



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN CISI

**DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO
PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DEL PROCESO DE
GESTIÓN DE CONTRATOS DE EMPRESAS ADMINISTRADORAS DE
LOCALES COMERCIALES**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la ilustre Universidad Central de
Venezuela por la Br. Lorena Yamile Perea Castro

CI: V-19.397454

Tutor: Prof. Lic. Franky Uzcátegui

Caracas, julio 2018

Dedicatoria

Es un honor para mí dedicar este trabajo a mis padres Leyton y Yamile, mi hermano Adrián, mi tía Nancy y mi abuela Delia, que han sido pilares importantes en mi crecimiento como ser humano. Gracias a su cariño incondicional, esfuerzo y constante dedicación me he convertido en la persona que soy. Son sus lecciones de amor a Dios, a la vida, al estudio, a la moral y a los valores las que me han guiado por este camino y jamás dejaré de agradecerles por todo el apoyo brindado.

*¡Gracias!
¡Los amo!*

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la oportunidad de llegar a este día tan importante en mi vida, por acompañarme y cuidarme a lo largo del camino.

A mi abuela Delia que en paz descanse por ser la precursora en mi educación, no solo me enseñó a leer, inculcó en mí, el amor por los libros y con ello abrió para mí millones de puertas y posibilidades. La recordaré con amor y le agradeceré por lo que me reste de vida.

A mis padres Leyton y Yamile por darme la vida, por enseñarme lo que no se aprende en la escuela, por apoyarme en cada momento de mi vida. Son mi ejemplo y modelo a seguir. Mis padres me demuestran cada día lo que es el esfuerzo, la honestidad, la amabilidad y el amor a Dios y al prójimo.

A mi hermano, porque a su manera me enseña que todos somos especiales a pesar de nuestras imperfecciones.

A mi tía Nancy, su cariño y apoyo constante la hacen una segunda madre para mí. Gracias por ayudarme en los momentos más difíciles, por escuchar y brindarme su sabio consejo cuando más lo necesitaba.

A mi familia que demuestra cuán bendecidos podemos ser si seguimos las palabras del señor. Gracias a ellos tuve una infancia feliz llena de recuerdos irremplazables.

A mi tutor, el Prof. Franky Uzcátegui por orientarme a lo largo de este proceso. Por brindarme su ayuda, conocimientos y herramientas que hacen posible realizar este proyecto. A mi jurado, las profesoras Mercy Ospina y Yusneyi Carballo por su apoyo en este trabajo.

A esos amigos y colegas que estuvieron en las buenas y en las malas, Enrique, Marvin B, Marvin G, Francisco, Anabel, Luis, Wilghe, María y David. Su amistad es invaluable para mí y ocuparán siempre una parte de mi corazón.

A la Universidad Central de Venezuela, el recinto que junto a los profesores, estudiantes y trabajadores ayudaron a forjarme como profesional. Ha sido una travesía llena de emociones que conforman una de las experiencias más enriquecedoras de mi vida.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera me han ayudado a llegar a este lugar y completar este trabajo.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE CIENCIAS

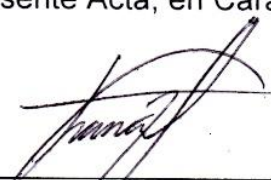
ESCUELA COMPUTACIÓN

ACTA

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado "Desarrollo de una Solución de Inteligencia de Negocio para la Implementación de Indicadores del Proceso de Gestión de Contratos de Empresas Administradoras de Locales Comerciales" y presentado por la Br. Lorena Yamile Perea Castro C.I. 19.397.454, a los fines de optar al título de Licenciada en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Dicho trabajo, leído por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 16 de Julio del año 2018, a las 11 a.m., para que su autor lo defendiera en forma pública en la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de la cual respondió las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con la nota de 19 puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los 16 días del mes de Julio del año 2018.



Prof. Franky Uzcátegui

Tutor



Profa. Mercy Ospina

Jurado Principal



Prof. Yusneyi Carballo Barrera

Jurado Principal

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO
PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DEL PROCESO DE
GESTIÓN DE CONTRATOS DE EMPRESAS ADMINISTRADORAS DE
LOCALES COMERCIALES**

Autora: Br. Lorena Yamile Perea Castro

Tutor: Prof. Franky Uzcátegui

Fecha: Caracas, junio de 2018

RESUMEN

Hoy en día el valor del conocimiento es tan alto que para una empresa puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso, es por ello que los líderes de las organizaciones prestan cada vez más atención a este tema tan importante. Continuamente las empresas generan grandes volúmenes de datos de donde se puede extraer mucha información y con el conocimiento de esta información las empresas tienen mayor facilidad a la hora de tomar decisiones, consiguiendo así ventajas competitivas y generación de nuevos beneficios, aumento significativo de sus ganancias, descubrimiento de nuevas oportunidades, detección de fallas y un vasto número de posibilidades más.

No todas las empresas poseen las herramientas necesarias, o trabajan con sistemas rudimentarios que les imposibilitan aprovechar el valioso potencial de su información, pues pueden resultar difíciles de manipular y no permiten extraer y manejar información de manera eficiente. Es aquí donde la Inteligencia de Negocios entra en acción como factor estratégico facilitando metodologías, aplicaciones y tecnología que brindan soporte a las empresas en la toma de decisiones para impulsar los procesos de negocio.

Específicamente en el proceso de arrendamiento las administradoras de Centros Comerciales manejan una serie de elementos como el arrendador, el arrendatario, el contrato, entre otros. A partir de esta información se pueden extraer una serie de reportes e indicadores que permitirán monitorear y gestionar distintas áreas como ventas, contrataciones e inventarios, los cuales servirán de ayuda a los usuarios en el proceso de toma de decisiones con mayor eficacia y eficiencia.

Palabras clave: Inteligencia de Negocio, Almacén de Datos, Indicadores de Gestión, Centros Comerciales.

Índice General

Contenido

Introducción	13
Capítulo 1: Problema de Investigación	15
1.1 Planteamiento del Problema	15
1.2 Propuesta de Solución	16
1.3 Objetivo General	18
1.4 Objetivos Específicos	18
Capítulo 2: Marco Conceptual.....	19
2.1 Introducción al Proceso de Gestión de Contratos.....	19
2.2 Conceptos Básicos.....	19
2.2.1 Centros comerciales.....	19
2.2.2 Arrendamiento.....	19
2.2.3 Contrato.....	20
2.2.4 Canon de arrendamiento.....	20
2.2.4.1 Tipos de canon de arrendamiento.....	20
2.3 Proceso de gestión de Contratos.....	21
2.4 Transformación del Dato en información y Conocimiento	23
2.4.1 Dato.....	23
2.4.2 Información.....	23
2.4.3 Conocimiento.....	24
2.5 Sistema	24
2.5.1 Sistemas de Información.....	26
2.5.1.1 Tipos de Sistemas de Información.....	26
2.5.2 Comparación entre los Sistemas OLAP y OLTP.....	27
2.5.3 Sistema de Planificación y Recursos Empresariales (ERP).....	28
2.5.3.1 Características de un ERP	29
2.5.3.2 JD Edwards.....	30
2.6 Base de Datos	30
2.6.1 Tipos de bases de datos.....	31
2.7 Almacén de Datos.....	32

2.7.1 Características de un almacén de datos.....	33
2.7.2 Objetivos de un almacén de datos.....	33
2.7.3 Data mart.....	34
2.7.4 Modelo dimensional.....	35
2.7.5 Proceso de modelo dimensional.....	36
2.3.6 Ventajas y desventajas de un almacén de datos.....	39
2.8 Indicadores.....	39
2.8.1 Características de los indicadores.....	40
2.8.2 Tipos de indicadores.....	41
2.8.3 Objetivos de los indicadores.....	42
2.8.4 Beneficios de los indicadores.....	42
2.8.5 Elementos a tomar en cuenta para la construcción de un indicador.....	43
2.9 Reportes	43
2.10 Inteligencia de Negocios	44
2.10.1 Características de la inteligencia de negocios.....	45
2.10.2 Beneficios de la inteligencia de negocios	45
2.10.3 Arquitectura de inteligencia de negocios.....	46
2.10.4 Proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga).....	47
2.10.5 Área Intermedia.....	48
2.10.6 Herramientas ETL.....	48
2.11 Tecnologías y Herramientas para la Construcción de una Solución de Inteligencia de Negocios.....	51
2.11.1 Tipos de herramientas de inteligencia de negocios.....	51
2.11.2 Oracle Business Intelligence (OBI)	52
2.11.2.1 Herramientas de OBI.....	53
Capítulo 3: Marco Metodológico	55
3.1 Metodología Según Ralph Kimball (Ascendente o Bottom Up)	55
3.1.1 Planificación del proyecto.....	57
3.1.2 Definición de requerimientos del negocio.....	57
3.1.3 Diseño técnico de la arquitectura.....	57
3.1.4 Selección e instalación del producto.....	58
3.1.5 Modelado dimensional.....	59
3.1.6 Diseño físico.....	59
3.1.7 Diseño y desarrollo del área intermedia.....	59

3.1.8 Especificación de aplicaciones analíticas.	60
3.1.9 Desarrollo de aplicaciones analíticas.....	60
3.1.10 Implementación.	60
3.1.11 Mantenimiento y crecimiento.	60
3.1.12 Gestión del proyecto.....	61
3.1.13 Ventajas de la metodología de Ralph Kimball	61
3.1.14 Desventajas de la metodología de Ralph Kimball.	61
3.1.15 Criterio de selección.	62
Capítulo 4: Marco Aplicativo	62
4.1. Fases del proyecto	63
4.1.1 Planificación del proyecto.	63
4.1.2 Definición de requerimientos del negocio.	63
4.1.3 Diseño técnico de la arquitectura	63
4.1.4 Selección e instalación del producto.....	63
4.1.5 Modelado dimensional.....	64
4.1.6 Diseño físico.	66
4.1.7 Diseño y desarrollo del área intermedia	68
4.1.7.1 Creación de las tablas del ERP.....	68
4.1.7.2 Creación del área intermedia.	72
4.1.8 Especificación de aplicaciones analíticas.	74
4.1.9 Desarrollo de aplicaciones analíticas.....	74
4.1.10 Implementación.	80
4.1.11 Pruebas.	85
4.1.11.1 Pruebas de Calidad de datos.	85
4.1.11.2 Pruebas de Funcionalidad.....	91
4.1.11.3 Pruebas de Aceptación.	94
4.1.12 Mantenimiento y crecimiento	98
4.1.13 Gestión del proyecto.....	98
Conclusiones.....	100
Recomendaciones	102
Bibliografía	102

Índice de Figuras

FIGURA 1: PROCESO PARA CONSEGUIR UN INDICADOR O REPORTE EN UNA EMPRESA.	16
FIGURA 2: ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PROPUESTA.	17
FIGURA 3: PROCESO DE CREACIÓN DE INDICADORES/ REPORTES MEDIANTE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	18
FIGURA 4: PROCESO DE ARRENDAMIENTO DE LOCALES COMERCIALES	22
FIGURA 5: DATOS	23
FIGURA 6: REPRESENTACIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN DE DATO EN INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO.	24
FIGURA 7: REPRESENTACIÓN DE UN SISTEMA	25
FIGURA 8: NIVELES EN LA ORGANIZACIÓN.	27
FIGURA 9: MODELO RELACIONAL	32
FIGURA 10: MODELO MULTIDIMENSIONAL	32
FIGURA 11: DATA MART.	35
FIGURA 12: JERARQUÍA DE LA DIMENSIÓN DE TIEMPO.....	36
FIGURA 13 GRANULARIDAD DE UNA DIMENSIÓN GEOGRÁFICA	36
FIGURA 14: MODELO ESTRELLA.....	37
FIGURA 15: MODELO COPO DE NIEVE.	37
FIGURA 16: MODELO CONSTELACIÓN.....	38
FIGURA 17: ARQUITECTURA DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS.	46
FIGURA 18: CUADRANTE MÁGICO DE GARTNER.	50
FIGURA 19: ADMINISTRATION TOOL.....	54
FIGURA 20: METODOLOGÍA SEGÚN RALPH KIMBALL (BOTTOM UP).....	55
FIGURA 21: CICLO DE VIDA DIMENSIONAL DEL NEGOCIO SEGÚN RALPH KIMBALL. ...	56
FIGURA 22: MODELO DIMENSIONAL SIMPLE DE LA SOLUCIÓN	66
FIGURA 23: CONSULTA DE CREACIÓN DE LA TABLA DE LA DIMENSIÓN TIENDA.	66
FIGURA 24: QUERY PARA LA CREACIÓN DE LA TABLA DEL HECHO PROYECCIÓN VENTAS.	67
FIGURA 25: ESQUEMA DEL HECHO PROYECCIÓN VENTAS CON SUS DIMENSIONES ...	68
FIGURA 26: LISTA DE TABLAS CREADAS PARA LA SIMULACIÓN DEL ERP.	68
FIGURA 27: QUERY DE LA TABLA DE DEFINICIONES DE JDE.	69
FIGURA 28: PROCEDIMIENTOS PARA LA CARGA DE DATOS EN LAS TABLAS DEL ERP.	69
FIGURA 29: QUERY DEL PROCEDIMIENTO DE SIMULACIÓN DE CARGA DE NUEVOS CONTRATOS.	70
FIGURA 30: TABLA DE CONTRATOS F15017.	70
FIGURA 31: LISTA DE FUNCIONES CREADAS PARA LA CARGA DE DATOS.....	71
FIGURA 32: FUNCIÓN GENERADORA DE NOMBRES ALEATORIOS.....	71
FIGURA 33: TABLA DE DATOS ALEATORIOS.....	71

FIGURA 34: LISTA DE TABLAS DE LAS DIMENSIONES Y EL HECHO.....	72
FIGURA 35: TABLA DE HECHO Y DIMENSIONES CONDENSADA.	73
FIGURA 36: QUERY DE SEPARACIÓN DEL HECHO PROYECCIÓN VENTAS.	73
FIGURA 37: PROCEDIMIENTOS DE ACTUALIZACIÓN DEL HECHO Y LAS DIMENSIONES.	74
FIGURA 38: AUTENTICACIÓN EN LA HERRAMIENTA ADMIN TOOL.....	74
FIGURA 39: CAPAS DEL MODELO DE DIMENSIONAL EN EL REPOSITORIO DEL ADMIN TOOL.	75
FIGURA 40: CAPA FÍSICA DEL EN EL REPOSITORIO DEL ADMIN TOOL.	75
FIGURA 41: DIAGRAMA FÍSICO DE LAS TABLAS.	76
FIGURA 42: CAPA DEL MODELO DEL NEGOCIO EN EL REPOSITORIO DEL ADMIN TOOL.....	77
FIGURA 43: MEDIDA PARA CONTABILIZAR LAS TIENDAS.....	77
FIGURA 44: CAPA DE PRESENTACIÓN EN EL REPOSITORIO DEL ADMIN TOOL.	78
FIGURA 45: PANEL DE CONTROL DEL MÓDULO PRINCIPAL.	81
FIGURA 46: PANEL DE CONTROL DEL MÓDULO DE TIENDAS.	82
FIGURA 47: PANEL DE CONTROL DEL MÓDULO DE CONTRATOS.....	83
FIGURA 48: PANEL DE CONTROL DEL MÓDULO DE CENTROS COMERCIALES.....	84
FIGURA 49: PETICIÓN PARA FILTRADO DE DATOS.	85
FIGURA 50: CONTABILIZACIÓN DE REGISTROS DE LAS TABLAS DEL ERP.	85
FIGURA 51: CONTABILIZACIÓN DE REGISTROS EN EL ÁREA INTERMEDIA.....	86
FIGURA 52: TABLA DE CONTABILIZACIÓN DE REGISTROS EN EL OBI.....	86
FIGURA 53: CONSULTA SQL QUE EXTRAER DE LA BASE DE DATOS VENTAS PROYECTADAS HASTA MAYO, PARA EL AÑO 2017 Y EL 2018.....	87
FIGURA 54: CONSULTA SQL QUE EXTRAER DEL ÁREA INTERMEDIA LAS VENTAS PROYECTADAS HASTA MAYO, PARA EL AÑO 2017 Y 2018.....	87
FIGURA 55: INDICADOR TIPO MOSAICO EN EL PANEL DE CONTROL PRINCIPAL QUE MUESTRA LAS PROYECCIONES DE VENTAS HASTA MAYO PARA EL AÑO 2017 Y 2018	88
FIGURA 56: CONSULTA SQL QUE EXTRAER DE LA BASE DE DATOS LA TOTALIDAD DE LAS VENTAS REPORTADAS PARA ABRIL Y MAYO POR EL CENTRO COMERCIAL MILLENIAL MALL.	88
FIGURA 57: CONSULTA SQL QUE EXTRAER DE LA BASE DE DATOS LA TOTALIDAD DE LAS PROYECCIONES DE VENTAS PARA ABRIL Y MAYO POR EL CENTRO COMERCIAL MILLENIAL MALL.....	89
FIGURA 58: TABLA DEL OBIEE QUE REFLEJA LAS PROYECCIONES PARA ABRIL Y MAYO POR CENTRO COMERCIAL.	89
FIGURA 59: CONSULTA SQL QUE EXTRAER DE LA BASE DE DATOS LAS TIENDAS POR ACTIVIDAD ECONÓMICA.	90
FIGURA 60: CONSULTA SQL QUE EXTRAER DEL DATA_STAGE LA CANTIDAD DE TIENDAS POR ACTIVIDAD ECONÓMICA.	90
FIGURA 61: INDICADOR Y TABLA QUE MUESTRA LA CANTIDAD DE TIENDAS POR ACTIVIDAD ECONÓMICA	91
FIGURA 62: TABLA CLIENTES ANTES DE AGREGAR NUEVOS REGISTROS.....	91
FIGURA 63: EJECUCIÓN DEL PROCEDIMIENTO NUEVOS_CLIENTES.	92
FIGURA 64: NUEVOS REGISTROS AGREGADOS EN LA TABLA CLIENTES.....	92
FIGURA 65: PROYECCIÓN VENTA ANUAL POR CENTROS COMERCIALES.....	92

FIGURA 66: PROYECCIÓN VENTA ANUAL POR CENTROS COMERCIALES PARA DOS COMPAÑÍAS ESPECÍFICAS.	93
FIGURA 67: PROYECCIONES DE VENTA POR ESTADO.....	93
FIGURA 68: PROYECCIÓN DE VENTAS POR CIUDAD	94
FIGURA 69: RESULTADOS DE LA PRUEBA USABILIDAD.....	97

Índice de Tablas

TABLA 1: COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS OLAP Y OLTP	28
TABLA 5: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN ERP	29
TABLA 1: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN ALMACÉN DE DATOS.	39
TABLA 3: CLASIFICACIÓN DE LOS INDICADORES SEGÚN SU OBJETIVO	42
TABLA 6: PRODUCTOS UTILIZADOS PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	63
TABLA 7: LISTADO DE DIMENSIONES.....	64
TABLA 8: MEDIDAS DEL HECHO.....	65
TABLA 9: LISTA DE INDICADORES Y REPORTES DESARROLLADO CON LA HERRAMIENTA DE OBI.....	79
TABLA 10: AFIRMACIONES PARA LA PRUEBA DE USABILIDAD.....	94
TABLA 11: TABLA DE RESULTADOS DE PRUEBA SUS.....	95
TABLA 12: TABLA DE EJECUCIÓN EN TIEMPO DE LAS FASES DEL PROYECTO.....	98

Introducción

Las administradoras de centros comerciales al igual que cualquier otra empresa debe hacer una adecuada gestión y monitoreo de sus recursos, y el principal de ellos son los centros comerciales.

Estos son grandes construcciones que están compuestos de una serie de locales con áreas destinadas a distintas funciones como ventas, entretenimiento, alimentos, entre otros.

Como caso de estudio para este TEG se tomó a Constructora Sambil en su proceso de gestión de contratos.

Este proceso consta de una serie de tareas realizadas por la compañía con el fin de hacer un seguimiento de los contratos de arrendamiento de locales, desde sus inicios cuando son negociados con el cliente. Estos contratos firmados definen los parámetros de la relación entre ambas partes, el arrendador y el arrendatario como son la ubicación, el metraje, tipo de pago, entre otros.

Este proceso es importante dentro de la empresa porque se pueden controlar los estatus de los contratos, hacer proyecciones de cuáles pueden ser las ganancias, detectar que locales no están produciendo ingresos a causa de negociaciones o renegociaciones, así como también identificar qué locales se encuentran disponibles para futuros contratos.

Es por ello que en este trabajo se crea una solución de negocios que le permita a la empresa monitorear este proceso mediante la implementación de un panel de control con diferentes indicadores con el objetivo de ser un soporte para la toma de decisiones.

Este trabajo está organizado en una serie de capítulos y a continuación se resumirá el contenido de cada uno:

Capítulo 1: Problema de Investigación. Descripción del problema junto a la propuesta de solución de inteligencia de negocios. Adicionalmente la definición de los objetivos generales y específicos de este TEG.

Capítulo 2: Marco Conceptual. Explicación del proceso de gestión de contratos de locales comerciales, seguido de un conjunto de términos que ayuden a la comprensión del mismo. Definición de una serie de conceptos relacionados a una solución de inteligencia de negocios, como el significado de inteligencia de negocios, sistemas, bases de datos, entre otros. Finalmente, la descripción de las herramientas tecnológicas que fueron utilizadas en el desarrollo de ésta solución.

Capítulo 3: Marco Metodológico. Descripción de la metodología de almacenes de datos por Ralph Kimball incluyendo el ciclo de vida de un proyecto para la construcción del mismo.

Capítulo 4: Marco Aplicativo. Explicación del proceso de análisis, diseño y construcción de la solución de inteligencia de negocios propuesta, partiendo desde las fuentes de datos hasta los indicadores finales en el control de mando, adaptando el método de Kimball en su ciclo de vida.

Conclusiones. Presentación de los argumentos finales con respecto al cumplimiento de los objetivos, así como los aportes de este TEG.

Bibliografía. Lista de referencias bibliográficas utilizadas en el presente TEG.

Capítulo 1: Problema de Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

A pesar del alcance y los beneficios que ofrecen las nuevas tecnologías, muchas organizaciones aun trabajan con sistemas rudimentarios que requieren de usuarios expertos para acceder a su data. Sin embargo, estas organizaciones son conscientes que en los tiempos modernos cada vez se afianza más y más la famosa frase del filósofo Sir Francis Bacon “El conocimiento es poder”. Es por ello que las organizaciones buscan desesperadamente ventajas en el mercado que le permitan conseguir ese conocimiento y alcanzar el éxito frente a la fuerte competencia.

Las empresas presentan un grave problema a la hora de conseguir esa información que necesitan, ya que para ello deben iniciar un engorroso proceso de comunicación entre los diferentes niveles de la empresa (como se muestra en la Figura 1) y para cuando finalmente consiguen la información solicitada, esta puede estar desactualizada o contener diversos errores a causa de intervención manual y que no le ayudarán a tomar las mejores decisiones.

Aunado a esto, la información conseguida puede no ser asimilada por cualquier usuario ya que sus formatos de presentación suelen ser complicados o demasiado técnicos para su entendimiento.

