

# Data Warehousing Architecture Model Applying Business Intelligence for Small and Medium Enterprises

Javier Concepción Sánchez Espinoza, Doctor  
Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, jsanchez@uni.edu.pe

*Abstract– This research proposes a Business Intelligence model for SMEs, in the sense that the use of software that many currently present in the current market is minimized and their management is complex. The elements of Business Intelligence are designed in the same database management system and it is complemented with the Business Intelligence solutions software that will be in charge of completing the datawarehouse model. The results of the proposed model are produced with the same Business Intelligence solutions software that provides interactive interfaces to show the important reports for decision-making, which after being implemented, the users can manage them themselves, a solution that is suitable for SMEs.*

*Keywords: SME, Database, ETL, Cube, Dimension.*

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

# Modelo de Arquitectura de Almacenamiento de Datos Aplicando Inteligencia de Negocios Para las Pequeñas y Medianas Empresas

Javier Concepción Sánchez Espinoza, Doctor  
Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, jsanchez@uni.edu.pe

*Abstract— This research proposes a Business Intelligence model for SMEs, in the sense that the use of software that many currently present in the current market is minimized and their management is complex. The elements of Business Intelligence are designed in the same database management system and it is complemented with the Business Intelligence solutions software that will be in charge of completing the datawarehouse model. The results of the proposed model are produced with the same Business Intelligence solutions software that provides interactive interfaces to show the important reports for decision-making, which after being implemented, the users can manage them themselves, a solution that is suitable for SMEs.*

*Keywords: SME, Database, ETL, Cube, Dimension.*

*Resumen— La presente investigación propone un modelo de Inteligencia de Negocios para las PYMES, en el sentido que se minimiza el uso de softwares que actualmente muchos presentan en el mercado actual y hacen complejo su manejo. Se diseña los elementos de la Inteligencia de Negocios en el mismo sistema de gestión de base de datos y se complementa con el software de soluciones de Inteligencia de Negocios que se encargará de concluir el modelo del datawarehouse. Los resultados del modelo propuesto se producen con el mismo software de soluciones de Inteligencia Empresarial que da interfaces interactivas para mostrar los reportes importantes para la toma de decisiones, que luego de implantarse los usuarios pueden ellos mismos administrarlos, solución que es propicia para las PYMES.*

*Palabras Clave: Pyme, Base de Datos, ETL, Cubo, Dimensión.*

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día es posible almacenar grandes cantidades de datos en servidores potentes y computadoras personales, en el orden de muchos gigabytes de capacidad y de unidades de terabytes, en base de datos grandes (Big Data). En la investigación se propone crear un modelo para diseño de una base de datos del tipo multidimensional con aplicación de inteligencia de negocios en las pequeñas y medianas empresas pymes, donde el almacenamiento de la base de datos requiere un computador personal estándar.

Hay un interés especial en las pymes de estar alineadas con las tecnologías de información y comunicaciones TIC's, en utilizarlas y mejor si aplican inteligencia de negocios, que aumentará la eficiencia de la organización.

Con la investigación se desea implementar un modelo de

arquitectura de almacenamiento de datos que aplique Inteligencia de Negocios para mejorar la gestión de las pymes, consecuentemente servirá para preparar los pronósticos de ventas, reducir los gastos de marketing de los productos de baja demanda.

## II. EL PROBLEMA

### A. Formulación del Problema

El problema para el uso de inteligencia de negocios a gente muy especializada y de herramientas de software, en especial las pymes tendrían dificultad de utilizar el recurso por el volumen de conocimientos y habilidades requeridas [1].

En las pymes latinoamericanas el análisis de las políticas de promoción de innovación no se satisface con la inversión y disposición de datos relativos a los impactos generados [2].

La presente investigación es realizada para encontrar respuestas a los interrogantes que presenten los gestores, administradores y personal de las pymes comercializadoras de productos: ¿Cómo mejorar los pronósticos de ventas?, ¿Cómo reducir gastos de productos?, ¿Cómo reducir los gastos de marketing?, con respuestas que deberían ser considerados en las correcciones futuras por el uso de la inteligencia de negocios en las pymes.

### B. Hipótesis

Si las pymes aplican inteligencia de negocios con base de datos multidimensional mejorarán su gestión.

### C. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación a desarrollar es la investigación aplicada. El motivo es que en las pymes en el Perú no se conoce que aplican inteligencia de negocios, debido en mayores razones por la informalidad y la mayoría de los propietarios no dan mucha importancia a las TIC's.

El nivel de investigación será el de comprensivo o interpretativo, donde se va a explicar y hacer la propuesta de un modelo de almacén de datos con el uso de la inteligencia de negocios.

