza reconociendo un problema y culminando en la elección consciente y racional de una entre varias posibilidades de actuación, a fin de conseguir un objetivo o resolver el problema planteado”*

El encuadre de este proceso puede estructurarse considerando [22]:

- ¿Cuál es el problema?
- ¿Cuáles son las alternativas de abordaje?
- ¿Cuál es la mejor de las alternativas?
- ¿Qué resultados se obtuvieron con la implementación de la alternativa elegida en anteriores elecciones?

Cada opción debe ser debidamente evaluada, eligiendo una de ellas en función a su factibilidad de ocurrencia y considerando las consecuencias previsibles por su implementación. Para una evaluación más integral el analista debe contar con información suficiente y poder estudiar profundamente las restricciones condicionantes de cada opción, efectuando la mejor elección.

Decidir acciones no es sólo fijar una política sino asegurarse una acción efectiva que dispare dichos procesos y llevarlos a la acción. Ambos conceptos están fuertemente correlacionados: la decisión y la acción. La calidad de las decisiones de los gerentes y directores es la medida de su eficacia y valor para la organización. La toma de decisiones es una actividad vital para cualquier organización pues va marcando su rumbo y comportamiento en aras de alcanzar los objetivos fijados en su misión. [23]

2.2.2.3. Toma de decisiones en la empresa[24]

Las decisiones tienen una importancia trascendental para el mundo empresarial, sin embargo, es poco conocido en qué consiste tal actividad. Es debido a la calidad de las decisiones, más que a factores externos, que depende el éxito o fracaso de un negocio. Por esto, es que todo empresario debe tener destrezas de análisis para la toma de decisiones. Durante este apartado se discutirán los conceptos de recursos y costo beneficio que están comprendidos en toda decisión.

En una decisión están presentes los valores y/o utilidades, que hacen referencia a la importancia de la decisión. Tomar una decisión y rechazar otras alternativas precisamente por lo que es importante, es decir es aquello que se busca. Ante la información que tiene sobre las cosas, y su conocimiento, dispone de sus recursos para establecer alternativas. Cada una de ellas conlleva riesgos y beneficios.

Opta por aquella que mejores resultados le provea de acuerdo a sus valores. En la actividad empresarial lo que se busca es la rentabilidad. Lo importante, las utilidades, quedan en función, entre otras cosas, del bienestar económico que produzca.

Para empezar, se toman decisiones sobre los recursos disponibles. Los recursos son medios para lograr metas. La experiencia típica de un empresario es contar con recursos escasos. Es ante la escasez que tiene sentido evaluar cuál es el mejor uso posible de un recurso, con recursos ilimitados no hace falta invertir en análisis para decidir. Dado el caso de que por lo regular la empresa tiene una meta y recursos escasos, toca evaluar qué posibles usos se puede dar a estos recursos con el fin de alcanzar el máximo bienestar, la utilidad.

El tiempo y el espacio físico son recursos escasos, otros cuatro recursos básicos e importantes en cualquier empresa, son:

- ✓ Cultura Corporativa: Lograr la productividad es más fácil en un ambiente que la fomente. Para lograr una cultura de eficiencia y productividad el estilo gerencial es bien importante.
- ✓ Personal: Es el recurso más valioso de la empresa, es a través del esfuerzo que éste realiza que se logran los objetivos. La cultura corporativa es fundamental para las actitudes y el uso óptimo de las destrezas del personal.
- ✓ Tecnología: Se entiende en un sentido amplio. No sólo están incluidas las máquinas, sino también, la tecnología en recursos humanos es establecer la organización interna para facilitar la obtención de resultados. La tecnología permite mayor disponibilidad de información. Mientras mejor informado se esté, se estará en mejor posición para tomar decisiones.
- ✓ Capital: Este recurso es tan importante como los demás. Muchas veces al no capitalizar en los recursos antes mencionados, se traduce en mayor costo del recurso capital. Una pobre cultura organizacional implica mayores costos de fricción. Esta ineficiencia implica más inversión de dinero para lograr las metas. Por ejemplo, se crean más procedimientos y controles, aumenta la burocracia.

En toma de decisiones se debe tener presente el uso alterno que se puede dar a los recursos. Cuando se utiliza un recurso para un beneficio se está sacrificando otro beneficio. El análisis consiste en establecer los posibles beneficios de cada alternativa. La decisión queda justificada al momento en que el beneficio que se sacrifica sea de menor provecho que el beneficio a recibir. Para quedar satisfecho con la decisión tomada se decide a base de que el beneficio a obtener compense el que se sacrifica.

En cuanto a decisiones se refiere, los directores en ocasiones dan por sentado unos costos fijos para alcanzar las metas. Se debe buscar reducir costo mediante nuevos procedimientos para alcanzar las metas.

2.2.2.4. Beneficios en la toma de decisiones [25]

En la toma de decisiones, ignorar esta consideración del beneficio sacrificado, el costo, obstaculiza el desarrollo del negocio y puede llevar al fracaso las actividades comerciales. Lo que comúnmente se conoce como ausencia de visión es el no haber podido identificar los beneficios que son sacrificados al momento de decidir. No identificar los beneficios ocultos, hace que la decisión sea más costosa de lo que se había estimado.

Desde el punto de vista directivo, el análisis ordinario es maximizar sus utilidades. Existe un análisis que se llama Maximin. Consiste en optar por lo mejor entre las peores salidas negativas. Esto no resulta ser un análisis hacia lo más óptimo, pero con Maximin la pregunta gira si los riesgos se pueden tolerar. Si se pueden tolerar, que no afecte tanto el negocio, se utilizan otros sistemas, análisis más optimistas.

Los beneficios de las actividades empresariales precisamente se justifican, no tanto por el esfuerzo invertido, sino por los riesgos en que se incurren. Los beneficios son a base de haber tomado decisiones en la cual las consecuencias no están garantizadas. Hasta dónde llegar con tal incertidumbre, es la clave directiva. Definir cuándo se está en una situación de alto riesgo y establecer si el peor resultado se puede tolerar, es fundamental para el éxito empresarial.

Muchas empresas, pendientes de reducir gastos, deben tener presente que al eliminar costo necesariamente se elimina un

beneficio. Los directivos, en su empeño de reducir costos, crean problemas mayores cuando no toman en consideración los beneficios que sacrifican, sean éstos explícitos o implícitos.

Así pues, otro aspecto en la toma de decisiones es preguntarnos cuán bien informado estamos al momento de decidir. Mientras mejor informado se esté, menor el estado de incertidumbre al tomar la decisión. Las actividades empresariales que se inician se malogran, precisamente porque se cree tener toda la información en situaciones que precisamente son inciertas

2.2.2.5. Etapas en el proceso de toma de decisiones[26]

La toma de decisiones es un proceso en lugar de un simple acto de escoger entre diferentes alternativas. La figura siguiente nos muestra el proceso de toma de decisiones como una serie de ocho pasos que comienza con la identificación del problema, los pasos para seleccionar una alternativa que pueda resolver el problema, y concluyen con la evaluación de la eficacia de la decisión

- ✓ La identificación de un problema.
- ✓ La identificación de los criterios para la toma de decisiones.
- ✓ La asignación de ponderaciones a los criterios.
- ✓ El desarrollo de alternativas.
- ✓ Análisis de las alternativas.
- ✓ Selección de una alternativa.
- ✓ La implantación de la alternativa.
- ✓ La evaluación de la efectividad de la decisión.

Según Miguel, 1993; Moody, 1991; Hubert, 1984; Simon, 1977, podemos resumir en las siguientes etapas o fases: [27]

- ✓ Fase de inteligencia. Consiste en identificar y definir el problema para el que se pretende tomar una decisión

(Greenwood, 1978). En primer lugar se realiza un análisis completo interno y externo para buscar el origen fundamental de este problema. Debemos tener en cuenta que este análisis depende de la forma en que el decisor percibe el problema, es decir, selecciona, recibe, organiza e interpreta la información; es necesario recopilar todos los datos disponibles acerca del problema para optimizar la utilidad de la información. En esta etapa pueden suceder una serie de errores bastante comunes. Por ejemplo, podemos obtener una respuesta adecuada para un problema equivocado. En este caso, debemos volver a analizar el problema, que seguirá sin solución. También es posible tomar una decisión inoportuna o una decisión que no conduce a la realización de una acción. Estos errores se producen por una falta de organización que conlleva la utilización de la intuición y no de métodos más científicos en el proceso de toma de decisiones. Otra fuente de confusión es realizar una mala distribución del tiempo, dando más importancia a la búsqueda de la respuesta apropiada que a la formulación de la pregunta correcta. Finalmente, el decisor puede considerar que la toma de decisiones es un problema y no una oportunidad.

- ✓ Fase de diseño, modelización o concepción. Se identifican y enumeran todas las alternativas, estrategias o vías de acción posibles. Para ello debemos hacer un análisis exhaustivo del problema, siendo recomendable la opinión de varias personas con distintos puntos de vista, con el fin de que no queden alternativas sin identificar.
- ✓ Fase de selección. Consiste en la elección de una alternativa. Para ello, se evalúan todas las líneas de acción teniendo en cuenta la concordancia de los objetivos de la empresa y los recursos. Además, la alternativa elegida debe ser factible y

contribuir a la resolución del problema. Hay que tener en cuenta los posibles problemas futuros y las consecuencias asociadas a cada una de las alternativas. Por supuesto, esta elección se realiza en función de la cantidad y calidad de información disponible a tal efecto.

- ✓ Fase de implantación. Se desarrollan las acciones que conlleva la alternativa elegida para solucionar el problema.
- ✓ Fase de revisión. Sirve para comprobar si la puesta en marcha de la decisión es la más adecuada y si se alcanzan los resultados deseados. Se realiza un control evaluando las acciones pasadas y si algo no es correcto, se reinicia el proceso.

2.2.2.6. Modelos que ayudan a la toma de decisiones

Para adoptar algunos tipos de decisiones se suelen utilizar modelos. Estos se pueden definir como una representación simplificada de una parte de la realidad. El principal objetivo de un modelo es permitir una mejor comprensión y descripción de la parte de la realidad que representa. Esa mejor comprensión de la realidad permite tomar mejores decisiones. [28]

Los modelos se pueden clasificar atendiendo a numerosos criterios entre ellos[24]:

2.2.2.6.1. Modelos objetivos y subjetivos. En ocasiones los sucesos no se pueden experimentar objetivamente, y no existen métodos formales para su estudio, por lo que los modelos han de ser informales, subjetivos y basarse en la intuición.

2.2.2.6.2. Modelos analíticos y de simulación. Los modelos analíticos son aquellos que sirven para obtener soluciones, por lo tanto han de ser resueltos. Los modelos de

simulación son representaciones simplificadas de la realidad sobre las que se opera para estudiar los efectos de las distintas alternativas de actuación.

2.2.2.6.3. Modelos estáticos y dinámicos. Los modelos estáticos son aquellos que no utilizan la variable tiempo, en tanto que los dinámicos son aquellos que incorporan el tiempo como variable o como parámetro fundamental.

2.2.2.6.4. Modelos deterministas y probabilísticos. En los modelos deterministas se suponen conocidos con certeza todos los datos de la realidad que representan. Si uno o varios datos se conocen sólo en términos de probabilidades, el modelo se denomina probabilístico, aleatorio o estocástico.

2.2.3. BI y Toma de Decisiones

2.2.3.1. Relación sistémica de la toma de decisiones [26]

Identificar los objetivos básicos es una función del administrador. Siempre hay objetivos. El sistema de objetivos hace hincapié en las condiciones futuras deseadas que la organización trata de alcanzar.

✓ Planeación.

Una vez se tienen los objetivos, la labor administrativa pasa a planear los medios para alcanzarlos; decidir de antemano que se va a hacer y cómo. Esto implica el desarrollo de una estrategia global y políticas generales, más programas específicos y procedimientos, la integración de la toma de decisiones a través de la organización y en el tiempo. La planeación ofrece a los administradores y a las organizaciones un medio para enfrentar los cambios en su medio ambiente.

✓ Integración de recursos.

Los resultados del proceso de planeación son planes operativos para la realización de las tareas. Los recursos son necesarios para realizar los planes, y es responsabilidad de la administración integrar los recursos requeridos y vigilar que se utilicen eficientemente.

✓ Organización.

Reunir la gente y los recursos adecuados no asegura la efectividad y eficiencia organizacional. La labor administrativa incluye también el desarrollo y mantenimiento de una estructura para la realización de los planes establecidos y el logro de los objetivos relevantes.

La labor administrativa incluye dividir el trabajo en componentes sustanciales y luego integrar los resultados.

✓ Aplicación (implementación).

Los objetivos, planes, recursos y diseños son parte de la preparación y el desarrollo de la capacidad para actuar. Sin embargo, nada ocurre hasta que se utiliza el esfuerzo para alcanzar los resultados deseados. La cantidad de esfuerzo humano implicado en la aplicación e implementación es una función de la capacidad del administrador para influir en otros subordinados, compañeros y jefes.

Los buenos administradores crean un clima dentro del cual la gente se siente motivada para actuar bien.

✓ Control.

Medir y evaluar los resultados son pasos necesarios a fin de sopesar el desempeño organizacional y determinar que tan bien ha realizado su labor el administrador.

Controlar es la función administrativa referente a mantener la actividad organizacional dentro de límites permitidos, de acuerdo con las expectativas. Está muy interrelacionado con la planeación y depende de ella.

Los pasos para resolver problemas sistemáticamente, a continuación:

- ✓ Reconocer el problema.
- ✓ Describir el problema.
- ✓ Analizar las causas.
- ✓ Soluciones opcionales.
- ✓ Toma de decisiones.
- ✓ Plan de acción.

Tabla 3: Proceso de Resolución de problemas

PROCESO DE DEFINICIÓN DE UN PROBLEMA	RESULTADO
1. Reconocimiento Discuta y documente puntos de vista individuales, hechos comprobados y síntomas relevantes, hasta que todos los implicados acepten que existe un problema.	Acuerdo de que hay problema que necesita solución.
2. Clasificación Documente con claridad ambas partes del conflicto específico que quiera resolver.	Llegar a un acuerdo con respecto a la clasificación

	del problema.
3. Análisis Encuentre la única y fundamental fuente del problema y llegue a un acuerdo con respecto a ella.	Identificar unánimemente la causa original que necesita corregirse.
4. Opciones Escriba todas las estrategias, alternativas que tengan la más mínima posibilidad de resolver el problema y su causa original.	Una lista completa de posibles soluciones.
5. Toma de decisiones Escoja la mejor solución de su lista evaluando objetivamente las estrategias opcionales.	Una firme decisión colectiva acerca de la solución que se eligió.
6. Plan de acción Organice una secuencia sistemática de tareas, tiempos, personal y recursos para implantar la decisión.	Un itinerario paso a paso para transformar la decisión en realidad

2.2.3.2. Generar conocimiento a través de BI para la toma de decisiones

Hablar de inteligencia es considerar la capacidad necesaria para transformar información obtenida en conocimiento nuevo, para poder pensar soluciones diferentes a una problemática dada. Los analistas pueden estudiar esta información tratando de comprender y explicar las razones de lo ocurrido en sus organizaciones, hallar patrones de datos para plantearse diferentes escenarios y poder predecir tendencias obteniendo decisiones más elaboradas.

Administrar una organización se define como el arte de conseguir que se hagan lo necesario para cumplir con sus metas y objetivos, identificar problemas y resolverlos [16] Explicitar su finalidad proporciona un primer criterio para determinar cuáles son las cosas que hay que hacer. Esa finalidad induce a implementar procesos para concretarlas.

La calidad de las decisiones de los gerentes y directores es la medida de su eficacia y valor para la organización. La toma de decisiones es una actividad vital para cualquier organización pues va marcando su rumbo y comportamiento en aras de alcanzar los objetivos fijados en su misión.

Rozenfarb, en su estudio acerca de BI considera que actualmente el personal ligado a la informática tiene una concepción superficial del BI, y dice "es una paradoja, la crisis mundial impacta fuerte en todas las organizaciones imponiéndoles contar con información profunda y de alta disponibilidad exigiendo técnicas y técnicos con capacidad de rápida respuesta'. Por lo tanto sostengo que se debería ahondar en el valor de un modelado de datos al diseñar un BI. Contemplando las necesidades originadas en los requerimientos funcionales y enriquecerlos con los originados en una visión mucho más integral, apuntando a que éstos sobrevivan el tradicional ciclo de vida del software que los genera"

Según un nuevo estudio los gerentes australianos pasan 67 minutos al día buscando información corporativa que apoye su toma de decisión. Los directores de marketing pasan casi 90 minutos diarios en similar búsqueda. El análisis sobre 660 encargados en Australia y ocho países europeos, conducido por la firma Vanson Bourne, sugiere que la búsqueda cuesta a grandes organizaciones hasta

unos \$8 millones anuales, medidos en eficacia perdida. El estudio también revela que más de dos tercios de los encuestados creen que una toma de decisión más rápida y exitosa depende de más y mejor información. Sin embargo, casi la mitad dijo que carecen de la información precisa y consistente para apoyar sus decisiones. Apenas un 17% comentó utilizar las herramientas de BI para tener acceso a datos corporativos. [11]

La necesidad existe. No sólo se requiere de una herramienta de BI sino resolver el problema del conocimiento. Y allí es donde se demanda un profesional idóneo por su capacidad de escuchar, entender y diseñar un aporte para los problemas de decisión.

Se entiende que el BI no resuelve todo el proceso decisorio. Para llegar a evaluar una opción "correcta", el decisor debería apoyarse en datos concretos disminuyendo toda presunción intuitiva.

La intuición aporta cuando se está frente a una amenaza. En estas circunstancias, es difícil contar con un modelo que pueda representar esta situación: la intuición parecería ser un aporte vital. [08]

El Conocimiento

Uno de los mecanismos de crecimiento y adaptación a los cambios del entorno es la construcción de conocimiento: materia prima del decisor. Es el resultado del proceso de transformar la información que el analista deberá considerar a fin de agregar valor para su organización.

Surge al entrelazar ideas con hechos, percepción con análisis de datos y comprensión con acción. Con conocimiento, se tomarán decisiones que facilitarán ganar ventajas competitivas.

Así, el conocimiento se transforma en una herramienta de adecuación a los permanentes cambios del medio externo. Es en la creación de valor utilizando el conocimiento existente, donde se integran las disciplinas que estoy proponiendo vincular y donde el informático es la vía de comunicación.

Para generar verdadero conocimiento, que sea de importancia para los decisores, tenemos varias formas, mencionaré algunas importantes:

- ✓ Estudiar los objetivos con los que la empresa pretende ganar valor. Existe la siguiente paradoja: los datos existen pero la información (datos con cierto nivel de elaboración) no siempre está disponible para el decisor. El conocimiento explícito es el que está codificado y registrado en el data warehouse originado en diversos tipos de documentación, bases de datos fuentes, archivos de Excel, información incluida en mails, etc. Su principal origen son las transacciones generadas por sistemas vinculados a procesos repetitivos con datos estructurados para facilitar su difusión.

- ✓ Investigar las fuentes de datos que generan conocimiento explícito. El conocimiento tácito o implícito es el que registra la memoria de cada individuo como resultado de su experiencia, cultura o por rutinas embebidas en la organización. No está estructurado ni disponible, no requiere de un propósito elaborado visible: es intangible. Está estrictamente relacionado con la toma de decisiones, pues instruirá sobre oportunidades, usos y costumbres relacionados con clientes y/o proveedores y cadena de suministros sólo si se las incorpora a la BBDD. Muchas empresas no son conscientes que lo tienen, ni dónde está,

ni quién lo maneja, ni cuánto vale. Gestionarlo, ponerlo a disposición de la organización o democratizarlo (función primordial del BI) permitirá el ahorro de ingentes recursos transformándolo en ayuda frente a una decisión. [10] "Las empresas intensivas en conocimiento entregan productos que necesariamente son conocimiento". Y esto es un valor agregado invaluable. El conocimiento es vital para alcanzar los resultados que se persiguen en las empresas: ¿es posible permitirse no gestionarlo? Cuanto más conocimiento se tiene y más se sabe, más fácil se aprende del propio desempeño, se eliminan errores, se incrementa conocimiento y cada vez se hace mejor. Si conocimiento y desempeño están unidos, cuanto más conocimiento mejor desempeño se logrará.

- ✓ Capacitación profunda para generar conocimientos implícitos. Para Nonaka y Takeuchi [14] el proceso de creación del conocimiento se constituye a través de un mecanismo de interacción entre conocimiento tácito y explícito. Tiene una naturaleza dinámica y continua, desarrollada en cuatro fases:
 - **Socialización:** distribuye conocimiento tácito y añade el conocimiento novedoso a la base colectiva de la organización,
 - **Exteriorización:** es el proceso de registrar dicho conocimiento en el data warehouse haciéndolo tangible e integrado a la cultura organizacional: es la actividad esencial en la creación del conocimiento,
 - **Combinación:** es el proceso de crear conocimiento explícito reuniendo al proveniente de cierto número de

fuentes, pudiéndolo categorizar y clasificar para integrar bases de datos permanentes.

- **Interiorización:** es el proceso de incorporación de conocimiento explícito en tácito, analizando las experiencias adquiridas en la práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora al conocimiento tácito de los miembros de la organización en forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

- ✓ Explicitar las vías para que la generación de conocimiento sea un proceso continuo y habitual. Este proceso de crecimiento será una actividad fundamental para el informático. Deberá generar las condiciones para la transformación del conocimiento tácito en explícito haciéndolo disponible para la organización. El conocimiento explícito será la fuente de datos central que el informático recibirá en su relevamiento inicial. La elicitación de los conocimientos implícitos aportará una riqueza informática sin registración formal: deberá ordenarla y estructurarla. Se denomina conocimiento propio a la integración de los dos anteriores: es la información total generada dentro de la organización. El entorno competitivo impactará en la organización: nuevas disposiciones legales, nuevas demandas y actitudes de los clientes generan un conocimiento externo coleccionado internamente o comprado a empresas específicas. El informático deberá definir el formato con el que esta información será registrada y puesta a disposición de los interesados.

- ✓ Investigar sobre las posibles fuentes de datos externas. El conjunto de conocimientos internos y externos son la materia prima para procesar las decisiones que agregarán valor a la organización. Los datos resultantes de una decisión, serán nuevo conocimiento interno que re significará lo conocido o conducirán a cambios correctivos. Pero también puede resultar un factor que influya sobre el entorno competitivo: un nuevo packaging puede generar reacción en la competencia o en comentarios en la Web y deberán ser integrados al conocimiento correspondiente. El conocimiento por sí mismo no genera riqueza alguna.

El aporte del informático radica en estructurar un BI apropiado a la organización facilitando el recorrido de datos y la utilización del conocimiento por los decisores. Solo así, sacará conclusiones apropiadas con valor agregado en diferentes problemáticas. Javier Martínez Aldanondo[12] resalta la importancia del conocimiento: “Porque aprendes, lo que equivale a decir te haces más valioso, aumentas tu conocimiento tu capital al igual que el de tu empresa. En definitiva, siempre ganas. En general, lo importante no es el conocimiento que tus expertos puedan producir sino cómo sirve ese conocimiento al resto de colaboradores de la organización que no disponen de él: en definitiva, cómo lo transfieres”

2.3. Definición de términos básicos.

- a) **BI.** Business Intelligence es simplemente la habilidad de los usuarios finales para acceder y analizar tipos cuantitativos de información y ser capaz de actuar en consecuencia[29]

- b) Bases de datos relacionales.** Es una base de datos que es percibida por el usuario como una colección de tablas. Cada tabla está formada por filas (registros o tuplas) y columnas (atributos o campos). Las tablas están compuestas por registros o tuplas y cada uno de los registros tiene distintos atributos o campos [11].
- c) DW. Datawarehouse.** Es un repositorio central o colección de datos en la cual se encuentra integrada la información de la organización y que se usa como soporte para el proceso de toma de decisiones gerenciales[12]
- d) DM. Datamart.** Es un subconjunto de datos derivado del Data Warehouse. Está diseñado para soportar requerimientos analíticos específicos de una determinada unidad de negocios. Es un repositorio menos ambicioso que un DW.[30] .
- e) Explotación de datos.** Es un mecanismo que se realiza a través de un amplio conjunto de herramientas de consulta y análisis de la información. Estas herramientas de explotación son sistemas que ayudan al usuario a la exploración de los datos y generación de vistas de información. Se dividen en reportadores, sistemas de análisis multidimensional, sistemas de apoyo a la toma de decisiones y sistemas de información ejecutiva. [7]
- f) Proceso ETL.** Significa extracción, transformación y carga de los datos. La extracción es el primer paso en el proceso de obtención de datos en el entorno del data warehouse. Extracción significa leer, entender los datos fuentes y copiar los datos necesarios para el DWH en el Staging Area (área de ETL) para su manipulación posterior. Una vez que la data es extraída del Staging Área hay numerosas y potenciales transformaciones

como la limpieza de datos, combinando datos de múltiples fuentes, eliminando datos duplicados y asignando warehouse keys. Finalmente con todas las transformaciones, los datos son cargados en el área de presentación del data warehouse [31].