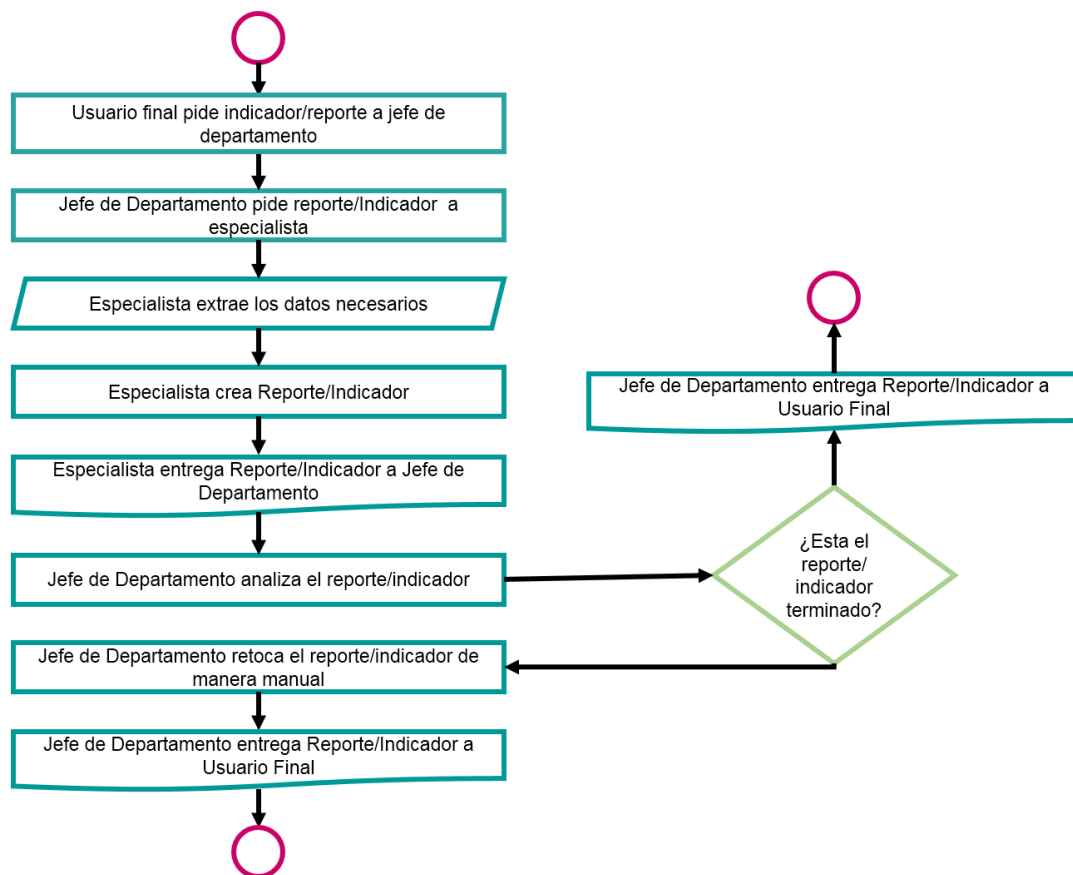


Figura 1: Proceso para conseguir un indicador o reporte en una empresa.

Es importante recalcar que las administradoras de los locales comerciales deben tener un cuidadoso seguimiento de los clientes, contratos y locales a lo largo del proceso de gestión de contratos para conocer en tiempo real el inventario de locales disponibles para nuevos negocios, el estado de sus contratos para saber cuáles vencieron y deben ser renegociados o cuáles son las ganancias que se proyectan para cierto tiempo.

1.2 Propuesta de Solución

Debido al problema planteado anteriormente se propone crear una solución de inteligencia de negocios basada en un almacén de datos, la cual permita controlar y gestionar los contratos a través de indicadores y reportes contenidos en un cuadro de mando organizado, donde los usuarios puedan tener acceso a

la información actualizada de manera oportuna ahorrando así la necesidad de involucrarse en un largo y tedioso proceso de obtención.

La Figura 2 muestra la arquitectura de la solución de negocios propuesta, donde se muestra como a partir de las fuentes de datos se podrá extraer, transformar y cargar la información necesaria para crear los diferentes indicadores de gestión.

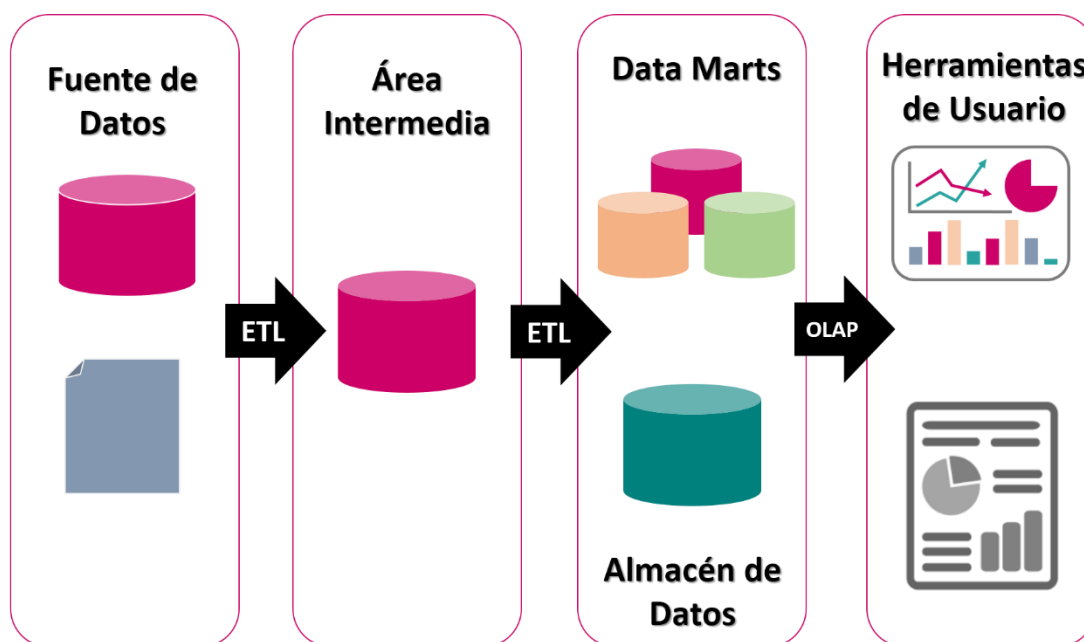


Figura 2: Arquitectura de la solución de Inteligencia de Negocios propuesta.

Estos indicadores de gestión reflejarán por medio de diagramas, mosaicos y tablas la información de los clientes, locales y centros comerciales en torno a los contratos, de una manera llamativa e intuitiva para que así pueda ser entendida por cualquier usuario dentro de la organización.

Haciendo un análisis del proceso de negocio se propone crear indicadores que busquen:

- Medir o hacer proyecciones de las ganancias por centros comerciales, y tiendas, así como por área (m²).
- Monitorear los inventarios de los centros comerciales.
- Mantener control de las contrataciones y clientes.

De esta manera los usuarios accederán a la información de manera directa como se muestra en la Figura 3.

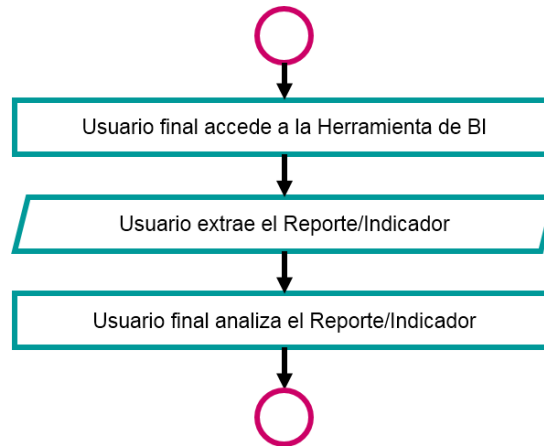


Figura 3: Proceso de Creación de Indicadores/ Reportes mediante la Solución Propuesta

1.3 Objetivo General

Desarrollar una solución de inteligencia de negocio para la implementación de indicadores del proceso de gestión de contratos de empresas administradoras de locales comerciales.

1.4 Objetivos Específicos

1. Analizar el proceso de negocio en detalle para determinar los indicadores de gestión que se requieren a través de un Modelo Dimensional.
2. Desarrollar el Almacén de Datos que dé respuesta a los interrogantes que surgen de los indicadores.
3. Desarrollar los indicadores de gestión.
4. Realizar pruebas de calidad de los datos, funcionalidad y aceptación del Sistema.

Capítulo 2: Marco Conceptual

2.1 Introducción al Proceso de Gestión de Contratos

Los diferentes locales comerciales que conforman un centro comercial pueden ser alquilados por contrato o vendidos, por ello las administradoras deben cobrar por servicios de mantenimiento dependiendo de la modalidad.

Gestionar este tipo de proceso requiere de una gran cantidad de datos e información como contratos, clientes, fechas de validez, tipo de canon, entre otros, la cual es de gran interés para los altos niveles de las administradoras ya que con ella se puede enfocar el negocio en las direcciones más provechosas tanto para el arrendador como para el arrendatario.

2.2 Conceptos Básicos

2.2.1 Centros comerciales. Los centros comerciales son construcciones conformadas por un conjunto de uno o más edificios que a su vez constan de un conglomerado de servicios, locales, y oficinas comerciales con el objetivo de atraer una gran cantidad de clientes potenciales con fines lucrativos.

Los centros comerciales incluyen locales o espacios destinados para el comercio, esparcimiento, comidas, entre otros. Ejemplos de estos locales son tiendas de ropa, cines y ferias de comidas. Una administradora puede constar de varias compañías que a su vez puede constar de varios centros comerciales.

2.2.2 Arrendamiento. Es un término que deriva del derecho romano y el cual representa un contrato consensual donde una persona denominada arrendador entrega temporalmente a otra persona llamado arrendatario un bien a cambio de un costo determinado.

Según el Código Civil venezolano “El arrendamiento es un contrato por el cual una de las partes contratantes se obliga a hacer gozar a la otra de una cosa mueble o inmueble, por cierto tiempo y mediante un precio determinado que ésta se obliga a pagar a aquélla.” (C.C. art.1.579).

2.2.3 Contrato. Proviene del latín contractus, que significa contraer, estrechar, unir, pacto y es un acuerdo entre dos o más personas que crea derechos y obligaciones a las partes que suscriben.

Según el Código Civil Venezolano “El contrato es una convención entre dos o más personas para constituir, reglar, transmitir, modificar o extinguir entre ellas un vínculo jurídico” (C.C. art. 1133).

2.2.4 Canon de arrendamiento. Un canon es un término usado ampliamente en la administración pública nacional y es por definición una imposición de la cancelación de un arancel. Corresponde a un sistema de transacción de servicios y pagos entre personas u organizaciones, basándose en una norma o ley que rige dicho proceso.

El canon es una de las obligaciones principales del arrendatario, está fijado en el contrato y se refiere a los pagos de obligación periódica que gravan servicios o productos.

2.2.4.1 Tipos de canon de arrendamiento. Según La Ley de Regulación del Arrendamiento Inmobiliario para el uso Comercial (Gaceta Oficial N° 40.418 del 23 de mayo de 2014) existen tres tipos de canon de Arrendamiento:

- Canon de Arrendamiento Fijo (CAF). En este tipo de Canon se toma en cuenta el valor del inmueble para el momento de la negociación de contrato y el porcentaje de rentabilidad anual prevista en 12% para el primer año y en 20% cuando se trate de centros comerciales y/o locales nuevos.
- Canon de Arrendamiento Variable (CAV). En base al 1% y 8% sobre el monto de las ventas realizadas. Cuando se trate de actividades de entretenimiento, las partes podrán convenir porcentajes entre 8% y 15%.

- Canon de Arrendamiento Mixto (CAM), compuesto por los métodos CAF y CAV, es decir, por parte fija más porcentaje de ventas. La porción fija no puede ser superior al 50% de lo que correspondería a un canon de arrendamiento fijo, mientras que el porcentaje de ventas no podrá exceder del 8%. En caso que el porcentaje de ventas supere el doble de la porción fija, sólo se pagará como canon mensual el monto resultante de aplicar el método CAV.

2.3 Proceso de gestión de Contratos

Cuando un cliente quiere alquilar un espacio debe acercarse a las oficinas de la administradora y solicitar información donde se consultará el inventario de locales disponibles (como se muestra en la Figura 4), posteriormente si existe disponibilidad, el representante de la empresa procederá a ofrecer los locales y a pedir los requisitos necesarios.

El solicitante debe entregar los requisitos en el plazo definido y se abrirá un proceso de negociación que puede durar varios días y en el cual se define los diferentes parámetros como metraje del local, ubicación, canon de arrendamiento, proceso de pago, obligaciones de las partes, entre otros, cabe destacar que estos parámetros pueden ser renegociados varias veces antes de firmar.

Cuando ambas partes lleguen a un acuerdo se firmará un contrato legal que contenga todos los puntos convenidos y de esta manera se creará una relación comercial de Arrendador y Arrendatario.

Periódicamente la administradora del centro comercial abrirá una cuenta por cobrar por cada contrato activo y vigente y el arrendatario está sujeto a pagar dentro del plazo convenido, al hacerlo se activará un proceso de cobranza, facturación y actualización de las cuentas por cobrar.

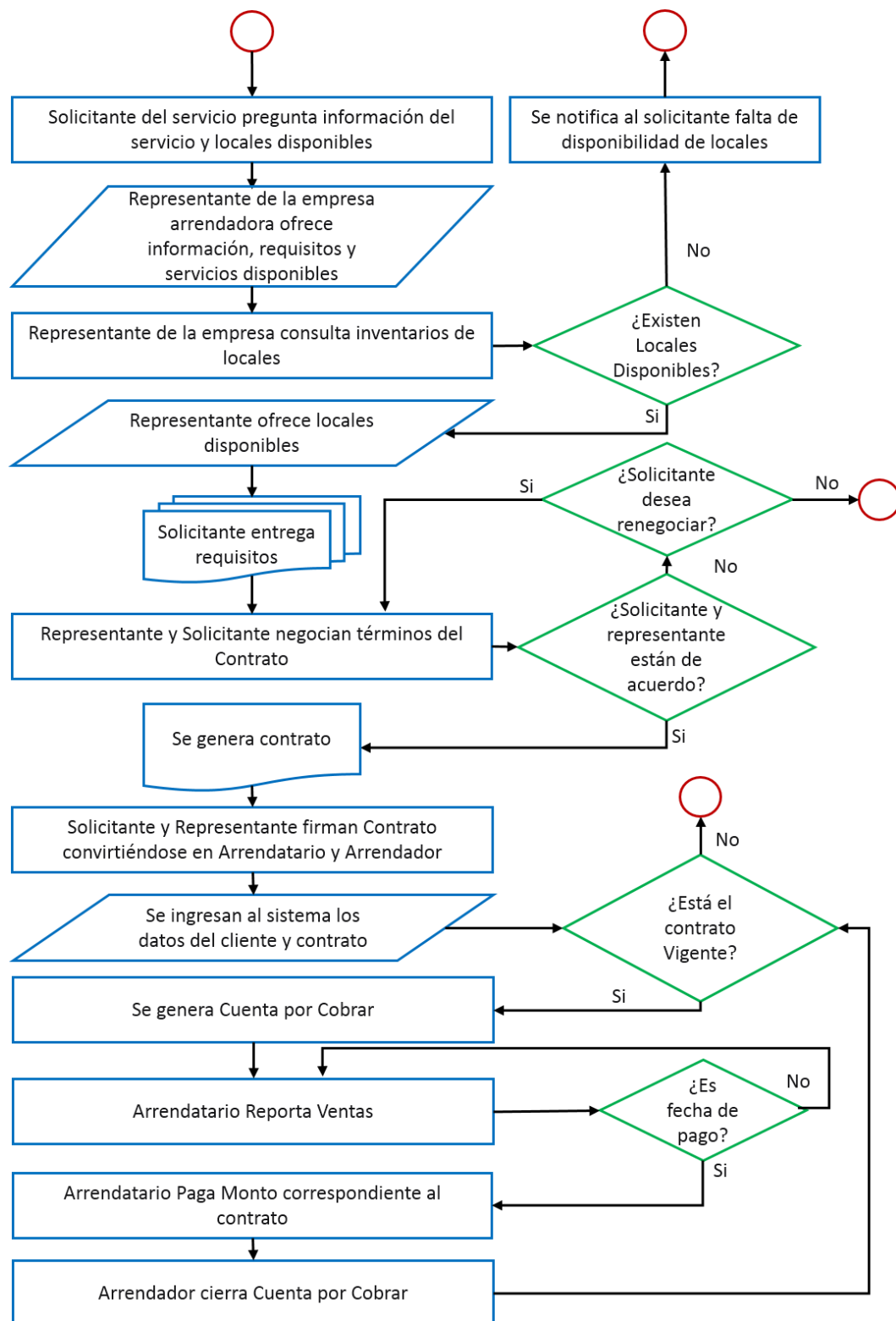


Figura 4: Proceso de Arrendamiento de locales comerciales

Fuente: Elaboración Propia

2.4 Transformación del Dato en información y Conocimiento

2.4.1 Dato. La palabra dato viene del latín “Datum” que significa “Lo que se da”. Un dato es la representación simbólica de un atributo o variable, ya sea cuantitativa o cualitativa que describe un hecho o entidad, como por ejemplo tamaño, cantidad, descripción, volumen, nombre o lugar como se puede ver en la Figura 5. También puede ser definido como la unidad mínima de información que por sí mismo no tiene sentido alguno sin el contexto necesario.



Figura 5: Datos

Según Thomas H. Davenport y Laurence Prusak (1988) en su libro *Working Knowledge: How Organizations Manage what They Know* "Dato es un conjunto de hechos discretos y objetivos sobre eventos. En un contexto organizacional, el dato es usualmente descrito como registros estructurados de transacciones".

2.4.2 Información. Según Ralph M. Stair y George Reynolds (2016) “La información es un conjunto de hechos organizados de tal forma que poseen un valor adicional más allá del que tiene cada uno por sí mismo”. Para llegar a esta información es necesario un proceso de conversión de los datos, es decir, la realización de un conjunto de tareas relacionadas de manera lógica con el fin de obtener un resultado específico.

Según Peter Drucker (1988) la información es “Data provista de relevancia y propósito”. Ciertamente la información puede ser definida como un conjunto de datos que han sido procesados y que han adquirido significado y contexto. La información se puede obtener al contextualizar, categorizar, calcular, analizar o

condensar los datos, agregándoles así el valor que necesitan para poder convertirse posteriormente en conocimiento.

2.4.3 Conocimiento. Según Ralph M. Stair y George Reynolds (2016) el conocimiento es “Comprensión de un conjunto de información y de las formas en que esta puede convertirse en algo útil para realizar una decisión”.

En conclusión, el conocimiento es la transformación de los datos y la información sumado a la experiencia, opiniones de expertos y conocedores. A partir del análisis y comparación de información se pueden sacar conclusiones, crear predicciones y encontrar conexiones que faciliten la toma de decisiones. La Figura 6 es una representación sencilla de este proceso de transformación.



Figura 6: Representación de la transformación de dato en información y conocimiento.

2.5 Sistema

Una definición sencilla de sistema es explicada por Ralph M. Stair y George Reynolds (2016) como “Un conjunto de elementos o componentes que interactúan para alcanzar un objetivo”.

Según Schoderberk y otros (1993) las características generales de un sistema son:

- Interrelación e interdependencia de objetos, atributos, acontecimientos y otros aspectos similares. Es decir que cada elemento debe compartir entre ellos un conjunto común de principios y características para poder pertenecer al sistema.
- Totalidad. Cada elemento perteneciente al sistema es parte de un todo que interactúa entre sí y no es visto desde un enfoque descompuesto de sus partes.
- Búsqueda de objetivos. La interacción entre los componentes de un sistema siempre busca alcanzar un propósito en común.
- Insumos y productos. Todo Sistema requiere de ciertos insumos para generar tareas y actividades que finalmente llevarán a la generación del producto esperado. Algunos sistemas necesitan del producto de otros sistemas para lograr su objetivo.
- Transformación. Todo sistema transforma una entrada para poder procesar una salida que difiere a la forma original (como se muestra en la Figura 7).



Figura 7: Representación de un Sistema

- Jerarquía. En general los sistemas son complejos y se integran por subsistemas, es decir sistemas dentro de otros sistemas. Estos subsistemas se organizan de manera jerárquica dependiendo de qué sistema está dentro de cual.

2.5.1 Sistemas de Información. Según los autores Kenneth Laudon y Jane Laudon (2012), profesores de administración de empresas, un sistema de información es “Un organismo que recolecta, procesa, almacena y distribuye información. Son indispensables para ayudar a los gerentes a mantener ordenada su compañía, a analizar todo lo que por ella pasa y a crear nuevos productos que coloquen en un buen lugar a la organización.”

Según Peña (2006) un sistema de información es “Un conjunto de elementos que se interrelacionan con el propósito de prestar el apoyo necesario a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un buen apoyo a la hora de la toma de decisiones y desarrollo de acciones.”

Las actividades que se realizan en un sistema de información son:

- Entrada de los Datos. Es el proceso a través del cual se capturan los datos para luego ser procesados, esta entrada puede ser de dos tipos:
 - Manual. Realizada por un usuario.
 - Automática. Son productos de otros sistemas.
- Almacenamiento de los datos. Es la estructura utilizada para almacenar los datos para su posterior extracción, por ejemplo, las bases de datos.
- Procesamiento de los datos. En esta fase los datos son transformados, organizados y manipulados.
- Salida de Información. Fase donde el producto es entregado a los usuarios finales.

2.5.1.1 Tipos de Sistemas de Información. Los sistemas se pueden clasificar según los niveles de la organización (Como se muestra en la Figura 8).

- Nivel estratégico. Se encuentra en las altas esferas de la organización y suele presentarse de manera resumida o en forma gráfica, ayuda a tomar decisiones de importancia crítica.

- Nivel Administrativo. Apoyan los gerentes de nivel medio e intermedio a administrar, supervisar y tomar decisiones por medio de información resumida.
- Nivel de Conocimiento. Requiere de personal experto y profesional para crear documentación, productos y sistemas.
- Nivel Operativo. En este nivel se generan y se registran las transacciones y eventos en una organización de manera automatizada.



Figura 8: Niveles en la organización.

Clasificación de los sistemas de información según su procesamiento.

- Procesamiento de Transacciones en Línea (OLTP - Online Transaction Processing). Es un sistema caracterizado por un gran número de transacciones en línea y por ende de rápido procesamiento.
- Procesamiento Analítico en Línea (OLAP – Online Analytical Processing) Este tipo de sistemas tiene relativamente un bajo número de transacciones. Es generalmente usado con data agregada, histórica y almacenada en modelos dimensionales.

2.5.2 Comparación entre los Sistemas OLAP y OLTP. Ambos sistemas OLAP y OLTP son ampliamente usados, pero con objetivos distintos. Existen ciertas características para cada uno como se describen en la tabla 1.

Tabla 1: Comparación de los Sistemas OLAP y OLTP

OLTP	OLAP
Data actual	Data Histórica
Datos en detalle	Datos en detalle y con agregación
Bases de datos medianas	Bases de datos grandes
Data variable	Data estática
Tiempo de respuesta veloz	Tiempo de respuesta variable
Modelo relacionales	Modelos multidimensionales
Se puede transformar, actualizar y eliminar datos.	Datos de solo lectura
Usuario común	Gerentes, Ejecutivos, Científicos de Datos.

Fuente: ¿Cuál es la diferencia entre una base de datos OLTP y OLAP? (2013).

2.5.3 Sistema de Planificación y Recursos Empresariales (ERP). Proviene de sus siglas en inglés ERP (Enterprise Resource Planning) y son sistemas de gestión de información que automatizan muchos de los procesos operativos o productivos de una empresa de manera modular.

Es una arquitectura de software que permite integrar la información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos.

2.5.3.1 Características de un ERP

- Modulares. Los ERP se encuentran divididos en módulos que son instalados dependiendo de los requerimientos de las empresas. Estos módulos pueden ser:
 - Ventas.
 - Materiales.
 - Finanzas.
 - Control de Almacén.
 - Recursos Humanos.
- Configurables. Los ERP pueden ser configurados según las necesidades específicas del cliente y algunos incorporan herramientas de programación para el desarrollo de nuevos procesos.
- Especializados. Un ERP especializado brinda soluciones existentes en áreas de gran complejidad.

Pero como cualquier otra tecnología un ERP tiene sus ventajas y desventajas, estas se listan en la tabla 5.