## III MARCO TEÓRICO

### A. Almacén de datos

Un almacén de datos (datawarehouse) [3] es una arquitectura de almacenamiento diseñada para contener un

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

conjunto de datos, en parte extraídos de sistemas transaccionales, es decir datos actuales almacenados en base de datos estándar y también con archivos de fuentes externas de datos. El datawarehouse mezcla los datos en una forma de resumen adecuado para el análisis de datos en toda la empresa y luego se hace la generación de informes para necesidades comerciales predefinidas. Los cinco componentes de un almacén de datos son:

1. Fuentes de datos de producción.
2. Extracción de datos y conversión.
3. Sistema de gestión de la base de datos del almacén de datos.
4. Administración del almacén de datos.
5. Herramientas de inteligencia de negocios.

Un almacén de datos contiene los datos organizados en diferentes áreas con sus registros cronológicos, con nivel de detalle de datos, implementados hasta la tercera forma normal. Un datamart contiene datos similares al tiempo y conforman una parte de todo el datawarehouse, para un propósito especial.

### B. *Inteligencia de Negocios*

En el año 1958 Hans Peter Luhn [4], informático alemán en la IBM exploró el potencial del uso de la tecnología de entonces para recopilar inteligencia de negocios. Su investigación ayudó a establecer métodos para crear las primeras plataformas de análisis de la IBM. Definió inteligencia de negocios como la capacidad de interpretar las relaciones mutuas de los hechos presentados de tal manera que permita orientar nuestras acciones hacia una meta deseada. Por primera vez se define el concepto de hechos. Se le considera el padre de la inteligencia de negocios.

Inteligencia de negocios [3] “se define como un término general que incluye las aplicaciones, la infraestructura y las herramientas, y las mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información para mejorar y optimizar las decisiones y el rendimiento”.

International Business Machines Corporation IBM [4] define actualmente inteligencia de negocios como “una forma de revelar información procesable en sus datos, averiguar que ha sucedido y a continuación explorar porque ocurrió: Estas percepciones se pueden utilizar para trazar o cambiar la vía de acceso del negocio”. Con lo descrito usando la analítica de datos se puede predecir las tendencias y planificar de forma eficaz para el futuro.

### C. *Pequeñas y medianas empresas*

Desde el año 2001 el diccionario de la real academia española registra el sustantivo pyme, acrónimo de pequeña y mediana empresa. Equivalentemente en el idioma inglés la palabra es SMEs (Small and Medium-sized Enterprises).

Las pymes a nivel mundial son pequeñas y medianas empresas, con un número no muy grande de trabajadores y con una facturación moderada.

En muchos países, las pymes son consideradas como el principal motor de su economía, en muchos casos las pymes son las empresas que más empleo generan dentro de una nación, en todo país la mayoría de las empresas grandes son pocas en comparación con las pymes. El número de empleados varía en cada País por sus legislaciones.

Las pymes en el Perú están definidas [5] según Ley N° 30056, las pequeñas empresas son las que sus promedios de ventas anuales son de 150 a 1,700 Unidades Impositiva Tributaria UIT, las medianas empresas son las que sus ventas promedio anuales son de 1,700 a 2,300 UIT.

## IV VALIDACIÓN DEL PROBLEMA

En el desarrollo de la investigación, se considera que parte de las pymes, tienen su base de datos informática funcionando, entonces el propósito es crear el datawarehouse, preparando la carga de datos, luego se continua con el diseño del datawarehouse en el cual se crearán las dimensiones y el modelo de datos multidimensional en un cubo OLAP (procesamiento analítico en línea), luego quedará listo para la preparación de los diseños de reportes que el usuario solicita.

Se propone una metodología propia en base a la metodología ágil SCRUM combinando en las etapas del proceso de Inteligencia de Negocios. El desarrollo de la implementación se inicia con la planificación de las actividades, luego se prepara los requerimientos del usuario incluyendo las historias de usuarios, para hacer las tareas de programación que creará la Base de Datos nueva, las dimensiones y el cubo OLAP, configurado a un esquema estrella, continuando con el desarrollo dejando listo para el despliegue final de los reportes de concordancia con los pedidos del usuario.