- g) **OLAP:** Motor que permite capacidad de cálculo, consultas, análisis de escenarios en grandes volúmenes de datos.[11]
- h) **MOLAP** Del inglés, Multidimensional OLAP. Son herramientas que utilizan almacenamiento multidimensional, es decir acceden a las llamadas bases de datos multidimensionales (MDDDB).[11]
- i) **Herramientas Front-end,** que son las herramientas de visualización que permiten la navegación por los datos para su análisis por parte del usuario final.[32]
- j) **Sistemas de información departamentales:** componen diferentes archivos más 'informales' en los que los diferentes departamentos pueden almacenar información que también puede ser interesante almacenar en el data warehouse según el modelo de negocio: presupuestos, hojas de cálculo, ficheros planos.[33]
- k) **Fuentes de información externas,** que constituyen un origen de datos importante para enriquecer la información de la organización, por ejemplo se podrían incorporar estadísticas del Instituto Nacional de Estadística que completarán la información de la que se dispone. [33]

l) **HOLAP**, Del inglés, Hybrid OLAP. Las herramientas HOLAP son una combinación de las MOLAP y las OLAP, la idea es quedarse con lo mejor de cada una de las soluciones. Es una herramienta que almacena datos totalizados en una MDDB, pero que accede a una base de datos relacional para obtener datos más detallados (como se ha dicho, la base de datos relacional guardará mayor cantidad de datos, imposible de almacenar en una MDDB, luego se accederá a ella para datos no guardados por problemas de espacio, en esta última).[11]

m) **Los indicadores de negocio o KPI** (de sus siglas en inglés, Key Performance Indicator) son variables cuantificables relacionadas con un objetivo. Son los factores, definidos por la propia organización, que se consideran clave para la ejecución del negocio de la empresa. Estas variables ofrecen una perspectiva de la variación por exceso o por defecto de un resultado respecto de un objetivo marcado, sirven por lo tanto para medir el nivel de mejora de las actividades fundamentales de la organización. Los KPI pueden representarse como un ratio.[11]

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

Con BI cambió la modalidad del uso de datos. Con los avances de los análisis predictivos que ofrece el DM, el “ahora” se transforma en “tarde”, cuando se trata de información sensible para decidir. En lugar de información en tiempo real, los decisores requieren información que prevea el futuro, particularmente en áreas sensibles a los cambios. Respondiendo a esta necesidad BI ha variado su carácter de reactivo a proactivo. Asimismo en el proceso de toma de decisiones en la actualidad la necesidad radica en contar con información precisa, en cantidad y calidad, para cada una de sus fases. Este trabajo de investigación presentará un modelo de BI desarrollado bajo los criterios de Proyectos de Business Intelligence, teniendo en cuenta los casos de éxito de los mismos; para así presentar una propuesta acorde con las necesidades de las pequeñas y medianas empresas del sector hotelero, facilitando la implementación de proyectos de esta índole en el sector.

a) Procedimiento

3.1. Modelo Propuesto

Sin obviar aspectos importantes de la ejecución de Proyectos BI, en esta sección daremos a conocer el modelo propuesto, el mismo que simplifica y abarca las fases y criterios más importantes del BI. Tal como indica Garcia, J. [15], el futuro de los proyectos de BI se basan en combinar metodologías y buenas prácticas de Gestión de proyectos, de acuerdo a las necesidades de cada proceso, en este caso llamaremos sector hotelero; es así que bajo los parámetros de estos paradigmas se propone un modelo, el mismo que consta de tres componentes principales: **Componente estático**, **Componente Dinámico** y **la Metodología de desarrollo**. Para ello nos hemos basado en las metodologías de desarrollo de DW de Kimball y en la metodología de desarrollo de proyectos de sistemas de información.

Cada uno de estos componentes tiene estrecha relación entre sí, así el componente estático es la base estructural del modelo, el componente dinámico permite la interacción de los elementos que contiene el componente estático, finalmente para llevarse a cabo esta interacción es necesario una metodología de solución, que es el tercer componente del modelo propuesto. Cada componente será detallado y estructurado de manera que este modelo sirva de guía para futuros trabajos, asimismo cabe recalcar que todo lo que será presentado a continuación está conforme al marco teórico presentado en el capítulo anterior, y complementado con herramientas y análisis propuestas por la autora de la presente tesis.

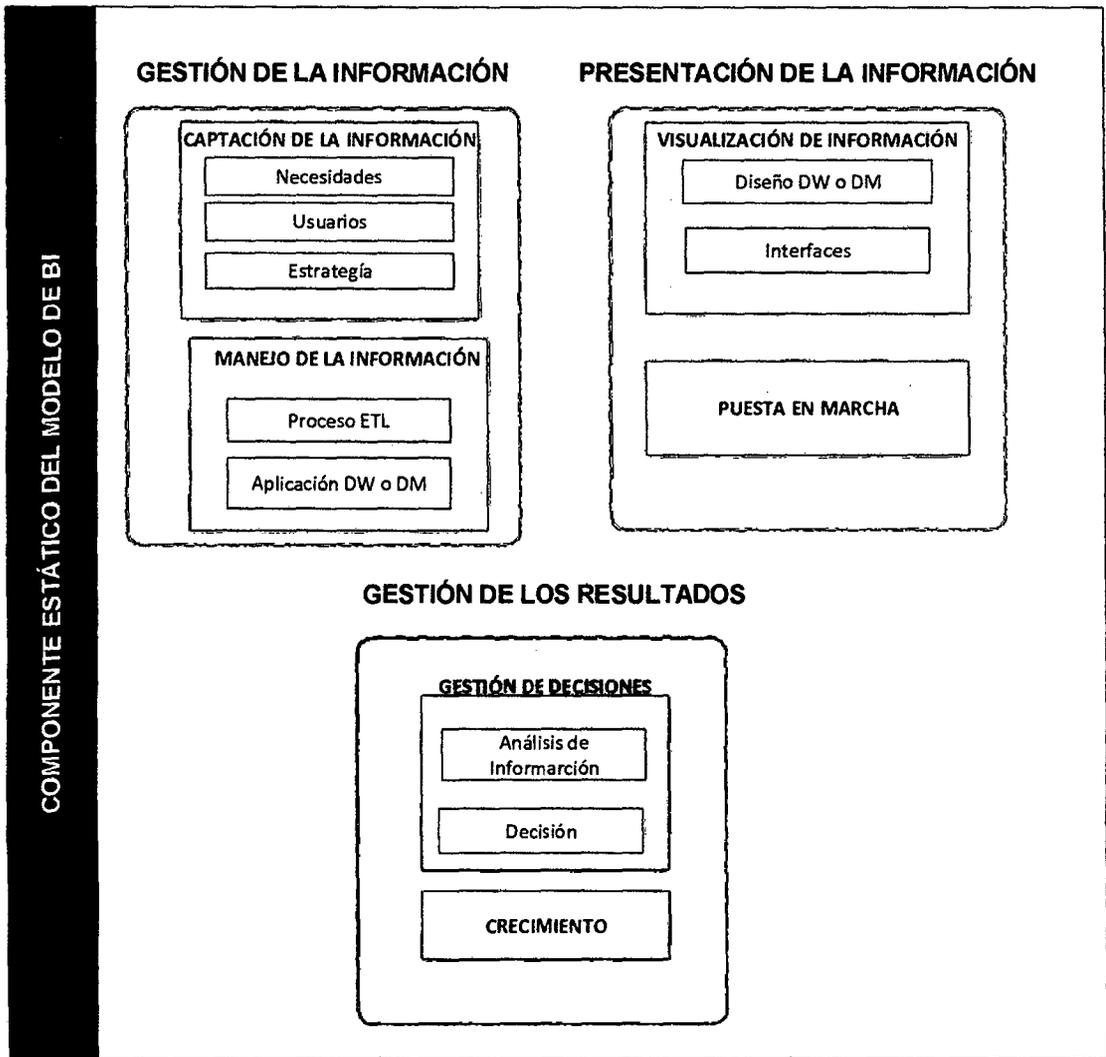


Figura 5: Componentes Estático del Modelo

(Por la autora)

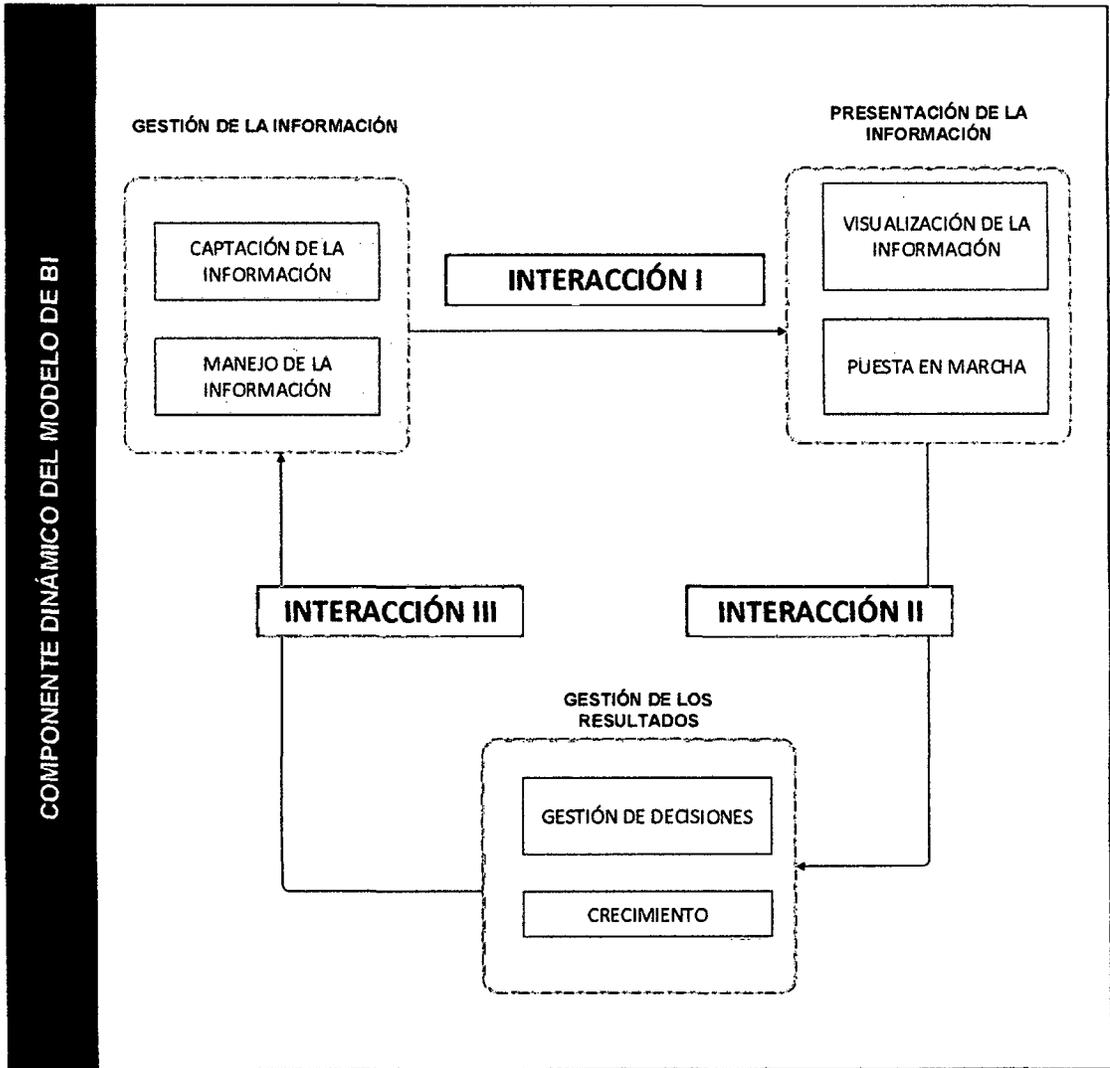


Figura 6: Componente Dinámico del Modelo

(Por la autora)

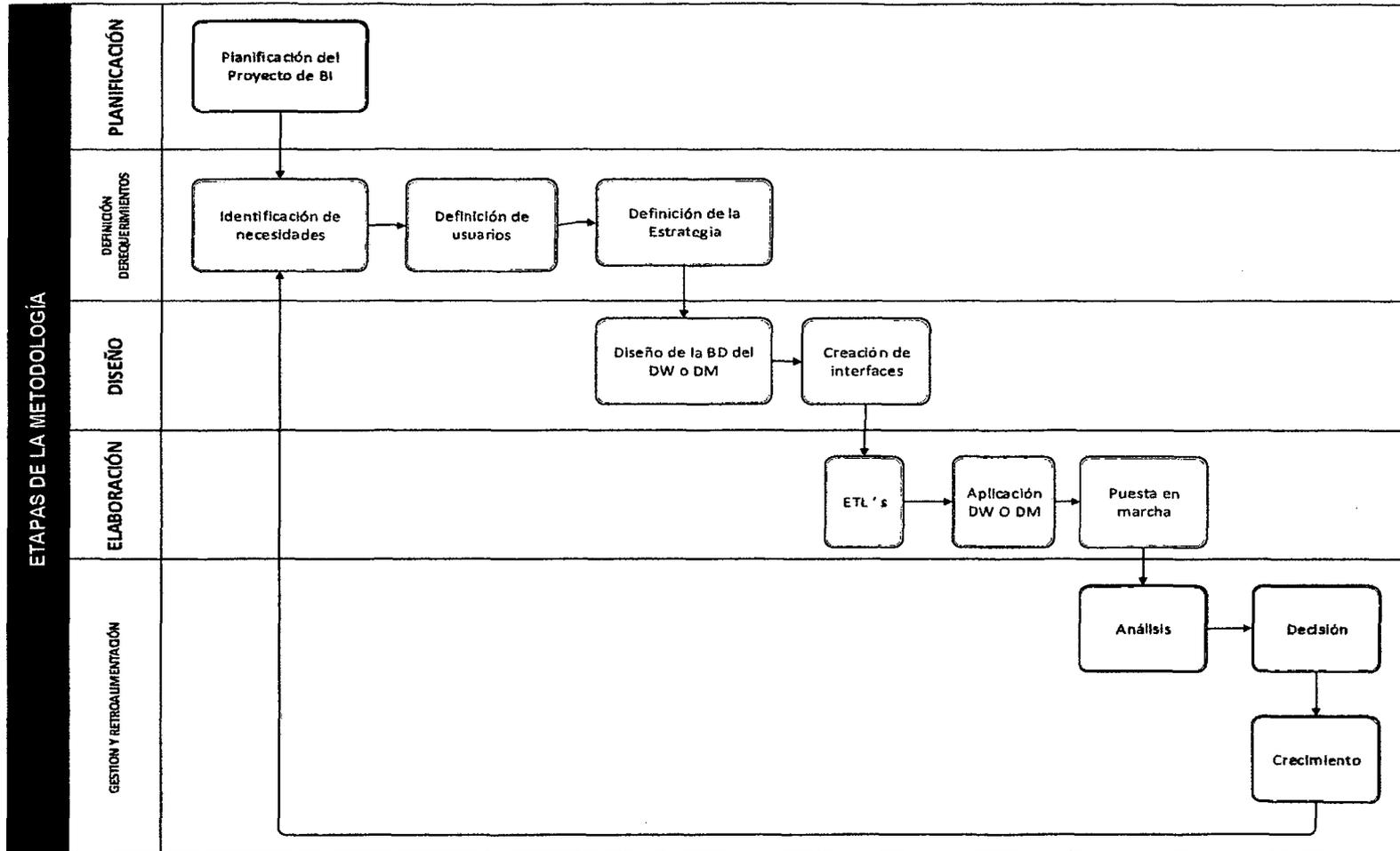


Figura 7: Metodología del Modelo

(Por la autora)

3.2. Análisis de las metodologías existentes para la definición de la metodología propuesta

De acuerdo con el marco teórico visto en el Capítulo II, existen diversas metodologías o enfoques para la construcción de un Data Warehouse, las más importantes son la propia de Ralph Kimball y la definida por Will Inmon (y su enfoque Enterprise Warehouse o CIF)[11] . De allí podemos resumir que el enfoque Inmon es más apropiado para sistemas complejos, donde además queremos asegurar su perdurabilidad y consistencia aunque cambien los procesos de negocio en la organización. Pero para pequeños proyectos, donde además queremos asegurar la usabilidad de los usuarios con un sistema fácil de entender y el rápido desarrollo de la solución, el enfoque Kimball es más apropiado.

La metodología de cada autor antes visto y el enfoque sistémico¹, conlleva a estructurar el modelo en tres componentes importantes.

- ✓ Componente estático, en este componente tenemos los elementos estructurales básicos que deberían tener una solución BI, este componente está constituido por tres ejes: *Gestión de la Información, Presentación de la Información y Gestión de los resultados.*
- ✓ Componente metodológico, está determinado la secuencia de pasos a seguir para poder desarrollar no sólo la aplicación de BI, sino el modelo completo. Como se ha visto las metodologías de Inmon[2] y Kimball[31] indican que para iniciar un proyecto es necesario conocer bien el negocio, para

¹ **El enfoque sistémico** es una manera de abordar y formular problemas con vistas a una mayor eficacia en la acción, que se caracteriza por concebir a todo objeto (material o inmaterial) como un sistema o componente de un sistema, entendiendo por sistema una agrupación de partes entre las que se establece alguna forma de relación que las articule en la unidad que es precisamente el sistema. Teniendo en cuenta siempre que **un sistema** es una agrupación de *elementos* en *interacción dinámica* organizados en función de un objetivo.

ellos se debe definir exactamente las necesidades, requerimientos y propuesta de solución, por ende se ha tomado en cuenta etapas como la planificación, definición de requerimientos y diseño, asimismo de las metodologías anteriores tomamos la etapa de implementación, que es una etapa en la cual se llevará a cabo la elaboración y puesta en marcha de la aplicación BI. Finalmente y de acuerdo con Nonaka y Takeuchi[16] en su teoría de creación del conocimiento, y la las fases de implementación de un proyecto de BI[20] se tiene en cuenta la etapa de Gestión y retroalimentación, que será la de vital importancia para analizar los resultados de la aplicación del modelo.

- ✓ Componente Dinámico, La interacción entre los componentes estáticos y la organización de los mismos es lo que posibilita el funcionamiento del sistema, es por ello que se hace necesario este componente dentro del modelo.

3.3. Componentes del modelo propuesto.

La metodología propuesta no pretende ahondar o profundizar los conceptos abordados con mayor o menor amplitud en el marco teórico sino más bien componer con los conceptos destilados un nuevo enfoque reconciliado que sirvan para determinar la estrategia de desarrollo de éste trabajo de investigación. Es importante mencionar que para determinar la metodología o los enunciados de la metodología; fue conveniente incluirse en otras, teniendo como base principal el de ser acorde al objetivo del desarrollo.

3.3.1. Componente Estático

En este componente tenemos los elementos estructurales básicos que deberían tener una solución BI. Para su definición se tendrá como marco referencial las etapas de las

metodologías para proyectos de BI, sobre las cuales están referenciadas cada una de sus partes, las mismas que poseen un direccionamiento hacia la gestión de BI con miras a la toma de decisiones.

Este componente está constituido por tres ejes: *Gestión de la Información, Presentación de la Información y Gestión de los resultados.*

3.3.1.1. Gestión de la información.

Este es el primer elemento del componente estático. Se encargará de cumplir dos funciones importantes para el correcto funcionamiento de los proyectos de BI. Estas funciones son la de: captación y manejo de información.

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

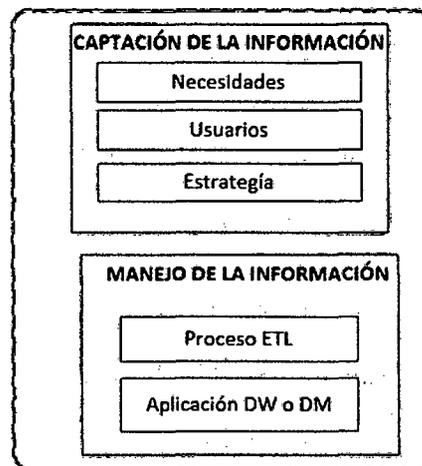


Figura 8: Elemento Gestión de la Información – CE

(Por la autora)

- ✓ **Captación de los requerimientos.** Para definir las necesidades, los tipos de usuarios y la

estrategia del proyecto de BI, deberemos de revisar:

- El Plan Estratégico
- Entrevistas
- Informes /Estadísticas / Cuadros de Gestión
- Base de Datos

Esto permitirá conocer el negocio: cuales son los objetivos de su organización/área que representa,

Que se hace para cumplirlos, cuales son las metas prioritarias que determinan el éxito de su gestión (Indicadores y Medidas)

Luego de ello se realizará el Análisis

Dimensional inicial. Y tendremos en cuenta los siguientes documentos

- Hoja de Gestión
- Hoja de Análisis
- Cuadro Jerarquías y Medidas
- Cuadro Medidas y Dimensiones

Esto nos permitirá saber qué capacidad de análisis desea realizar con respecto a (cliente, organización, tiempo), que tipo de análisis utiliza rutinariamente, que reportes generalmente utiliza para así determinar si adoptamos la opción de un DW o si empezamos por un DM.

- ✓ **Manejo de la información.** Incluye todos los procesos orientados a integrar información

dispersa y que puede tener problemas de integridad, calidad de datos, o a capturar información no existente previamente. Dentro de esta parte se incluirían todas las tecnologías relativas a ETL (Extracción, Transformación y Carga), a las tecnologías tendentes a asegurar la integridad y calidad de la información y a los diferentes sistemas de captura de información utilizable por sistemas BI. Además este elemento incluye todas las tecnologías relacionadas con Bases de Datos, Modelos Multidimensionales, sistemas de agregación de información, etc.

3.3.1.2. **Presentación de la Información.**

Este elemento tiene por objetivo definir la solución de BI que se presentará al cliente; tanto interfaces como el DW o DM que será la aplicación BI de soporte.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

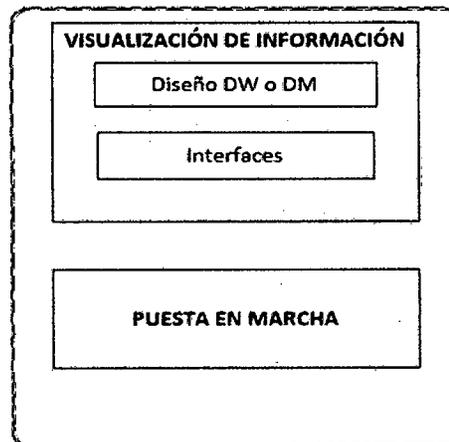


Figura 9: Elemento Presentación de la Información – CE

(Por la autora)

- ✓ **Diseño del DW o DM.** Se realiza el diseño básico dimensional (Modelado dimensional). El modelamiento dimensional es una técnica de diseño lógico enfocada a presentar la data en una arquitectura estándar que es altamente intuitiva y busca ejecutar rápidos accesos. Permite alto rendimiento al momento de acceder a datos. Usa algunos conceptos del modelo E/R, diferente del modelo E/R, define un nivel mínimo de consulta.
 - **Hecho.** Algo que ocurre (operación o actividad)
 - **Medida.** Valores numéricos que describen el hecho que se está analizando. Son cosas cuantitativas que deseamos analizar y derivar reportes combinando las dimensiones. Generalmente a partir de ellos podemos encontrar indicadores de gestión.
 - **Dimensiones.** Jerarquías de categorías que describen el contexto en el cual se analizan las medidas. Son las formas de cómo se van a analizar las medidas. Constituye una clasificación de las actividades dentro de la organización.

- ✓ **Interfaces.** Toda la información debe ser visualizada para poder hacer algo con ella. Dando cobertura a esta funcionalidad están las soluciones de reporting, visualización, broadcasting, etc.

3.3.1.3. Gestión de los Resultados.

Este es el elemento que tiene por objetivo la toma de decisiones dentro de la empresa. Después de todo el proceso, se llega a visualizar la información y por fin se va analizar cómo está marchando la empresa, para dar paso a los tomadores de decisiones quienes a partir de los reportes presentados por la aplicación se encargarán de tomar las decisiones más convenientes para cada empresa.

GESTIÓN DE LOS RESULTADOS

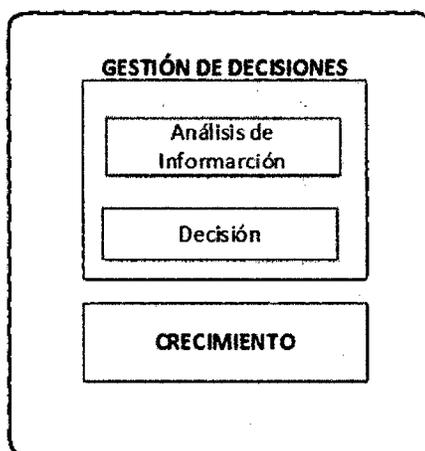


Figura 10: Elemento Gestión de los Resultados – CE

(Por la autora)

- ✓ **Análisis de la información.** Es probablemente el elemento funcional que dio origen a la denominación de Business Intelligence, la capacidad de análisis queda en manos de los tomadores de decisiones, para ello tienen variados reportes que se pueden generar a

partir de la aplicación DW o DM mediante la interacción con sus interfaces.

- ✓ **Decisión.** A partir de los múltiples escenarios que se les presente y analizando las diferentes alternativas, los decisores deberán escoger las más propicias para la empresa.