Tabla 2: Ventajas y Desventajas de un ERP

Ventajas	Desventajas
Proporciona integración en los datos	Altos costos de Adquisición y personalización
Crea base de datos compartidas	Su implementación puede incidir significativamente en la empresa y sus procesos
Aumenta la seguridad y consistencia de datos	Sistemas complejos de difícil adaptación
Mejora la comunicación local entre unidades de negocio.	Requiere de especialistas y su cantidad es limitada.

Fuente: Adaptación de Planificación de los Recursos Empresariales (s.f).

2.5.3.2 JD Edwards. JD Edwards EnterpriseOne es una suite de software de planificación de recursos empresariales de Oracle orientado a procesos el cual ofrece una solución multiplataforma 100% web.

2.6 Base de Datos

Una base de datos es un conjunto de datos agrupados, organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y procesados por los sistemas de información.

En la conferencia de estadísticos europeos de 1977 se definió la base de datos como “Colección o depósito de datos, donde los datos están lógicamente relacionados entre sí, tienen una definición y descripción comunes y están estructurados de una forma particular. Una base de datos es también un modelo del mundo real y, como tal, debe poder servir para toda una gama de usos y aplicaciones”

Según Howe (2001) es una “Colección no redundante de datos que son compartidos por diferentes sistemas de aplicación”.

Según Deen (1985, p. 8) es una “Colección integrada y generalizada de datos, estructurada atendiendo a las relaciones naturales de modo que suministre todos los caminos de acceso necesarios a cada unidad de datos con objeto de poder atender todas las necesidades de los diferentes usuarios”.

Según Piattini (2006) es “Colección o depósito de datos integrados, almacenados en soporte secundario (no volátil) y con redundancia controlada. Los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de ellos, y su definición (estructura de la base de datos) única y almacenada junto con los datos, se ha de apoyar en un modelo de datos, el cual ha de permitir captar las interrelaciones y restricciones

existentes en el mundo real. Los procedimientos de actualización y recuperación, comunes y bien determinados, facilitarán la seguridad del conjunto de los datos”.

A su vez las bases de datos guardan información de los datos contenidos, a esta información se le llama Metadatos que significa “más allá de los datos”. Sheldon (2001, p. 769) definió los metadatos como “informaciones sobre datos”.

2.6.1 Tipos de bases de datos. Dependiendo del contexto de la utilidad, las bases de datos pueden clasificarse de distintas maneras.

- Según la variabilidad de los datos almacenados.
 - Estáticas. Son de solo lectura. Utilizados para almacenar data histórica, la cual permite estudiar el comportamiento de los datos a través del tiempo, hacer proyecciones y tomar decisiones.
 - Dinámicas. Son bases de datos que permiten agregar, borrar, y actualizar la data, además de las operaciones fundamentales de consulta, ya que los datos almacenados pueden cambiar con el tiempo.
- Según el modelo de administración de datos:
 - Transaccionales. Permite realizar un gran número de transacciones cortas en línea, lo que resulta en un rápido procesamiento de consultas. La ventaja de este modelo es que la redundancia y duplicación de los datos no significan un problema.
 - Relacionales. Los datos son almacenados en relaciones (como se muestra en la Figura 9). Una relación es representada por una tabla, que a su vez es un conjunto de filas (también conocido como tupla o registro), cada fila es un conjunto de campos (también conocido como atributo) y cada campo representa un valor. Es un modelo más fácil de entender y muy flexible para administrar la información.

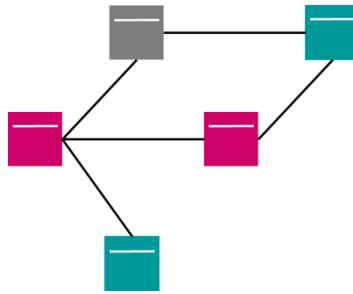


Figura 9: Modelo Relacional

- Multidimensional. Similar al modelo relacional, la diferencia es a nivel conceptual. Utiliza la idea de un cubo de datos para representar las dimensiones de los datos (como se muestra en la Figura 10).

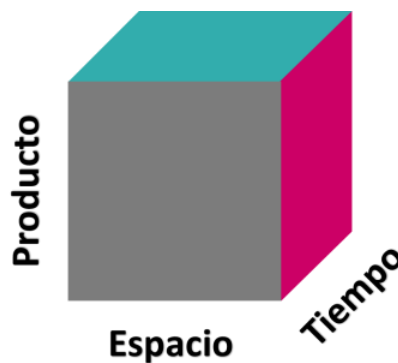


Figura 10: Modelo Multidimensional

- Orientadas a objetos. Este modelo incorpora los conceptos del paradigma de objetos como lo son la encapsulación, la herencia y el polimorfismo.
- Documentales. Permiten la indexación a texto completo, sirven para almacenar grandes volúmenes de información histórica en documentos o elementos estructurados.

2.7 Almacén de Datos

Bill Inmon (2002), científico reconocido por muchos como padre del almacén de datos realizó la siguiente definición “Un Almacén de Datos es una colección de

datos orientados al dominio, integrados, no volátiles y variables en el tiempo, organizados para dar apoyo al proceso de toma de decisiones”.

Un almacén de Datos debe ser manejable, fácil de entender y de rápido acceso a la información, por lo que es importante que la misma sea consistente. De esta manera la información contenida permitirá a una organización tomar las decisiones más acertadas para el negocio.

2.7.1 Características de un almacén de datos. Según Bill Inmon (2002) un almacén de datos debe poseer las siguientes características:

- Orientado a temas. La organización de los datos debe ser de manera que los elementos relativos a un mismo hecho o evento queden relacionados entre sí.
- Variante en el tiempo. Las variaciones en los datos producidas en el tiempo deben quedar registradas para que los informes reflejen esos cambios.
- No volátil. Una vez que el dato es almacenado este se convierte en información de solo lectura, por lo que no puede ser modificado o eliminado y sirve para consultas en el futuro.
- Integrado. Todos los datos deben ser consistentes.

2.7.2 Objetivos de un almacén de datos. Ralph Kimball (2013) define seis objetivos para un almacén de datos:

- Hacer que la información sea fácil de acceder. Debe tener contenido entendible e intuitiva no solo para los desarrolladores sino para los usuarios del negocio, además sus tiempos de respuesta deben ser los más bajos posibles.
- Presentar información consistente de la organización. Debe ser información real y válida. Los datos deben ser organizados a partir de diferentes fuentes de datos, por lo que la data debe ser depurada y transformada para tener información de calidad. Además, los nombres y

significados de las columnas y medidas deben ser lógicos y coherentes entre sí, evitando que medidas con el mismo significado tengan diferente nombre o medidas diferentes posean nombres similares.

- Adaptarse al tiempo. La tecnología es una ciencia que no se detiene en el tiempo por ello un almacén de datos debería seguir el mismo concepto y adaptarse a los rápidos cambios que se exige en la actualidad. Es por ello que debe ser capaz modificarse si surgen nuevas necesidades en la organización.
- Asegurar los datos. Uno de los recursos más importantes dentro de una organización es la información, es por ello que un almacén debe garantizar la seguridad de esta data confidencial que puede actuar en contra de los intereses o seguridad hasta de la misma organización si cae en las manos equivocadas.
- Servir de soporte para la toma de decisiones. El almacén debe contener la información necesaria para soportar la toma de decisiones, pues estas decisiones son de impacto crítico para el negocio y puede representar la evolución o caída del mismo.
- Aceptación al uso del almacén de datos por parte de la comunidad. Para ser exitosos en el uso de una solución de negocio, los usuarios deben aceptar y compenetrarse con la idea del uso de estas tecnologías, este asunto puede ser difícil si la organización no le presta la debida atención ya que por naturaleza humana las personas son resistentes al cambio.

2.7.3 Data mart. Los data marts son subconjuntos de datos de un almacén de datos para áreas específicas (como se muestra en la Figura 11). Dentro de una organización el Data Mart está centrado en un tema o área de negocios específica.

Ralph Kimball (2013) afirmó a su vez que un Almacén es “La unión de todos los Data Marts de una organización, siendo una copia de los datos transaccionales estructurados de una forma especial para el análisis”.

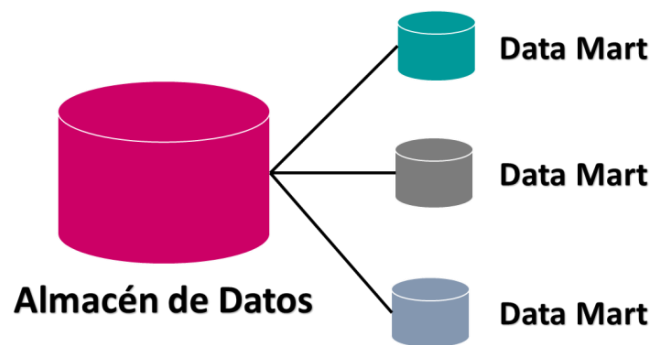


Figura 11: Data mart.

2.7.4 Modelo dimensional Según datos Ralph Kimball (2013), el modelado dimensional es una técnica de diseño de bases de datos destinadas a apoyar a las consultas de los usuarios finales en un almacén de datos.

El modelo dimensional presenta los siguientes elementos:

- **Tabla Hecho.** Contiene los valores de las medidas de negocio en base a un hecho o evento específico. En general las tablas de hechos están formadas por datos medibles, cuantitativos, relacionados a la transacción del negocio y claves foráneas que le permite referenciar tablas dimensionales, las cuales almacenan información descriptiva. A su vez contiene una clave primaria para corroborar que cada fila se registra de manera unívoca.
- **Tabla de Dimensiones.** En general presentan menor cantidad de registros en comparación a las tablas de hechos, pero tienen una gran cantidad de atributos descriptivos. Entre las dimensiones más comunes se encuentran las geográficas y las de tiempo.
- **Jerarquía:** es la manera en la que las dimensiones son agrupadas mediante relaciones de uno a muchos. (En la Figura 12 se refleja la jerarquía de una dimensión de tiempo)

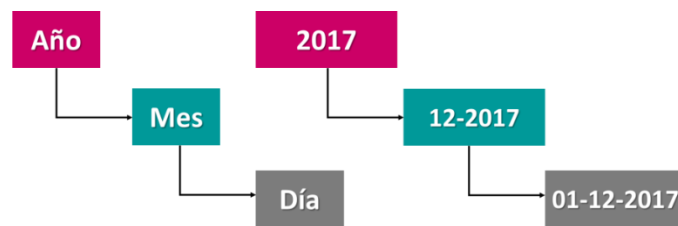


Figura 12: Jerarquía de la Dimensión de Tiempo.

- Granularidad. Es el nivel de detalle en el que se presentan los datos, entre más detallado es el dato, mayor es el nivel de granularidad. Hay dos tipos de granularidad, grano fino (mayor detalle) y grano grueso (menor detalle). La cardinalidad de la tabla de hechos se verá afectada por la granularidad ya que es directamente proporcional a ella. En la Figura 13 se refleja la granularidad de una Dimensión Geográfica desde el menor hasta el mayor detalle, País -> Estado -> Ciudad -> Municipio. Si se quisiera aumentar la granularidad se podría agregar parroquia después de municipio.



Figura 13 Granularidad de una Dimensión Geográfica

- Agregación. Es el proceso de cálculo en el cual los datos en detalle son resumidos creando medidas de grano grueso. Este proceso se realiza mayormente para liberar espacio eliminando registros obsoletos, pero a su vez manteniendo un resumen disponible de los mismos para ser analizado.

2.7.5 Proceso de modelo dimensional. El modelo dimensional se construye con una o más tablas hecho y una serie de dimensiones asociadas a ellas.

Existen diferentes esquemas que pueden ser utilizados.

- Esquema Estrella. Es el esquema más simple y por ende tiene mejor rendimiento y mayor velocidad. Este esquema presenta una serie de dimensiones unidas a una tabla hecho por medio de una clave simple (Como se ejemplifica en la Figura 14 donde la tabla hecho está en fucsia y las dimensiones en azul).

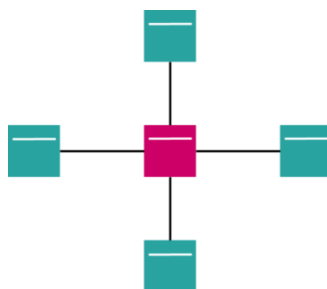


Figura 14: Modelo Estrella.

- Esquema Copo de Nieve. Es una variante más compleja del modelo estrella, donde se normalizan las dimensiones y se reduce el espacio de almacenamiento. Consta de una tabla de hechos relacionada a muchas dimensiones y que su vez pueden estar conectadas a otras dimensiones a través de una relación de muchos a uno (Como se ejemplifica en la Figura 15). Es utilizada cuando la información es muy compleja y el esquema estrella no puede satisfacer los requerimientos necesarios. No es recomendada para sistemas que demanden bajos tiempos de repuesta.

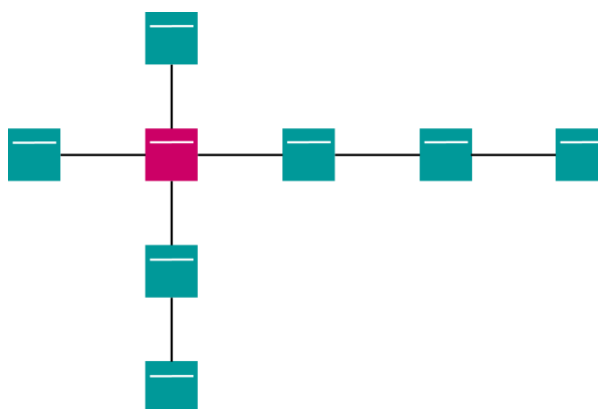


Figura 15: Modelo Copo de Nieve.

- Esquema Constelación. Es el esquema más complejo que suma las ventajas del esquema estrella y copo de nieve, donde algunas de las dimensiones fueron normalizadas y otras no. Posee una o más tablas de hechos donde se comparte algunas dimensiones (Como se ejemplifica en la Figura 16).

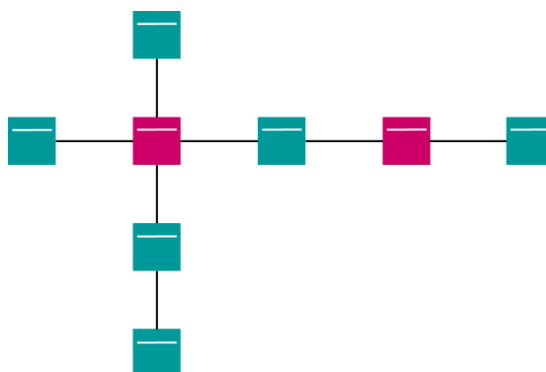


Figura 16: Modelo Constelación.

Las fases del modelado dimensional son las siguientes:

1. Escoger el proceso de negocio. El paso principal es escoger el área de negocio en la que se desea construir el modelo. El dueño del negocio debe definir una lista de requerimientos para que el arquitecto pueda entender el proceso y construir un modelo que cumpla con sus necesidades.
2. Declarar la granularidad. Se debe definir cuál va ser el nivel de detalle del modelo, esto va a depender directamente del nivel de detalle que tenga el negocio en su información almacenada.
3. Identificar las dimensiones. Se definen las diferentes dimensiones que intervienen en el modelo.
4. Identificar los hechos. Finalmente se definen los hechos con sus llaves y medidas necesarias para cumplir con las necesidades del negocio.

2.3.6 Ventajas y desventajas de un almacén de datos

Tabla 3: Ventajas y Desventajas de un Almacén de Datos.

Ventajas	Desventajas
Son de fácil acceso para el usuario final y presenta una gran cantidad de datos organizados y consistentes.	Es difícil determinar cuáles funcionalidades debe abarcar un almacén de datos y cuales debe abarcar un sistema operativo para no implementar funciones innecesarias
Sirven de apoyo a la toma de decisiones	Los procesos de ETL que se requieren para creación de un almacén de datos pueden necesitar una gran cantidad de tiempo
Pueden trabajar en conjunto con aplicaciones empresariales.	Altos costos de mantenimiento

Fuente: Adaptado de Hernández, G. A. (2010).

2.8 Indicadores

Un indicador es un elemento que como su mismo nombre lo dice es utilizado para indicar o señalar algo y pueden proveer información tanto cualitativa como cuantitativa. La información contenida en los indicadores es extraída de datos conformados por números, medidas, hechos, entre otros y su mensurabilidad dependerá de la ciencia que los requiera.

Según Bauer (1966): "Los indicadores (...) son cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a

determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto".

La Agencia Europea de Medio Ambiente (2006) define un indicador como una "medida, por lo general cuantitativa, que puede utilizarse para ilustrar y comunicar fenómenos complejos de manera sencilla, incluyéndolas tendencias y avances en el curso del tiempo. ".

Según la ONU (1999) los indicadores son "Herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos (...) son medidas verificables de cambio o resultado (...) diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso (...) con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo (...) productos y alcanzando objetivos".

La utilidad de los indicadores reside en recibir información actualizada en el momento oportuno para poder controlar una situación de manera adecuada basándose en los resultados, ya sean positivos o negativos.

2.8.1 Características de los indicadores. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Bogotá (s.f) Los indicadores deben poseer tres características:

- Simplificación. La realidad en la que se actúa es multidimensional, un indicador puede considerar alguna de tales dimensiones (económica, social, cultural, política, entre otros.) pero no puede abarcarlas todas.
- Medición: permite comparar la situación actual de una dimensión de estudio en el tiempo o respecto a patrones establecidos.
- Comunicación: todo indicador debe transmitir información para la toma de decisiones.

Otras características comunes que se suelen tener en cuenta para los indicadores son:

- Exactos
- Inequívocos
- Específicos
- Fáciles de entender
- Relevantes

2.8.2 Tipos de indicadores

- Indicadores de entrada. Son aquellos que miden los recursos o insumos que intervienen en la actividad.
- Indicadores de procesos. Se refieren a las actividades llevadas a cabo para lograr el objetivo, en ellos se puede medir la eficiencia y la eficacia del proceso, así como la productividad.
- Indicadores de gestión. Están relacionados a la administración de los procesos o actividades realizadas para lograr el proceso.
- Indicadores de producto. Son aquellos que se refieren al producto final del proceso.
- Indicadores de resultado. Son aquellos que miden la variación en el tiempo según los resultados obtenidos.

Se puede añadir una clasificación extra de los indicadores según el objetivo con el cual estén orientados dentro de una organización como se muestra en la tabla 3.

Tabla 4: Clasificación de los indicadores según su objetivo

Tipo	Propósito	Enfoque
Estratégico	Alcanzar la visión y misión de la organización	Largo plazo
Funcional	Apoyo a las áreas funcionales para lograr las metas funcionales de la organización	Corto y mediano plazo
Operativo	Alineamiento con los servicios y procesos para el apoyo a las metas de la organización y a las áreas funcionales	Corto plazo

Fuente: Rincón Bermúdez, Rafael David. (1998)

2.8.3 Objetivos de los indicadores. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Bogotá (s.f.) en su Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores definió que estos están orientados a:

- Generar información útil para mejorar el proceso de toma de decisiones
- Monitorear el cumplimiento de acuerdos y compromisos.
- Cuantificar los cambios.
- Efectuar seguimiento a los diferentes planes, programas y proyectos que permita tomar los correctivos oportunos y mejorar la eficiencia y eficacia del proceso en general.

2.8.4 Beneficios de los indicadores.

- Interpretación real de lo que ocurre en una organización.
- Tomar medidas cuando las variables se salen de parámetros establecidos como normales.

- Definir los cambios y/o mejoras necesarias además de evaluar las consecuencias de los mismos en el menor tiempo posible.
- Poder analizar la data histórica para definir tendencias y medir la productividad a lo largo del tiempo.
- Poder establecer una relación entre productividad y rentabilidad para calcular efectividad y eficiencia.
- Para direccionar o re-direccionar planes financieros.
- Para poder medir el nivel de riesgo de la organización.

2.8.5 Elementos a tomar en cuenta para la construcción de un indicador.

- Objetivo. Que se busca lograr con la creación del indicador.
- Responsabilidad. Indica el área de negocio encargada de dicho indicador.
- Recursos. En base a que se alimenta la información.
- Periodicidad. Cada cuanto se procesa este indicador.
- Puntos de lectura. Desde que punto se llevará a cabo la medición, desde la etapa inicial, intermedia o final del proceso.
- Data histórica. Muestra cómo ha sido la tendencia a través en el transcurso del tiempo y permite proyectar y calcular valores esperados para el período. La data histórica señala la variación de resultados, su capacidad real, actual y probada, informa si el proceso está, o ha estado, controlado.

2.9 Reportes

Un reporte es un informe o tipo de documento que pretende transmitir una información. En inteligencia de negocios es un recurso que permite presentar información fácil de entender para poder tener una idea de cuál es el estado de una organización. Los reportes pueden contener información en forma de tablas

estáticas o dinámicas, gráficos, entre otros que facilitan la visualización por parte del usuario final.

2.10 Inteligencia de Negocios

En octubre de 1958 un investigador de IBM llamado Hans Peter Luhn acuñó el término de Inteligencia de Negocios como “La habilidad de aprender las relaciones de hechos presentados de forma que guíen las acciones hacia una meta deseada” en el artículo “Un sistema de Inteligencia de Negocios”. Howard Dresden, Analista de Gartner define en 1989 que inteligencia de negocios son “Conceptos y métodos para mejorar las decisiones de negocio mediante el uso de sistemas de soporte basados en hechos” (Citado en Information Resources Management Associations, 2016).

Según Luis Méndez Del Río (2006) “Conjunto de estrategias, aplicaciones, datos, productos, tecnologías y arquitectura técnicas, los cuales están enfocados a la administración y creación de conocimiento sobre el medio, a través del análisis de los datos existentes en una organización o empresa.”

Según Caralt y Díaz (2010) “Se entiende por Inteligencia de Negocios al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización.”

En conclusión, se puede decir que inteligencia de negocios es un conjunto de técnicas, metodologías, herramientas y aplicaciones que permiten a una organización administrar y procesar los datos y la información para extraer conocimiento crucial para la toma de decisiones.

2.10.1 Características de la inteligencia de negocios

- Accesibilidad a la información. Los datos son los elementos más importantes de una solución de negocios es por ello que las herramientas y aplicaciones deben acceder a los datos sin importar en donde se encuentren.
- Apoyo en la toma de decisiones. Una solución de Negocios no se centra solo en extraer información, sino de procesar, manipular, proyectar y comparar esa información para que sirva de soporte en la toma de decisiones.
- Orientación al usuario final. Es importante que las herramientas de solución de negocio sean amigables y fáciles de entender para usuarios que no tengan altos niveles técnicos de conocimiento.

2.10.2 Beneficios de la inteligencia de negocios

- Crea un círculo de información para la extracción de conocimiento útil para los usuarios de nivel administrativo y estratégico.
- Permite tener una información organizada, histórica, persistente y de calidad.
- Permite crear y manejar métricas e indicadores claves de rendimiento (KPI, Key Performance Indicator) que son fundamentales para monitorear y gestionar el proceso de negocio.
- Aporta información actualizada ya sea resumida o en detalle para posterior análisis.
- Mejora la posición de la organización frente a la competencia ya que permite:
 - Observar ¿Qué está ocurriendo?
 - Comprender ¿Por qué ocurre?
 - Predecir ¿Qué ocurriría?
 - Colaborar ¿Qué debería hacer el equipo?

- Decidir ¿Qué camino se debe seguir?

2.10.3 Arquitectura de inteligencia de negocios. La arquitectura de inteligencia de negocios, (como se ejemplifica en la Figura 17), parte desde las fuentes de datos de la organización, ya sean sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management), documentos, bases de datos transaccionales, entre otros, es por ello que es necesario aplicar un proceso de extracción transformación y carga de los datos (ETL por sus siglas Extract, Transform and Load). De manera opcional esta fase se puede apoyar en un área intermedia de almacenamiento donde se descargan los datos sin procesar para agilizar los lapsos de tiempo de extracción desde los servidores.

En el área intermedia, los datos son transformados por funciones de negocio obteniendo como resultado datos limpios, depurados y unificados.

Luego de tener la data limpia, esos datos son cargados dentro del almacén y son distribuidos en los distintos data marts departamentales. Finalmente son analizados por el usuario final por medio de herramientas de inteligencia de negocios que muestren la data de una manera fácil de entender a través de reportes e indicadores en tiempo real.

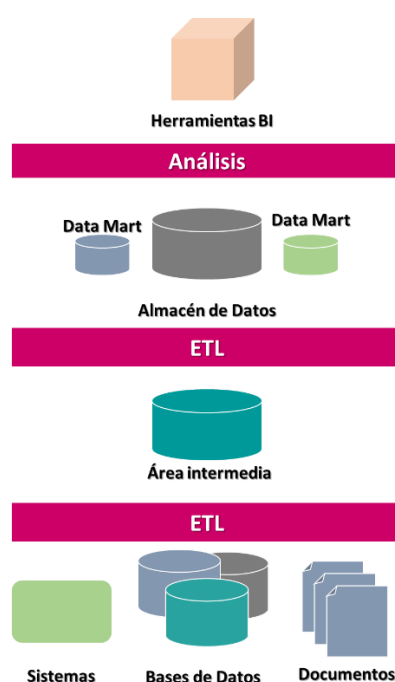


Figura 17: Arquitectura de una Solución de Inteligencia de Negocios.

2.10.4 Proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga). Es una parte de la integración de los datos, cuya función desarrollar la cohesión de las aplicaciones y los sistemas. La palabra ETL viene de las siglas en inglés de Extraer (Extract), Transformar (Transform) y Cargar (Load).

- Proceso de extracción. En esta fase se consiguen los datos para iniciar el proceso y es necesario seguir los siguientes pasos:
 - Extraer los datos desde los sistemas de origen ya sean bases de datos, archivos planos entre otros.
 - Analizar los datos extraídos haciendo una prueba.
 - Interpretar esta prueba para comprobar que los datos extraídos cumplen con los requerimientos. En caso contrario se rechazan los resultados.
 - Convertir los datos al formato necesario para iniciar el proceso de transformación.

Es necesario acotar que estos procesos de extracción deben ser programados en horarios donde el impacto sea el menor posible para las fuentes de datos de origen.

- Proceso de transformación. En esta fase se aplican una serie de reglas de negocio o funciones sobre los datos extraídos para convertirlos en datos que serán cargados. Los datos en esta fase pueden ser manipulados según las necesidades. Algunos de los cambios pueden ser:
 - Seleccionar sólo ciertas columnas para su carga.
 - Traducción de código.
 - Calcular nuevos valores.
 - Concatenar datos.
 - Agregación (sumatoria, promedio, mínimos, entre otros).
 - Generar campos clave.
 - Dividir una columna en dos o más columnas.

- Proceso de carga. En esta fase, los datos transformados en la fase son cargados en el sistema destino. Dependiendo de las necesidades de la organización, este proceso puede hacer de distintas maneras ya sea sobrescribiendo sobre la data antigua, almacenar un resumen o incluso guardar un historial que permitirá visualizar la evolución de la organización a través del tiempo y ayudará en los procesos de auditoría y también en los de toma de decisiones.

Existen dos formas básicas de desarrollar el proceso de carga

- Acumulación simple. En esta modalidad se cargan los datos de manera resumida por periodos de tiempo definidos.
- Rolling. Se cargan los datos con diferente granularidad y niveles de jerarquía.

2.10.5 Área Intermedia. Según Josep Curto (2007) es el sistema que permanece entre las fuentes de datos y el almacén con el objetivo de facilitar los procesos ETL, limpiando los datos y mejorando la calidad de datos, además de ser usado como cache de datos operacionales con el que posteriormente se realiza el proceso de Data Warehousing.

2.10.6 Herramientas ETL. El uso de herramientas ETL ayudan al usuario en las actividades de sincronización, conectividad, actualización, de esta manera las organizaciones que se apoyen en estas herramientas podrán ahorrar tiempo y dinero en la construcción de un almacén de datos, ya que disminuye la cantidad de trabajo manual que resulta engorrosa y propensa a errores.

Existen varias razones por las que se busca una herramienta ETL, una de ellas es que los sistemas suelen ser difíciles conectar sin la ayuda de una herramienta externa, por otro lado, las actualizaciones de datos pueden resultar en mucho trabajo manual a la hora de alterar o agregar nuevos datos y aunque es muy

común integrar los datos de manera manual, requiere de mucho tiempo y recursos para su desarrollo, lo que incide en el rendimiento del proceso.

Según Power Data en el libro Procesos ETL: Extract, Transform, Load, las características principales de una herramienta ETL son:

- Conectividad. Permite conectar distintos tipos de estructuras de datos como bases de datos relacionales y no relacionales, ficheros, aplicaciones ERP (sistema de planificación de recursos empresariales), CRM (sistema de gestión de clientes), herramientas ofimáticas como Excel, entre otros.
- Capacidad de entrega de Datos. Es la habilidad de cargar datos a otras aplicaciones, procesos, o bases de datos.
- Capacidad de transformación de datos. Debe permitir modificar los datos, ya sea de manera agregada, calculada o de cambio de formato.
- Capacidades de Metadatos y Modelado de Datos. Esta habilidad permite recuperar los modelos de datos desde las distintas fuentes o aplicaciones y además también permite crear y mantener modelos de datos y mapear los modelos físicos hacia los lógicos. Permite crear repositorios de metadatos con posibilidad de interactuar con otras herramientas y sincronizar los cambios de los metadatos en los distintos componentes de la herramienta, documentación, entre otros.
- Capacidades de diseño y entorno de desarrollo. Representación gráfica de los elementos del repositorio, modelos de datos y flujos de datos, así como la gestión de flujos de trabajo de los procesos de desarrollo, entre otros.
- Capacidades de gestión de datos. Como medir la calidad de datos, perfiles y minería.
- Adaptación a las diferentes plataformas hardware y sistemas operativos existentes.
- Operaciones y capacidades de administración. Habilidades para gestionar, monitorear controlar los procesos de integración de datos.
- Capacidades de una arquitectura orientada a servicios.

Entre las funciones que se pueden encontrar dentro de una herramienta ETL están:

- Tareas de bases de datos.
- Migración de datos entre diferentes aplicaciones.
- Consolidación de datos.
- Interfaces de datos.
- Manejo de excepciones.
- Acceso a diferentes tecnologías.
- Sincronización entre diferentes sistemas operacionales.

Finalmente usar una herramienta ETL dentro de un proceso de desarrollo de un almacén de datos puede resultar beneficioso en muchas maneras, entre ellas, lograr seguridad en la data al elaborar flujos de datos flexibles y heterogéneos, además de una reducción significativa en la complejidad y los costes operativos.

Según Gartner (2016) las herramientas de integración líderes en el mercado se posicionan como se muestra en la Figura 18.



Figura 18: Cuadrante Mágico de Gartner.

2.11 Tecnologías y Herramientas para la Construcción de una Solución de Inteligencia de Negocios

Son herramientas o aplicaciones orientadas para usuarios finales y están diseñadas para colaborar en el análisis y la presentación de los datos, así como apoyar la toma de decisiones en las organizaciones.

2.11.1 Tipos de herramientas de inteligencia de negocios

- Panel de control digital. Es un resumen de alto poder visual que refleja de manera global el estado del negocio a través de métricas e indicadores claves de desempeño KPI (Key Performance Indicator). Los paneles de control o dashboards hacen uso de gráficos y diagramas de fácil entendimiento para el usuario.
- OLAP. Sistemas que permiten analizar de manera interactiva grandes cantidades de datos desde varios puntos de vista y contribuyen a la toma de decisiones.
- Aplicaciones de informes. Herramientas que obtienen información actualizada de manera rápida y ágil, generando documentos, vistas y reportes de los datos para así mantener informada a la gerencia de la organización.
- Minería de datos. Sistemas que por medio de técnicas como por ejemplo métodos estadísticos permiten extraer información de la data para crear patrones o tendencias en grandes cantidades de datos.

Existe una gran variedad de herramientas de inteligencia de negocios. Por ello para escoger una herramienta se debe estudiar las necesidades de la organización y así escoger la opción más óptima. Entre las opciones del mercado se encuentran Oracle BI, Pentaho BI, Tableau, Microsoft Sharepoint, SAP Business Objects, entre otros.

Aunque muchas herramientas son On Premise (instalados dentro de la organización) existen opciones de herramientas que permiten manejar los datos en la nube (a través de una red, usualmente internet), facilitando a los miembros de una organización acceder a la información desde cualquier ubicación por medio de un dispositivo móvil, un ejemplo de estas herramientas es Oracle BI Cloud.

Según Fernando Fuentes (2013), account manager de Arsys “Hay escasez de recursos, y lo importante es aportar valor al negocio, y ese es uno de los principales motivos que justifican el cloud” es decir que muchas Empresas se inclinan por esta opción por motivos de ahorro. Víctor Mena (2013) responsable de Gestión de Servicios TI de Holcim dice “Hemos tenido experiencias positivas con el Cloud Computing, porque los costes se han visto reducidos, y además no exige ampliar oficinas, personal, formación, etc. Debemos tender a buscar soluciones ‘out of the box’, es decir, que no impliquen tantos cambios o adaptaciones”.

2.11.2 Oracle Business Intelligence (OBI)

Es una plataforma creada por Oracle orientada a soluciones de inteligencia de negocios y almacenamiento de datos que permite a los usuarios visualizar la data de manera detallada por medio de reportes, gráficos, paneles de control interactivos, alertas e indicadores, logrando así observar una perspectiva real del estado del negocio. Estas funcionalidades permiten a la organización tomar mejores decisiones, tomar acciones informadas, e implementar procesos de negocio más eficientes.

Esta plataforma posee cuatro ediciones

- Oracle BI Standard Edition (OBI SE).
- Oracle BI Standard Edition ONE (OBI SE 1).
- Oracle BI Enterprise Edition (OBI EE).
- Oracle BI Enterprise Edition Plus (OBI EE Plus)

2.11.2.1 Herramientas de OBI. A continuación, se describirán dos de las herramientas de OBI utilizadas en el presente TEG.

- Oracle BI Administration (Admin Tool) Puede crear o editar repositorios ya sea de modo online u offline. Los repositorios contienen dentro de sí tres capas diferentes. (En la Figura 19 se puede ver la interfaz del Admin Tool y sus capas correspondientes):
 - Capa física. En esta capa se almacenan las referencias a las tablas físicas y es donde el servidor realiza las consultas.
 - Capa del modelo de negocio y mapeo. Representa la estructura lógica de la información en el repositorio. El esquema físico es simplificado y reorganizado dependiendo de las necesidades del usuario. El modelo del negocio contiene las estructuras lógicas de las tablas lógicas (Dimensiones y tablas de hechos lógicas), uniones y jerarquías dimensionales. Además, esta capa contiene el mapeo desde las columnas lógicas a las fuentes de datos de la capa física.
 - La capa de presentación simplifica el modelo del negocio y ayuda al usuario a entender y consultar los datos de una manera más sencilla. Organiza y muestra solo data relevante para los usuarios, esta capa presenta una vista personalizable del modelo de negocios.

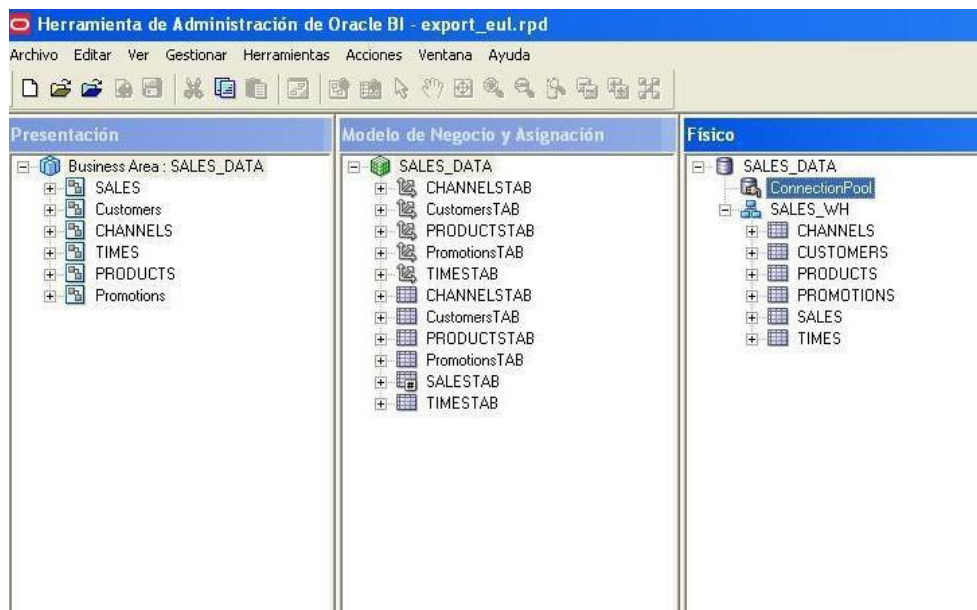


Figura 19: Administration Tool

Fuente: Oracle

- Oracle BI Dashboards. Es una herramienta que provee vistas personalizadas y paneles que muestran información dirigida a usuarios finales a partir de data extraída de distintas fuentes como internet, archivos de servidores compartidos y repositorios de documentos. El usuario puede crear y modificar reportes interactivos ricos en gráficos, tablas dinámicas y peticiones de datos.

Capítulo 3: Marco Metodológico

Es importante tomar en cuenta varios factores a la hora de desarrollar una solución de negocios. Es imprescindible conocer el negocio, los procesos, actividades y tareas que intervienen en el mismo, así como hacer un estudio exhaustivo de las técnicas, metodologías y gran variedad de herramientas que ofrece el mercado para así escoger aquellas que se adapten mejor a las necesidades de la organización y que derive en obtener los mejores resultados posibles.

La finalidad de una metodología de desarrollo es garantizar la eficacia y la eficiencia en el proceso y que de esta manera no se presenten fallos en la fase de implementación. Una solución de negocios exitosa gira en torno a su elemento principal, el cual es la construcción de un almacén de datos que cumpla con los requerimientos solicitados por la organización y que permita realizar los procesos analíticos que brinden soporte a la misma.

Existen muchas metodologías de diseño y construcción de almacenes de datos, pero la teoría de desarrollo que se usa en este trabajo es la de Ralph Kimball, autor reconocido dentro del área.

3.1 Metodología Según Ralph Kimball (Ascendente o Bottom Up)

Kimball en esta metodología propone definir los Data Marts para posteriormente integrar el almacén de datos (como se observa en la Figura 20). Esto permite que la metodología sea flexible y sencilla de implementar.

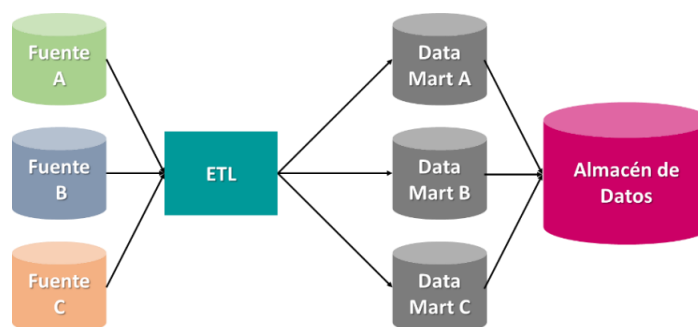


Figura 20: Metodología según Ralph Kimball (Bottom Up).

La construcción de un almacén de datos para una solución de inteligencia de negocios es una tarea compleja, pero Kimball propone un ciclo de vida dimensional del negocio el cual está basado en cuatro principios básicos:

- Centrarse en el negocio. Se deben identificar cuáles son las necesidades o requerimientos del negocio.
- Construir una infraestructura de información adecuada. Se debe diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará todos los requerimientos del negocio
- Realizar entregas en incrementos significativos: Esta metodología es muy parecida a las metodologías ágiles pues el almacén de datos crece a través de incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses.
- Ofrecer la solución completa: Proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Es decir, 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, capacitación, soporte y documentación.

El siguiente diagrama (Figura 21 metodología según Ralph Kimball (2013) en su libro The Data Warehouse Toolkit) muestra el ciclo a seguir a la hora de ejecutar un proyecto de un almacén de datos para una solución de negocios

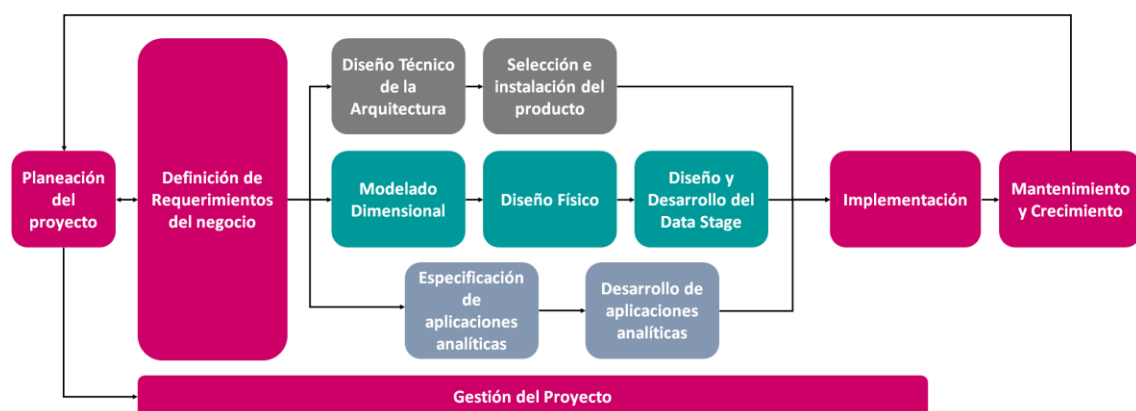


Figura 21: Ciclo de Vida Dimensional del Negocio Según Ralph Kimball.

3.1.1 Planificación del proyecto. El ciclo comienza con la planificación del proyecto (Como muestra a Figura 21), es decir se evalúa la disposición de la organización para una iniciativa de almacén de datos, establecer el alcance preliminar y la justificación, obtener recursos, y poner en marcha el proyecto. Según Kimball (2013) “las aplicaciones de usuarios finales están definidas por los requerimientos. Finalmente, la implementación, mantenimiento y planes de crecimientos deben estar impulsados por los usuarios. Uno debe comenzar por formular respuesta a todas estas preguntas durante el ciclo de vida basado en el entendimiento de los requerimientos de negocio de los usuarios”.

3.1.2 Definición de requerimientos del negocio. La segunda tarea se centra en la definición de los requerimientos del negocio, cabe destacar que es una flecha en ambas direcciones junto con la planificación del proyecto porque son actividades muy interrelacionadas entre sí, ya que se proyectará todo el plan con el objetivo de cumplir las necesidades de la organización. Los usuarios del negocio juegan un papel muy importante en esta fase ya que afectará a las tres etapas siguientes por lo que se hará uso de herramientas como entrevistas, encuestas y charlas.

3.1.3 Diseño técnico de la arquitectura. Al igual que la construcción de una casa, la construcción de un almacén de datos requiere de un plano que conecte los diferentes elementos que intervendrán en él. Según Ralph Kimball (2013) la creación técnica de una arquitectura conlleva ocho pasos.

- Establecer un grupo de trabajo. Se crea grupo de dos o tres personas del área, generalmente es el arquitecto técnico en conjunto con el diseñador de aplicaciones analíticas y el diseñador del área intermedia para abarcar ambos lados del proyecto.
- Recoger requerimientos de arquitectura. El foco principal de esta fase es descubrir cuáles son las implicaciones arquitectónicas asociadas con las necesidades de la organización, como tiempo de respuesta,

disponibilidad y desempeño. También puede ser necesario hacer entrevistas con el departamento de tecnología.

- Documentar los requerimientos de arquitectura. Después de recoger los requerimientos y hacer las entrevistas es necesario crear un documento contenga los resultados conseguidos.
- Crear un modelo de arquitectura. Después de la documentación, se diseña el modelo que soporte las necesidades del usuario. El equipo agrupa los elementos de la arquitectura en varios elementos importantes como el área intermedia, el acceso a la data, la metadata y la infraestructura.
- Diseñar y especificar los subsistemas. Luego de desarrollar los modelos en conjunto se diseñan los subsistemas en detalle con sus respectivos requerimientos.
- Determinar las fases de implementación de la arquitectura. Se desarrolla un plan de implementación dependiendo de las prioridades y requerimientos del negocio.
- Documentar la arquitectura técnica. Se debe crear un documento que contenga la arquitectura técnica y que incluya las fases de implementación.
- Revisar y finalizar la arquitectura técnica. Finalmente se debe revisar el plan y comunicarse al equipo de trabajo y el departamento de tecnología para luego seleccionar el producto a adquirir.

3.1.4 Selección e instalación del producto. Uno de los errores que suelen cometer equipos novatos es escoger una herramienta o tecnología sin tener muy claros los objetivos, por lo que podrían adquirir un producto que sobrepasase las necesidades y sea infrautilizado o por el contrario no cumpla con los requerimientos establecidos. Por estas razones es necesario hacer el diseño técnico de la arquitectura, especificando los requerimientos a cumplir como nivel de capacidad de almacenamiento para que en base a ese diseño buscar un producto que satisfaga con las especificaciones. Esta fase comprende varias etapas

- Entender el proceso de compra del negocio. Cada organización tiene su normativa para adquirir productos por lo que es un factor importante a tomar en cuenta.
- Desarrollar una matriz de evaluación de producto. Con el plan de arquitectura en mano se puede saber si un producto puede o no cumplir con los requerimientos.
- Hacer un estudio de mercado. Es importante investigar todos los proveedores potenciales, se pueden encontrar en conferencias, publicaciones industriales, vendedores, colegas, entre otros.
- Crear una lista corta y desarrollar evaluaciones detalladas. De todos los proveedores se debe escoger aquellos que cumplan con los requerimientos y desechar el resto.
- Conducir un prototipo. Cuando no se puede escoger claramente entre dos posibles productos, se crea un prototipo para cada uno y se experimenta con una data de prueba.
- Seleccionar producto, instalar un programa de prueba y negociar. Antes de cerrar completamente es bueno instalar un programa de prueba que permita probar que ha sido la selección correcta para luego finalizar la negociación.

3.1.5 Modelado dimensional. En esta fase se modelan los hechos y dimensiones con sus jerarquías, agregaciones y características para cada área departamental dependiendo de las necesidades y requerimientos de la organización.

3.1.6 Diseño físico. En esta fase se implementa de manera física el modelo creado anteriormente, el cual soporta los diferentes requerimientos de la organización.

3.1.7 Diseño y desarrollo del área intermedia. Esta fase se basa en los procesos de extracción, transformación y carga de la data. Los datos se extraen

de las diferentes fuentes, se depuran y se transforman para luego ser cargados dentro de las estructuras que fueron creadas en la fase anterior y que componen el almacén de Datos con sus data marts.

3.1.8 Especificación de aplicaciones analíticas. Se debe escoger una muestra de reportes para definir un conjunto de aproximadamente 15 herramientas analíticas y analizar cuáles son sus resultados y tiempos de respuestas. Además, se debe estandarizar en su presentación y definir rutas de accesos fáciles para los usuarios.

3.1.9 Desarrollo de aplicaciones analíticas. En la etapa de desarrollo se debe enfocar la atención en los estándares definidos en la fase anterior, para la creación de nombres códigos y cálculos para minimizar re-trabajo. Esta fase comienza apenas finaliza el diseño de la base de datos y se instala las herramientas de accesos a los datos.

Finalmente se unen estas tres líneas de trabajo, la de tecnología, data y analítica agregando entrenamiento y soporte para lograr un proyecto exitoso. Además, debe tenerse en cuenta el mantenimiento y futuro crecimiento cuando sea necesario, para la que se comenzaría de nuevo el ciclo de vida.