- ✓ **Crecimiento.** si estamos hablando del proceso de toma de decisiones, una vez adoptada una decisión queda ponerla en marcha y gestionar su ejecución. Esta es por tanto la funcionalidad que cierra el ciclo y que nos permite tener una tecnología capaz de gestionar todo el proceso. Este grupo funcional ha sido el último en incorporarse a la tecnología de BI, pero es el que realmente nos permite hablar de una tecnología capaz de ayudarnos a gestionar el Proceso de Toma de Decisiones en su totalidad. La parte final de todo proceso de análisis es la acción, pero si dejamos la gestión de las acciones fuera de la tecnología BI, difícilmente vamos a poder cerrar el círculo y realimentar nuestro sistema.

3.3.2. Componente Dinámico

Este componente representa la interacción de los componentes estáticos, los cuales mostrarán la relación en el desempeño de roles consecutivos. Está determinado por transiciones que a medida que se desarrollen cada una de

ellas veremos a participantes y artefactos que irán quedando como parte del modelo de BI de la propuesta.

○ Interacción I.



Figura 11: Interacción I –CD

(Por la autora)

En esta interacción intervienen los dos primeros elementos del componente estático, la gestión de información y presentación de información. La interacción se da teniendo en cuenta a los actores que intervendrán en estos procesos y la forma de involucrarse entre sí.

Participantes:

- Especialistas de BI
- Actores del negocio

Desarrollo de la Interacción I

- ✓ El especialista de BI se encargará de obtener los datos necesarios para la elaboración de la aplicación, para ello deberá realizar un análisis enfocado netamente en las necesidades de lo expuesto por los actores del negocio. En esta parte deben quedar claro la identificación y

clasificación de los procesos de la empresa, sobre todo los que los llevan a la toma de decisiones.

Como productos de esta interacción se tendrá algunos bosquejos de las interfaces que necesite el usuario así como el diseño dimensional de la DB.

- ✓ El especialista de BI, tendrá en cuenta todos los repositorios de datos y hará un análisis de ellos para poder realizar los procesos ETLs. Junto a los actores del negocio (gerentes, administradores y comité de socios), se definirá la estrategia a implementar.
- ✓ El equipo de BI se encargará de la implementación de la solución y puesta en marcha de la misma. En esta etapa el equipo de BI también interactuará con los actores del negocio a medida que se avance la propuesta, y en cumplimiento con los contratos se deberá cumplir con las presentaciones de los avances, de esta forma se podrá encontrar los puntos en los que se requiere mayor dedicación y continuar con el desarrollo de la misma.

○ Interacción II

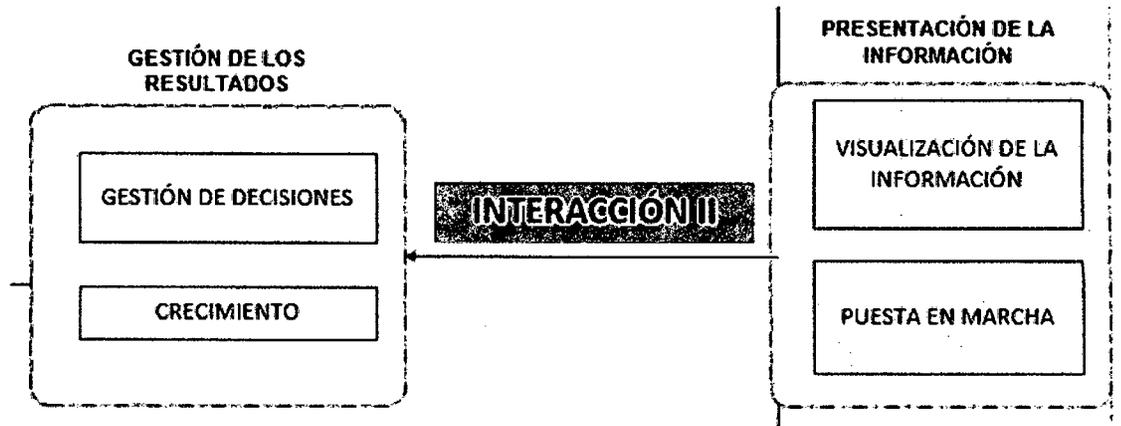


Figura 12: Interacción II –CD

Por la autora

En esta interacción intervienen los siguientes elementos del componente estático: la presentación de información y la gestión de los resultados. Aquí ya se ultiman detalles de la aplicación y la forma en la que funcionará y la utilizarán los decisores de la empresa.

Participantes:

- Actores de Negocio
- Especialistas BI

Desarrollo de la Interacción II.

- ✓ La puesta en marcha del sistema incluye procedimientos de intercambio entre los participantes, En este punto ya se tendrá la aplicación, por ello la interacción con los actores del negocio será meramente para algún ajuste que haya que hacer en la aplicación y para la capacitación respectiva acerca del uso de la

aplicación, es decir aquí se verá el despliegue y comunicación del SW a los usuarios finales.

- ✓ La puesta en marcha del SW dará inicio a las primeras formas de tomas de decisiones en la empresa. Como se puede ver en la Figura 12. Los decisores tendrán la herramienta funcional para cumplir con su labor, la gestión de las decisiones y el posterior crecimiento, no sólo del SW sino también de la estrategia.
- ✓ Los elementos que surgirán de esta interacción son el acta de entrega de SW, los manuales de capacitación del SW, las actas de las reuniones de capacitación, el cierre del contrato.

○ **Interacción III.**

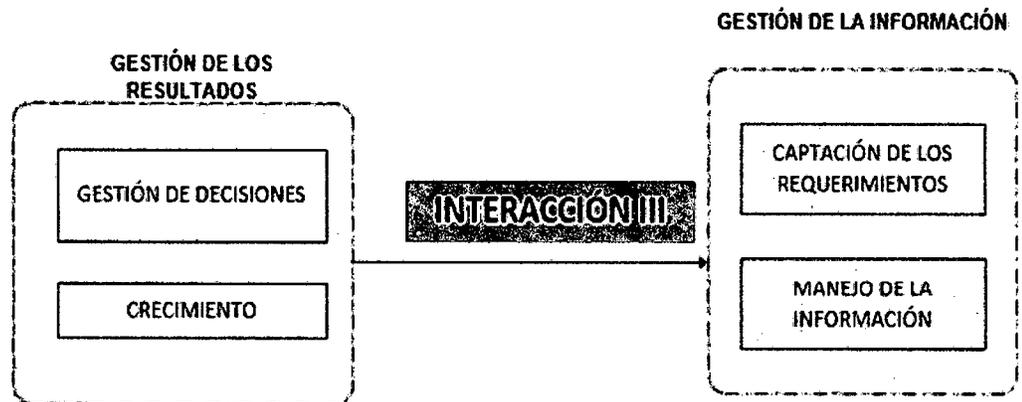


Figura 13: Interacción III CD

Por la autora

3.3.3. Componente Metodológico

Mediante este componente veremos los pasos a seguir y la forma en la que se deben realizar para el desarrollo del modelo, como se dijo anteriormente este componente está basada en las teorías de Kimball e Inmon, teniendo en cuenta que hoy en día para el desarrollo de BI es preciso utilizar metodologías híbridas que permitan tomar lo mejor de las tradicionales y con nuevos conceptos o enfoques obtener un desarrollo acorde a las necesidades de las empresas del hoy.

3.3.3.1. Planificación del proyecto de BI

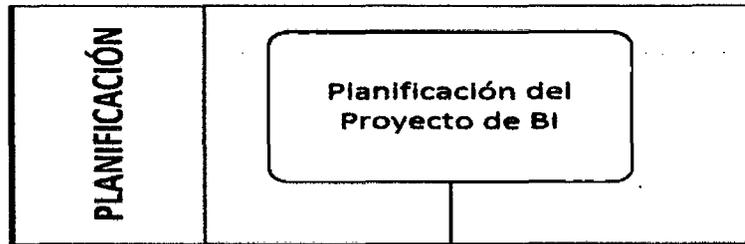


Figura 14: Planificación del proyecto de BI

Por la autora

Esta primera etapa pretende identificar la definición, el alcance y evaluar la factibilidad del proyecto. Así en esta etapa se determinará el enfoque a tener en cuenta para el desarrollo, y evaluaremos los recursos, tareas a realizar y la secuencialidad de las mismas, para ello desarrollaremos el WBS del proyecto. Además en esta etapa se verán los primeros procedimientos para determinar requerimientos generales acerca del proyecto.

3.3.3.2. Definición de requerimientos.

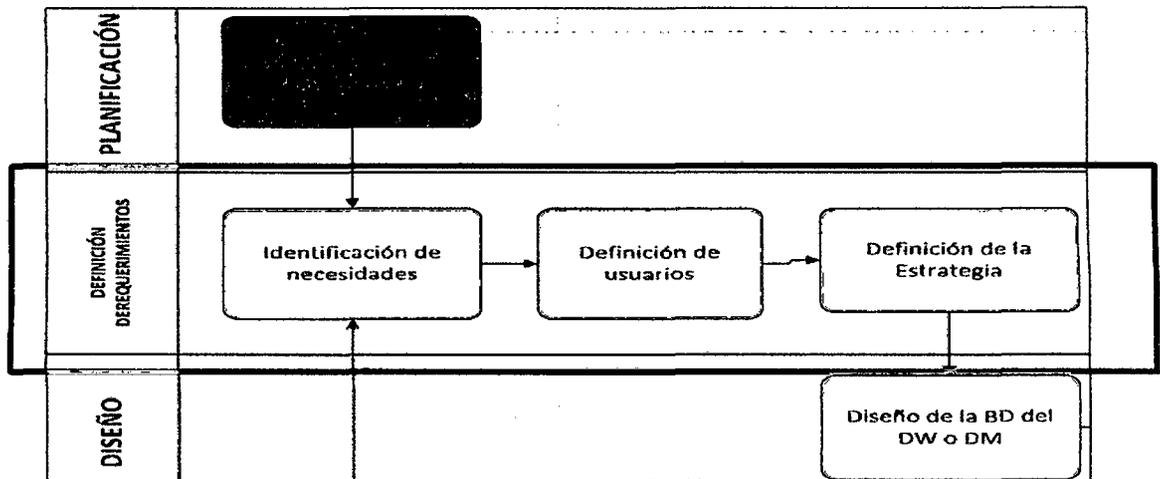


Figura 15: Definición de requerimientos – CM

Por la autora

Esta etapa, que normalmente se soslaya, es básica y fundamental, para lograr una solución que sea realmente de utilidad para la empresa, de lo contrario quedará como un proyecto que no prosperó.

Identificaremos aquí tres sub etapas:

- ✓ **Identificación de necesidades.** El objetivo de esta etapa es definir qué necesidades se tiene en la empresa cuando nos planteamos la realización de un proyecto de BI. Sin embargo, como se detalla a continuación, este es un proceso mucho menos simplista de lo que pudiera parecer. Podemos estructurar esta etapa en tres actividades.

- Lo primero que analizaremos es las necesidades emergentes, para ello nos

haremos la pregunta siguiente ¿qué necesidad tenemos dentro de la empresa y, sobre todo, para qué queremos un sistema de BI?

- Una vez analizada la necesidad emergente es fundamental revisar si el resto de necesidades existen también, uno de los problemas más habituales de los proyectos de BI es enfocarlos atendiendo sólo a la primera necesidad detectada, sin revisar si existen otros problemas o necesidades que sea necesario atender.

 - Finalmente se deberá establecer el alcance de estas necesidades: ¿se trata de un único Departamento o Área afectado?; ¿podrían estar afectados por esta necesidad otras áreas?; ¿el alcance es general de toda la Compañía, aunque haya surgido de un área concreta? Esto último es importante para la validez y pervivencia en el futuro de nuestro modelo de BI, para ello se verificará que se pueda expandir transversalmente o a la totalidad de la empresa.
- ✓ **Definición de usuarios.** En esta parte se verán a los tipos de usuarios que tendrá el proyecto.
- Los usuarios finales. Para ello se analizará el tipo de usuario final, sus características, hábitos y limitaciones, pues debemos

determinar si el proyecto quiere mantener la situación de partida o utilizarse como ariete para modificar determinados aspectos. Si el proyecto afecta sólo a una parte de la empresa, deberemos analizar las limitaciones que fuera del área pueden existir, sobre todo, si algún superior funcional o jerárquico puede condicionar el uso esperado.

- El perfil del área de sistemas y sus relaciones con los usuarios finales. Un sistema de BI en condiciones debe trasladar de Informática al usuario final las labores de preparación de formatos y el análisis de los mismos. Pero estas son funciones que tradicionalmente han estado en la parte técnica. Si no queremos tener problemas futuros, debe existir un acuerdo entre las partes para ver cómo va a funcionar el modelo futuro.

✓ **Definición de la estrategia.**

Se debe establecer cómo va a ser el Sistema con el que se gestionará, luego se reflexionará sobre cómo se realizará el proyecto. Para ello:

- Explicitemos la necesidad, a corto y a medio plazo
- Definir el nivel de criticidad

- Establecer nuestras ventajas y nuestros puntos débiles para ponerlo en marcha
- Definir las responsabilidades y los intervinientes
- Establecer la política de comunicación que vamos a seguir
- Finalmente, deberemos definir la estrategia de implantación

Por supuesto, en tanto en cuanto el proyecto toque más ejes funcionales y entre más en la gestión del proceso de toma de decisiones, la definición de la estrategia de proyecto será más crítica.

3.3.3.3. Diseño

Ésta es la primera Fase en la que el usuario va a empezar a ver algo de lo que el sistema le va a aportar y, por tanto, es importante para asegurar que lo que al final tengamos sea lo que estábamos esperando.

El diseño responderá a las características del sistema a implantar, pero sí hay determinados aspectos comunes a todos y que podemos articular en una serie de sub etapas:

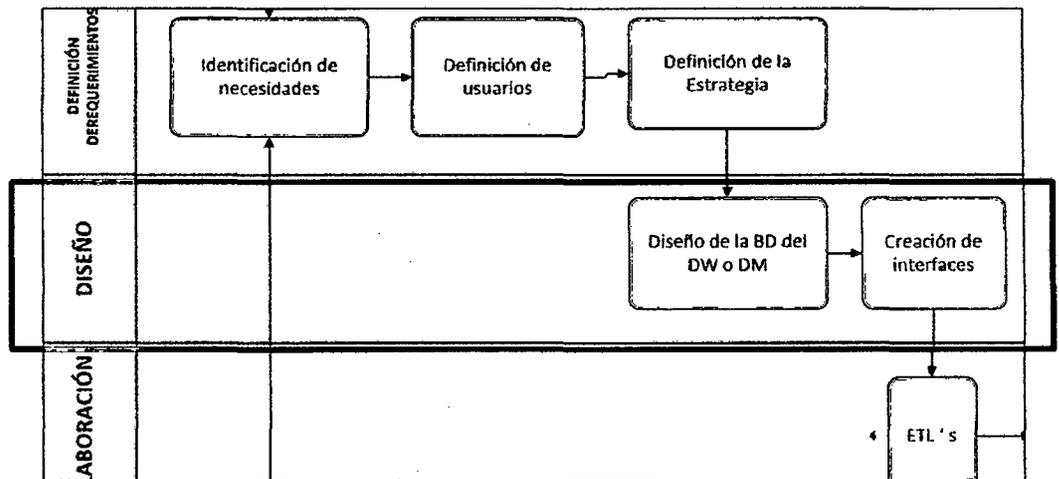


Figura 16: Diseño – CM

Por la autora

✓ Diseño de la BD del DW o DM

En primer lugar se realizará el análisis dimensional final para ello se establecerá de forma definitiva evaluando los siguientes aspectos:

- Variables a controlar, definidas exhaustivamente (por ejemplo, ventas = ventas brutas – comisiones – rappels a estándar por tipo de cliente)
- Dimensiones por las cuales vamos a querer gestionar dicha información, es decir, qué es significativo para nuestro negocio de cada variable.
- Repositorios de datos. Es decir dónde está esa información y si está tal cual la necesitamos o precisa transformaciones

- La funcionalidad que necesita cada tipo de usuario para manejar la información. Todos los usuarios no deberían utilizar la misma herramienta de visualización. Puede haber usuarios que accedan a cuadros de mando con indicadores, otros que vean informes de detalle, otros que puedan analizar la información. Esto influirá notablemente en el diseño que deberemos hacer del Sistema de Información.

Luego se procederá al diseño físico de la base de datos, esto es importante para identificar que tabla hecho, dimensiones (tablas en SQL), medidas (filas en SQL), anidaciones o indexaciones (claves foráneas en SQL), serán tomados en cuenta para el desarrollo de la BD de la aplicación.

✓ **Creación de interfaces**

Esto es el diseño de lo que va a ver el usuario, y nos permitirá asegurarnos de que hemos entendido su necesidad y adecuar la tecnología a sus características. Esto ya es la definición exacta de lo que se hará entrega, ya que breves bosquejos están determinados en etapas anteriores. La validación del resultado de esta fase con los requerimientos establecidos y su aprobación por parte de los usuarios es fundamental. Todo proyecto de BI está diseñando cómo se va a gestionar la empresa;

por ello, este punto de validación cobra una especial relevancia. Una vez pasado este punto, estaremos en condiciones de elaborar nuestro sistema de información.

3.3.3.4. Elaboración de la aplicación DW o DM

No vamos a entrar en detalle en cómo se realiza un sistema de información, ya que el presente trabajo de investigación solo contempla hasta el prototipo del mismo; sin embargo se dará una breve descripción de lo que se tendría que hacer en esta etapa.

- ✓ **ETL.** Los procesos ETL son los encargados de recuperar información de todos los orígenes necesarios, formatearla, limpiarla e integrarla en un datamart, un datawarehouse, una base de conocimiento o cualquier otro tipo de repositorio digital. En resumen, los procesos ETL recopilan los datos y hacen posible que la información subyacente pueda ser presentada mediante las herramientas de análisis y reporting pertinentes.
 - **Extracción.** Para llevar a cabo de manera correcta el proceso de extracción, primera fase del ETL, hay que seguir los siguientes pasos:
 - 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. Si no fuese así, los datos deberían ser rechazados.

- Convertir los datos a un formato preparado para iniciar el proceso de transformación

- **Transformación.** Los datos procedentes de repositorios digitales distintos no suelen coincidir en formato. Por tanto, para lograr integrarlos resulta imprescindible realizar operaciones de transformación. El objetivo no es otro que evitar duplicidades innecesarias e impedir la generación de islas de datos inconexas. La fase de transformación de un proceso 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.
- Independientes.
- Claras.
- Con una finalidad útil para el negocio.

- **Carga.** Se trata de introducir los datos, ya adaptados al formato deseado, dentro del sistema destino. En algunos casos se sobrescribe la información antigua con la nueva, mientras que en otros se guarda un historial de cambios que

permite consultas retrospectivas en el tiempo, así como revertir modificaciones.

Existen dos tipos de carga:

- Acumulación simple: esta manera de cargar los datos consiste en realizar un resumen de todas las transacciones comprendidas en el período de tiempo seleccionado y transportar el resultado como una única transacción hacia el data warehouse, almacenando un valor calculado que consistirá típicamente en un sumatorio o un promedio de la magnitud considerada. Es la forma más sencilla y común de llevar a cabo el proceso de carga.
- Rolling: este proceso sería el más recomendable en los casos en que se busque mantener varios niveles de granularidad. Para ello se almacena información resumida a distintos niveles, correspondientes a distintas agrupaciones de la unidad de tiempo o diferentes niveles jerárquicos en alguna o varias de las dimensiones de la magnitud almacenada (por ejemplo, totales diarios, totales semanales, totales mensuales, etc.).

✓ **Puesta Marcha.** Esta etapa está constituida por tres sub etapas fundamentales:

- La implementación de un piloto en donde se verificará que hace, lo que tiene que hacer. De esta forma antes de implantarlo en todo el área o toda la organización, probar que lo que hemos hecho sirve para gestionar.
- Formación. Estamos ante uno de los puntos en los que suelen fallar los sistemas de BI: la formación que reciben los usuarios y los técnicos sobre el nuevo sistema. No basta con plantear una formación sobre el uso de las herramientas implantadas, es necesario adiestrar en la manera de utilizarlas, y esto afecta a los usuarios y a los departamentos técnicos.

3.3.3.5. Gestión y retroalimentación.

Es la última etapa de la metodología del modelo de BI, y está totalmente enfocada en los actores del negocio, quienes serán los responsables de utilizar de manera óptima las herramientas de BI puestas a su alcance, ellos serán quienes tengan que analizar los diferentes escenarios en los que se encuentra la empresa, y de esa forma proponer nuevas soluciones mediante la toma de decisiones que se realice.

La toma de decisiones tiene su propio proceso ya visto en el marco teórico del capítulo II, de allí podemos deducir que lo más importante del mismo

es el análisis que se realiza entre las diferentes alternativas de solución y la elección de una o más según sea el caso; sin embargo este modelo no pretende quedarse estancado como un proyecto más, sino está orientado a crecer en el tiempo, según surjan nuevas necesidades, es por ello que tiene una sub etapa de retroalimentación, la cual permitirá el crecimiento del modelo de BI, ya sea expandiéndose a otras áreas del negocio o un crecimiento transversal a los nuevos factores de decisión dentro de la empresa.

Esta etapa es importante ya que es justamente por la mejora en la toma de decisiones que se optó por la implementación de un modelo de BI, es entonces que en esta etapa se medirá los indicadores propuestos para el siguiente trabajo de investigación.

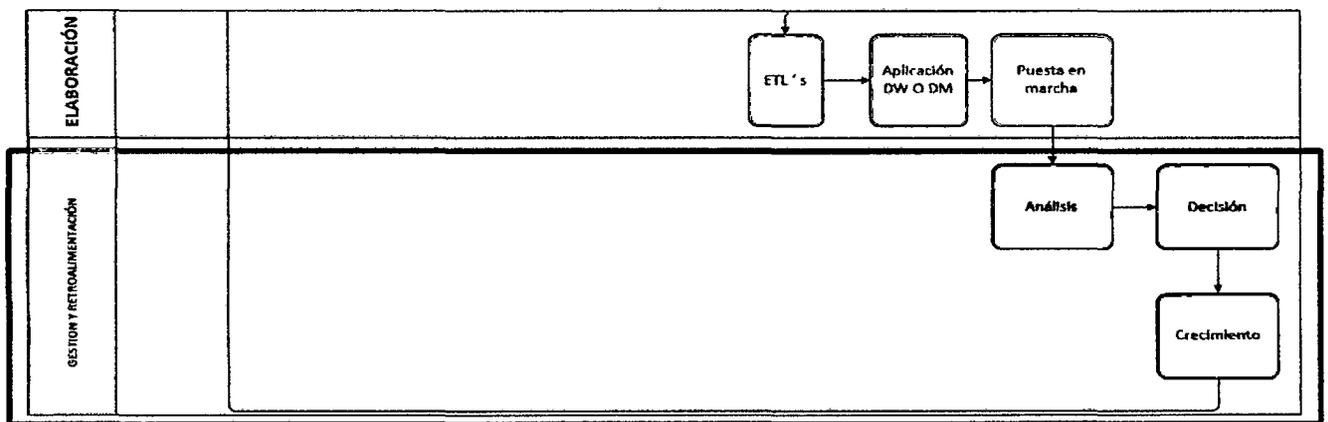


Figura 17: Gestión y retroalimentación – CM

Por la autora

3.4. Desarrollo del Modelo propuesto.

Como ya se explicó en el apartado anterior el desarrollo del modelo se basa en el seguimiento correcto de la metodología que se está proponiendo en el mismo, por ende para mostrar el modelo desarrollado en este apartado, utilizaremos la metodología propuesta siguiendo todas las etapas descritas con anticipación.

3.4.1. Planificación del proyecto de BI

3.4.1.1. Conocer el plan estratégico.

Para poder empezar con una correcta planificación debemos de conocer el giro del negocio, para eso hemos resumido tres aspectos importantes de los planes estratégicos de empresas hoteleras de Cajamarca, tenemos entonces:

- a) Misión.** Proveer a los Clientes de servicios de valor y calidad que garanticen el cumplimiento de las más altas expectativas.
- b) Visión.** Desarrollar productos diferenciados, con personalidad propia, capaces de satisfacer las demandas de los mercados más exigentes.
- c) Valores. Los más destacados son:**
 - Autenticidad es ir con la verdad por delante.
 - Compromiso es vivir con una misión.
 - Empatía con el cliente es superar sus siempre crecientes expectativas.
 - Entusiasmo es poner el corazón en todo lo que hacemos.
 - Excelencia es llegar a lo más alto desde los detalles más pequeño

3.4.1.2. Proceso de hospedaje y restauración

Para las empresas hoteleras en Cajamarca correspondiente a las PYMES se repiten dos procesos que les son comunes a todas, estos procesos son los de hospedaje y restauración, los cuales se muestran a continuación.