3.1.10 Implementación. La línea de tecnología data y aplicaciones analíticas convergen en la fase de implementación, pero esta convergencia debe ser planificada. El equipo debe pasar todos los elementos diseñados en las fases anteriores al área producción. Es importante tomar en cuenta que se debe instruir a los usuarios para que conozcan los nuevos entornos de trabajo y herramientas para facilitar el proceso de adaptación. De estos usuarios se puede conseguir valiosa retroalimentación que ayudará en la siguiente fase.

3.1.11 Mantenimiento y crecimiento. La fase de implementación no es el final del proyecto, continuamente la organización debe invertir en instrucción a los usuarios además de brindarles el soporte técnico y de programa que necesiten.

Con el tiempo la organización generará nuevos requerimientos como, nuevos usuarios, más datos, nuevas herramientas o mejoras de las características ya implementadas.

3.1.12 Gestión del proyecto. Esta actividad se realiza a lo largo del proyecto, su objetivo es coordinar y comprobar que las fases se ejecutan con normalidad y dentro de los rangos definidos, si surge un problema que afecta la planificación entonces las demás actividades y tareas deben ser reajustadas.

3.1.13 Ventajas de la metodología de Ralph Kimball

- Fácil de configurar.
- El esquema estrella es fácil de entender por los usuarios para hacer los reportes y la mayoría de las herramientas funcionan bien con este esquema.
- El modelo es pequeño y ocupa menos espacio, haciendo la administración mucho más sencilla.
- El desempeño del esquema estrella resulta eficaz y eficiente.
- Un grupo pequeño de desarrolladores es suficiente para el mantenimiento del desempeño eficiente del almacén

3.1.14 Desventajas de la metodología de Ralph Kimball.

- La data no está completamente integrada, lo que dificulta la creación de ciertos reportes.
- Los datos redundantes pueden causar anomalías a través del tiempo.
- No puede cubrir todas las necesidades de una empresa pues está orientado a procesos de negocio más que en la empresa como un todo.
- Integración de la data puede resultar un trabajo complejo.
- Pocas herramientas pueden cruzar data entre data marts diferentes.

3.1.15 Criterio de selección. A la hora de escoger una metodología se deben estudiar diferentes factores la urgencia del proyecto, cantidad de grupo de trabajo, entre otros y la metodología de Ralph Kimball es adecuada ya que se enfoca en reportes tácticos y orientados a procesos, el tiempo de desarrollo es corto en comparación a otras metodologías y requiere de pocos especialistas para el desarrollo y mantenimiento

Capítulo 4: Marco Aplicativo

En este capítulo se detallan cada una de las fases desarrolladas y que son requeridas para la implementación del objetivo de este Trabajo Especial de Grado, el cual es una solución de inteligencia de negocios.

Esta solución permite monitorear el procesamiento de arrendamiento de los centros comerciales mediante la simulación de una carga de datos a partir de los datos del ERP JD Edwards de Oracle.

Para el desarrollo del proyecto se seleccionó la metodología ascendente de Ralph Kimball ya que es sencilla en el ámbito de configuración, desarrollo y mantenimiento y además es de fácil entendimiento para los usuarios a la hora de hacer los reportes e indicadores.

4.1. Fases del proyecto

4.1.1 Planificación del proyecto. En esta fase se planificó el desarrollo de reportes e indicadores que permitan monitorear las ventas y los contratos de un grupo de centros comerciales para así extraer conocimiento real del desempeño de los centros comerciales, tiendas y contratos.

4.1.2 Definición de requerimientos del negocio. Para esta fase se definieron los requerimientos del negocio, ya sean funcionales o no funcionales. Fue necesario el análisis del proceso de negocio y las necesidades del usuario.

4.1.3 Diseño técnico de la arquitectura. Con base en los tiempos de respuesta, disponibilidad y desempeño requeridos por el proceso se definieron los requerimientos arquitectónicos que son base para elementos importante como la base de datos intermedia, además se definió el grupo de trabajo, el cual consta de un único desarrollador.

4.1.4 Selección e instalación del producto. En esta fase se buscó un producto que satisficiera las especificaciones establecidas en la fase anterior.

Después de analizar y estudiar diferentes posibilidades se escogió la que más se adecuara al proyecto y que se muestra en la Tabla 6.

Tabla 5: Productos Utilizados para Desarrollar la Solución de Inteligencia de Negocios

Herramienta	Descripción
-------------	-------------

Oracle Database 11g Enterprise Edition Version 11.2.0.1.0	Sistema que permite gestionar las bases de datos proveyendo funcionalidades de almacenamiento, extracción y modificación de datos.
Oracle Business Intelligence Standard Edition One 11g, version 11.1.1.9.0	Conjunto de herramientas para el desarrollo de cuadros de mando, reportes e indicadores.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.5 Modelado dimensional. Para esta fase se tomaron en cuenta los siguientes sub-fases:

- Identificación del nivel de granularidad: Se identificó cual el nivel de detalle necesario para cumplir con los requerimientos de los indicadores propuestos. Este nivel de detalle abarca las ventas mensuales y anuales de los centros comerciales y tiendas.
- Identificación de las Dimensiones: Consistió en identificar de qué manera se pueden agrupar los datos quedando como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 6: Listado de Dimensiones

Dimensión	Descripción	Tablas Origen	Jerarquía
Compañía	Contiene la información de las compañías	F0010	Compañía
Centro Comercial	Tiene la información de los centros comerciales	F0006, F0005	Centro Comercial

Tienda	Tiene la información de las tiendas	F1507, F0005	Tienda
Geografía	Tiene la información de la ubicación de los centros comerciales	F0116, F0005	País Estado Ciudad
Contrato	Tiene la información de los contratos	F15017, F15014B	Contrato
Cliente	Tiene la información de los clientes	F0111, F0101	Cliente
Tiempo	Tiene la información del tiempo	Fue creada por medio de un procedimiento	Año Mes Día

- Identificación de los Hechos y Tabla de Hechos: Una vez definida la granularidad, dimensiones y jerarquías, se procedió a definir las medidas, las cuales se encuentran listadas en la tabla 8.

Tabla 7: Medidas del Hecho

Tabla de Hechos	Descripción	Dimensiones	Medidas
Proyección Ventas	Almacena la información de las ventas registradas por tienda en cierto mes	Compañía Centro Comercial Tienda Geografía Contrato Cliente Tiempo	Canon, Cantidad de Tiendas, Contador

Finalmente, el resultado del modelado dimensional se puede ver representado en la Figura 22.

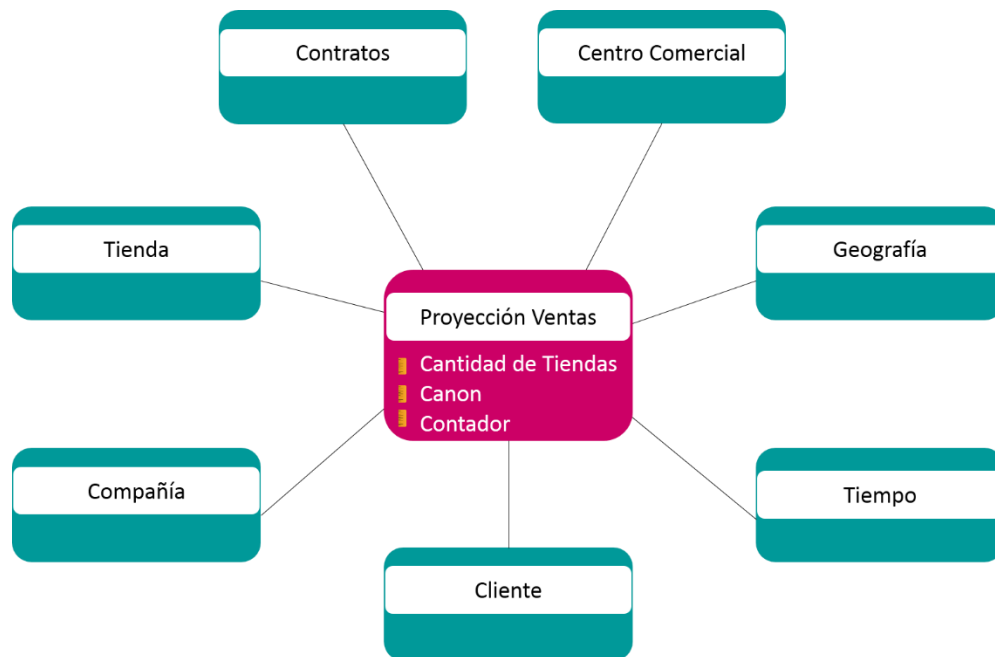


Figura 22: Modelo Dimensional Simple de la Solución

4.1.6 Diseño físico. En esta fase se crearon la tabla del hecho y las dimensiones explicadas en la fase anterior definiendo los tipos de datos y tamaño según sus tablas de origen en el ERP.

En la Figura 23 se puede observar el query utilizado para la creación de la dimensión tienda, definiendo sus atributos correspondientes junto con su clave primaria.

```

1 CREATE TABLE TIENDA (
2   COD_TIE_PRIM NVARCHAR2(20) NOT NULL, N
3   OM_TIE NCHAR(30),
4   USO_TIE NCHAR(30),
5   TAM_TIE NCHAR(30),
6   EST_TIE NCHAR(30),
7   ARE_TIE NUMBER,
8   CONSTRAINT TIENDA_PK PRIMARY KEY (COD_TIE_PRIM ))

```

Figura 23: Consulta de Creación de la Tabla de la Dimensión Tienda.

En la Figura 24 se puede ver el query utilizado para crear la tabla del hecho Proyección de Ventas, definiendo sus respectivas claves foráneas y claves primarias.

```
CREATE TABLE PROY_VENTAS
(
  COD_CLI NUMBER(*, 0) NOT NULL,
  COD_COMP NCHAR(5) NOT NULL,
  COD_CENT NCHAR(12) NOT NULL,
  COD_TIE_PRIM NVARCHAR2(20) NOT NULL,
  COD_CONT NUMBER(*, 0) NOT NULL,
  COD_GEO NVARCHAR2(53) NOT NULL,
  FECHA DATE NOT NULL,
  CONTADOR NUMBER,
  POR_CANON NUMBER,
  TIPO_CANON NCHAR(8),
  CANON NUMBER,
  CONSTRAINT PROYECCIONES_VENTAS_PK
  PRIMARY KEY (FECHA, COD_GEO, COD_CONT, COD_TIE_PRIM, COD_CENT, COD_COMP, COD_CLI)
  CONSTRAINT PROY_VENTAS_FK1 FOREIGN KEY (COD_CENT)
  REFERENCES CENTRO_COMERCIAL(COD_CENT) ENABLE,
  CONSTRAINT PROY_VENTAS_FK2 FOREIGN KEY (COD_CLI)
  REFERENCES CLIENTE(COD_CLI) ENABLE,
  CONSTRAINT PROY_VENTAS_FK3 FOREIGN KEY (COD_COMP)
  REFERENCES COMPAÑIA(COD_COMP) ENABLE,
  CONSTRAINT PROY_VENTAS_FK4 FOREIGN KEY (COD_CONT)
  REFERENCES CONTRATO(COD_CONT) ENABLE,
  CONSTRAINT PROY_VENTAS_FK5 FOREIGN KEY (FECHA)
  REFERENCES DIM_TIEMPO(FECHA) ENABLE,
  CONSTRAINT PROY_VENTAS_FK6 FOREIGN KEY (COD_GEO)
  REFERENCES GEOGRAFIA(COD_GEO) ENABLE,
  CONSTRAINT PROY_VENTAS_FK7 FOREIGN KEY (COD_TIE_PRIM)
  REFERENCES TIENDA(COD_TIE_PRIM) ENABLE
)
```

Figura 24: Query para la Creación de la Tabla del Hecho Proyección Ventas.

Finalmente, el esquema estrella del hecho Proyección Ventas queda como se muestra en la Figura 25.

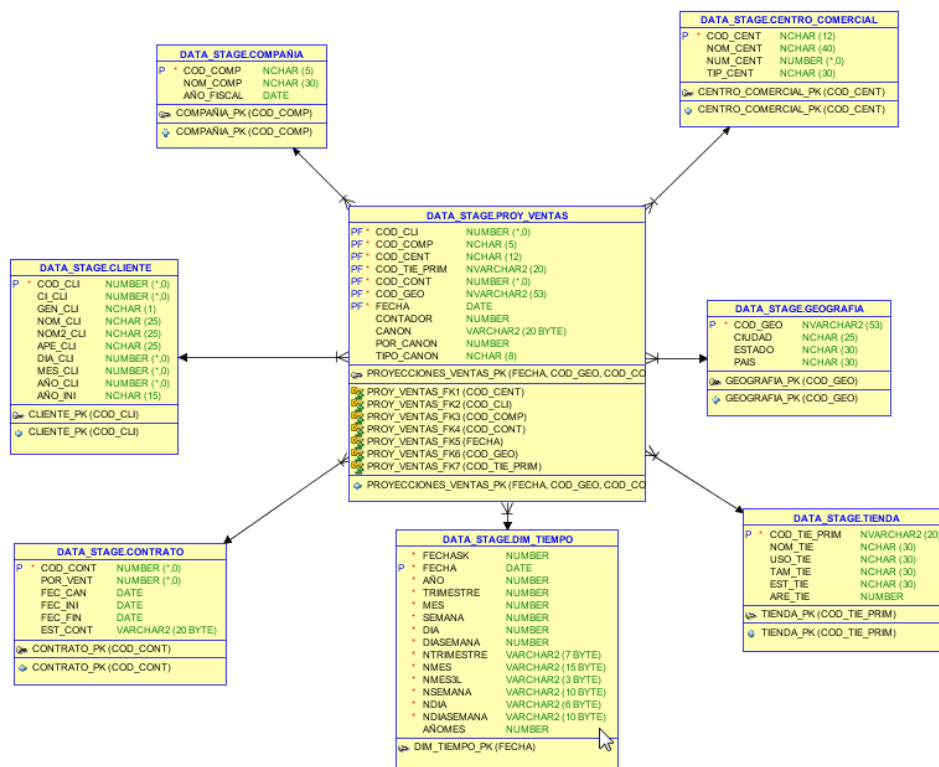


Figura 25: Esquema del Hecho Proyección Ventas con sus Dimensiones

4.1.7 Diseño y desarrollo del área intermedia

4.1.7.1 Creación de las tablas del ERP. JDE posee una numerosa cantidad de tablas con nombres y campos poco intuitivos, en esta fase se crearon las tablas necesarias para el proceso de arrendamiento. En la Figura 26 se muestra todas las tablas que fueron creadas.

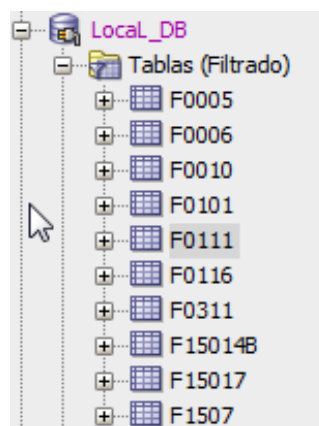


Figura 26: Lista de Tablas Creadas para la Simulación del ERP.

Los Queries para la creación de tablas fueron extraídos JDE TABLES. En la Figura 27 se puede observar uno de los queries utilizados con las descripciones de cada campo.

```

1 CREATE TABLE F0005
2 (
3   DRSY NCHAR(4) NULL, -- Product Code
4   DRRT NCHAR(2) NULL, -- User Defined Codes
5   DRKY NCHAR(10) NULL, -- User Defined Code
6   DRDL01 NCHAR(30) NULL, -- Description
7   DRDL02 NCHAR(30) NULL, -- Description 02
8   DRSPHD NCHAR(10) NULL, -- Special Handling Code - User Def Codes
9   DRUDCO NCHAR(1) NULL, -- Ownership Flag - User Defined Codes
10  DRHRDC NCHAR(1) NULL, -- Hard Coded Y/N
11  DRUSER NCHAR(10) NULL, -- User ID
12  DRPID NCHAR(10) NULL, -- Program ID
13  DRUPMJ NUMERIC(6) NULL, -- Date - Updated
14  DRJOBN NCHAR(10) NULL, -- Work Station ID
15  DRUPMT INT NULL -- Time - Last Updated
16 );

```

Figura 27: Query de la Tabla de Definiciones de JDE.

Estas tablas fueron pobladas con data de prueba por medio de procedimientos que permiten la simulación de la carga de datos como se muestra en la Figura 28 y en la Figura 29 donde se generan una cantidad N de Contratos con sus datos correspondientes

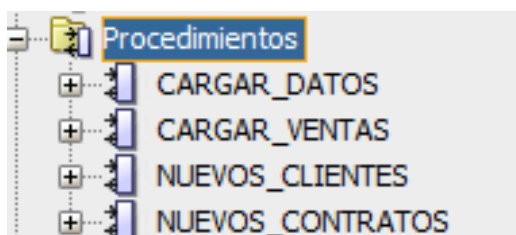


Figura 28: Procedimientos para la Carga de Datos en las Tablas del ERP.

```

create or replace PROCEDURE NUEVOS_CONTRATOS (NUMERO IN NUMBER)
IS
    NUMERO_N NUMBER;
    CONTRATO NUMBER;
    CENTROC NCHAR(12);
    COMPAÑIA NCHAR(5);
    TAMAÑO NCHAR(5);
    TIENDA NCHAR(8);
BEGIN
    SELECT MAX(NWDOCO)+1 INTO CONTRATO FROM F15017;
    NUMERO_N := NUMERO;
    FOR NUMERO IN CONTRATO..CONTRATO+NUMERO_N-1 LOOP
        SELECT MAX(NWDOCO)+1 INTO CONTRATO FROM F15017;
        CENTROC := CENTROC_RANDOM();
        SELECT MCOO INTO COMPAÑIA FROM F0006 WHERE MCMCU = CENTROC;
        TAMAÑO := TAMAÑO_RANDOM();
        NUMERO_N := NUMERO;
        TIENDA := MAX_TIENDA(CENTROC);
        INSERT INTO F15017(NWDOCO, NWLSVR, NWMCU, NWUNIT, NWMODT, NWRNTA, NWUTTY, NWMIDT, NWSPAD, NWCO)
        VALUES (CONTRATO, 1, CENTROC, MAX_TIENDA(CENTROC), 0, AREA_RANDOM(TAMAÑO), TAMAÑO, A_JUL(CURRENT_DATE), A_JUL(CURRENT_DATE + 365), COMPAÑIA);
        INSERT INTO F15014B(NPDOC, NPPDUE)
        VALUES (CONTRATO, ROUND(dbms_random.VALUE(8,15)));
        INSERT INTO F1507(NHMCU, NHUNIT, NHFLOR, NHDLO1, NHUTTY, NHUTUS, NHUST)
        VALUES (CENTROC, TIENDA, ROUND(dbms_random.VALUE(1,3)), TIENDA_RANDOM, TAMAÑO, USO_RANDOM, 'A');
        NUMERO_N := NULL;
        CONTRATO := NULL;
        CENTROC := NULL;
        COMPAÑIA := NULL;
        TAMAÑO := NULL;
        TIENDA := NULL;
    END LOOP;
    COMMIT;
END;

```

Figura 29: Query del procedimiento de simulación de carga de nuevos Contratos.

Estos datos de prueba generados se almacenan en las distintas tablas como se ejemplifica con la tabla de contratos en la Figura 30.

	NWDOCO	NWLSVR	NWMCU	NWUNIT	NWMDT	NWRNTA	NWUTTY	NWMIDT	NWSPAD	NWCO
1	1000001		1 MC001	... UT1	0	24 SS		118001	118365	CC001
2	1000002		1 MC001	... UT2	117337	89 MS		117169	117335	CC001
3	1000003		1 MC001	... UT3	0	32 SS		118001	118365	CC001
4	1000004		1 MC001	... UT4	0	117 BS		118001	118365	CC001
5	1000005		1 MC002	... UT1	0	49 SS		118001	118365	CC001
6	1000006		1 MC002	... UT2	117337	107 BS		117169	117335	CC001
7	1000007		1 MC002	... UT3	0	45 SS		118001	118365	CC001
8	1000008		1 MC003	... UT1	0	35 SS		118001	118365	CC002
9	1000009		1 MC003	... UT2	0	19 SS		118001	118365	CC002
10	1000010		1 MC003	... UT3	117337	23 SS		117169	117335	CC002

Figura 30: Tabla de Contratos F15017.

A su vez los procedimientos hacen uso de funciones como se muestra en la Figura 31 y en la Figura 32 donde se generan datos aleatorios que son extraídos de una tabla llamada Prueba que contiene una lista de datos de diferente índole como se ejemplifica en la Figura 33.

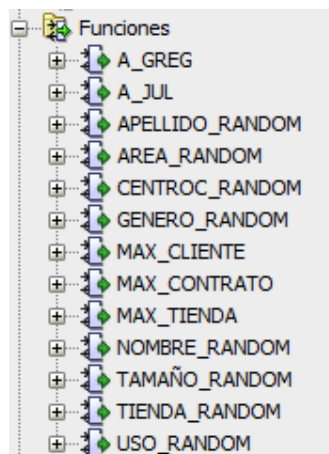


Figura 31: Lista de Funciones Creadas para la Carga de Datos.

```

1 create or replace FUNCTION NOMBRE_RANDOM
2   RETURN VARCHAR2
3   IS NOMBRE_R VARCHAR2(10);
4 BEGIN
5   SELECT NOMBRE INTO NOMBRE_R FROM
6     (Select NOMBRE
7      from PRUEBA
8      Order by dbms_random.VALUE)
9   WHERE ROWNUM = 1;
10  RETURN (NOMBRE_R);
11 END;
```

Figura 32: Función Generadora de Nombres Aleatorios.

PRUEBA_ID	NOMBRE	APELLIDO	GENERO	ESTADO	CIUDAD	TIENDA
1	Lorena	Perea	F	Zulia	Maracaibo	Mcdonald's
2	Ana	Perez	M	Tachira	San Cristobal	Arturos
3	Maria	Castro	F	Distrito Capital	Caracas	Pronto
4	Juana	Rondon	M	Valencia	Carabobo	Steampunk
5	Juliana	Lopez	F	Zulia	Maracaibo	Cell
6	Adrian	Vega	M	Tachira	San Cristobal	Hit
7	Marco	Duque	F	Distrito Capital	Caracas	Army
8	Pedro	Vargas	M	Valencia	Carabobo	Old Navy
9	Luis	Blanco	F	Zulia	Maracaibo	Ammo
10	Andres	Mendoza	M	Tachira	San Cristobal	Fortnite

Figura 33: Tabla de Datos Aleatorios.

Para la simulación de la carga de datos de las ventas reportadas se realizó un procedimiento que genera montos de ventas aleatorios para el mes en transcurso filtrando todos aquellos contratos existentes que estén activos, es

decir que su fecha de vencimiento sea menor a la fecha actual y no sea un contrato cancelado o en Negociación.

4.1.7.2 Creación del área intermedia. Las tablas de la Base de Datos no están relacionadas entre sí, los nombres de las tablas y campos no son de fácil entendimiento, el formato de fecha utilizado es fecha juliana y no gregoriana y ciertos campos contienen códigos que deben ser adaptados, es por ello que fue necesario hacer un área intermedia para crear el hecho y las dimensiones, limpiar los datos, renombrar los campos y cambiar los formatos.

Se creó un total de siete dimensiones y una tabla de hecho (P) como se muestra en la Figura 34.

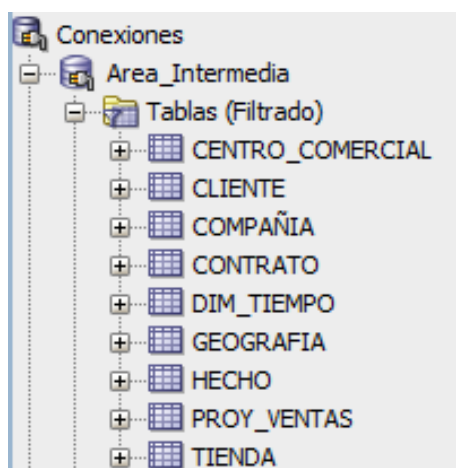


Figura 34: Lista de Tablas de las Dimensiones y el Hecho.

Todos los datos fueron concentrados en una tabla llamada HECHO para después extraer los datos de las diferentes dimensiones como se puede ver en la Figura 35 y en la Figura 36.

DATA_STAGE.HECHO	
NUM_CLI	NUMBER (*,0)
COD_CONT	NUMBER (*,0)
POR_VENT	NUMBER (*,0)
AÑO_VENT	NUMBER (*,0)
MES_VENT	NUMBER (*,0)
MONTO_VENT	NUMBER (15,2)
CI_CLI	NUMBER (*,0)
GEN_CLI	NCHAR (1)
NOM_CLI	NCHAR (25)
NOM2_CLI	NCHAR (25)
APE_CLI	NCHAR (25)
DIA_CLI	NUMBER (*,0)
MES_CLI	NUMBER (*,0)
AÑO_CLI	NUMBER (*,0)
AÑO_INI	NCHAR (15)
COD_TIE	NCHAR (8)
PIS_TIE	NCHAR (4)
NOM_TIE	NCHAR (30)
USO_TIE	NCHAR (30)
TAM_TIE	NCHAR (30)
EST_TIE	NCHAR (30)
FEC_CAN	DATE
FEC_INI	DATE
FEC_FIN	DATE
COD_CENT	NCHAR (12)
NOM_CENT	NCHAR (40)
NUM_CENT	NUMBER (*,0)
TIP_CENT	NCHAR (30)
COD_COMP	NCHAR (5)
NOM_COMP	NCHAR (30)
AÑO_FISCAL	DATE
COD_GEO	NVARCHAR2 (53)
CIUDAD	NCHAR (25)
ESTADO	NCHAR (30)
PAIS	NCHAR (30)
ARE_TIE	NUMBER

Figura 35: Tabla de Hecho y Dimensiones condensada.

```

create or replace PROCEDURE ACTUALIZAR_PROY_VENTAS
IS
BEGIN

DELETE FROM PROY_VENTAS;
INSERT INTO PROY_VENTAS
SELECT
NUM_CLI,
COD_COMP,
COD_CENT,
TRIM(COD_CENT)||TRIM(COD_TIE) AS COD_TIE_PRIM,
COD_CONT,
COD_GEO,
TO_DATE('01/'||TRIM(MES_VENT)||'/'||TRIM(AÑO_VENT)) AS FECHA,
1 AS CONTADOR,
POR_VENT,
TIPO_CANON,
CANON
FROM HECHO
COMMIT;

END;

```

Figura 36: Query de separación del Hecho Proyección Ventas.

Adicionalmente se crearon procedimientos que permiten actualizar los datos del almacén como se muestra en la Figura 37.

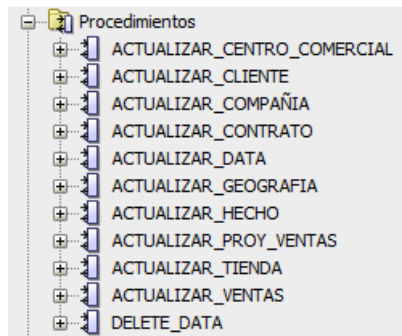


Figura 37: Procedimientos de Actualización del Hecho y las Dimensiones

4.1.8 Especificación de aplicaciones analíticas. Para esta fase se definieron los indicadores y reportes a construir según las necesidades del usuario.

4.1.9 Desarrollo de aplicaciones analíticas. Se realizó el proceso de configuración de los servicios de Oracle para permitir la conexión entre la base de datos y la herramienta OLAP. Para ello, se configuró el origen de datos creando una conexión mediante las credenciales para poder acceder a la base de datos del área intermedia como se muestra en la Figura 38.

Figura 38: Autenticación en la Herramienta Admin Tool

Se realizó la implementación del modelo dimensional mediante la herramienta Oracle BI Server Administration Tool, para así integrar los datos en la herramienta analítica como se puede ver la en la Figura 39.

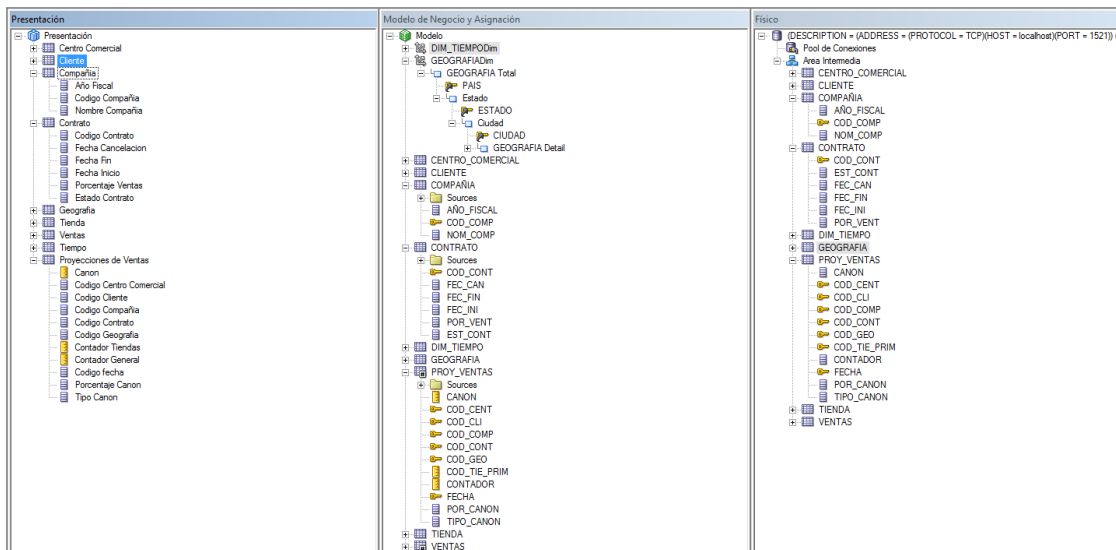


Figura 39: Capas del Modelo de Dimensional en el repositorio del Admin Tool.

- **Capa Física.** En esta capa se especifica las fuentes que cargan los datos de las dimensiones y tabla de hechos. En la Figura 40 se puede observar el hecho ventas con sus diferentes dimensiones y en la Figura 41 el diagrama físico de las tablas.

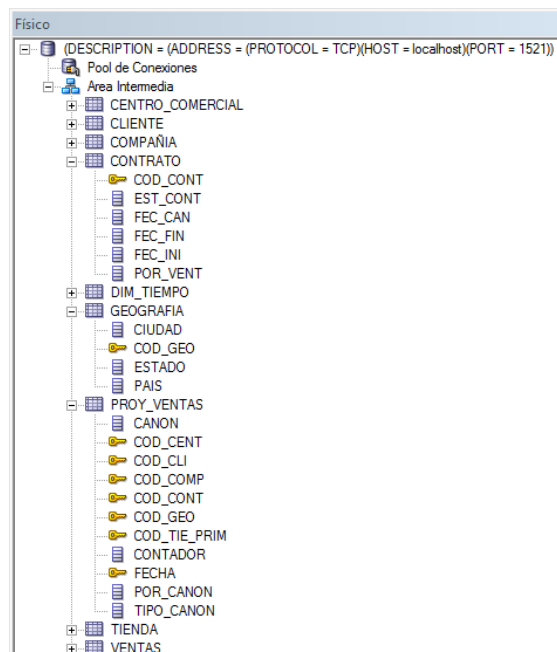


Figura 40: Capa Física del en el Repositorio del Admin Tool.

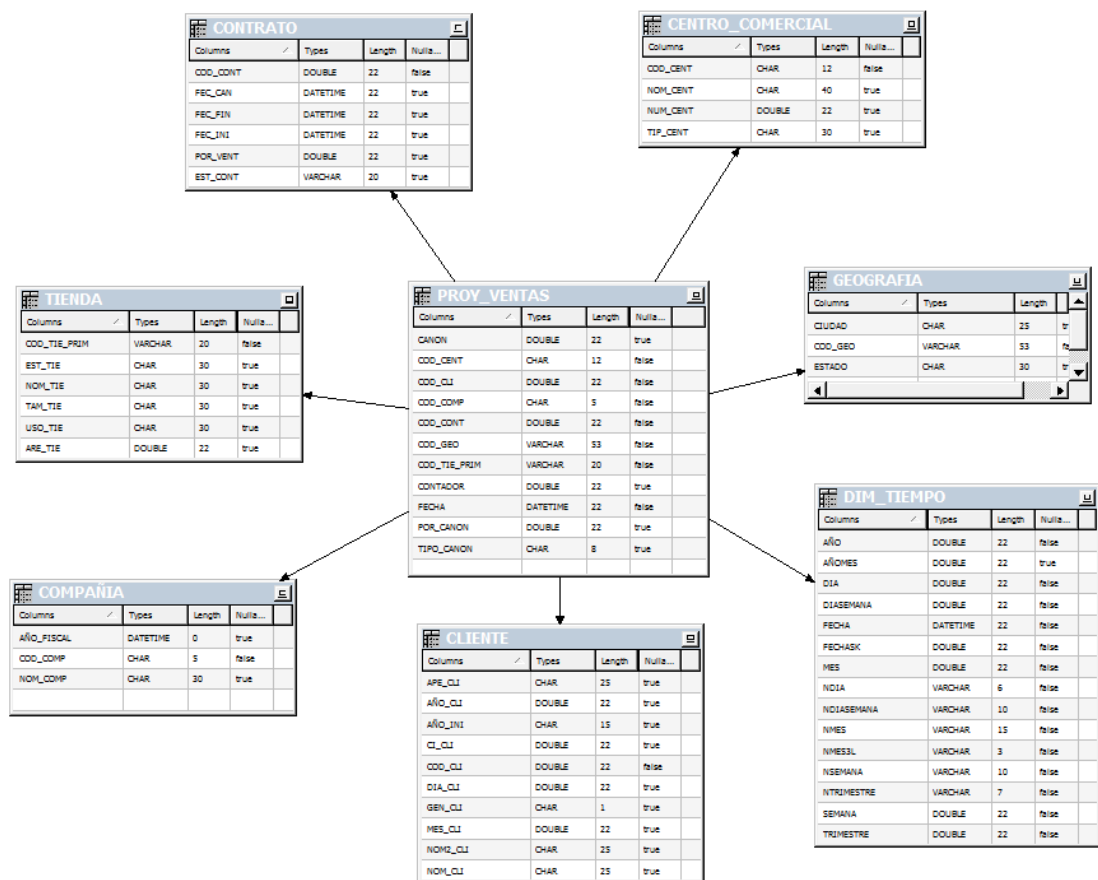


Figura 41: Diagrama Físico de las Tablas.

- Capa del Modelo de Negocio. En esta capa se crearon las tablas lógicas del almacén de datos a partir de las tablas de la capa física. También se especificaron las funciones de agregación para el hecho Proyección Ventas, así como las jerarquías de la dimensión Tiempo y Geografía.

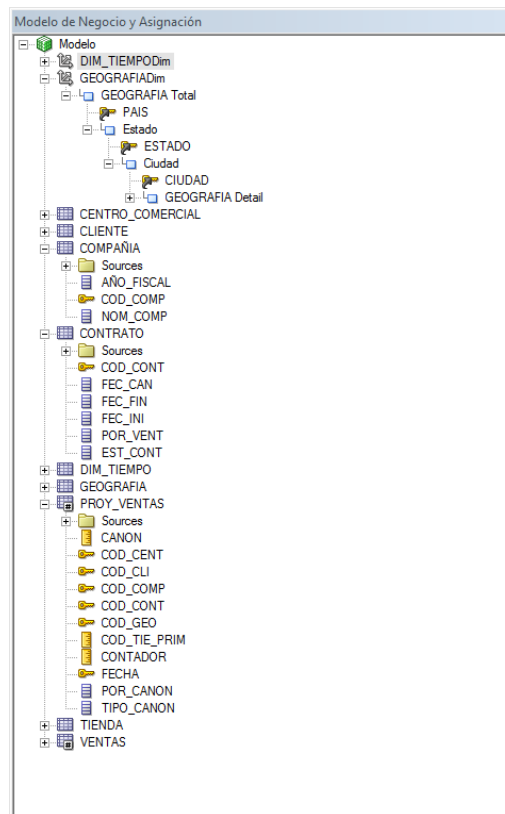


Figura 42: Capa del Modelo del Negocio en el Repositorio del Admin Tool

Para las medidas de canon y contador fueron utilizadas las agregaciones de Suma y para la medida contador de tiendas se utilizó un Count Distinct de la clave primaria de tiendas, como se puede ejemplificar en la Figura 43

Figura 43: Medida para contabilizar las tiendas

- Capa de Presentación. Finalmente, en esta capa como se muestra en la Figura 44, se construyó el área temática del departamento de ventas, donde fueron incorporadas la tabla de hechos con sus dimensiones y donde se modificaron los nombres de las tablas y campos con la finalidad de hacerlos más entendibles e intuitivos para los usuarios finales.

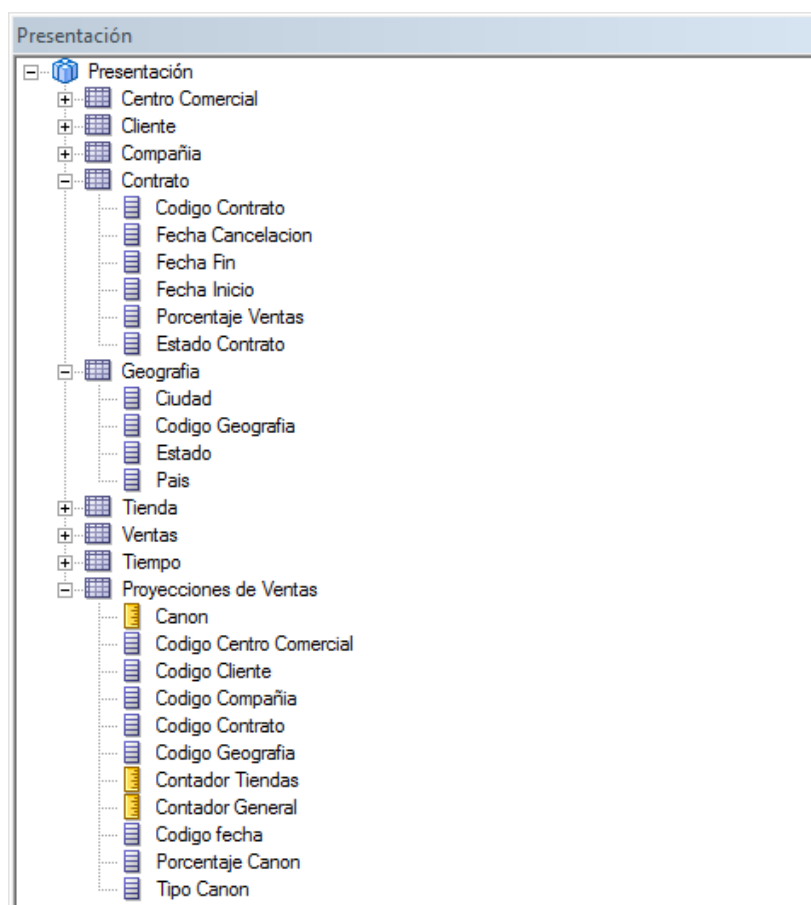


Figura 44: Capa de Presentación en el Repositorio del Admin Tool.

Ya creado el repositorio con sus diferentes capas se prosiguió a la creación de los reportes e indicadores. En la tabla 9 se pueden apreciar los diferentes indicadores y reportes realizados con sus correspondientes características que permiten al usuario monitorear el desempeño del negocio.

Tabla 8: Lista de Indicadores y Reportes desarrollado con la Herramienta de OBI

	Nombre del Indicador/ Reporte	Cálculo del Indicador (fórmula)	Unidad de Medida	Frecuen cia de medición	Forma de Representación	Tipo
1	Proyección Ventas del año por estado	ΣCanon	#	Mensual	Gráfico de Barras	Gestión / Eficiencia
2	Tiendas por estatus	$\left[\frac{\text{CantTiendas}(\text{Estatus})}{\text{CantTiendas}} \right] * 100$	%	Mensual	Gráfico de Torta	Entrada
3	Comparación Rendimiento (Año Actual)	$\Sigma \text{Canon}(\text{Año Actual})$	#	Mensual	Mosaico de Rendimiento	Gestión / Eficiencia
3	Comparación Rendimiento (Año Anterior)	$\Sigma \text{Canon}(\text{Año Anterior})$	#	Mensual	Mosaico de Rendimiento	Gestión / Eficiencia
4	Comparación Rendimiento	ΣCanon	#	Mensual	Gráfico de Línea	Gestión / Eficiencia
5	Top 10 Tiendas	TopN(Canon)	#	Mensual	Mapa de Árbol	Entrada
6	Estatus de Contratos	$\left[\frac{\text{CantContratos}(\text{Estatus})}{\text{CantContratos}} \right] * 100$	%	Mensual	Gráfico de Torta	Entrada
7	Estatus de Contratos	-	-	Diario	Tabla	Entrada
8	Tiendas por estatus	$\left[\frac{\text{CantTiendas}(\text{Estatus})}{\text{CantTiendas}} \right] * 100$	#	Mensual	Mosaico de Rendimiento	Entrada
9	Tiendas por estatus	$\left[\frac{\text{CantTiendas}(\text{Estatus})}{\text{CantTiendas}} \right] * 100$	#	Mensual	Gráfico de Barras	Entrada
10	Tiendas por Área Económica	$\Sigma \text{CantTiendas}(\text{Uso})$	#	Diario	Gráfico Radial	Entrada
11	Proyección Venta del Mes por Área(M2)	$\frac{\Sigma \text{Canon}}{\text{AreaTienda}}$	#	Mensual	Tabla	Gestión / Eficiencia
12	Proyección Venta del Mes por Área(M2)	$\frac{\Sigma \text{Ventas}}{\text{AreaTienda}}$	#	Mensual	Gráfico de Barras	Gestión / Eficiencia
13	Variación Centros Comerciales	$\frac{[\Sigma \text{Canon}(\text{Mes}) - \Sigma \text{Canon}(\text{MesAnterior})]}{\text{Ventas}(\text{MesAnterior})}$	#	Mensual	Mosaico de Rendimiento	Resultado
14	Variación Centros Comerciales	$\frac{[\Sigma \text{Canon}(\text{Mes}) - \Sigma \text{Canon}(\text{MesAnterior})]}{\text{Ventas}(\text{MesAnterior})}$	#	Mensual	Tabla	Resultado
15	Proyección Venta Anual	$\Sigma \text{Canon}(\text{Centro Comercial})$	#	Mensual	Gráfico de Barras	Gestión / Eficiencia

	por Centro Comercial					
16	Proyección Venta Anual por Centro Comercial	$\Sigma \text{Canon}(\text{Centro Comercial})$	#	Mensual	Tabla	Proceso / Eficiencia/ Eficacia
17	Tiendas Por Canon	$\Sigma \text{CantTiendas}(\text{Tipo_Canon})$	#	Diario	Tabla	Entrada
18	Tiendas Por Canon	$\Sigma \text{CantTiendas}(\text{Tipo_Canon})$	#	Diario	Gráfico de Torta	Entrada

4.1.10 Implementación. Esta es la etapa donde convergen las tres líneas de tecnología, datos y analítica, donde finaliza el control de mando conformado por cuatro módulos, un módulo principal como se muestra en la Figura 45 con indicadores sencillos y resaltantes y tres más específicos, estos son Tiendas, Centros Comerciales y Contratos que se pueden ver en las Figuras 46, 47 y 48 correspondientemente.

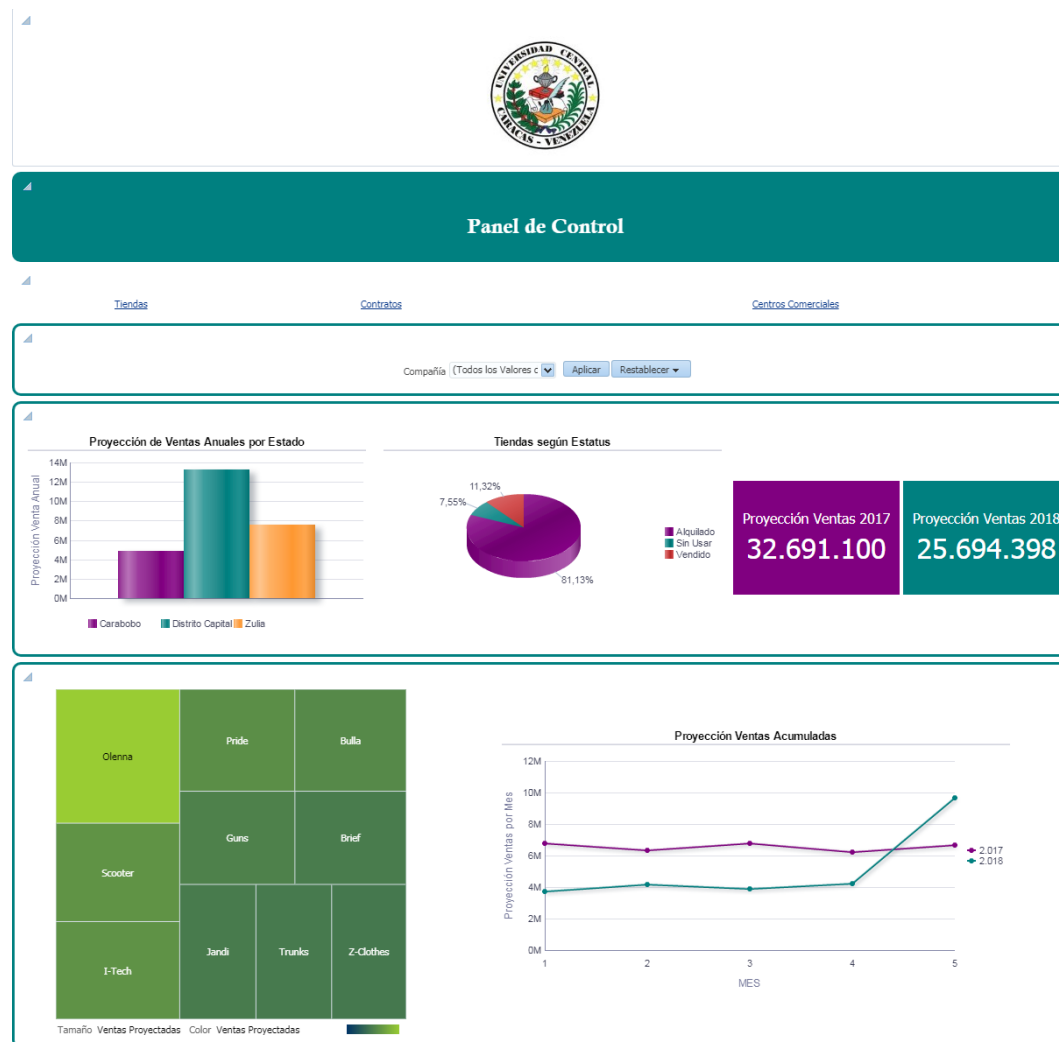
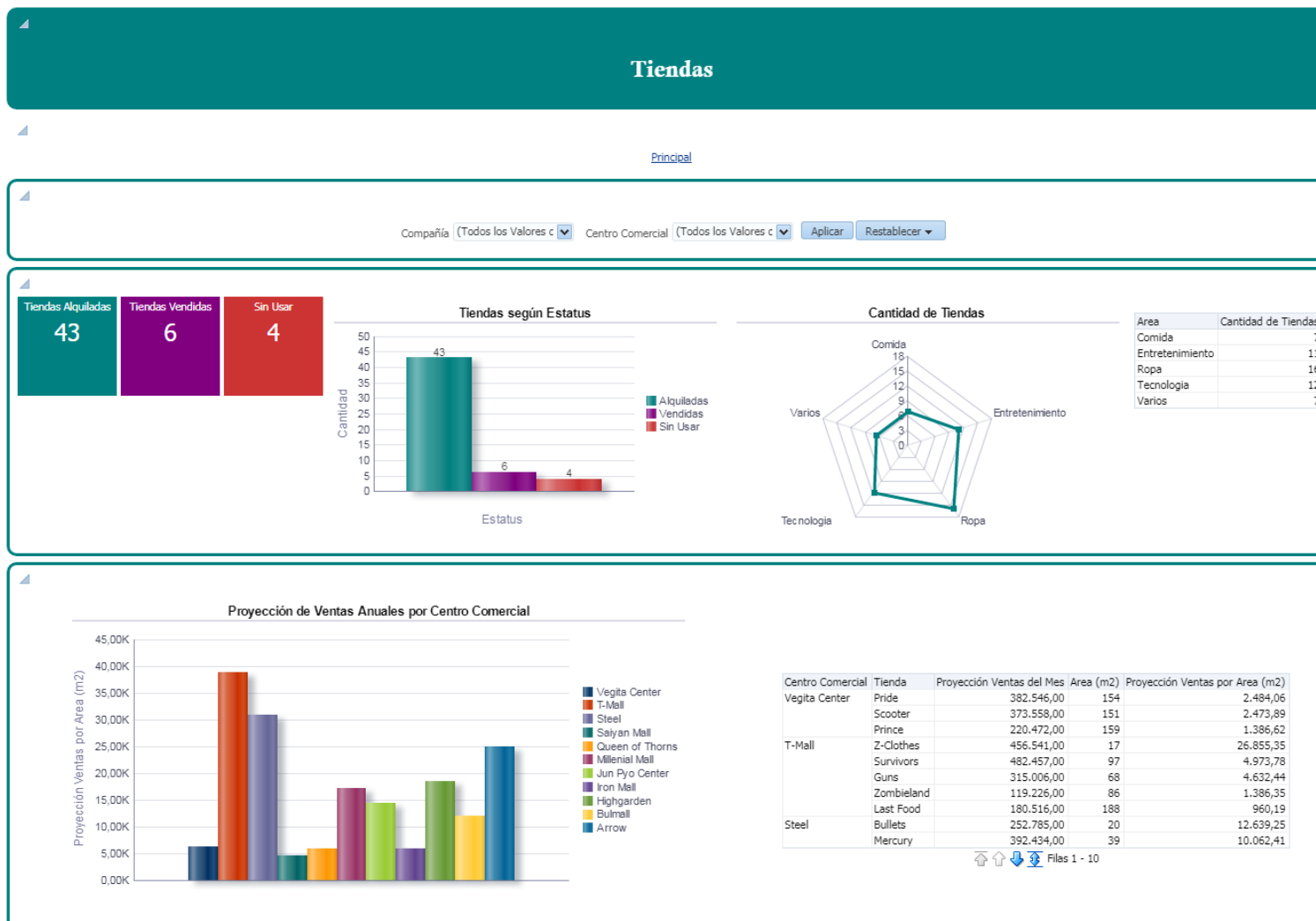


Figura 45: Panel de Control del Módulo Principal.