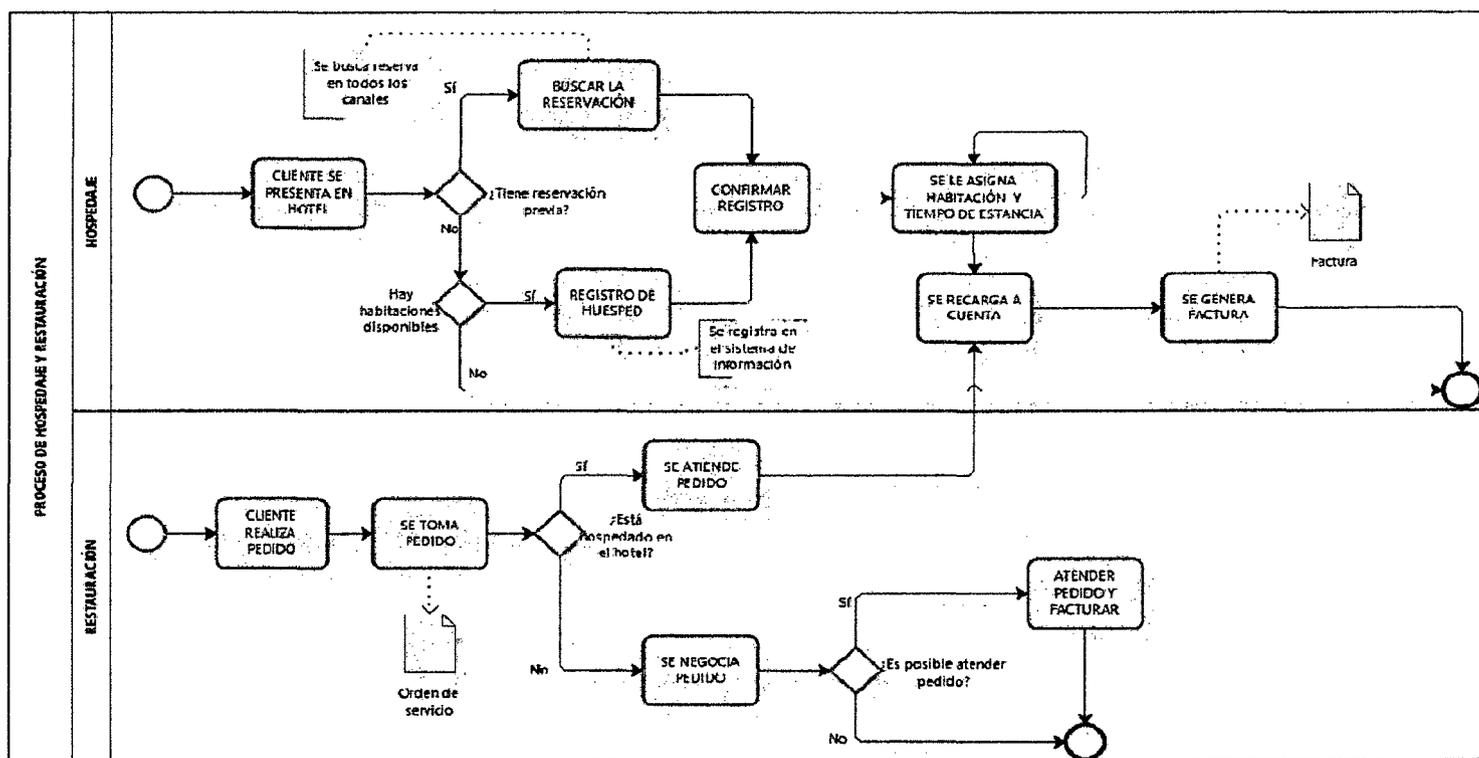


Figura 18: Proceso de hospedaje y restauración

3.4.1.3. Problemática de las empresas hoteleras

Las oscilaciones de la economía, la actual, más profunda y significativa desde hace muchas décadas, obligan a reflexionar sobre la gestión realizada e incorporar cambios, en los procedimientos y mecanismos utilizados para dirigir los negocios. **Unos de los primeros aspectos que deberíamos evaluar es la forma de tratar y analizar la información.**

El sector hotelero, es quizás uno de los primeros en sentir los cambios de ciclo, con inmediatas disminuciones de reservas y menos consumiciones en sus establecimientos, pero analizar, el porqué de estas reacciones de parte de los clientes se convierte en un proceso complejo debido a la forma en la que se registra la información, lo cual demanda de mayores horarios de trabajo y por ende un costo por ello. Es así que los encargados tanto de la administración como la mesa directiva o de socios de los hoteles deciden buscar una herramienta que les permita de una forma fácil analizar la información que ellos tienen, y así tomar las medidas adecuadas.

3.4.1.4. Acta del proyecto.

Desde el primer momento en que una empresa hotelera comienza con su operatoria, comienza a generar información. Algunos ejemplos obvios son datos acerca de ventas, de stock de almacenamiento en un depósito, de logística y transporte, de personal, guías turísticas, entre otros.

Además existe un amplio volumen de datos que son vitales para la organización pero que pueden no ser

propios, es decir, generados por la operatoria cotidiana de la organización. Entre ellos podemos pensar en información de mercado, propuestas implementadas y no implementadas, información acerca de los competidores, listas de precios de servicios, sustitutos, entre otros.

Toda esta información mencionada anteriormente, es crítica para llevar adelante un proceso decisorio por parte de los directivos de la empresa. Pero estos muchas veces se encuentran que no tienen la posibilidad de poder tener en cuenta esta información, ya sea porque el formato de la información no les permite accederla fácilmente o porque el volumen generado de datos es tan alto que no alcanza el tiempo del que disponen para hacer un análisis exhaustivo de esa información. Esto genera que muchas veces la persona a cargo de la definición de las estrategias a futuro de la empresa escoja la decisión más obvia por el simple hecho de no tener la posibilidad de contar con otra alternativa, lo que genera que muchas veces no se opte por la decisión óptima para el negocio.

Allí es donde aparece la necesidad de un sistema de Business Intelligence. La tecnología de Business Intelligence brinda a los encargados de tomar decisiones la información procesada de tal manera que ellos no tengan necesidad de analizar individualmente los datos generados por la operatoria cotidiana sino que simplemente se limiten a analizar un informe en donde vean la información extraída de un gran número de

datos que incluso podrían provenir de diferentes fuentes.

La idea del proyecto es la realización de un modelo que permita el desarrollo de una aplicación de Business Intelligence pensada y diseñada desde sus bases para adaptarse a las necesidades de la Pequeña y Mediana Empresa del sector hotelero.

El modelo a implementar está pensado para poder generar soluciones personalizadas rápidamente para una organización en particular, de acuerdo a la información que ellos necesiten extraer basados en su modelo de datos y en las reglas de negocio propias de la organización.

Entre los objetivos del producto a realizar y su implementación tenemos:

- Permitir la adaptabilidad y extensibilidad de la aplicación basado en la definición funcional de los requerimientos del cliente.
- Reducir los errores en el proceso de obtención de información para construcción de indicadores del negocio.
- Implementar la solución con un desvío no superior al 5% de los recursos planificados, entendiendo por recurso fundamentalmente el tiempo, el esfuerzo y el costo (que serán considerados como las limitaciones: tiempo y costo; y driver: esfuerzo, del proyecto).
- Que el tiempo de capacitación de la operatoria de la aplicación no supere las 2 semanas. Una

de las metas es que la aplicación pueda ser operada funcionalmente por personas que tengan conocimientos de la operatoria del negocio, pero que no necesariamente cuenten con conocimientos técnicos, que superen la interacción básica con software de oficina en un entorno Windows.

Los alcances funcionales del sistema a implementar serán:

- Generar un sistema que permita unificar los datos con los que trabaja toda la organización integrando la información propia e información de entidades externas a la organización.
- Desarrollo de un sistema que permita realizar la integración de los datos focalizado en los requerimientos de análisis empresarial.
- Obtener reportes resumidos que permitan el análisis de las diferentes dimensiones claves para el negocio y su interrelación.
- Obtener reportes analíticos que permitan analizar casos de estudio particulares a definir por la organización.
- Obtener un tablero de control (dashboard) en donde se vean en tiempo real los Key Performance Indicators (indicadores clave para la gestión organizacional) definidos por la organización.

Para la administración del proyecto se utilizara una metodología que incluye la documentación formal de cada uno de los pasos llevados a cabo para la concreción de cada una de las etapas.

Además se llevara un estricto control semanal para garantizar que no haya una desviación sobre los estimados de tiempo, costo y factibilidad.

Dentro del equipo de proyecto se necesitara contar con profesionales de diferentes especialidades dentro del área de desarrollo e implementación de software.

Contaremos con:

- 1 líder de proyecto
- 1 analista funcional
- 1 arquitecto programador
- 1 programador
- 1 administrador de base de datos.

Cada uno realizara tareas específicas de acuerdo a su rol asignado pero además los otros integrantes del equipo participaran cumpliendo otro rol cuando sea necesario.

Además, del lado del cliente, se necesitara contar con un sponsor para el proyecto y con un key user.

3.4.2. Definición de requerimientos

3.4.2.1. Identificación de necesidades.

Las principales necesidades que surgen durante el estudio son las siguientes:

- Tener la información en un solo repositorio de datos.
- Tener información ordenada e histórica

- Disminuir los tiempo de creación de informes
- Analizar las principales causas de la variabilidad de los aumentos o disminuciones de los servicios brindados.

Estas necesidades abarcan varias actividades de la empresa, sin embargo las principales son la de hospedaje y la de restauración, y con estas trabajaremos para desarrollar nuestro datamart de hospedajes.

Luego y dependiendo de los resultados obtenidos se puede tomar otras actividades de acuerdo con lo que cuenten los hoteles así tenemos: casino, guías turísticas, salas de conferencias, etc.

Los requerimientos los podemos obtener mediante la realización de la hoja de gestión.

Tabla 4: Hoja de Gestión de Requerimientos

HOJA DE GESTIÓN

PROCESO		Hospedaje y Restauración
OBJETIVOS	Mejorar el % de ocupación	
	Incrementar ventas y reservas	
	Definir el mejor canal para reservas	
	Mejorar atención al cliente	
ESTRATEGIAS	Crear promociones	
	Incrementar la publicidad de acuerdo al canal	
	Capacitar al personal	
	Definir tipo de clientes	
INDICADORES	Clientes	Ingreso medio por huésped
		Grado medio de satisfacción huéspedes
	Finanzas	Tarifa media diaria de habitación (ADR)
		Ingreso por habitación disponible (REVPAR)
	Ventas	% Ocupación
		Ingreso por categoría
Ingreso por canal		

3.4.2.2. Definición de usuarios.

Los usuarios finales de nuestro proyecto de BI, de acuerdo a cada labor a realizar tendrán diferentes perfiles, y podrán acceder a ciertos tipos de información

3.4.2.3. Definición de la estrategia.

Las empresas necesitan un sistema en el que puedan ver resultados a corto plazo, por ello se ha decidido por el enfoque Bottom – up, ya que primero se desarrollará solamente un datamart.

Las ventajas para el desarrollo de un DM es que es un proceso más ágil, las áreas y actividades de la empresa en cuanto a hospedaje y restauración están definidas y son independientes, por lo que su implantación será de menos riesgo.

Otra de las ventajas es que al desarrollarse un DM que está orientado al crecimiento se va poder acoplar a otro que se desarrollen en el futuro y así integrarlos en una solución DW que abarque toda la empresa.

3.4.2.4. Diseño

✓ Diseño de la BD del DW o DM

Variables a controlar. Para definir las variables a controlar, nos basaremos en los indicadores KPIs de las empresas hoteleras, entre los principales tenemos:

- **ADR** (Average daily rate) o Tarifa media por habitación.
- **RevPar** (Revenue per available room) Ingreso por habitaciones disponibles.
- Coeficiente de ocupación.
- **Reservas por período.** Información diaria de la ocupación y precio medio, comparada con el mismo período del año anterior y con el

presupuesto. Permitirá identificar la variación y tendencias a corto plazo.

- **Reservas rechazadas por período.** Demanda no atendida en el corto plazo.
- **Análisis de la procedencia del cliente.** Al realizar el registro o mediante encuestas, será de mucha utilidad obtener información que motivaron la elección del hotel (residencia, medio de transporte utilizado, etc).
- **Análisis de la satisfacción del cliente.** Conocer la valoración que el cliente le da los servicios hoteleros. Este aspecto, al igual que el anterior, requieren una explicación más detallada.
- **Crecimiento del mercado con respecto al año anterior.** Para conocer la evolución del sector.
- **Ocupación de los hoteles de la competencia en relación con relación al ratio anterior y la variación de la oferta (habitaciones abiertas/cerradas).** Para conocer el ajuste de la oferta y evolución de la demanda.
- **Ingreso medio por habitación ocupada de hoteles de la competencia.** Para conocer la evolución de las ventas del sector.
- **Canales** (Operadores turísticos, agencias de viaje, empresas, Internet, central de reservas, programas de fidelización, venta directa, transeúnte, eventos especiales, etc)
- **Tipología del cliente** (Individuales, grupos, congresos, actos, gratuidades, etc).
- **Procedencia** (Local, nacional, por nacionalidades)
- **Tipo de habitación** (individual, doble, etc.)

De lo anteriormente mencionado, tomaremos sólo los principales indicadores que se estudian

en el sector en la provincia de Cajamarca. Nuestro DM estará enfocado en 3 áreas Clientes, Finanzas y Ventas.

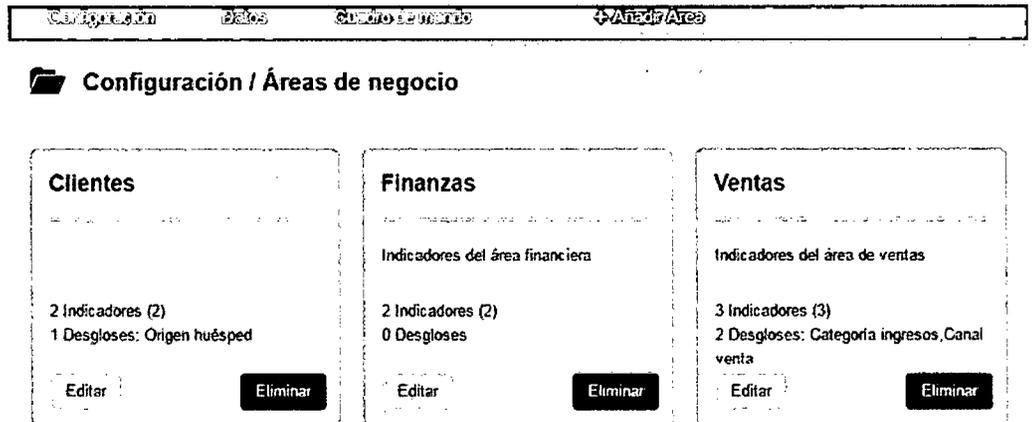


Figura 20: Áreas que constituyen el DM

Los indicadores los obtenemos de la hoja de gestión realizada para el análisis de requerimientos.

Para cada área analizaremos los siguientes indicadores:

Tabla 6: Indicadores por área de negocio a medir en el proyecto BI

ÁREA	INDICADORES
Clientes	Ingreso medio por huésped
	Grado medio de satisfacción huéspedes
Finanzas	Tarifa media diaria de habitación (ADR)
	Ingreso por habitación disponible (REVPAR)
Ventas	% Ocupación
	Ingreso por categoría
	Ingreso por canal

Repositorios de datos. Son pocas las empresas hoteleras que cuentan con un sistema de información transaccional que realmente les sea de utilidad. En la investigación encontramos a hoteles que administran su información mediante hojas de cálculo de Excel, sistemas a medida no concluidos y libros para llevar registros de hostelería, sin embargo para este trabajo al requerir la información transaccional histórica se ha tenido en cuenta sólo aquellas empresas que tienen la información digitalizada y administrada en cualquier herramienta de informática.

La **funcionalidad de cada tipo de usuario** debería definirse completamente en esta etapa, sin embargo adelantándonos a ella y llegando a un acuerdo común con representantes de las empresas, se por mantener lo ya especificado en la especificación de requerimientos, con tres tipos de usuarios: Administrador, Entrada de Datos y Analista.

El primer análisis dimensional se realiza en esta parte del proyecto:

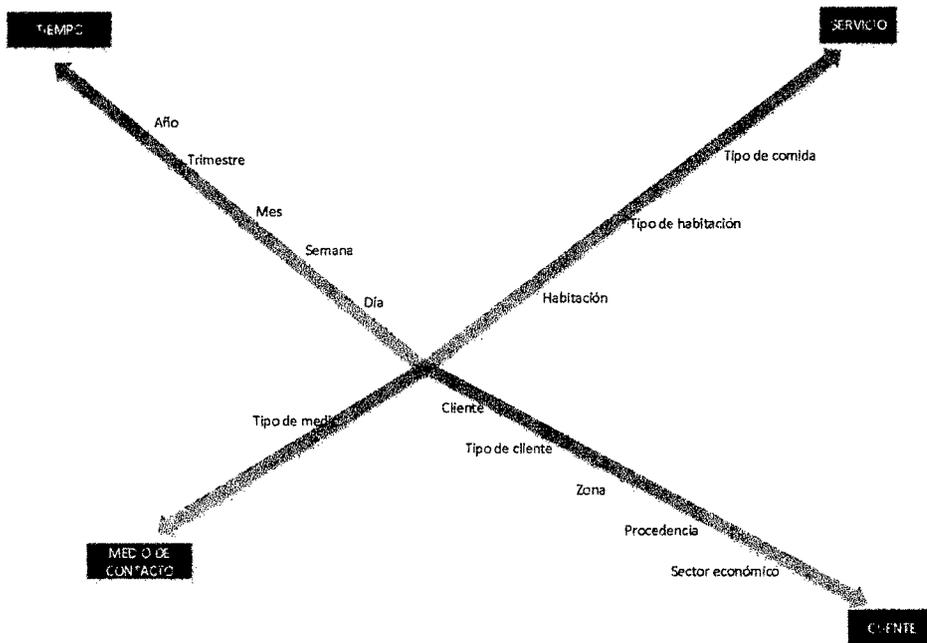


Figura 21: Análisis Dimensional del proceso de Hospedaje y Restauración

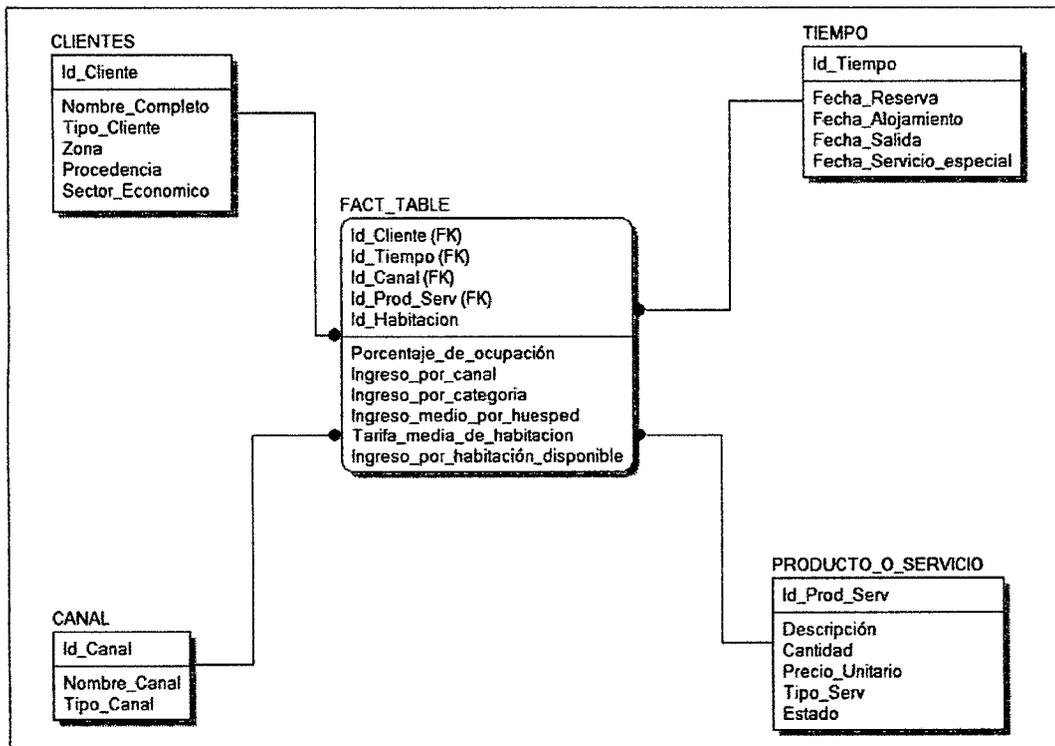


Figura 22: Diseño del modelo estrella del DM

Luego se procederá al diseño físico de la base de datos, esto es importante para identificar que tabla hecho, dimensiones (tablas en SQL), medidas (filas en SQL), anidaciones o indexaciones (claves foráneas en SQL), serán tomados en cuenta para el desarrollo de la BD de la aplicación.

✓ **Creación de interfaces**

Las interface principal con las que podrá contar el usuario es la siguiente:

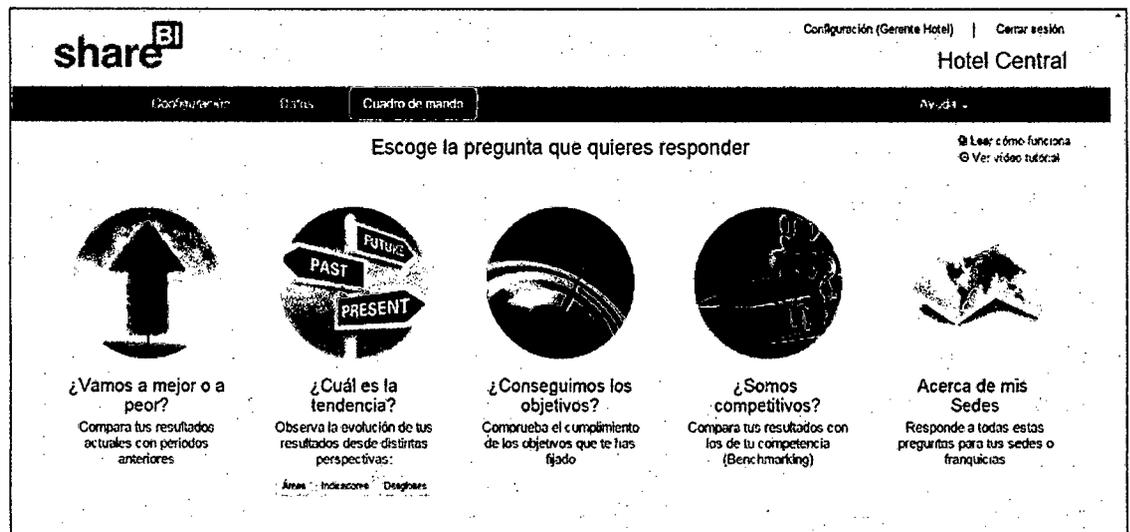


Figura 23: Página de inicio de la aplicación

Usuarios de tipo Administrador, Tiene permisos totales pero entre las interfaces diferentes de los demás usuarios a las que podrá acceder a los siguientes módulos:

○ Configuración de la compañía.

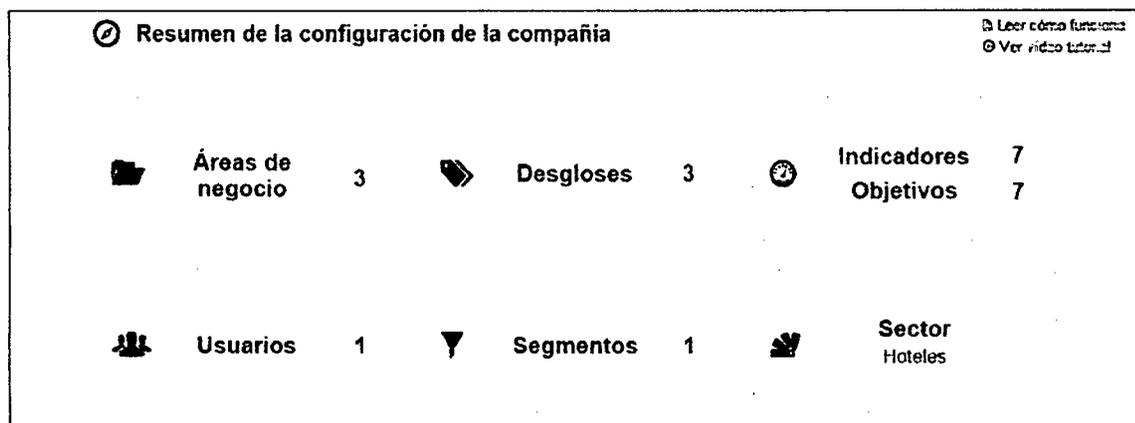


Figura 24: Configuración de la compañía

○ Configuración área de negocio.