Proyección de Ventas Anuales por Centro Comercial

Centro Comercial	Tienda	Proyección Ventas del Mes	Area (m2)	Proyección Ventas por Area (m2)
Vegita Center	Pride	382.546,00	154	2.484,06
	Scooter	373.558,00	151	2.473,89
	Prince	220.472,00	159	1.386,62
	Z-Clothes	456.541,00	17	26.855,35
T-Mall	Survivors	482.457,00	97	4.973,78
	Guns	315.006,00	68	4.632,44
	Zombieland	119.226,00	86	1.386,35
	Last Food	180.516,00	188	960,19
Steel	Bullets	252.785,00	20	12.639,25
	Mercury	392.434,00	39	10.062,41

Figura 46: Panel de Control del Módulo de Tiendas.

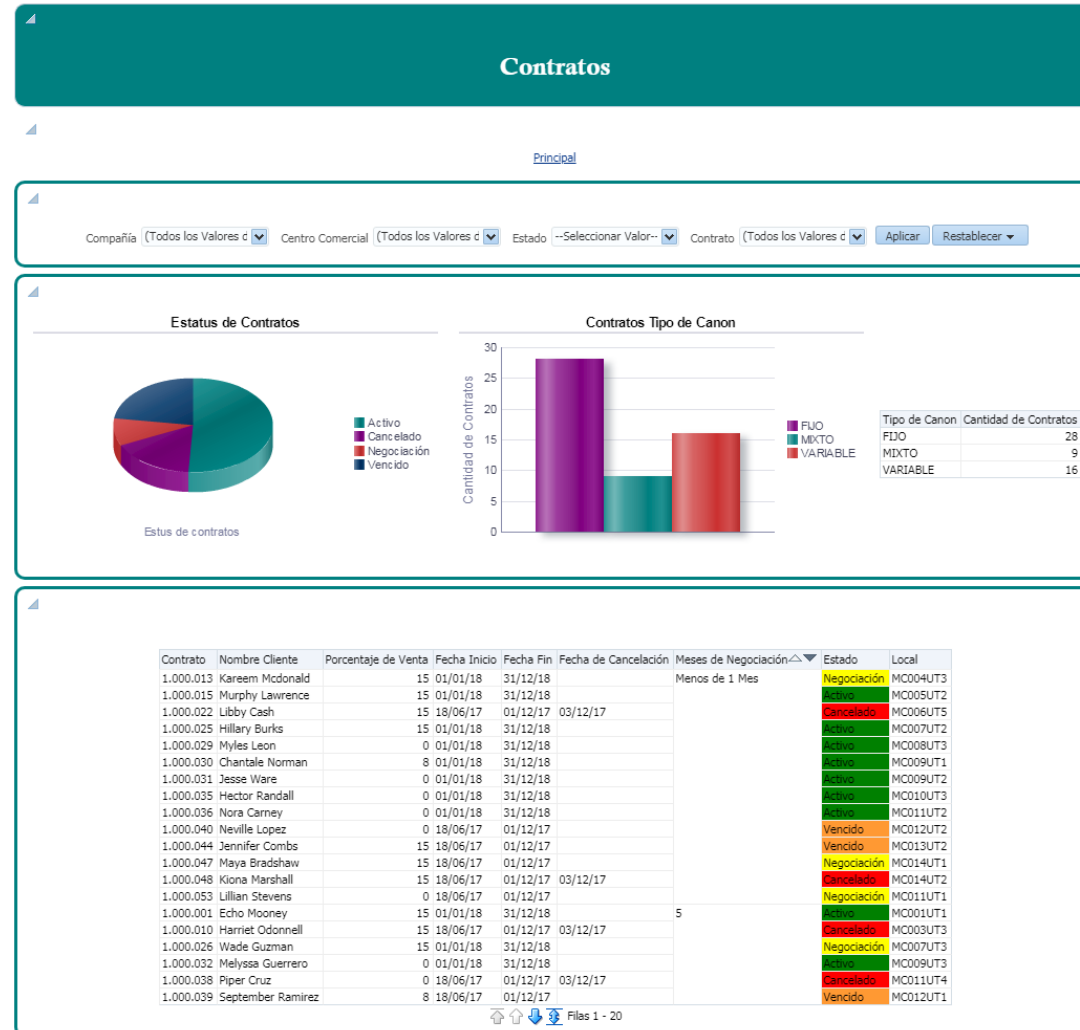


Figura 47: Panel de Control del Módulo de Contratos.

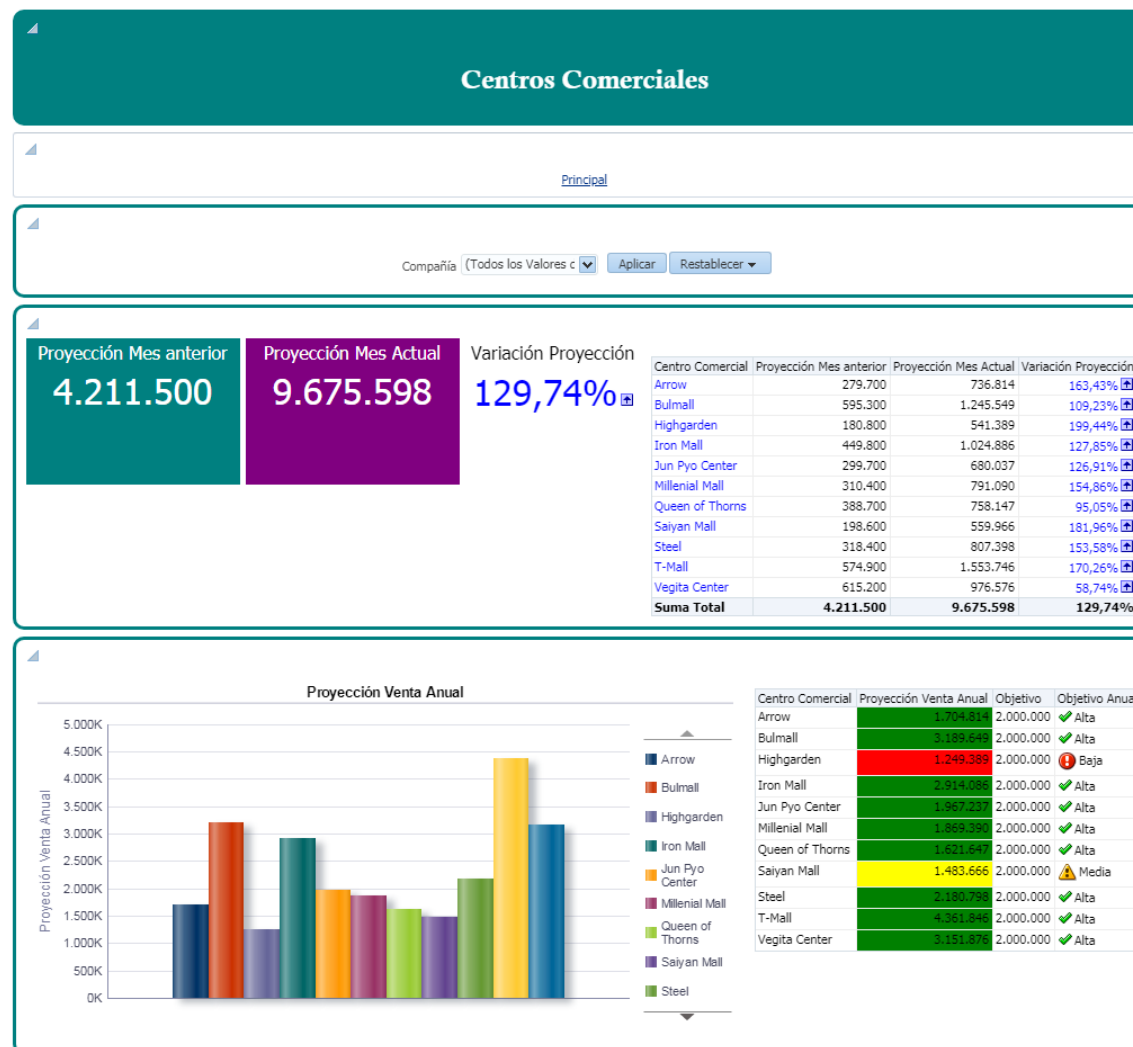


Figura 48: Panel de Control del Módulo de Centros Comerciales.

Adicionalmente se agregó a cada módulo peticiones que permitan al usuario filtrar la información a su conveniencia como muestra la Figura 49.

Figura 49: Petición para Filtrado de Datos.

4.1.11 Pruebas. Para una implementación exitosa es necesario comprobar que los datos han sido procesados correctamente y que sus funcionalidades se comportan de manera esperada, es por ello que se hicieron una serie de comprobaciones entre las tablas de la base de datos, las tablas del área intermedia y la aplicación. Adicionalmente es importante conocer el nivel de aceptación dentro de los usuarios para lo que fue preciso realizar también pruebas de aceptación.

4.1.11.1 Pruebas de Calidad de datos. La primera prueba fue hecha entre las tablas del JDE y las tablas del área intermedia, haciendo un Query que contabilice los registros en cada una de las tablas para su posterior comparación como se muestra en las Figuras 50 y 51.

```

1  select (select count(*) from
2  F0006) as centro_comercial,
3  (select count(*) from
4  F0111) as cliente,
5  (select count(*) from
6  F0010) as compañía,
7  (select count(*) from
8  F15017) as contrato,
9  (select count(*) from
10 F0116) as geografia,
11 (select count(*) from
12 F0311) as hecho,
13 (select count(*) from
14 F1507) as tienda
15 from dual
16
17

```

	CENTRO_COMERCIAL	CLIENTE	COMPAÑIA	CONTRATO	GEOGRAFIA	HECHO	TIENDA
1	15	53	9	53	4	704	53

Figura 50: Contabilización de Registros de las Tablas del ERP.

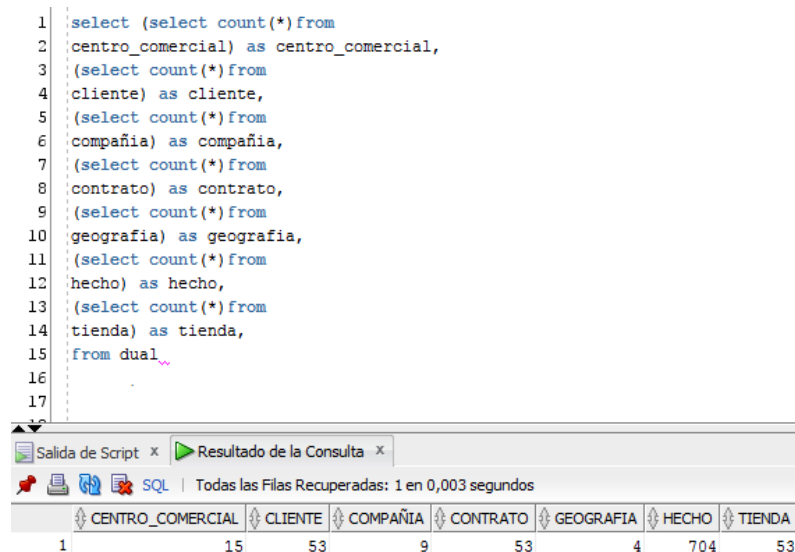


Figura 51: Contabilización de Registros en el área intermedia.

Luego se hizo un análisis en OBI (Figura 52) para contabilizar los registros y se comprobó que los datos estaban correctos en los tres niveles diferentes.

ORACLE Business Intelligence

Tabla De Conteo de Registros

Compañías	Centros Comerciales	Clientes	Contratos	Geografia	Tiendas	Contador de Reg. Hecho
Amertek	1	4	4	1	4	52
Capsule Corp	4	12	12	3	12	172
Gringotts	2	8	8	2	8	96
House Tyrell	2	6	6	1	6	59
Lexcorp	1	2	2	1	2	19
Queen Industries	2	5	5	2	5	54
Shinhwa Group	2	7	7	1	7	104
Stark Industries	1	3	3	1	3	51
Umbrella Corporation	1	6	6	1	6	97
9	15	53	53	4	53	704

Figura 52: Tabla de Contabilización de Registros en el OBI.

Luego se hicieron pruebas en tres niveles, en la base de datos, el área intermedia y en los paneles de control de OBIEE para corroborar que los datos eran correctos. Un de estas pruebas fue para la comparación de proyecciones de ventas hasta la fecha, donde se extrae la suma total del canon en el año 2017 y 2018 hasta la fecha de mayo (fecha actual). En la Figura 53 se ejemplifica una consulta SQL a la Base de datos donde se aplican los filtros necesarios para

calcular las ventas proyectadas hasta mayo en los años 2017 (fecha anterior) y 2018 (fecha actual).

```

select (select sum(rpag)
from f0311
where
    rpfy = 2017
and rppn <= 5) as Proy_Ventas_Abril,
(select sum(rpag)
from f0311
where
    rpfy = 2018
and rppn <= 5) as Proy_Ventas_Mayo
from dual

```

	PROY_VENTAS_ABRIL	PROY_VENTAS_MAYO
1	32691100	25694398

Figura 53: Consulta SQL que extrae de la Base de Datos ventas proyectadas hasta mayo, para el año 2017 y el 2018.

En la Figura 54 se muestra como se realiza una consulta SQL similar a la anterior pero aplicada al área intermedia, arrojando los mismos valores.

```

select (select sum(monto_vent)
from hecho
where año_vent= 2017 and mes_vent <= 5 ) as Proy_Ventas_2017,
(select sum(monto_vent)
from hecho
where año_vent= 2018 and mes_vent <= 5 ) as Proy_Ventas_2018
from dual

```

	PROY_VENTAS_2017	PROY_VENTAS_2018
1	32691100	25694398

Figura 54: Consulta SQL que extrae del área intermedia las ventas proyectadas hasta mayo, para el año 2017 y 2018.

En la Figura 55 se muestra finalmente los datos mostrados en los mosaicos del panel de control principal y se corrobora que los datos se reflejan correctamente.

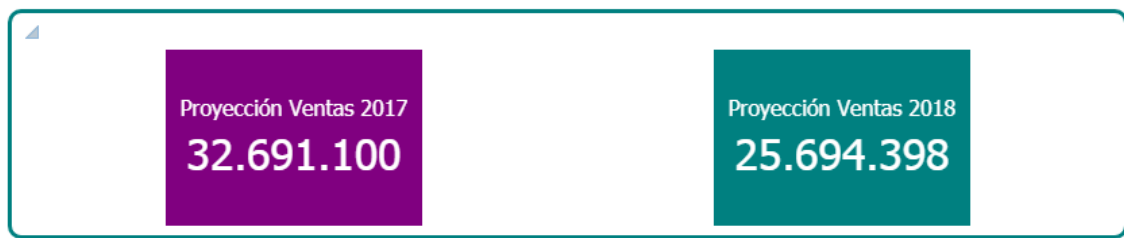


Figura 55: Indicador tipo mosaico en el Panel de Control Principal que muestra las Proyecciones de ventas hasta mayo para el año 2017 y 2018

Adicionalmente se hicieron pruebas que fueran enfocadas en valores específicos como las proyecciones de un centro comercial en particular. En la Figura 56, 57 y 58 se muestran los diferentes valores arrojados para las proyecciones del Centro Comercial Millennial Mall en Abril (Mes Anterior) y Mayo (Mes Actual) para los tres niveles (Base de Datos, Área Intermedia y OBIEE), demostrando que los datos son correctos.

The screenshot shows a SQL query editor with a query window and a results window. The query window contains the following SQL code:

```

1 select (select sum(rpag)
2 from f0311,
3      f0006,
4      f15017
5 where
6      rpfy = 2018
7 and rppn = 4
8 and rpdco = nwdoco
9 and nwmcu = mcmcu
10 and mcdc = 'Millennial Mall') as Abril_2018_MM,
11 (select sum(rpag)
12 from f0311,
13      f0006,
14      f15017
15 where
16      rpfy = 2018
17 and rppn = 5
18 and rpdco = nwdoco
19 and nwmcu = mcmcu
20 and mcdc = 'Millennial Mall') as Mayo_2018_MM
21 from dual

```

The results window shows the following data:

	ABRIL_2018_MM	MAYO_2018_MM
1	310400	791090

Figura 56: Consulta SQL que extrae de la Base de Datos la totalidad de las ventas reportadas para abril y mayo por el Centro Comercial Millennial Mall.

```

select (select sum(monto_vent)
from hecho
where año_vent= 2018 and mes_vent = 4 AND trim(nom_cent) = 'Millenial Mall' ) as Proy_Ventas_Abril,
(select sum(monto_vent)
from hecho
where año_vent= 2018 and mes_vent = 5 AND trim(nom_cent) = 'Millenial Mall' ) as Proy_Ventas_Mayo
from dual

```

Resultado de la Consulta		
SQL Todas las Filas Recuperadas: 1 en 0,003 segundos		
PROY_VENTAS_ABRIL	PROY_VENTAS_MAYO	
1	310400	791090

Figura 57: Consulta SQL que extrae de la Base de Datos la totalidad de las proyecciones de ventas para abril y mayo por el Centro Comercial Millenial Mall.

Centro Comercial	Mes anterior	Mes Actual	Variación
Arrow	279.700	736.814	163,43% ↑
Bulmall	595.300	1.245.549	109,23% ↑
Highgarden	180.800	541.389	199,44% ↑
Iron Mall	449.800	1.024.886	127,85% ↑
Jun Pyo Center	299.700	680.037	126,91% ↑
Millenial Mall	310.400	791.090	154,86% ↑
Queen of Thorns	388.700	758.147	95,05% ↑
Saiyan Mall	198.600	559.966	181,96% ↑
Steel	318.400	807.398	153,58% ↑
T-Mall	574.900	1.553.746	170,26% ↑
Vegita Center	615.200	976.576	58,74% ↑
Suma Total	4.211.500	9.675.598	129,74%

Figura 58: Tabla del OBIEE que refleja las proyecciones para abril y mayo por Centro Comercial.

Una de las pruebas se enfocó en el conteo de elementos, en la Figura 59 se muestra una consulta realizada contra la base de datos que contabiliza las tiendas agrupándolas por área o actividad económica.

```

select nhutus as area,
count(nhunit) as cantidad
from f1507
group by nhutus
order by nhutus

```

AREA	CANTIDAD
1 C	7
2 E	11
3 R	16
4 T	12
5 V	7

Figura 59: Consulta SQL que extrae de la Base de Datos las tiendas por actividad económica.

En la imagen 60 se muestran los valores para la misma consulta, pero ahora realizada al Área Intermedia.

```

select uso_tie as area,
count(cod_tie_prim) as Cantidad
from tienda
group by uso_tie
order by uso_tie

```

AREA	CANTIDAD
1 Comida	7
2 Entretenimiento	11
3 Ropa	16
4 Tecnologia	12
5 Varios	7

Figura 60: Consulta SQL que extrae del área intermedia la cantidad de tiendas por actividad económica.

Finalmente se puede comprobar con la Figura 61 que los datos visualizados en el indicador en forma de gráfico radial y en la tabla son exactos.

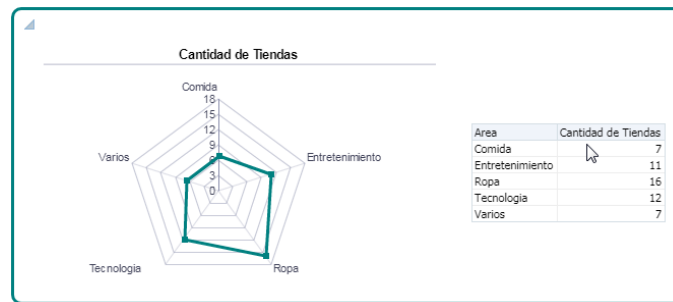


Figura 61: Indicador y tabla que muestra la cantidad de tiendas por actividad económica

4.1.11.2 Pruebas de Funcionalidad. Es importante en un desarrollo comprobar que las funciones implementadas en el sistema arrojen los resultados esperados, es por ello que se realizaron una serie de pruebas para distintas áreas de la solución.

En la Figura 60 se muestra los últimos registros de la tabla de clientes antes de realizar una agregación mediante el procedimiento NUEVOS_CLIENTES. Es importante acotar que este procedimiento agrega clientes adicionando un número al máximo ID (WWAN8) y a la máxima cédula (WWIDLN) encontrada para que de esta manera no se repitan y sean únicos para cualquier cliente, los demás datos serán aleatorios.