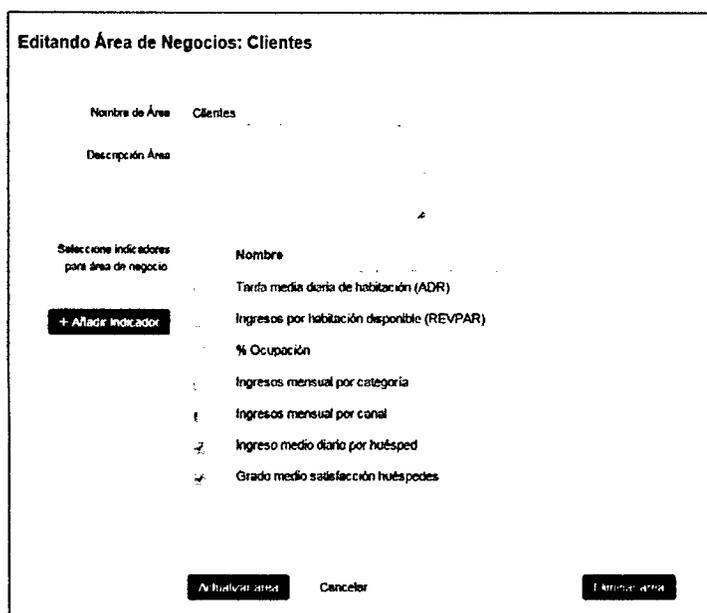


Figura 25: Configuración de áreas de negocio

○ Configuraciones de indicadores

🔗 Configuración / Indicadores

Clientes

Grado medio satisfacción huéspedes Frecuencia: Mensual Objetivo: Trimestral Desgloses: Origen huésped ★ B Editar Eliminar	Ingreso medio diario por huésped Frecuencia: Mensual Objetivo: Trimestral Desgloses: ★ B Editar Eliminar
--	---

Finanzas

Tarifa media diaria de habitación (ADR) Ingresos por habitaciones / #habitaciones ocupadas Frecuencia: Mensual Objetivo: Trimestral Desgloses: ★ B Editar Eliminar	Ingresos por habitación disponible (REVPAR) Ingresos por habitaciones / #habitaciones totales Frecuencia: Mensual Objetivo: Trimestral Desgloses: ★ B Editar Eliminar
--	---

Figura 26: Configuraciones de indicadores

Editando indicador: Tarifa media diaria de habitación (ADR)

Nombre de indicador	Tarifa media diaria de habitación (ADR)	
Descripción de indicador	Ingresos por habitaciones / #habitaciones ocupadas	
Marcar este indicador como parte del benchmarking	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	En los indicadores de benchmarking, solo se puede configurar la frecuencia de entrada de objetivos
Cómo se calcula el acumulado de este indicador?	<input type="radio"/> Como una Suma <input checked="" type="radio"/> Como un Promedio <input type="radio"/> Último valor	
Seleccione 0 o 1 desglose para este indicador	Categoría ingresos Origen huésped	Canal venta
Frecuencia de entrada de datos	<input type="radio"/> Diario <input type="radio"/> Semanal <input checked="" type="radio"/> Mensual <input type="radio"/> Trimestral <input type="radio"/> Anual	
Frecuencia de entrada de objetivos	<input type="radio"/> Diario <input type="radio"/> Semanal <input type="radio"/> Mensual <input checked="" type="radio"/> Trimestral <input type="radio"/> Anual <input type="radio"/> Sin objetivos	
Unidad (ej: €)	€	
Número de decimales	2	

Figura 27: Configuración del indicador ADR

Usuarios tipo Ingreso de datos, Estos usuarios solo podrán acceder al ingreso de datos.

Escoge como quieres proporcionar los datos



Manualmente
Introduce datos como lo harías en una hoja Excel



Desde Excel
Copia datos que tengas en Excel y pégalos en shareBI:



Importando un CSV
Importa datos que tengas en un fichero CSV



Integración
Usa nuestra API para importar datos de tus aplicaciones

[Leer cómo funciona](#)

[Ver vídeo tutorial](#)

Figura 28: Tipos de ingresos de datos

Usuarios tipo Analista

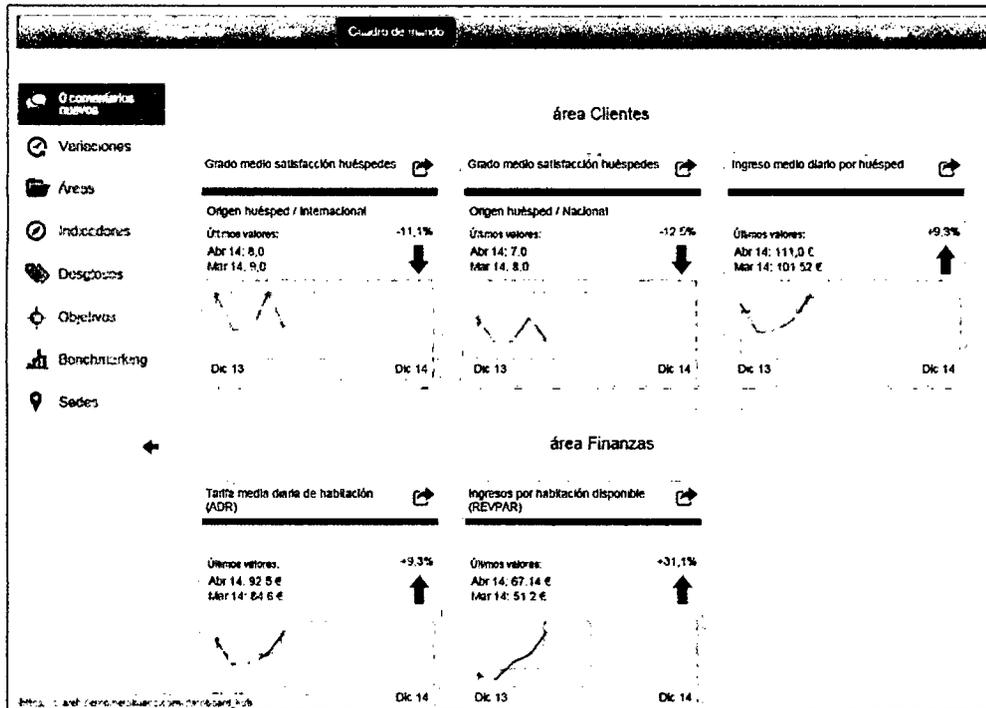


Figura 29: Variaciones de los indicadores en el tiempo

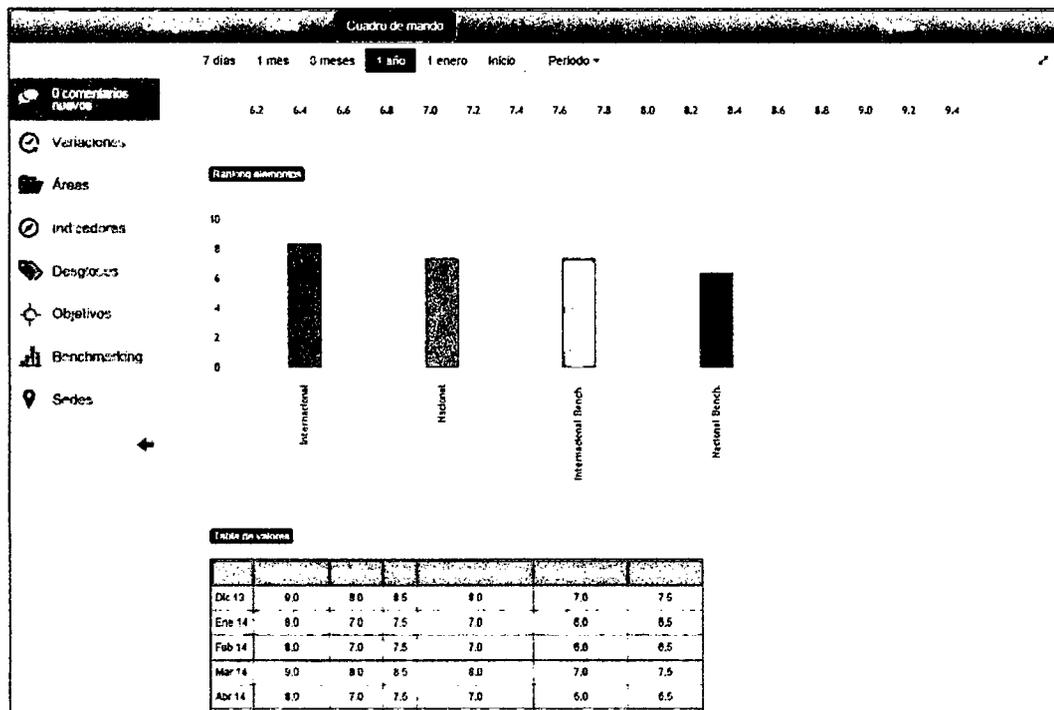


Figura 30: Ranking de clientes por procedencia durante el último año

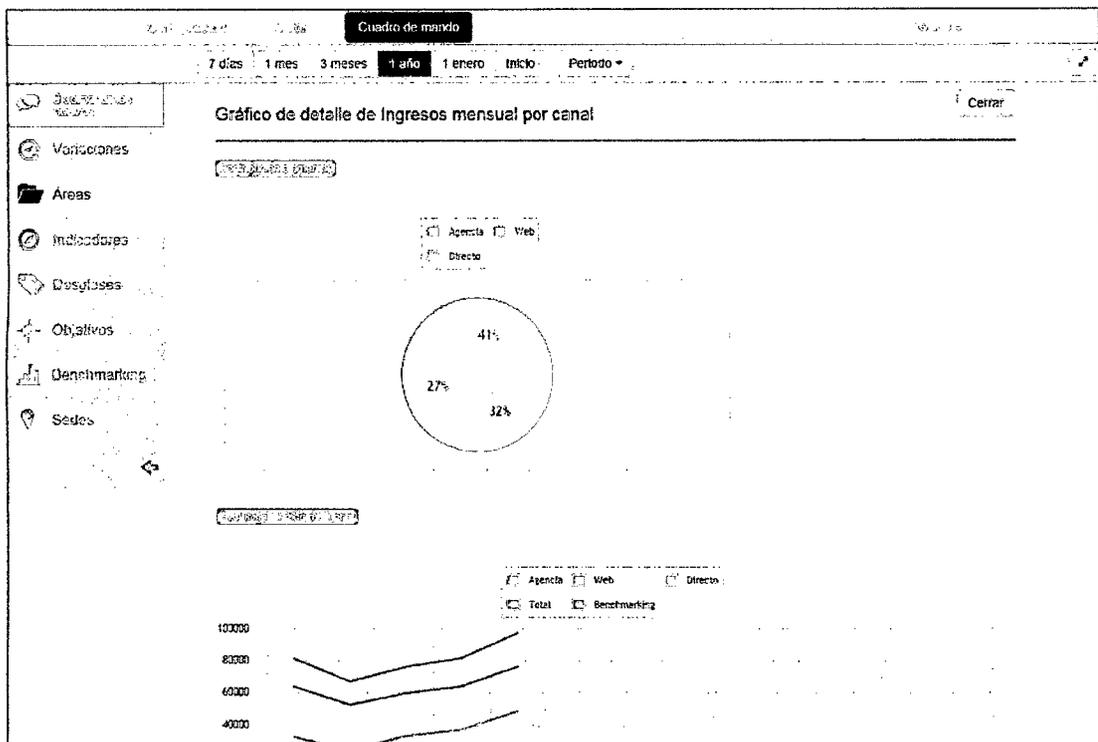


Figura 31: Grafico de ingresos mensuales por canal

3.4.2.5. Elaboración de la aplicación DW o DM

El alcance del presenta trabajo de investigación, es llegar hasta el prototipo de lo que sería el SW, es por ello que no vamos a entrar en detalle en la construcción de la aplicación.

Brevemente daremos una descripción acerca de cómo se realizaron estos pasos a fin de presentar una herramienta funcional que pueda ser evaluada por la muestra de estudio.

✓ Procesos ETL

- **Extracción.** Actualmente las empresas cuentan con software a medida para administrar sus transacciones diarias, hojas de cálculo de Excel. Al ser estas fuentes de

datos digitalizadas, son las que se utilizan para extraer los datos y se las guardará en un formato adecuado, el cual dejará ya listos los datos que serán transformados, para posteriormente pasar a un mapeo.

- **Transformación.** Los datos procedentes de repositorios digitales distintos no suelen coincidir en formato, para realizar la transformación de datos primero se procedió a mapearlos, este paso es importante para entender su significado tanto en el sistema transaccional como en el DM.

Los datos sufrirán cambios de acuerdo a los requerimientos de nuestro DM en este caso la granularidad fijada en el análisis dimensional.

- **Carga.** Para realizar la carga de los datos se utilizaron el método de la carga mediante Excel o CSV. El SW que nos sirvió para simular la aplicación dispone de un ingreso mediante Excel o CSV, para ello sólo se necesita tener los datos ordenados en Excel y subirlos de acuerdo a la dimensión que se esté poblando. En este caso el mapeo de datos se realizará al momento de cargarlos.

- ✓ **Puesta Marcha.** Esta etapa se dio a modo de prueba mediante la presentación del SW a los principales tomadores de decisiones de las empresas con el fin de obtener su opinión acerca del SW y así puedan determinar si la herramienta les sería funcional. Asimismo la formación, se dio

mediante una explicación acerca de la herramienta y de la presentación de manuales de uso.

b) Análisis, tratamiento de datos y presentación de resultados

Las PYMES hoteleras de Cajamarca, constituyen un número de 17, según fuentes de Cámara de comercio de Cajamarca y el sector turismo del Gobierno Regional. Por estadística siendo esta una población menor que 30, se debería tomar a la muestra $n=30$; sin embargo para poder aplicar una solución de BI, las empresas necesitan tener data histórica, de distintas fuentes de datos, siempre y cuando éstos datos se encuentren digitalizados, y es precisamente en este punto que surgen inconvenientes, dado que la mayoría de PYMES, ni siquiera cuentan con un sistema de información transaccional digitalizado, la mayoría de éstas empresas aún tienen que llevar sus controles mediante libros. Es entonces este punto el delimitante de la muestra, por tanto para la elección de la muestra se tendrá en cuenta como un criterio prioritario contar con una herramienta informática para llevar el control transaccional de sus operaciones, así se considerará a las 5 empresas que cuentan con sistemas de información transaccionales, convirtiéndose estas en nuestra muestra de estudio.

El modelo de BI desarrollado fue presentado a 15 personas, entre ellos administradores, personal de TI y gerentes de las 5 empresas seleccionadas.

Para medir los indicadores se utilizaron tres cuestionarios, el primero para medir el tiempo y costo de recolección y procesamiento de datos (Anexo 1), el segundo para medir la satisfacción del cliente en

cuanto a los procesos de BI, y el nivel de incertidumbre al momento de la toma de decisiones. (Anexo 2)

Estos cuestionarios se aplicaron antes (pre test) y después (post test) de la implementación del modelo para poder realizar las comparativas y analizar el impacto del uso adecuado de un modelo de BI para la toma de decisiones.

A continuación se muestran los resultados obtenidos del Pre Test y después Post Test.

3.4.5. Pre Test

✓ **Indicador: Tiempo promedio de recolección de datos**

Es el tiempo promedio que se toma para realizar el proceso de recolección de información para cumplir con un requerimiento.

De acuerdo a los datos obtenidos, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 7: Tiempo promedio de recolección de información

PROCESO	TIEMPO (minutos)
	PRE TEST
P1: Extracción de datos de clientes	12.3
P2: Consulta de grado de satisfacción de clientes	9
P3: Extracción de información de canales de acceso para campañas de marketing	14
P4: Extracción de datos de ventas (hospedaje y restauración)	30
P5: Extracción de datos financieros (ADR y REVPAR)	27

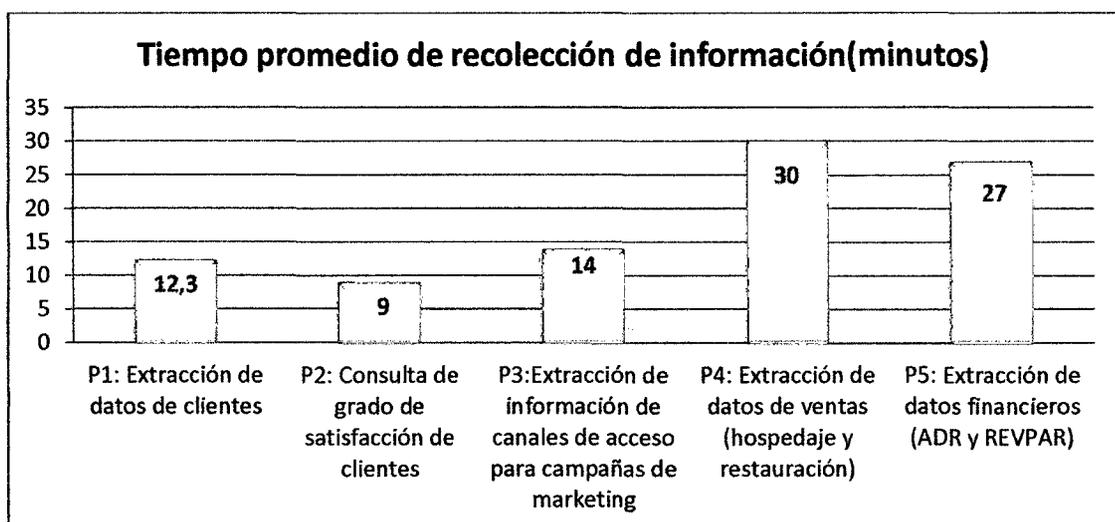


Gráfico 1: Tiempo promedio de recolección de información

Del gráfico N° 01 podemos deducir que el tiempo promedio para la recolección de datos según sean los requerimientos oscila entre 09 y 30 minutos.

✓ **Indicador: Tiempo promedio de procesamiento de datos**

Es el tiempo que se tardará en realizar un análisis, integración y presentación de la información de determinadas exigencias que requiera la empresa.

Tabla 8: Tiempo promedio de procesamiento de datos

PROCESO	TIEMPO (minutos)
	PRE TEST
P1: Preparación de datos (verificar algún error en los datos que se recolectaron)	32
P2: Depuración de los datos	40
P3: Cruce de información, mediante formatos prediseñados	64
P4: Verificación del requerimiento o necesidad	12
P5: Generación de informes	93

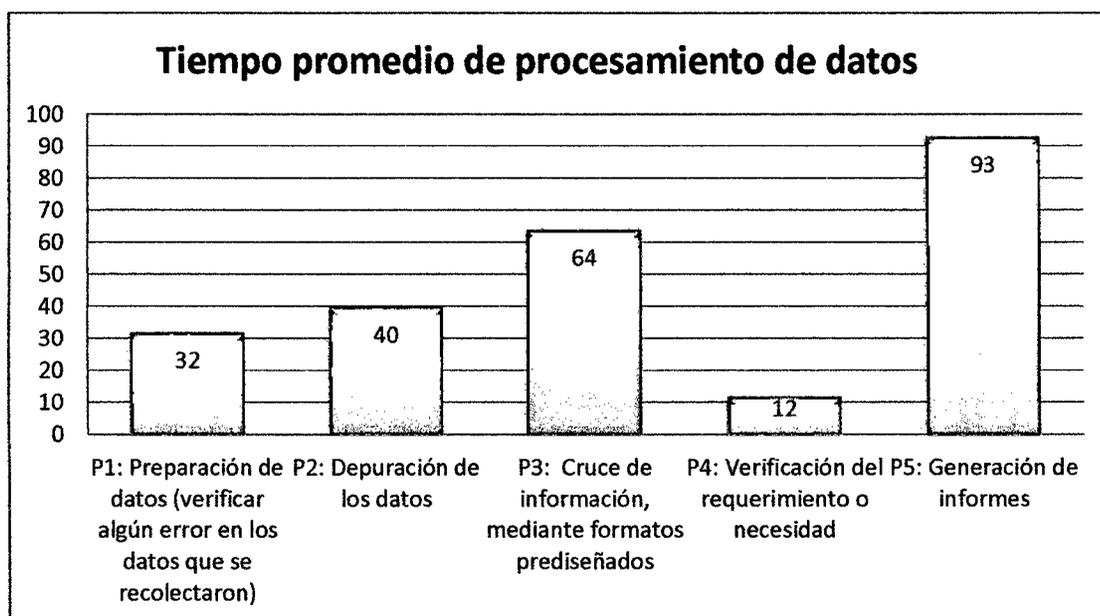


Gráfico 2: Tiempo promedio de procesamiento de información

Del gráfico anterior podemos concluir que el tiempo promedio para la recolección de datos de determinado procesos está entre 12 y 93 minutos.

- ✓ **Indicador: Nivel de aceptación:** Es el resultado de la aprobación del modelo por parte de la población, por haber llevado a obtener resultados satisfactorios

Tabla 9: Resumen del nivel de satisfacción

NIVEL DE ACEPTACIÓN	PROCESO ACTUAL	
	CANTIDAD DE FRECUENCIA (f _a)	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo (5)	0	0%
De acuerdo (4)	4	3%
Neutral (3)	30	20%
Desacuerdo(2)	53	35%
Muy en desacuerdo (1)	63	42%
TOTAL	150	100%

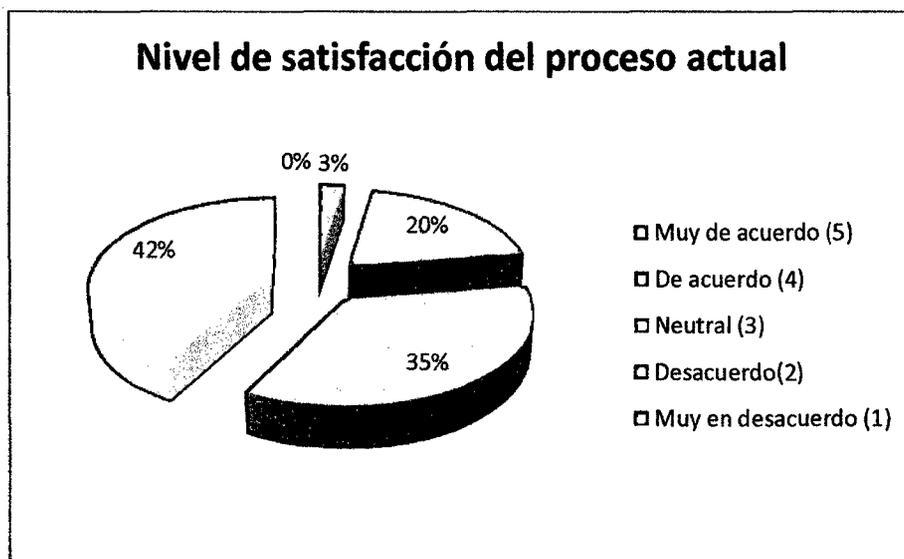


Gráfico 3: Nivel de satisfacción del proceso actual

Del gráfico anterior podemos deducir que el usuario o los tomadores de decisiones se encuentran muy en desacuerdo con el proceso actual, así el 42% están en total desacuerdo y sólo el 3% están de acuerdo con los procesos actuales previos a la toma de decisiones.

✓ **Indicador: Nivel de Incertidumbre**

Está referido al grado de conocimiento seguro o fiable acerca de las alternativas y sus resultados.

Tabla 10: Resumen nivel de incertidumbre de la información

NIVEL DE INCERTIDUMBRE	PROCESO ACTUAL	
	CANTIDAD DE FRECUENCIA (fa)	PORCENTAJE (%)
Muy Alto (5)	38	25%
Alto (4)	52	35%
Regular (3)	48	32%
Bajo (2)	12	8%
Muy Bajo (1)	0	0%
Total	150	100%

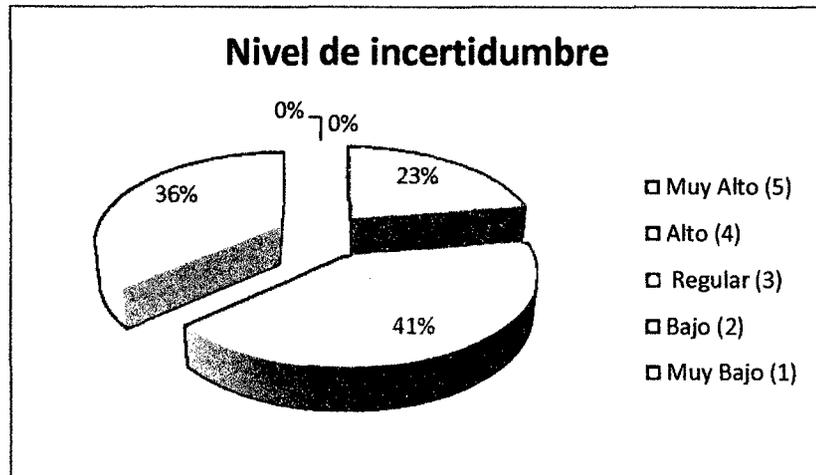


Gráfico 4: Nivel de incertidumbre del proceso actual

El proceso actual en cuanto a la toma de decisiones genera altos nivel de incertidumbre, para los decisores de la empresa, esto se puede ver en el gráfico anterior, que el porcentaje de nivel de incertidumbre alto es de 35% y sólo el 8% piensa que el nivel de incertidumbre es bajo.

3.4.6. Post Test

De acuerdo a los datos obtenidos, se obtienen los siguientes resultados:

✓ **Indicador: Tiempo promedio de recolección de datos**

Es el tiempo promedio que se toma para realizar el proceso de recolección de información para cumplir con un requerimiento.