	WWAN8	WWIDLN	...	WWGNM	WWSRNM	WWMDNM	W...	...	W...
1	2000053	19309400	F	Lillian ...	Stevens ...	Iris ...	14	8	1981
2	2000052	17786173	F	Dora ...	Mcintyre ...	Quinn ...	21	10	1952
3	2000051	15180385	F	Wynne ...	Alvarado ...	Rhona ...	31	8	1984
4	2000050	17111179	F	Lael ...	Harrison ...	Maya ...	3	4	1967
5	2000049	9011972	F	Adele ...	Woods ...	Yael ...	30	3	1955

Figura 62: Tabla Clientes antes de agregar nuevos registros.

En la Figura 61 se puede ver la correcta ejecución del procedimiento, el cual recibe como único parámetro la cantidad de registros a ser ingresados, para este caso fueron agregados tres nuevos clientes.

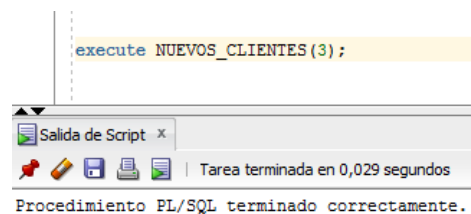


Figura 63: Ejecución del Procedimiento nuevos_clientes.

En la Figura 62 se refleja cómo fueron agregados los clientes con ID único como clave primaria y una Cédula que tampoco se repite.

	WW...	WWIDLN	..	WWGNM	WWSRNM	WWMDNM	W...	...	W...
1	2000056	19808548	F	Juliana ...	Rondon ...	Marco ...	12	7	1959
2	2000055	19808547	M	Marco ...	Perea ...	Pedro ...	14	5	1958
3	2000054	19808546	M	Adrian ...	Rondon ...	Juana ...	5	2	1999
4	2000053	19309400	F	Lillian ...	Stevens ...	Iris ...	14	8	1981
5	2000052	17786173	F	Dora ...	Mcintyre ...	Quinn ...	21	10	1952

Figura 64: Nuevos Registros Agregados en la tabla Clientes.

En la aplicación se comprobaron que cada link se dirigiera a su módulo correspondiente y que las funciones como peticiones funcionaran correctamente. Por ejemplo, en la Figura 65 se muestran las proyecciones de ventas anuales por centro comercial y con la petición se puede elegir que compañías se desean consultar.

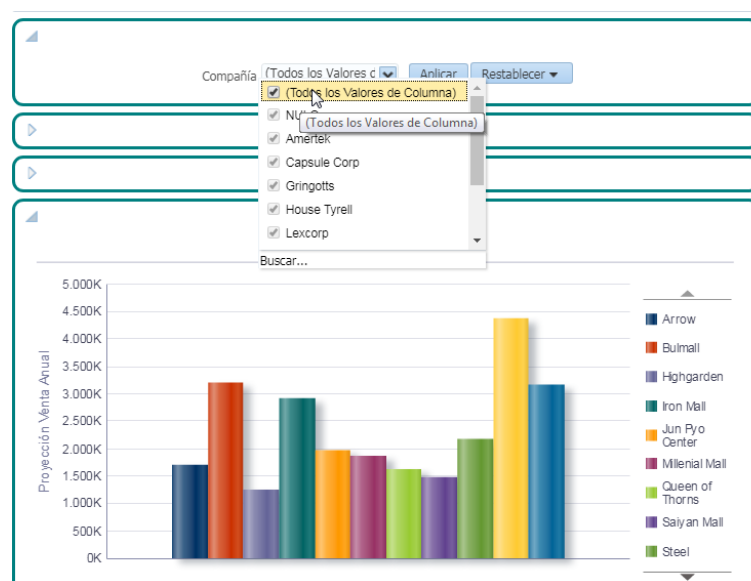


Figura 65: Proyección Venta Anual por centros comerciales.

En la Figura 66 se puede ver que los Centros Comerciales fueron filtrados para mostrar solo las compañías solicitadas.

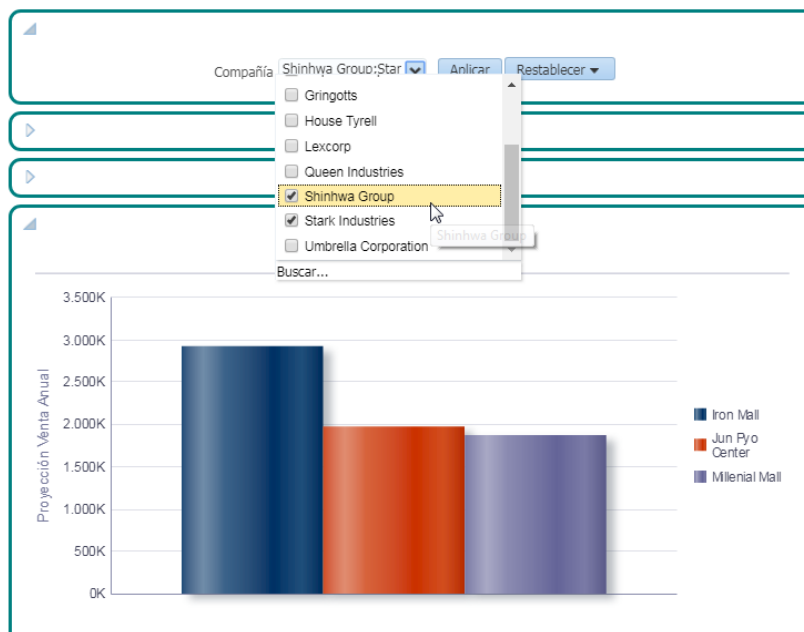


Figura 66: Proyección venta anual por centros comerciales para dos compañías específicas.

Otra de las características probadas en la aplicación fueron las jerarquías, como se puede ver en la Figura 67 y 68 al dar clic en un estado en específico, se puede ver mayor en detalle la información desplegando los datos por ciudad.

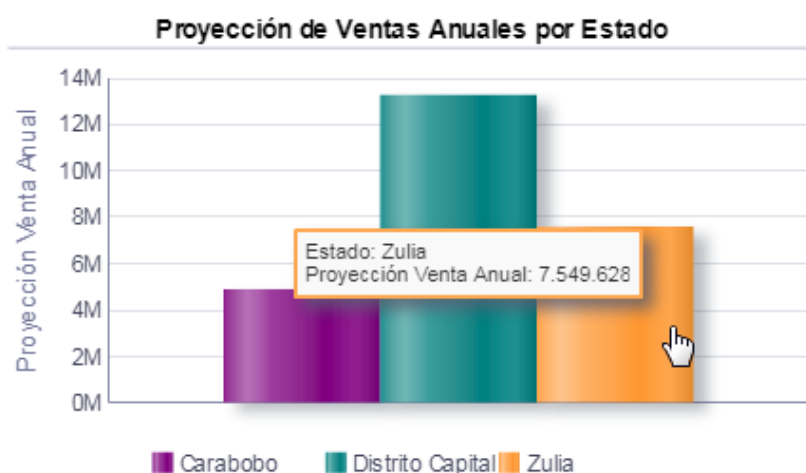


Figura 67: Proyecciones de Venta por Estado

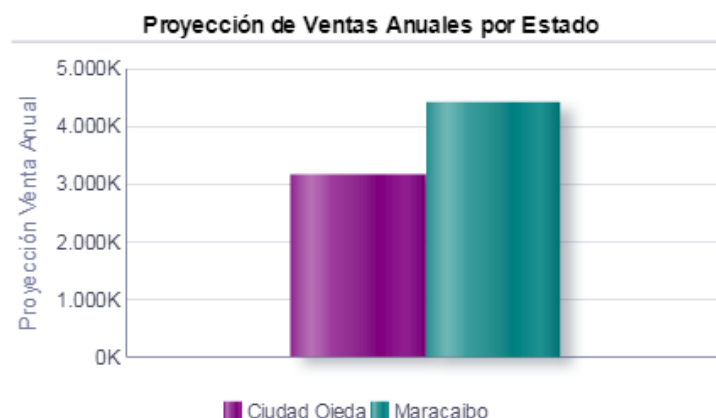


Figura 68: Proyección de Ventas por Ciudad

5.1.11.3 *Pruebas de Aceptación.* Para medir la aceptación de la solución se utilizó el método SUS (System Usability Scale o Escala de Usabilidad de Sistemas) creado por John Brooke en 1986 donde se definen diez afirmaciones, de las cuales cinco son positivas y cinco negativas como se muestra en la Tabla 10. Y A partir de una fórmula se calcula el nivel de aceptación del sistema.

Tabla 9: Afirmaciones para la prueba de usabilidad

Nº	Afirmación
1	Creo que el sistema es fácil de usar
2	Creo que necesitaría el soporte de un técnico para poder usar el sistema.
3	La estructura del sistema y sus elementos me parece adecuada.
4	Necesito aprender muchas cosas antes de manejar el sistema.
5	Encuentro el sistema consistente en sus funcionalidades.
6	Creo que el diseño y uso del color es inadecuado.
7	Pienso que los indicadores son visualmente llamativos.

8	Encuentro la información de los indicadores y reportes irrelevante para el proceso de negocio.
9	Creo que el sistema sirve de ayuda para tomar mejores decisiones en el negocio.
10	Me siento insatisfecho con el producto en general.

Fuente: Adaptado de Thomas, N. (2015, 13 julio).

El nivel de acuerdo a la afirmación fue medida con cinco opciones de valoración (1-5).

1. Desacuerdo Completamente.
2. Desacuerdo.
3. Ni acuerdo ni desacuerdo.
4. Acuerdo.
5. Acuerdo Completamente.

A partir de sus resultados y mediante una fórmula se calcula el valor de aceptación de entre cero y cien puntos, en la tabla 11 se pueden ver los diferentes resultados posibles.

Tabla 10: Tabla de Resultados de Prueba SUS

Nº	Resultado
$X \geq 80,3$	El sistema es aceptado.
$51 < X < 80,3$	El sistema es aceptado pero requiere mejoras.
$X \leq 51$	El sistema no es aceptado y requiere muchas reformas.

Fuente: Thomas, N. (2015, 13 julio).

Esta prueba fue realizada sobre una selección de 10 personas:

- 2 Usuarios expertos en gestión de contratos de arrendamiento
- 4 Estudiantes de computación.
- 1 Licenciado en computación.
- 3 Personas de otros rubros.

Cada persona evaluada tuvo la oportunidad de probar el sistema en sus diferentes módulos sin mayor información que el proceso de negocio. Los resultados arrojados para cada pregunta se pueden ver reflejados en la Figura 69.

Aplicando el método SUS a los resultados se obtiene que el nivel de aceptación es de 97,5 de 100 puntos, por lo que se puede concluir que la solución es aceptada por los usuarios generando reacciones positivas.



Figura 69: Resultados de la prueba usabilidad.

4.1.12 Mantenimiento y crecimiento. En este proyecto se creó un almacén de datos con un data mart, pero es posible hacer crecer el almacén agregando nuevos data marts de diferentes áreas haciendo uso de las dimensiones ya creadas.

4.1.13 Gestión del proyecto. Esta actividad fue realizada a lo largo del proyecto coordinando y comprobando que cada una de las fases fuese ejecutada exitosamente dentro de los rangos de tiempo estipulados. El tiempo del proyecto desglosado por fases se puede ver en la tabla 12.

Tabla 11: Tabla de ejecución en tiempo de las Fases del Proyecto

Nº	Fase	Duración
1	Planificación del Proyecto	1 Semana
2	Definición de Requerimientos del Negocio	1 Semana
3	Diseño técnico de la Arquitectura	½ Semana
4	Selección e Instalación del Producto	1 semana
5	Modelado Dimensional	1 Semana
6	Diseño Físico	1 Semana
7	Diseño y Desarrollo del área intermedia	4 Semanas
8	Especificación de Aplicaciones Analíticas	½ Semana

9	Desarrollo de Aplicaciones Analíticas	5 semanas
10	Implementación	1 semana
11	Mantenimiento y Crecimiento	-
	Total	16 Semanas

Conclusiones

Luego del desarrollo del presente trabajo se puede concluir que se cumplió satisfactoriamente el objetivo general del presente TEG, el cual consistió en desarrollar una solución de inteligencia de negocio para la implementación de indicadores del proceso de gestión de contratos de empresas administradoras de locales comerciales, los cuales permiten analizar los datos de manera sencilla y oportuna para así servir de soporte en la toma de decisiones.

El producto cumple con los requerimientos planteados en la planificación del proyecto diseñando, desarrollando e implementado una arquitectura tecnológica de manera modular para el proceso de gestión de contratos.

El uso de la metodología de Ralph Kimball demostró lo fácil que es la configuración y desarrollo del almacén para la creación de indicadores y reportes con el soporte de un único desarrollador.

También se cumplieron los objetivos específicos planteados para el presente TEG. El primer objetivo era analizar el proceso en detalle y definir los indicadores que se requieren a través de un Modelo Dimensional, lo cual fue logrado estudiando el proceso de gestión de contratos, detectando necesidades y modelando una solución que satisficiera esos requerimientos.

Como segundo objetivo se desarrolló el Almacén de Datos mediante la herramienta Admin Tool. Los datos utilizados para el almacén fueron extraídos de un área intermedia creada a partir de una carga de datos de tablas pertenecientes a un ERP de Oracle.

El tercer objetivo fue desarrollar los indicadores de Gestión mediante la herramienta de OBI 11G que permite la visualización del rendimiento del proceso.

Finalmente se realizaron las pruebas pertinentes de calidad de los datos y funcionalidad del sistema que permite corroborar que la información que se visualiza es correcta y que el sistema se comporta de la manera esperada, así como las pruebas de aceptación para así conocer el nivel de aprobación por parte de los usuarios.

Una administradora de Locales Comerciales se puede beneficiar de un sistema como este ya que facilita a los usuarios el acceso a los datos brindando una rica fuente de información que les permitirá tomar decisiones basadas en resultados consistentes, actualizados y detallados sobre su proceso de gestión de contratos. Por medio de esta solución los usuarios pueden ver qué locales tienen disponibles, cuales centros comerciales proyectan tener menores ganancias para así buscar una manera para revertir el problema, cuales son los estados de sus contratos, que contratos llevan demasiado tiempo siendo negociados y así cancelarlos para no mantener locales sin uso por mucho tiempo, entre otros. Y toda esta información puede ser accedida por cualquier usuario sin la necesidad de la ayuda técnica de un usuario experto.

Recomendaciones

Con la finalidad de extender las funcionalidades creadas en este sistema de información, se proponen las siguientes recomendaciones para trabajos futuros:

- Haciendo uso del modelo creado incorporar indicadores adicionales para otros aspectos de la administración de Contratos en Centros Comerciales como finanzas o recursos humanos, ya que la metodología Kimball facilita el crecimiento del almacén y con estos indicadores adicionales se puede incrementar el alcance de las decisiones que pueden ser apoyadas.
- Oracle permite también la implementación de mapas que ayudan a una mejor visualización y análisis según la geografía.
- Adicionalmente esta solución puede ser implementada en la nube, expandiendo aún más el acceso a la información.

Bibliografía

Agencia Europea de Medio Ambiente. (2006). Conjunto básico de indicadores de la AEMA Guía. Recuperado de http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/ConjuntoBasicoIndicadores_tcm30-185692.pdf

El Congreso de la República de Venezuela. (1982). Código Civil de Venezuela (Gaceta N° 2.990 Extraordinaria). Recuperado de <http://www.notarfor.com.ar/codigo-civil-venezuela/>

Bauer, R.A. (1966) Social Indicators. M.I.T. Press, Cambridge, Mass.

Brito, D. (2014, 26 enero). La metodología de Kimball. Recuperado 12 abril, 2018, de <http://inteligenciadenegociosdiegobrito.blogspot.com/2014/01/la-metodologia-de-kimball.html>

Bonilla, L. (2013, 1 julio). Tertulia: Gestión de las TI: ¿On-premise o en la nube? Recuperado 15 abril, 2018, de <http://www.computing.es/siteresources/files/586/58.pdf>

Camejo, J. (2012, 28 noviembre). Indicadores de gestión ¿Qué son y por qué usarlos? Recuperado 12 mayo, 2018, de <https://www.gestiopolis.com/indicadores-de-gestion-que-son-y-por-que-usarlos/>

Canon. (2012, 3 noviembre). Recuperado 10 abril, 2018, de <http://conceptodefinicion.de/canon/>

Curto, J. (2007, 15 octubre). ¿Qué es una Staging Area? Recuperado 12 julio, 2018, de <http://josepcurto.com/2007/10/15/que-es-una-staging-area/>

Conferencia de Estadísticos Europeos. (1977). Procesamiento de datos con Oracle. Recuperado 18 abril, 2018, de <http://www.mailxmail.com/curso-procesamiento-datos-oracle/bases-datos>

¿Cuál es la diferencia entre una base de datos OLTP y OLAP? (2013, 19 septiembre). Recuperado 14 abril, 2018, de <https://jorsodom.wordpress.com/2013/09/19/cual-es-la-diferencia-entre-una-base-de-datos-oltp-y-olap/>

Curto díaz, J., & Conesa Caralt, J. (2012). Introducción al Business Intelligence. Barcelona, España: UOC.

Deen, S. (1985). Principles and Practice of Database Systems. Southampton, Gran Bretaña: Macmillan.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Bogotá (DANE). (s.f.). Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores. Recuperado 17 abril, 2018, de https://www.dane.gov.co/files/planificacion/fortalecimiento/cuadernillo/Guia_construccion_interpretacion_indicadores.pdf

Davenport, T., & Prusak, L. (1988). Working Knowledge: How Organizations Manage what They Know. Boston, Mass, Estados Unidos: Harvard Business School Press.

Drucker, P. (1988, enero). The Coming of The New Organization. Harvard Business Review, 1(1), 4. Recuperado de http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/the_coming-of_the_new_organization.pdf

El contrato. Definición y tipos. (2008, 30 abril). Recuperado 3 julio, 2018, de <https://www.am-abogados.com/blog/el-contrato-definicion-y-tipos/110/>

García, Fuentes, Galán, Domínguez, Roldan, Mena, Hernando, Gemmal, García-Almuzara. (2013, 29 de agosto). Gestión de las TI: ¿On-premise o en la nube? Tertulia Devoteam indd. Recuperado de: <http://www.computing.es/siteresources/files/586/58.pdf>

Hernández, G. (2010, 14 abril). Ventajas y desventajas de Almacenes de Datos. Recuperado 13 abril, 2018, de <http://www.computing.es/siteresources/files/586/58.pdf>

Howe, D. (2001). Data Analysis for Database Design (3ª ed.). Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann.

IBM. (2009, diciembre). Esquema de copos de nieve. Recuperado 10 abril, 2018, de https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSGU8G_11.50.0/com.ibm.ddi.doc/ids_ddi_362.htm

Information Resources Management Associations. (2016). Business Intelligence: Concept, Methodologies, Tools and applications. Pensilvania, Estados Unidos: Business Science Reference.

Inmon, W. H. (2002). Building the Data Warehouse (3ª ed.). New York, Estados Unidos: Wiley.

Izamorar. (2014). Actividades básicas de un Sistema de Información. Recuperado 11 abril, 2018, de <http://izamorar.com/actividades-basicas-de-un-sistema-de-informacion/>

JDE TABLES. (s.f.). Recuperado 1 abril, 2018, de <http://jderef.com/>

Junta de Andalucía. (s.f.). Los indicadores ambientales: definición, evolución y aplicaciones. Recuperado 15 abril, 2018, de <http://www.climasig.es/metod1.html>

Kimball y Ross (2013). The Data Warehouse Toolkit. The Complete Guide to Dimensional Modeling. Third Edition. Willey Computer Publishing.

Laudon, K. C, & Laudon, J. P. (2012). Sistemas de Información Gerencial (12^a ed.). México, México: Pearson Educación.

Ley de Regulación del Arrendamiento Inmobiliario para el uso Comercial. (2014, 23 mayo). Recuperado 16 abril, 2018, de <https://microjurisve.files.wordpress.com/2014/05/ley-de-regulacion-del-arrendamiento-inmobiliario-para-el-uso-comercial.pdf>

Luhn, H. (1958). A Business Intelligence System. Recuperado de: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5392644/>

Mejía, A. (s.f.). Concepto de base de datos. Recuperado 10 abril, 2018, de http://www.academia.edu/15183067/Concepto_de_base_de_datos

Méndez del Rio, L. (2006, octubre). Más allá del Bussiness Intelligence. Recuperado 10 abril, 2018, de <http://pdfs.wke.es/5/4/0/4/pd0000015404.pdf>

Mondragón Pérez, A. R. (2002). ¿Qué son los indicadores? Revista de Información y Análisis, 1(19). Recuperado de http://www.orion2020.org/archivo/sistema_mec/10_indicadores2.pd

OLTP vs OLAP. (2009). Datawarehouse4u. Recuperado de: <http://datawarehouse4u.info/OLTP-vs-OLAP.html>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). Integrated and coordinated implementation and follow-up of major. United Nations conferences and summits. Nueva York, Estados Unidos de América, 10 y 11 de mayo de 1999, p. 18.

docs/1999/e1999-11. 29 de abril de 2002.

Oracle BI Administration Tool. Oracle. Recuperado de:
[https://docs.oracle.com/cd/E41507_01/epm91pbr3/eng/epm/pfcs/concept
_OracleBIAdministrationTool-807fb5.html](https://docs.oracle.com/cd/E41507_01/epm91pbr3/eng/epm/pfcs/concept/_OracleBIAdministrationTool-807fb5.html)

Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition Plus Components. (sf).
Oracle. Recuperado de:
[http://www.oracle.com/technetwork/middleware/bi-foundation/enterprise-
edition-platform-compone-093074.html](http://www.oracle.com/technetwork/middleware/bi-foundation/enterprise-edition-platform-compone-093074.html)

Palma Serrano, E. M. C. (2014, 14 noviembre). Inteligencia de negocios.
Business Intelligence. Recuperado 10 abril, 2018, de
[https://www.gestiopolis.com/inteligencia-de-negocios-business-
intelligence/](https://www.gestiopolis.com/inteligencia-de-negocios-business-intelligence/)Pérez y Gardey. (2008). Definición de sistema de información.
Recuperado de <http://definicion.de/sistema-de-informacion/>)

Peña, A. (2006). Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de
Información (Guía). Recuperado de
<http://educagratis.cl/moodle/mod/resource/view.php?id=4694>

Piattini, M. E. (2006). Tecnología y diseño de bases de datos. Lerez, España: RA
MA.

Planificación de los Recursos Empresariales (ERP). (s.f.). Recuperado 14 abril,
2018, de [http://planeacionre.blogspot.com/2010/05/ventajas-y-
desventajas-de-los-sistemas.html](http://planeacionre.blogspot.com/2010/05/ventajas-y-desventajas-de-los-sistemas.html)

Power Data. (s.f.). Procesos ETL: Extract, Transform, Load. España, Power
Data: Barcelona.

¿Qué es un ERP y para qué sirve? (s.f.). Recuperado 19 abril, 2018, de
<https://www.innovadeluxe.com/que-es-un-erp-y-para-que-sirve/>

R Bermúdez, R David. (1998) “Los indicadores de Gestión Organizacional”. Una Guía para su definición.

Sheldon, T. (2001). Encyclopedia of Networking and Telecommunications (3ª ed.). California, Estados Unidos: Mc Graw Hill.

Schoderberk, C. G, & Kefalas, A. G. (1990). Management Systems, Conceptual Considerations (4ª ed.). Boston, Estados Unidos: BPI.

Sinnexus. (s.f.). Datos, información, conocimiento de datos. Recuperado 10 abril, 2018, de http://www.sinnexus.com/business_intelligence/piramide_negocio.aspx

Stair, R. M., & Reynolds, G. (2016). Principios de Sistemas de Información (10ª ed.). Recuperado de https://issuu.com/cengagelatam/docs/stair_issuu

Thomas, N. (2015). How To Use The System Usability Scale (SUS) To Evaluate The Usability Of Your Website. Recuperado 13 junio, 2015, de <https://usabilitygeek.com/how-to-use-the-system-usability-scale-sus-to-evaluate-the-usability-of-your-website/>