Tabla 11: Tiempo promedio de recolección de datos con BI

PROCESO	TIEMPO (minutos)
	POST TEST
P1: Extracción de datos de clientes	1.2
P2: Consulta de grado de satisfacción de clientes	1.5
P3: Extracción de información de canales de acceso para campañas de marketing	1.8
P4: Extracción de datos de ventas (hospedaje y restauración)	2.5
P5: Extracción de datos financieros (ADR y REVPAR)	2.2

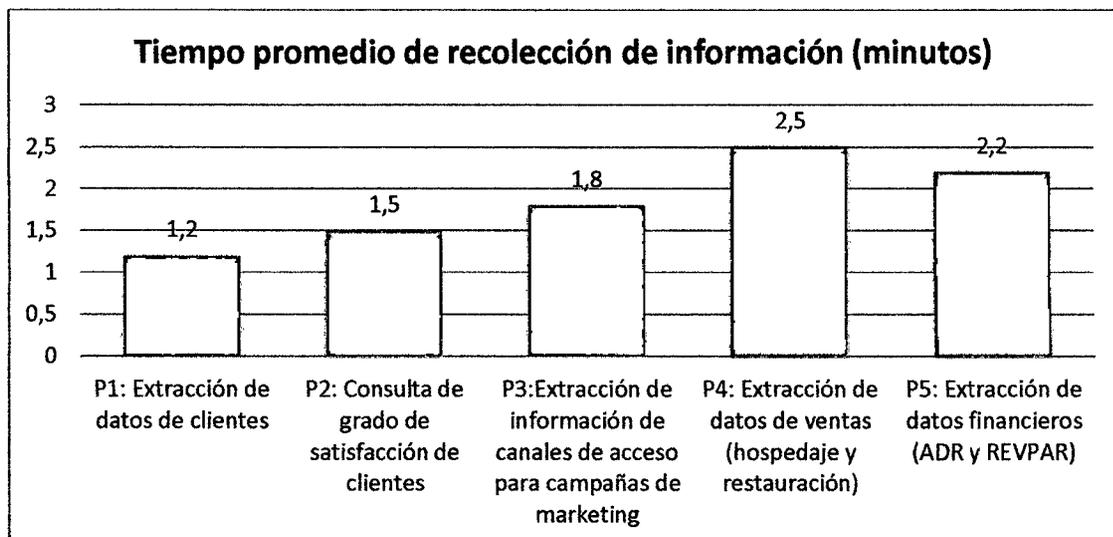


Gráfico 5: Tiempo promedio de obtención de información con BI

Como podemos observar en el gráfico anterior los tiempos respecto de los tomados en el pre test tienen una disminución muy considerable, así los tiempos con el modelo de BI oscilan entre 1.2 y 2.5

✓ **Indicador: Tiempo promedio de procesamiento de datos**

Es el tiempo que se tardará en realizar un análisis, integración y presentación de la información de determinadas exigencias que requiera la empresa.

Tabla 12: Tiempo promedio de procesamiento de datos con BI

PROCESO	TIEMPO (minutos)
	POST TEST
P1: Preparación de datos (verificar algún error en los datos que se recolectaron)	17
P2: Depuración de los datos	10
P3: Cruce de información, mediante formatos prediseñados	2.5
P4: Verificación del requerimiento o necesidad	1.3
P5: Generación de informes	2.1

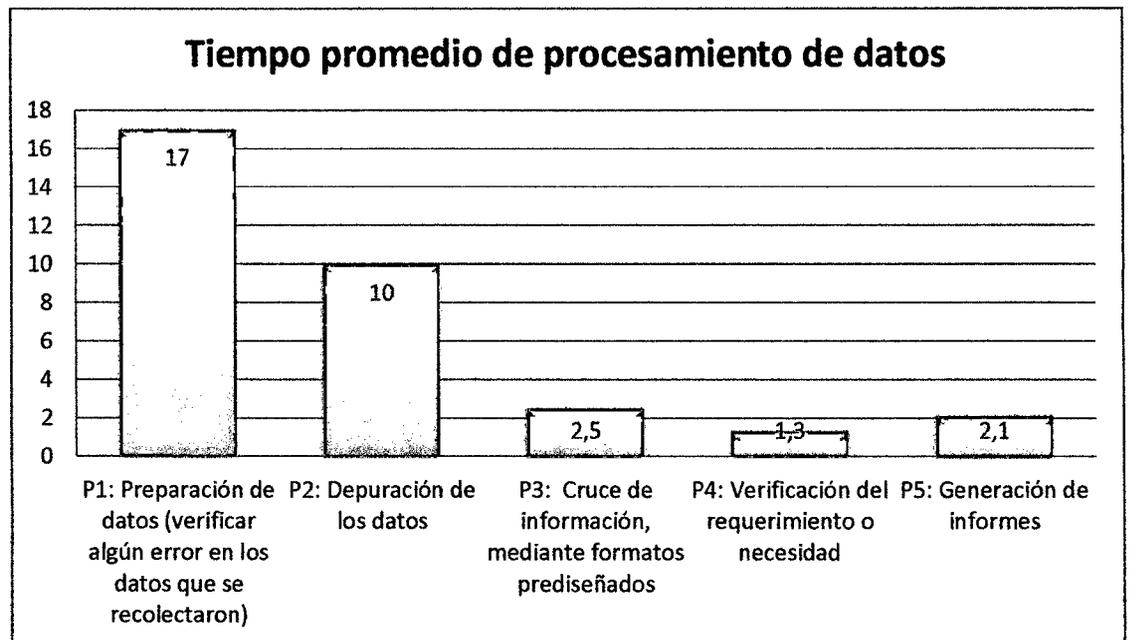


Gráfico 6: Tiempo promedio de procesamiento de datos con BI

Del gráfico anterior podemos concluir que el tiempo promedio para el procesamiento de datos de determinado procesos está entre 10 y 2.5 minutos.

- ✓ **Indicador: Nivel de aceptación:** Es el resultado de la aprobación del modelo por parte de la población, por haber llevado a obtener resultados satisfactorios

Tabla 13: Nivel de satisfacción con el modelo BI

NIVEL DE SATISFACCIÓN	PROCESO ACTUAL	
	CANTIDAD DE FRECUENCIA (fe)	PORCENTAJE (%)
Muy de acuerdo (5)	67	45%
De acuerdo (4)	83	55%
Neutral (3)	0	0%
Desacuerdo(2)	0	0%
Muy en desacuerdo (1)	0	0%
TOTAL	150	100%

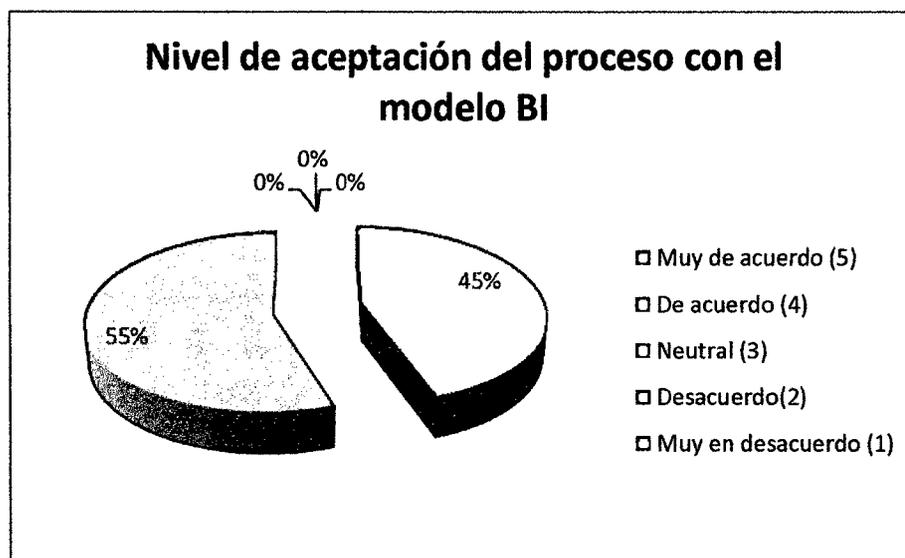


Gráfico 7: Nivel de aceptación del proceso con el modelo BI

El gráfico anterior nos muestra que el proceso actual con la implementación del modelo BI es aceptado en su totalidad, es así que el 55% están de acuerdo y el 45% muy de acuerdo.

✓ **Indicador: Nivel de Incertidumbre**

Está referido al grado de conocimiento seguro o fiable acerca de las alternativas y sus resultados.

Tabla 14: Nivel de incertidumbre del proceso con BI

NIVEL DE INCERTIDUMBRE	PROCESO ACTUAL	
	CANTIDAD DE FRECUENCIA (fa)	PORCENTAJE (%)
Muy Alto (5)	0	0%
Alto (4)	0	0%
Regular (3)	34	23%
Bajo (2)	62	41%

Muy Bajo (1)	55	0%
Total	150	100%

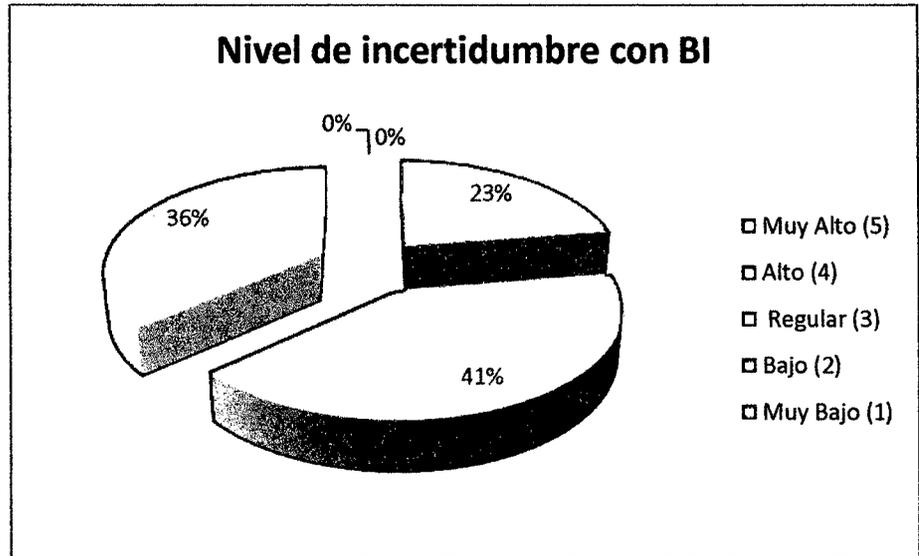


Gráfico 8: Nivel de incertidumbre del proceso con BI

El nivel de incertidumbre que tienen los decisores con el modelo de BI implementado es bajo y muy bajo diferenciándose altamente del pre test, actualmente las cifras son de 41% para un bajo nivel de incertidumbre y de 36% para un nivel muy bajo.

CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de aplicadas las fichas de observación y los test correspondientes, con los resultados obtenidos, que se presentaron en el capítulo anterior, se realizaron las pruebas de hipótesis correspondientes, para analizar los indicadores de la variable independiente: *Tiempo promedio de recolección de información, tiempo promedio de procesamiento de datos, nivel de incertidumbre y nivel de aceptación del modelo*, éstos indicadores medirán el efecto de la variable dependiente (**Toma de decisiones empresariales**) tras la aplicación de la variable independiente (**Modelo de Business Intelligence**)

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Prueba de hipótesis para el primer indicador: Tiempo promedio de recolección de información

✓ **Formulación de las hipótesis**

Hipótesis Nula:

H₀: La aplicación de un modelo de BI **no disminuye el tiempo promedio de recolección de información** para el proceso de toma de decisiones.

Hipótesis Alternativa:

H_a: La aplicación de un modelo de BI disminuye el **tiempo promedio de recolección de información** para el proceso de toma de decisiones.

✓ **Elección del nivel de significancia o confianza**

El nivel de significancia será del 5%, $\alpha = 0.05$.

✓ **Elección del estadístico de prueba**

Por tener una muestra (n) igual a la cantidad de la población que son 15 encuestados y al ser esta $n < 30$, se aplicará la prueba estadística *t*-student para muestras emparejadas, utilizada para medir muestras medidas en diferentes tiempos.

En este caso se medirá el tiempo promedio de recolección de información para el proceso de toma de decisiones. Las mediciones se realizarán en dos tiempos pre test con el proceso actual y post test con la implementación del modelo de BI.

PROCESO	TIEMPO (minutos)		
	PRE TEST	POST TEST	DIFERENCIA
P1: Extracción de datos de clientes	12.3	1.2	11.1
P2: Consulta de grado de satisfacción de clientes	9	1.5	7.5
P3: Extracción de información de canales de acceso para campañas de marketing	14	1.8	12.2
P4: Extracción de datos de ventas (hospedaje y restauración)	30	2.5	27.5
P5: Extracción de datos financieros (ADR y REVPAR)	27	2.2	24.8

Aplicamos un análisis de estadística descriptiva de la columna **DIFERENCIA** para hallar la *Media* y la *Desviación Estándar*

DIFERENCIA	
Media	16.62
Error típico	3.990413512
Mediana	12.2
Desviación estándar	8.922835872
Varianza de la muestra	79.617
Curtosis	-2.731340361
Coefficiente de asimetría	0.482209538
Rango	20
Mínimo	7.5
Máximo	27.5
Suma	83.1
Cuenta	5
Nivel de confianza(95.0%)	11.07916406

Luego, para obtener el estadístico de prueba, se aplicará la siguiente fórmula:

$$t = \frac{X_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

Cálculo estadístico de la prueba t para dos muestra emparejadas:

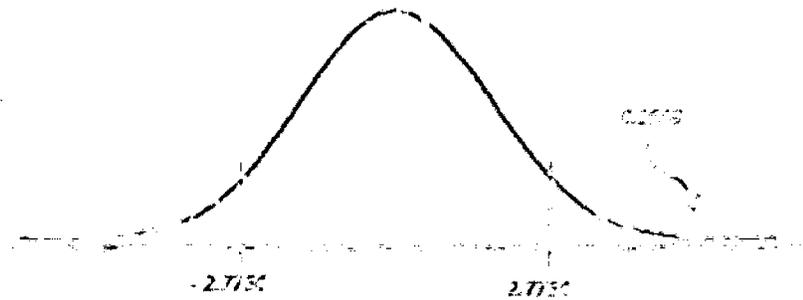
<i>Prueba t para medias de dos muestras emparejadas</i>		
	<i>Pre Test</i>	<i>Post test</i>
Media	18.46	1.84
Varianza	88.358	0.273
Observaciones	5	5
Coefficiente de correlación de Pearson	0.917663158	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	4	
Estadístico t	4.164981887	
P(T<=t) una cola	0.007044125	
Valor crítico de t (una cola)	2.131846786	
P(T<=t) dos colas	0.014088251	
Valor crítico de t (dos colas)	2.776445105	

✓ **Cálculo del valor crítico de la estadística de prueba**

De acuerdo a los datos obtenidos, aplicando la prueba t para dos medidas de muestras emparejadas y usando $\alpha = 0.05$, tenemos como valor crítico:

$$- t_{0.014088251} \leq -2.776445105 \text{ y } t_{0.014088251} \geq 2.776445105$$

✓ **Definición de la regla de decisión**



Hipótesis	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu \neq \mu_0$
Estadístico de prueba	$t = \frac{\bar{X}_d - \mu_d}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$
Regla de rechazo:	Rechazar H_0 si $t \leq -2.776445105$ o
Método del valor crítico	Rechazar H_0 si $t \geq 2.776445105$

✓ **Toma de decisión de aceptar o rechazar H_0**

El valor del estadístico de prueba $t = 4.164981887$ es mayor que el valor crítico = 2.7764, y se rechaza la hipótesis nula.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna H_a : *La aplicación de un modelo de BI disminuye el tiempo promedio de recolección de información para el proceso de toma de decisiones.*

4.1.2. Prueba de hipótesis para el segundo indicador: Tiempo promedio de procesamiento de datos

✓ **Formulación de las hipótesis**

Hipótesis Nula:

H_0 : La aplicación de un modelo de BI **no disminuye el tiempo promedio de procesamiento de datos** para el proceso de toma de decisiones.

Hipótesis Alternativa:

H_a : La aplicación de un modelo de BI **disminuye el tiempo promedio de procesamiento de datos** para el proceso de toma de decisiones.

✓ **Elección del nivel de significancia o confianza**

El nivel de significancia será del 5%, $\alpha = 0.05$.

✓ **Elección del estadístico de prueba**

Por tener una muestra (n) igual a la cantidad de la población que son 15 encuestados y al ser esta $n < 30$, se aplicará la prueba estadística t -student para muestras emparejadas, utilizada para medir muestras medidas en diferentes tiempos.

En este caso se medirá el tiempo promedio de recolección de información para el proceso de toma de decisiones. Las mediciones se realizarán en dos tiempos pre test con el proceso actual y post test con la implementación del modelo de BI.

PROCESO	TIEMPO (minutos)		
	PRE TEST	POST TEST	DIFFERENCIA
P1: Preparación de datos (verificar algún error en los datos que se recolectaron)	32	7	25
P2: Depuración de los datos	40	10	30
P3: Cruce de información, mediante formatos prediseñados	64	2.5	61.5
P4: Verificación del requerimiento o necesidad	12	1.3	10.7
P5: Generación de informes	93	2.1	90.9

Luego se aplica un análisis de estadística descriptiva de la columna **DIFERENCIA** para hallar la **Media** y la **Desviación Estándar**

Columna1	
Media	39.82
Error típico	16.19380746
Mediana	30
Desviación estándar	36.21045429
Varianza de la muestra	1311.197
Curtosis	-1.07173626
Coefficiente de asimetría	0.630417945
Rango	89.2
Mínimo	1.7
Máximo	90.9
Suma	199.1
Cuenta	5
Nivel de confianza(95.0%)	44.96121745

Luego, para obtener el estadístico de prueba, se aplicará la siguiente fórmula.

$$t = \frac{X_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

Cálculo estadístico de la prueba t para dos muestra emparejadas:

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Pre Test	Post test
Media	48.2	4.58
Varianza	974.2	14.117
Observaciones	5	5
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.232109465	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	4	

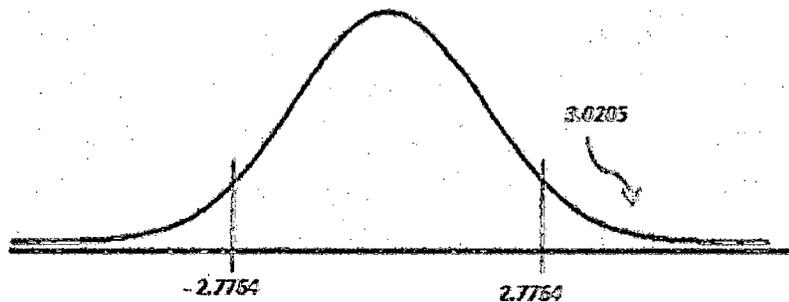
Estadístico t	3.020501853
P(T<=t) una cola	0.019571965
Valor crítico de t (una cola)	2.131846786
P(T<=t) dos colas	0.03914393
Valor crítico de t (dos colas)	2.776445105

✓ **Cálculo del valor crítico de la estadística de prueba**

De acuerdo a los datos obtenidos, aplicando la prueba t para dos medidas de muestras emparejadas y usando $\alpha = 0.05$, tenemos como valor crítico:

$$-t_{0.03914393} \leq -2.776445105 \quad \text{y} \quad t_{0.03914393} \geq 2.776445105$$

✓ **Definición de la regla de decisión**



Hipótesis	$H_0: \mu = \mu_0$
	$H_a: \mu \neq \mu_0$
Estadístico de prueba	$t = \frac{\bar{X}_d - \mu_d}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$
Regla de rechazo:	Rechazar H_0 si $t \leq -2.776445105$ o
Método del valor crítico	Rechazar H_0 si $t \geq 2.776445105$

✓ **Toma de decisión de aceptar o rechazar H_0**

El valor del estadístico de prueba $t = 3.020501853$ es mayor que el valor crítico = 2.776445105 y se tiene que rechazar la hipótesis nula H_0 .

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna H_a : La aplicación de un modelo de BI **disminuye el tiempo promedio de procesamiento de datos** para el proceso de toma de decisiones.

4.1.3. Prueba de hipótesis para el tercer indicador: Nivel de aceptación del modelo

✓ **Formulación de las hipótesis**

Hipótesis Nula:

H_0 : La aplicación de un modelo de BI no aumenta el **nivel de aceptación** del proceso de toma de decisiones.

Hipótesis Alterna:

H_a : La aplicación de un modelo de BI aumenta el **nivel de aceptación** del proceso de toma de decisiones.

✓ **Elección del nivel de significancia o confianza**

El nivel de significancia será del 5%, $\alpha = 0.05$.

✓ **Elección del estadístico de prueba**

Por tener una muestra (n) igual a la cantidad de la población que son 15 encuestados y al ser esta $n < 30$, se aplicará la prueba estadística t -student para muestras emparejadas, utilizada para medir muestras medidas en diferentes tiempos.

En este caso se medirá el tiempo promedio de recolección de información para el proceso de toma de decisiones. Las mediciones se realizarán en dos tiempos pre test con el proceso actual y post test con la implementación del modelo de BI.

PARTICIPANTES	PRE TEST	POST TEST	DIFERENCIA
Participante 1	22	44	-22
Participante 2	14	45	-31
Participante 3	19	46	-27
Participante 4	14	45	-31
Participante 5	20	45	-25
Participante 6	15	45	-30
Participante 7	25	43	-18
Participante 8	18	46	-28
Participante 9	16	43	-27
Participante 10	21	43	-22
Participante 11	23	40	-17
Participante 12	19	46	-27
Participante 13	17	43	-26
Participante 14	15	48	-33
Participante 15	17	45	-28

Después se aplica un análisis de estadística descriptiva de la columna **DIFERENCIA** para hallar la **Media** y la **Desviación Estándar**

DIFERENCIA	
Media	-26.13333333
Error típico	1.202642593
Mediana	-27
Moda	-27
Desviación estándar	4.657814734
Varianza de la muestra	21.6952381
Curtosis	-0.147060751
Coefficiente de asimetría	0.665139271
Rango	16
Mínimo	-33
Máximo	-17
Suma	-392
Cuenta	15
Nivel de confianza(95.0%)	2.579411824

Luego, para obtener el estadístico de prueba, se aplicará la siguiente fórmula.

$$t = \frac{X_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

Cálculo estadístico de la prueba t para dos muestra emparejadas:

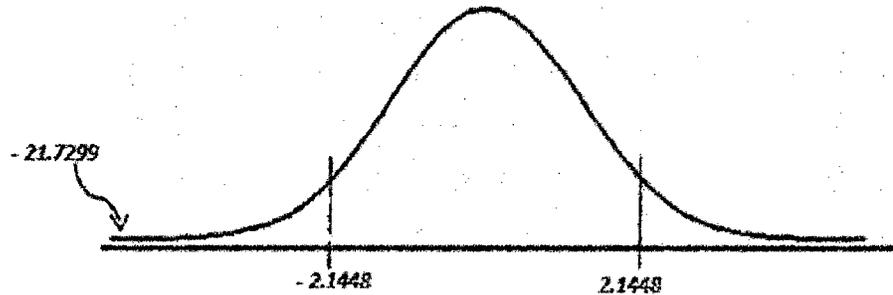
<i>Prueba t para medias de dos muestras emparejadas</i>		
	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>
Media	18.3333333	44.4666667
Varianza	11.3809524	3.55238095
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.53172856	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-21.729925	
P(T<=t) una cola	1.7414E-12	
Valor crítico de t (una cola)	1.76131014	
P(T<=t) dos colas	3.4828E-12	
Valor crítico de t (dos colas)	2.14478669	

✓ **Cálculo del valor crítico de la estadística de prueba**

De acuerdo a los datos obtenidos, aplicando la prueba t para dos medidas de muestras emparejadas y usando $\alpha = 0.05$, tenemos como valor crítico:

$$-t_{3.4828E-12} \leq -2.14478669 \text{ y } t_{3.4828E-12} \geq 2.14478669$$

✓ **Definición de la regla de decisión**



Hipótesis	$H_0: \mu = \mu_0$ $H_a: \mu \neq \mu_0$
Estadístico de prueba	$t = \frac{X_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$
Regla de rechazo:	Rechazar H_0 si $t \leq -2.14478669$ o
Método del valor crítico	Rechazar H_0 si $t \geq 2.14478669$

✓ **Toma de decisión de aceptar o rechazar H_0**

El valor del estadístico de prueba $t = -21.729925$ es menor que el valor crítico de $t = -2.14478669$

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se tiene que aceptar la hipótesis alterna H_a : La aplicación de un modelo de BI aumenta el **nivel de aceptación** del proceso de toma de decisiones.

4.1.4. Prueba de hipótesis para el tercer indicador: Nivel de aceptación del modelo

a. Formulación de las hipótesis

Hipótesis Nula:

H_0 : La aplicación de un modelo de BI **no disminuye el nivel de incertidumbre** en el proceso de toma de decisiones.

Hipótesis Alternativa:

H_a: La aplicación de un modelo de BI disminuye el **nivel de incertidumbre** en el proceso de toma de decisiones.

✓ **Elección del nivel de significancia o confianza**

El nivel de significancia será del 5%, $\alpha = 0.05$.

✓ **Elección del estadístico de prueba**

Por tener una muestra (n) igual a la cantidad de la población que son 15 encuestados y al ser esta $n < 30$, se aplicará la prueba estadística *t*-student para muestras emparejadas, utilizada para medir muestras medidas en diferentes tiempos.

En este caso se medirá el tiempo promedio de recolección de información para el proceso de toma de decisiones. Las mediciones se realizarán en dos tiempos pre test con el proceso actual y post test con la implementación del modelo de BI.

PARTICIPANTES	PRE TEST	POST TEST	DIFERENCIA
Participante 1	36	22	14
Participante 2	38	20	18
Participante 3	36	21	15
Participante 4	41	23	18
Participante 5	43	18	25
Participante 6	42	15	27
Participante 7	34	16	18
Participante 8	39	17	22
Participante 9	33	16	17
Participante 10	35	12	23
Participante 11	38	17	21
Participante 12	36	21	15
Participante 13	33	21	12
Participante 14	46	17	29
Participante 15	36	23	13

Luego se aplica un análisis de estadística descriptiva de la columna **DIFERENCIA** para hallar la **Media** y la **Desviación Estándar**

<i>DIFERENCIA</i>	
Media	19.13333333
Error típico	1.341167461
Mediana	18
Moda	18
Desviación estándar	5.194319241
Varianza de la muestra	26.98095238
Curtosis	-0.734630768
Coficiente de asimetría	0.501553611
Rango	17
Mínimo	12
Máximo	29
Suma	287
Cuenta	15
Nivel de confianza(95.0%)	2.876518117

Luego, para obtener el estadístico de prueba, se aplicará la siguiente fórmula.

$$t = \frac{X_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

Cálculo estadístico de la prueba t para dos muestra emparejadas:

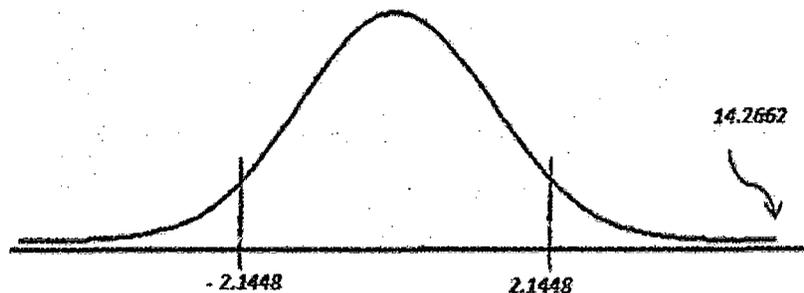
<i>Prueba t para medias de dos muestras emparejadas</i>		
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
Media	37.7333333	18.6
Varianza	14.6380952	10.5428571
Observaciones	15	15
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.07244711	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	14.2661777	
P(T<=t) una cola	4.9322E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1.76131014	
P(T<=t) dos colas	9.8644E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	2.14478669	

✓ **Cálculo del valor crítico de la estadística de prueba**

De acuerdo a los datos obtenidos, aplicando la prueba t para dos medidas de muestras emparejadas y usando $\alpha = 0.05$, tenemos como valor crítico:

$$-t_{9.8644E-10} \leq -2.14478669 \text{ y } t_{9.8644E-10} \geq 2.14478669$$

✓ **Definición de la regla de decisión**



Hipótesis	$H_0: \mu = \mu_0$
	$H_a: \mu \neq \mu_0$

Estadístico de prueba	$t = \frac{X_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$
Regla de rechazo:	Rechazar H_0 si $t \leq - 2.14478669$ o
Método del valor crítico	Rechazar H_0 si $t \geq 2.14478669$

✓ **Toma de decisión de aceptar o rechazar H_0**

El valor del estadístico de prueba $t = 14.2661777$ es mayor que el valor crítico de $t = 2.14478669$, por tanto se rechaza la hipótesis nula

Por lo tanto, se tiene que aceptar la hipótesis alterna H_a : La aplicación de un modelo de BI **disminuye el nivel de incertidumbre** en el proceso de toma de decisiones.

4.2. Discusión de resultados

El pre test, considerado en este trabajo de investigación como la evaluación para diagnosticar el proceso actual nos arroja datos que claramente hacen notar dos aspectos importantes: El rechazo que sienten los usuarios al actual proceso para la recolección y procesamiento de datos precedente a la toma de decisiones empresariales; y el excesivo tiempo que se toman para realizar los procesos anteriores; es así que tenemos resultados como los siguientes:

- ✓ Los usuarios se encuentran en un 35% en desacuerdo con el proceso actual y el 42% se encuentra en total desacuerdo con el proceso actual; mientras que sólo un 3% se encuentra de acuerdo y ningún usuario está totalmente de acuerdo.
- ✓ Los tiempos de obtención y procesamiento de información son muy altos, lo cual refleja las deficiencias existentes en el proceso actual, ya

que debido a la premura se pueden presentar informes desfasados o con información incorrecta.

Según Maheut [27], en el proceso de la toma de decisiones uno de los principales recursos es el tiempo, y como se puede ver en las gráficas anteriores, este es un recurso que en el proceso actual está siendo desperdiciado por la falta de un orden y tecnología. Sin embargo aplicando el modelo de BI, los resultados de la prueba del post test evidencian que este recurso ha sido ampliamente modificado, reduciéndose los tiempos a mínimas proporciones, tenemos por ejemplo que los resultados del post test los tiempos sólo oscilan entre 1.2 y 2.5, para recolección de información y entre 1.3 y 17 minutos para procesamiento de datos, quedando demostrado que el modelo permite optimizar el recurso tiempo en el proceso. En cuanto a los indicadores de satisfacción del cliente e incertidumbre, éstos tienen una relación inversamente proporcional, mientras menos grado de incertidumbre tenga la información que servirá para la toma de decisiones es mayor el grado de satisfacción o aceptación del modelo por el cliente, así se afirma lo mencionado por Cano[11], "cuando un responsable tiene que tomar una decisión pide o busca información, que le servirá para reducir la incertidumbre". Todo lo anterior expuesto es en referencia al primer objetivo planteado *buscar y analizar los principales problemas en cuanto a la toma de decisiones en las empresas*.

Para poder cumplir con el segundo y tercer objetivo *definir los componentes del modelo*, y *definir la metodología con la que se desempeñará el modelo* se ha tenido en cuenta al enfoque sistémico[18] y los componentes y metodologías para soluciones de BI expuestas por Cano en su libro BI, competir con información. El enfoque sistémico cobra gran importancia ya que es una manera completa de afrontar distintas situaciones, es así que para efectos de definición de componentes se hizo un paralelo con esta teoría, que define a un sistema como: "el conjunto de elementos interrelacionados e interdependientes que interactúan para alcanzar

determinados propósitos, constituyendo un ente total concreto o abstracto. [...] además está el concepto de sinergia, el cual expresa que el todo en interacción es más que la suma de las acciones de cada uno de los elementos, es así que el modelo presentado consta de tres componentes el estático (elementos), el dinámico (interacciones) y el metodológico (secuencia de pasos); estos tres componentes al estar estrechamente relacionados y cumpliendo cada cual con su función buscan el cumplimiento de un solo objetivo mejorar el proceso de toma de decisiones mediante BI. Eso en cuanto a la estructura del modelo. Sin embargo para definir los elementos de cada componente se tuvieron en cuenta las metodologías tradicionales del BI como Inmon y Kimball, combinándolas, ya que como indican los antecedentes a este trabajo de investigación es importante tomar lo mejor de cada metodología y aplicarla de acuerdo al contexto en el que se trabaje.

Finalmente con el desarrollo metodológico del modelo se pudieron realizar el prototipo de una aplicación de BI para el sector hotelero, y presentándolo ante las empresas que sirvieron de muestra en este trabajo de investigación se realizaron las mediciones correspondientes, entre lo principal de ellas destacamos la mejora del proceso en cuanto a tiempos, niveles de incertidumbre y aceptación del proceso con la implementación del modelo de BI. Habiendo obtenido resultados favorables que demuestran permiten demostrar la aceptación de la hipótesis planteada al inicio del trabajo.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Del análisis de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- Es posible la aplicación de un modelo de Business Intelligence en las PYMES del sector hotelero de Cajamarca, por cuanto permite mejorar el proceso de toma de decisiones, esto se ve reflejado en los resultados obtenidos de los indicadores después de la pruebas de post test.
- Después de la aplicación del pre-test se diagnosticó que los tiempos de recolección y procesamiento de datos eran muy altos oscilando entre 9 y 30 minutos y de 12 a 93 minutos, respectivamente para cada proceso, por tanto el nivel de satisfacción del usuario también era muy bajo siendo el promedio de 42% para usuarios que estaban muy en desacuerdo con el proceso actual y de 35% para aquellos que estaban en desacuerdo.
- La metodología propuesta permitió abarca etapas que en muchas soluciones de BI no se encuentran presentes, razón por la cual fallan mucho proyectos, una de ellas el recojo de requerimientos de manera detallada, la etapa de puesta en marcha es importante no sólo presentar y poner en producción el modelo, sino también capacitar e interiorizar los conocimientos acerca de BI y de cómo permitirá el uso de las herramientas del modelo mejorar su capacidad productiva, finalmente otra muy importante para que una empresa siga en crecimiento es la de retroalimentación que mediante la gestión de decisiones, permite capturar nuevas necesidades que permitirán nuevos horizontes en cuanto a la toma de decisiones haciendo uso del BI.

- Luego de aplicar el modelo se realizaron las pruebas de post test, arrojando estos resultados muy favorables a nuestro trabajo de investigación, se pudo comprobar la hipótesis propuesta y se alcanzaron los objetivos planteados, ya que se logró determinar las causas de los problemas en cuanto a la toma de decisiones en el sector hotelero, se definieron los componentes del modelo y la metodología pudo ser aplicada de forma exitosa, y se propuso el prototipo de BI para el sector hotelero, lo cual permitió medir la incidencia del modelo en el proceso de toma de decisiones.

5.2. Recomendaciones

Considerando que el modelo de BI para las PYMES del sector hotelero de Cajamarca, obtuvo resultados favorables en su etapa de investigación, se recomienda extender su aplicación a otros sectores económicos, en donde se tendría que aplicar de acuerdo a los indicadores válidos para dichos sectores, por lo pronto el sector turístico sería uno importante en nuestra ciudad.

Para el sector hotelero en el cuál fue aplicado el modelo de BI, se recomienda tomar más indicadores (KPIs), para seguir midiendo la eficacia y pertinencia del modelo, involucrando a las demás áreas empresariales.

Teniendo en cuenta los resultados positivos de la aplicación del modelo de BI, se recomienda tomarlo como un patrón y en futuros trabajos se llegue a la etapa de implementación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. C. O. Ortiz, "La inteligencia de Negocios aplicada a las organizaciones en Latinoamérica", Postgrados Escuela de Ciencias Estratégicas - Especialización en Gerencias de Sistemas y Tecnología, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia, 2007.
- [2] M. Valdiviezo, "Análisis y Diseño de una herramienta de desarrollo de soluciones para inteligencia de negocios - Análisis dimensional," Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2007.
- [3] CorpSolutions. (2011, Un esquema para medir los beneficios de Business Intelligence. Available: http://www.corp-solutions.com.ar/briefs/Business_Intelligence.pdf
- [4] J. H. M. García, "La inteligencia de Negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. ," Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2010.
- [5] A. P. Ayala, *Inteligencia de Negocios: Una propuesta para su desarrollo en las organizaciones*, PRIMERA EDICIÓN ed. México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.
- [6] D. Ingeniería, "Implantación Business Intelligence en Hotel Wellington," in *Dharma SGI*, ed. Madrid, 2010.
- [7] C. R. Cedano, "ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART PARA EL SOPORTE DE TOMA DE DECISIONES Y EVALUACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS SANITARIAS EN LA DIRECCIONES DE SALUD," Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, 2009.
- [8] E. FERNANDEZ OCHOA, "Análisis, diseño e implementación de un datamart de clientes para el área de marketing de una entidad aseguradora," Ingeniero Informático, Ingeniería Informática, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, 2009.

- [9] L. A. Otake Ayama, "Guía de implementación de un modelo de inteligencia de negocios para la gestión de la calidad en las universidades peruanas," Ingeniero de Sistemas e Informática, Facultad de Sistemas e Informática, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Lambayeque, Perú, 2012.
- [10] P. Uceda Martos, "Utilización de tecnologías DataWarehouse para mejorar la toma de decisiones del área de créditos de la ONG Afide," Ingeniero de Sistemas, Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Cajamarca, Perú, 2005.
- [11] J. L. Cano, *Business Intelligence - Competir con Información* vol. I, 2007.
- [12] A. Rozenfarb, "Business Intelligence -Toma de Decisiones - Creación de valor Marco Conceptual Formativo para el Informático ", ed. Buenos Aires - Argentina: Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática - CAETI de la Universidad Abierta Interamericana Buenos Aires, 2009, p. 12.
- [13] A. R. C. Coaquira, "DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN PROTOTIPO QUE INTEGRE LAS TECNOLOGIAS DE DATAWAREHOUSING, ON-LINE ANALYTICAL PROCESSING (OLAP) Y DATA MINING, PARA LAS MYPES COMERCIALIZADORAS PERUANAS," Ingeniero de Sistemas Aplicada, Ingeniería de Sistemas, UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN Juliaca, Perú, 2009.
- [14] R. S. Montoya, "BUSINESS INTELLIGENCE... TO BI OR NOT TO BI," p. 6, 2005 2005.
- [15] J. C. G. Alcázar, "Toma de decisiones con la tecnología Business Intelligence," in *Pensamiento Imaginactivo - Difundiendo la creatividad e innovación para la gestión de organizaciones y Pymes*, ed, 2009.
- [16] Gestion.tv. (2011). *Ventaja Competitiva de Proyectos de BI*. Available: <http://gestion.tv/arquitectura-bi/>
- [17] A. Gayo. (2008, LOS SISTEMAS Y EL ENFOQUE SISTÉMICO. Available: http://www.manuelugarte.org/modulos/biblioteca/g/texto_2_aquiles_gay.pdf
- [18] M. A. G. Sergio, "ENFOQUE SISTÉMICO - una exploración -," 2007.
- [19] I. B. Arturo, "Implementación de una solución Business Intelligence para el análisis de la gestión del ministerio de desarrollo urbano y vivienda,"

INGENIERO INFORMÁTICO, INGENIERÍA INFORMÁTICA, UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, Ecuador, 2013.

- [20] L. Wise, "Cinco pasos para lograr un proyecto de Business Intelligence exitoso," p. 4, 2007.
- [21] (2013, Teoría de decisiones, opciones de actualidad. *Manizales*.
- [22] J. Dewey, "When we think," *DCHHealth&Co* 1910.
- [23] T. I. M. Journal, "Acopiar datos no necesariamente sirve para tomar mejores decisiones," vol. 41 pp. 14-14, 1/4p, Nov/Dec2007.
- [24] J. C. Valda. (2009). *LA TOMA DE DECISIONES EN LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS*. Available: <http://jcvalda.wordpress.com/2009/06/29/la-toma-de-decisiones-en-la-direccion-de-empresas/>
- [25] F. Antonio, *Manual de toma de decisiones* Segunda edición ed., 1989.
- [26] C. D. Germán Albeiro. (2012, Seminario de Teoría Administrativa. Available: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4010014/Contenidos/Capitulo2/Pages/2.12/212Relacion_sistemica.htm
- [27] J. P. Maheut. (2012, Toma de decisiones en la empresa: proceso y clasificación. 9. Available: <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16502/TomaDecisiones.pdf?sequence=1>
- [28] C. R. Jiménez, "Toma de decisiones en la empresa," ed. España, 2005.
- [29] D. Carneiro, "Business Intelligence " vol. 1, ed, 2010, p. 26.
- [30] E. F. Ochoa, "ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATAMART DE CLIENTES PARA EL ÁREA DE MARKETING," Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, 2009.
- [31] J. V. Chávez, "MARCO DE TRABAJO BASADO EN ONTOLOGÍAS PARA EL PROCESO ETL," Maestro en Ciencias de la Computación Aplicada, Departamento de Computación, Centro de Investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México, México, D.F., 2011.
- [32] J. A. M. Soto, "Business Intelligence: Conceptos y Actualidad," ed, 2005, p. 20.

- [33] K. A. Trinidad, "Desarrollo de un Almacén de Datos usando Pentaho: Caso de Estudio Proceso Electoral Puebla 2010," Ciencias de la Computación, Benémerita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, 2011.

ANEXOS:

- ✓ Anexo N° 01

ENCUESTA SOBRE EL NIVEL DE SATISFACCIÓN EN CUANTO AL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA

La presente encuesta, forma parte del estudio de una tesis para obtener el título de Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Cajamarca, y tiene como finalidad conocer las necesidades y deficiencias en cuanto a herramientas utilizadas y el proceso a seguir para la toma de decisiones empresariales en las PYMES del sector hotelero de Cajamarca, para ello es indispensable saber su opinión acerca de cada uno de los puntos que se detallaran en una lista líneas abajo. Los resultados de la encuesta son privados y los datos que de ella se obtengan sólo se utilizarán con fines de investigación para este trabajo.

Segura de su espíritu colaborador, confío en que responderá con total sinceridad a los ítems siguientes.

INSTRUCCIONES: Indique el número que crea conveniente en el recuadro correspondiente a cada ítem, teniendo en cuenta que los puntajes son como sigue: (5) MUY DE ACUERDO, (4) DE ACUERDO, (3)NEUTRAL, (2)DESACUERDO y (1)MUY EN DESACUERDO.

ITEM	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
1	El proceso actual de presentación de informes para la toma de decisiones es el adecuado	
2	Cree que cuenta con la información necesaria para tomar decisiones en su empresa	
3	Los reportes utilizados son completos y fáciles de interpretar	
4	El nivel de detalle de los informes presentados es el adecuado	
5	La información que almacena le permite hacer comparaciones	
6	Está de acuerdo con el tiempo transcurrido desde la solicitud hasta la generación de informes	
7	Las herramientas de acceso a datos son óptimas	
8	El uso de las herramientas generadoras de informes es fácil	
9	Las herramientas utilizadas actualmente le servirán en el futuro	
10	La interfaz de las herramientas que utiliza son amigables, fáciles de comprender	

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

✓ Anexo N° 02

ENCUESTA SOBRE EL NIVEL DE INCERTIDUMBRE EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA

La presente encuesta, forma parte del estudio de una tesis para obtener el título de Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Cajamarca, y tiene como finalidad conocer el nivel de incertidumbre generado en el proceso de toma de decisiones empresariales, respecto de algunos factores como son los ítems presentados en esta encuesta. Los resultados de la encuesta son privados y los datos que de ella se obtengan sólo se utilizarán con fines de investigación para este trabajo.

Segura de su espíritu colaborador, confío en que responderá con total sinceridad a los ítems siguientes.

INSTRUCCIONES: Indique el número que crea conveniente en el recuadro correspondiente a cada ítem, teniendo en cuenta que los puntajes miden el nivel de incertidumbre generado, y son como sigue: (5) MUY ALTO, (4)ALTO, (3)REGULAR, (2)BAJO y (1)MUY BAJO.

ÍTE M	DESCRIPCIÓN	PUNTAJ E
1	Veracidad de la información presentada	
2	Integridad de la información presentada	
3	Consistencia de la información presentada	
4	Forma de recojo de datos	
5	Forma de procesamiento de datos	
6	Herramientas de recojo de datos	
7	Herramientas de procesamiento de datos	
8	El personal generador de informes	
9	Tiempo de elaboración de informes	
10	Presentación de informes	

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

✓ Anexo N° 03

FICHA DE OBSERVACIÓN: TIEMPO PROMEDIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OPERACIÓN:

REQUERIMIENTO:

FECHA INICIO:

FECHA FIN:

TIEMPO TRANSCURRIDO:

PROCESO	TIEMPO OBSERVADO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
P1: Extracción de datos de clientes						
P2: Consulta de grado de satisfacción de clientes						
P3: Extracción de información de canales de acceso para campañas de marketing						
P4: Extracción de datos de ventas (hospedaje y restauración)						
P5: Extracción de datos financieros (ADR y REVPAR)						

REALIZADA POR: ERICKA MILAGROS SALAZAR CACHO

✓ Anexo N° 04

FICHA DE OBSERVACIÓN: TIEMPO PROMEDIO DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

OPERACIÓN:

REQUERIMIENTO:

FECHA INICIO:

FECHA FIN:

TIEMPO TRANSCURRIDO:

PROCESO	TIEMPO OBSERVADO					PROMEDIO
	1	2	3	4	5	
P1: Preparación de datos (verificar algún error en los datos que se recolectaron)						
P2: Depuración de los datos						
P3: Cruce de información, mediante formatos prediseñados						
P4: Verificación del requerimiento o necesidad						
P5: Generación de informes						

REALIZADA POR: ERICKA MILAGROS SALAZAR CACHO

✓ Anexo N° 05

MANUAL DE USO PROPUESTA SHARE BI

1.1. Definición de tu propia configuración

La configuración de shareBI consta de los elementos que se pueden ver en la figura inferior y a los cuales podemos acceder haciendo clic sobre cada una de las cajas que se muestran en la opción de menú **Configuración**.

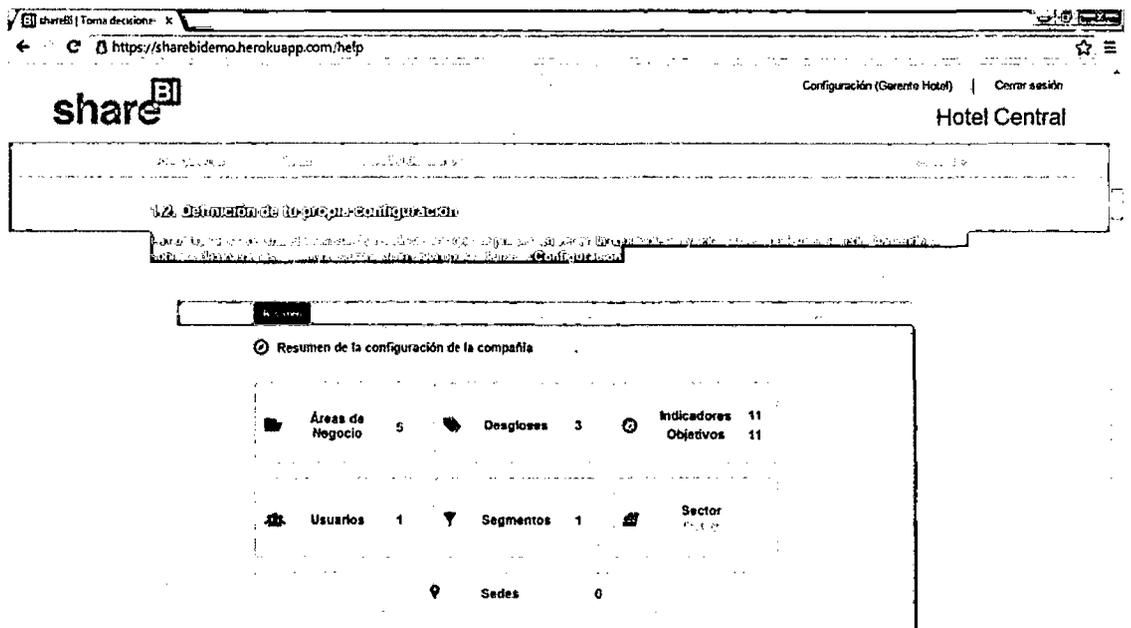
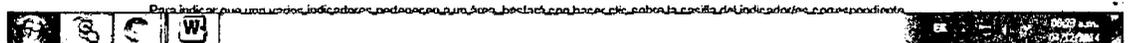


Figura 4 - Resumen de la configuración

En las siguientes secciones abordaremos cada una de estas cajas.

Áreas de negocio

Un área de negocio es un contenedor de indicadores afines entre sí, por ejemplo, el área de clientes, agruparía indicadores como 'Ingreso medio por cliente', 'Antigüedad media de los clientes' y 'N° de clientes referenciados'. Esta pantalla permite editar, crear y borrar áreas de negocio.



En las siguientes secciones abordaremos cada una de estas cajas.

Áreas de negocio

Un área de negocio es un contenedor de indicadores afines entre sí, por ejemplo, el área de clientes, agruparía indicadores como 'Ingreso medio por cliente', 'Antigüedad media de los clientes' y 'N° de clientes referenciados'. Esta pantalla permite editar, crear y borrar áreas de negocio.

Para indicar que uno varios indicadores pertenecen a un área, bastará con hacer clic sobre la casilla del indicador/es correspondiente.

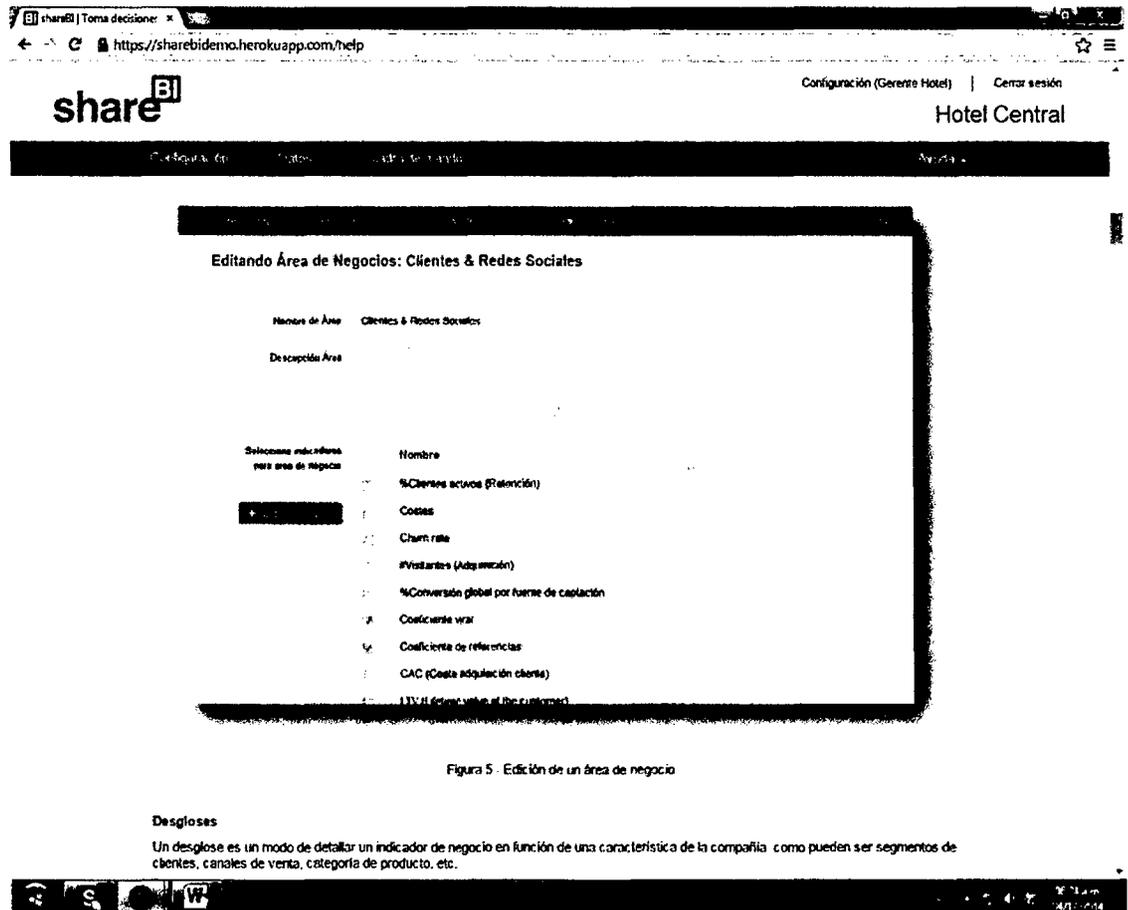


Figura 5 - Edición de un área de negocio

Desgloses

Un desglose es un modo de detallar un indicador de negocio en función de una característica de la compañía, como pueden ser segmentos de clientes, canales de venta, categoría de producto, etc.

Esta pantalla permite editar, crear y borrar desgloses. Cada desglose consta de una serie de elementos que podemos ir añadiendo con el botón verde **Añadir elemento**.

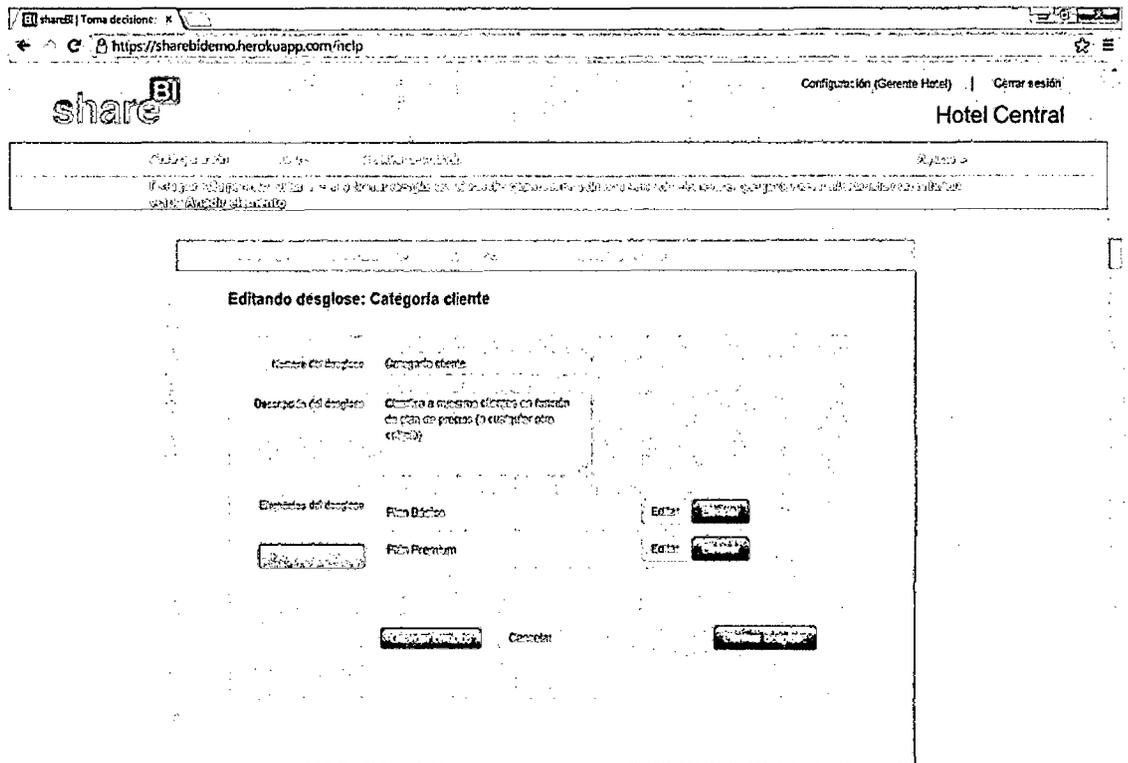


Figura 6 - Edición de un desglose



Indicadores

Un indicador es una variable que mide el funcionamiento de un determinado aspecto de tu empresa, por ejemplo 'El ingreso medio por cliente' o 'El nº de clientes perdidos en el último mes'

Esta pantalla permite editar, crear y borrar indicadores. Los indicadores se muestran organizados por áreas de negocio.

Los indicadores vienen definidos por estos campos:

- Nombre de Indicador
- Descripción del indicador
- Marcar este indicador como parte del benchmarking:

para los indicadores del sector indica si queremos participar en el benchmarking sectorial, mientras que si se trata de un indicador propio, el benchmarking se referirá a nuestras propias sedes o franquicias.

- Cómo se calcula el acumulado de este indicador:

indica cómo se calcula el indicador en un periodo de tiempo superior al de su frecuencia. Por ejemplo, si el indicador es mensual y se quisiera calcularlo para todo un año: como una suma, como un promedio o considerando el último valor del periodo.

- Cómo se calcula el total del indicador:

indica si para calcular el total de un indicador que tiene un desglose, debemos sumar o promediar el valor de todos los elementos del desglose. Por ejemplo, para calcular el total del indicador 'facturación por categoría de producto' se sumará el valor de cada categoría de producto (el desglose), mientras que para calcular el total de 'el grado de satisfacción por tipo de cliente', se hará el promedio de cada tipo de cliente.

- Seleccione 0 o 1 desglose para este indicador:

podemos seleccionar un desglose para el indicador, lo que significa que queremos desglosar el valor del indicador para cada uno de los elementos que componen el desglose. Por ejemplo las ventas por categoría de producto.

- Frecuencia de entrada de datos:

indica con qué frecuencia (diario, semanal, mensual, trimestral o anual) mediremos el indicador

- Frecuencia de entrada de objetivos:

indica con qué frecuencia (diario, semanal, mensual, trimestral o anual) fijaremos objetivos para el indicador

- Unidad (ej: €):

indica la unidad del indicador con un máximo de 4 caracteres

- Número de Decimales:

indica el nº de decimales a mostrar para el indicador (de 0 a 2)

- Es bueno o malo que el valor del indicador crezca o decrezca:

puede ser bueno que crezca (ingresos), que decrezca (costes) o ser indiferente. Esta información se utiliza para los cuadros de mando.

- Marca las alarmas que quieres recibir en tu correo electrónico:

permite seleccionar las situaciones antes las cuales queremos recibir un correo electrónico.

Usuarios

Los usuarios son las personas que utilizan shareBI y que deben estar dadas de alta en el sistema para que puedan entrar a la aplicación. Lo habitual es usar el correo electrónico de tu compañía y debemos seleccionar uno de los tres perfiles descritos en la sección Selección de un sector de actividad.

Segmentos

Dentro de un sector de actividad es habitual que las empresas pertenezcan a un determinado segmento. Por ejemplo, dentro del sector hotelero, se pueden considerar los segmentos de una, dos, tres y hasta cinco estrellas para clasificar a los hoteles. Cada sector puede tener sus propios segmentos y las empresas pueden escoger el segmento al cual pertenecen.

Si una empresa marca la pertenencia a un determinado segmento, cuando se compare con otras empresas en el cuadro de mando de benchmarking, solo lo hará con empresas de su mismo segmento.

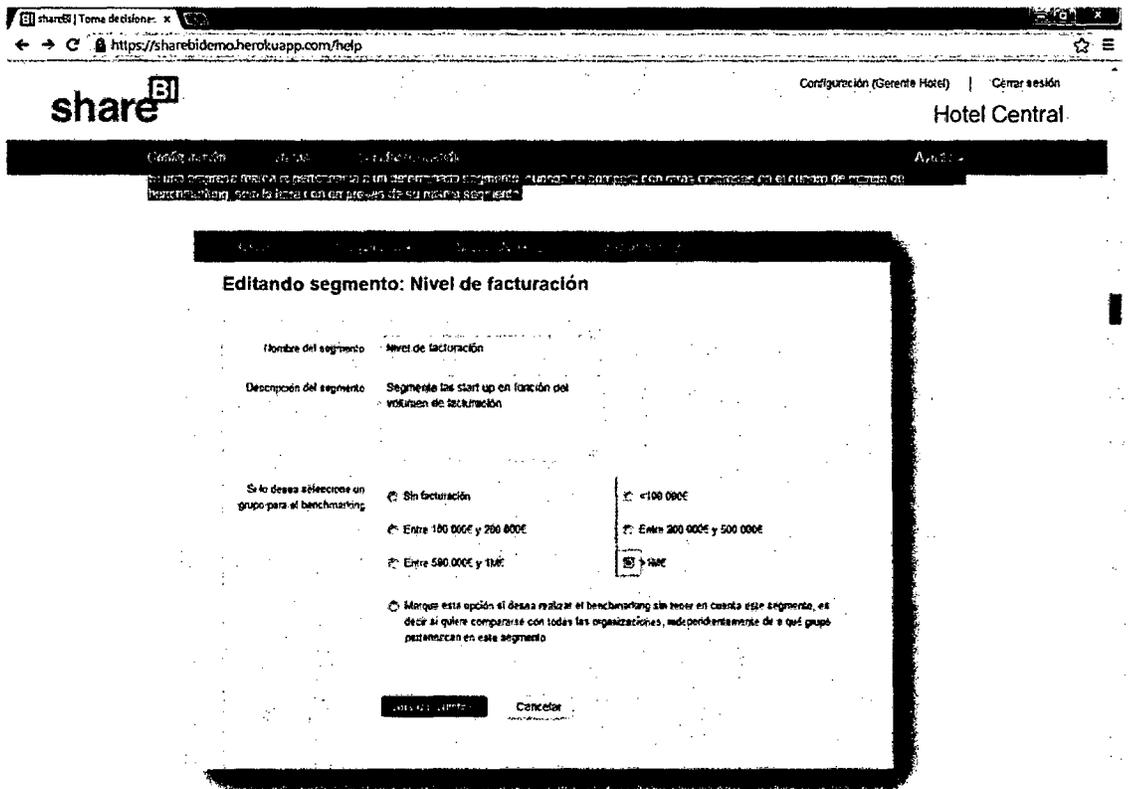


Figura 7 - Selección de un segmento dentro del sector de nuestra compañía

Las empresas con varias sedes también pueden definir sus propios segmentos, para clasificar a sus sedes. Así por ejemplo una empresa que quiera comparar sus sedes en función de su volumen de facturación, puede definir un segmento que contenga 5 grupos, cada uno correspondiente a un rango de facturación.

Sector

Esta pantalla permite volver al asistente de **Selección de un sector de actividad**, pudiendo escoger uno distinto al que seleccionamos al principio, aunque ello implique que

todos los indicadores del sector y sus datos asociados se borrarán.

Sedes

A menudo las compañías tienen sedes, delegaciones o franquicias y shareBI está preparado para que con un solo clic se pueda aplicar toda la configuración vista anteriormente a cada una de nuestras sedes.

Para añadir una sede debemos hacer clic sobre el botón verde **Añadir Sede** y rellenar su nombre y definir los usuarios de esta sede que deseemos puedan usar shareBI. Los perfiles de los usuarios son los mismos que los descritos anteriormente (Administrador, Analista y Entrada de datos).

Cuando tengamos una o más sedes creadas podremos ver los botones **Ver configuración** y **Actualizar configuración**. El primero nos mostrará todos los indicadores actualmente definidos en la central y en cada una de nuestras sedes.

El botón **Actualizar configuración** asignará la configuración actual de la central en cada una de las sedes.

shareBI

Configuración (Gerente Hotel) | Cerrar sesión

Hotel Central

Configuración / Sedes

Nombre	Fecha creación	Plan	Nº Usuarios	
Sede de Mallorca	10 Oct, 2014	Básico	1	<input type="button" value="Lock"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Figura 8 - Aplicar configuración a las sedes

2. Introducción de Datos

Proporcionar datos para los indicadores y los objetivos que hayamos definido, es necesario para poder sacar partido a los cuadros de mando, gracias a los cuales podemos controlar nuestra compañía

shareBI permite tres modalidades de entrada de datos:

1. Introducción manual de datos: entrando datos como lo harías en una hoja Excel



2. Introducción de Datos

Proporcionar datos para los indicadores y los objetivos que hayamos definido, es necesario para poder sacar partido a los cuadros de mando, gracias a los cuales podemos controlar nuestra compañía.

shareBI permite tres modalidades de entrada de datos:

Introducción manual de datos: entrando datos como lo harías en una hoja Excel

1. Copia de datos desde Excel: copia datos que tengas en Excel y pégalos en shareBI.
2. Integración: usa nuestra API para importar datos de tus aplicaciones

The screenshot shows the shareBI web interface for 'Hotel Central'. The main heading is 'Escoge como quieres proporcionar los datos'. There are three options:

- Manualmente:** Introduce datos como lo harías en una hoja Excel. Includes buttons for 'Para Indicadores' and 'Para Objetivos'.
- Copiando de Excel:** Copia datos que tengas en Excel y pégalos en shareBI. Includes buttons for 'Para Indicadores' and 'Para Objetivos'.
- Integración:** Usa nuestra API para importar datos de tus aplicaciones.

At the bottom, a link states: [En cualquier momento puedes exportar tus datos a Excel desde aquí](#). The footer includes a date: 04/12/2014.

Figura 6 - Los diferentes métodos para proporcionar datos

2.1. Introducción manual de datos

La entrada manual de datos se organiza en pestañas, una para cada frecuencia de los indicadores (diaria, semanal, mensual, trimestral, anual) y en cada una de ellas encontramos los indicadores correspondientes.

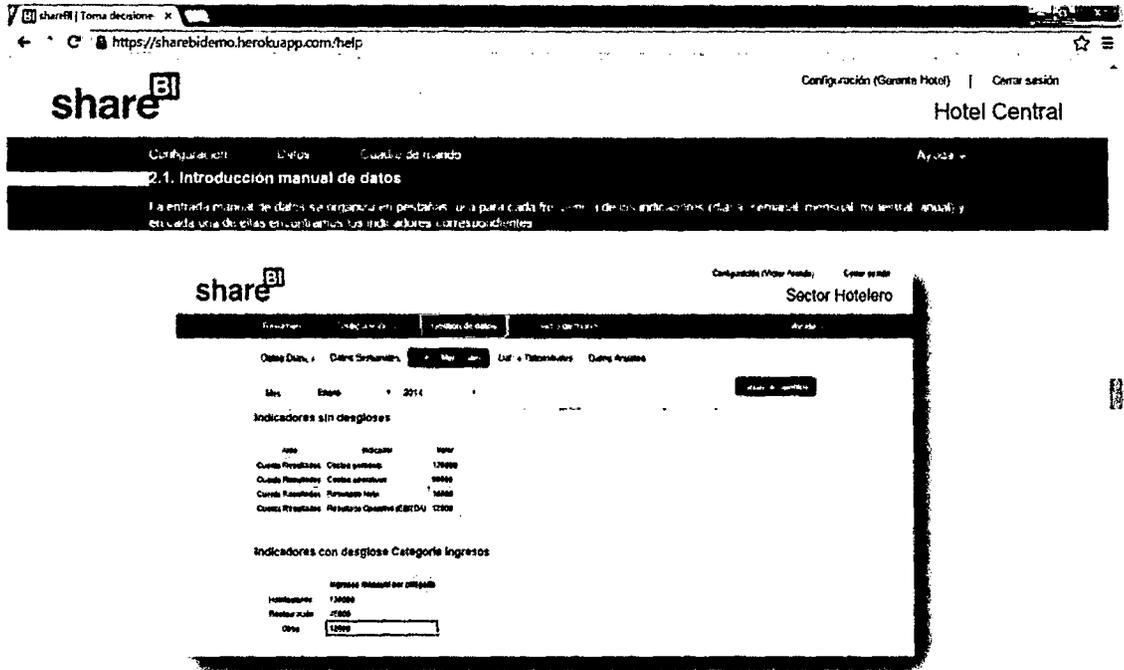


Figura 10 - Entrada de datos manual de indicadores sin desglose

En la figura anterior también podemos ver con un círculo en rojo, el mes actual al que corresponde la entrada de datos. Cada pestaña tiene su propio control de fecha, en función de si se trata de una frecuencia diaria, semanal o mensual como es el caso del ejemplo.

Antes de introducir los datos debemos seleccionar la fecha/mes/semana adecuada en cada caso.

El funcionamiento para la entrada de datos es similar a una hoja Excel: una vez situados sobre una celda, escribimos el valor y presionamos Enter o a la flecha de arriba o abajo para movernos de celda.



En la figura anterior también podemos ver con un círculo en rojo, el mes actual al que corresponde la entrada de datos. Cada pestaña tiene su propio control de fecha, en función de si se trata de una frecuencia diaria, semanal o mensual como es el caso del ejemplo.

Antes de introducir los datos debemos seleccionar la fecha/mes/semana adecuada en cada caso.

El funcionamiento para la entrada de datos es similar a una hoja Excel: una vez situados sobre una celda, escribimos el valor y presionamos Enter o a la flecha de arriba o abajo para movernos de celda.

Antes de cambiar de pestaña o de fecha debemos guardar los datos con el

botón verde **Guardar cambios**. Si nos vamos a otro sitio sin haber guardado los datos, veremos este aviso:

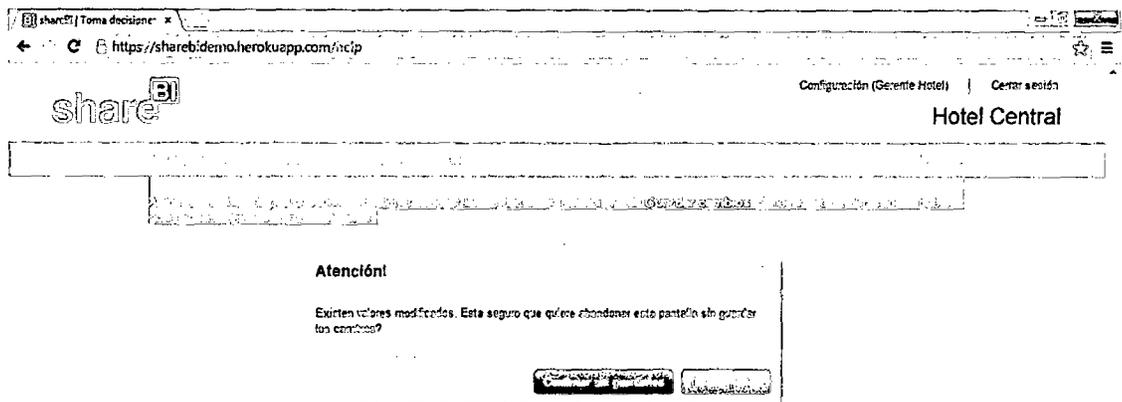


Figure 11 Aviso de datos no guardados

Si seleccionamos Continuar sin guardarlos no se guardaran los datos que hubiésemos entrado, si seleccionamos Guarda datos se guardaran. En cualquier momento se pueden corregir los datos entrados, seleccionando la fecha que queramos corregir. El menú de entrada de datos también tiene una opción para entrar los datos de los objetivos. Los objetivos son metas que nos fijamos para los objetivos y su entrada es equivalente a la de los indicadores.

2.2. Copia de datos desde Excel a shareBI

Es habitual que muchas empresas dispongan de datos para sus indicadores en Excel, ya sea porque es la herramienta que usan habitualmente para monitorizar sus indicadores o bien porque los aplicativos de CRM, ERP o finanzas que usan habitualmente (que almacenan la información de los indicadores) solo permiten extraer datos de ellos, generando un fichero Excel o CSV

shareBI permite copiar datos que tengas en Excel y pegarlos en shareBI de un modo muy sencillo y práctico, tal y como se explica desde la pantalla de importación de datos y objetivos, en el enlace Leer cómo funciona, tal y como se muestra en la siguiente figura con un círculo en rojo.



Si seleccionamos Continuar sin guardarlos no se guardaran los datos que hubiésemos entrado, si seleccionamos Guarda datos se guardaran.

En cualquier momento se pueden corregir los datos entrados, seleccionando la fecha que queramos corregir.

El menú de entrada de datos también tiene una opción para entrar los datos de los objetivos. Los objetivos son metas que nos fijamos para los objetivos y su entrada es equivalente a la de los indicadores.

2.2. Copia de datos desde Excel a shareBI

Es habitual que muchas empresas dispongan de datos para sus indicadores en Excel, ya sea porque es la herramienta que usan habitualmente para monitorizar sus indicadores o bien porque los aplicativos de CRM, ERP o

finanzas que usan habitualmente (que almacenan la información de los indicadores) solo permiten extraer datos de ellos, generando un fichero Excel o CSV.

shareBI permite copiar datos que tengas en Excel y pegarlos en shareBI de un modo muy sencillo y práctico, tal y cómo se explica desde la pantalla de importación de datos y objetivos, en el enlace Leer cómo funciona, tal y como se muestra en la siguiente figura con un círculo en rojo

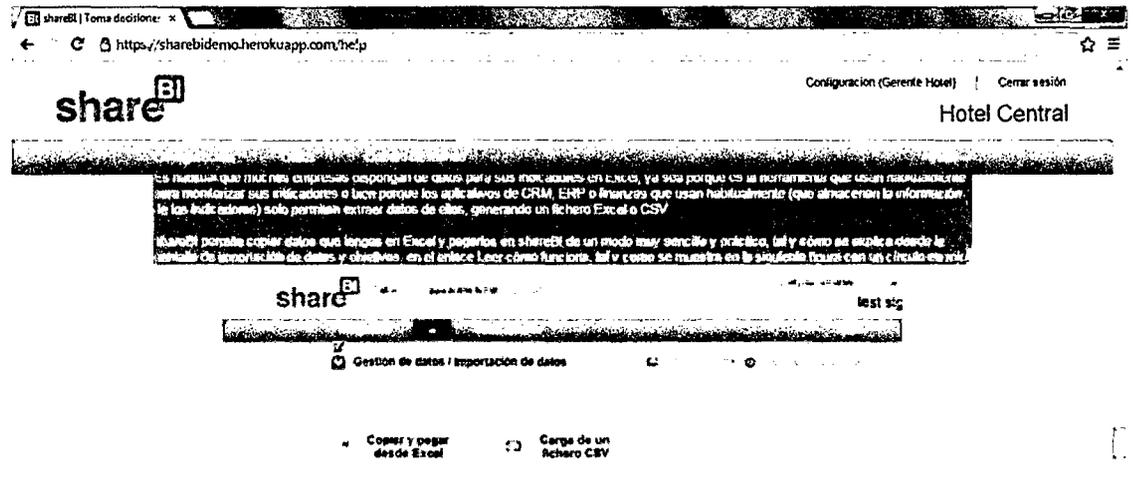


Figura 12 - Aviso de datos no guardados

2.3. Integración de tus aplicativos con shareBI

Integrar dos aplicaciones significa que hay un proceso que lee, de forma regular, los datos de una aplicación y los inserta en la otra. En el caso de shareBI se trata de integrar los aplicativos de la empresa que almacenen la información de nuestros indicadores (ERP, CRM u otros) con shareBI.

Esta integración requiere desarrollar un programa que acceda regularmente a los aplicativos de la compañía, extraiga los datos para los indicadores y los inserte en shareBI mediante la API que proporciona shareBI

En la pantalla de Integración con otras aplicaciones, podrás descargarle el manual de la API de shareBI para que tus técnicos sepan cómo utilizarla o podrás contactar con nosotros si prefieres que nos encarguemos de todo.



2.3. Integración de tus aplicativos con shareBI

Integrar dos aplicaciones significa que hay un proceso que lee, de forma regular, los datos de una aplicación y los inserta en la otra. En el caso de shareBI se trata de integrar los aplicativos de la empresa que almacenen la información de nuestros indicadores (ERP, CRM u otros) con shareBI.