### A. *Base de Datos origen Transaccional*

Las Entidades o tablas ya están creadas y en uso con la herramienta SQL Server de Microsoft, como se ve en Fig. 1, son catorce tablas en la estructura Entidad Relación, que serán de origen para la creación del modelo multidimensional, se centra en los pedidos que hace la organización internacionalmente, con empleados trabajando en distintas regiones, atendiendo los pedidos de los Clientes que también se registran, asimismo guarda información de los productos y proveedores. Toda la información es de los años 2016 al 2018 inclusive. Las tablas que normalmente en la pyme en estudio realizan transacciones, están normalizadas hasta la tercera forma normal, conforman el modelo cuyas tablas se describen a continuación:

Clientes:

La tabla registra la información relacionada con la cartera de clientes con la que trabaja la pyme. Dicha tabla contiene el nombre de la compañía, el nombre del contacto, la dirección, la región, ciudad, país, entre otros campos. La tabla está relacionada con las tablas ClienteDemoCliente y Pedidos.

DemografíasCliente:

Muestra otros datos del cliente, una completa descripción en texto. La tabla se relacionada con la tabla ClienteDemoCliente.

ClienteDemoCliente:  
Es una tabla asociativa entre las tablas Clientes y DemografíasCliente, para evitar la relación muchos a muchos entre ellas, que es inapropiada para hacer consultas. La tabla está relacionada con la tabla Clientes.

Es una tabla asociativa entre las tablas Territorios y Empleados para evitar la relación muchos a muchos. La tabla está relacionada con las tablas Territorios y Empleados, conteniendo las llaves primarias de ambas tablas.

Productos:

La tabla registra la información de los productos que son solicitados en los pedidos, como nombre del producto, categoría asociada, precio unitario, proveedor, unidad de

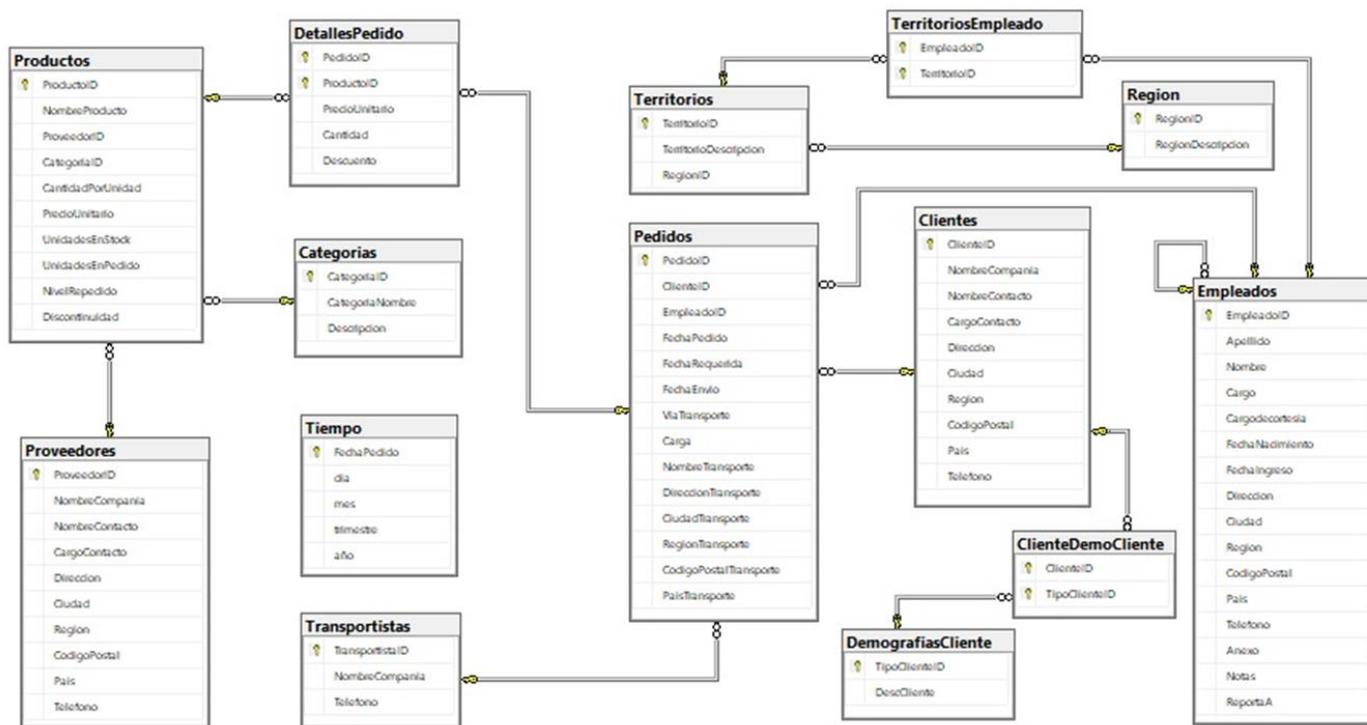


Fig. 1 Base de Datos ejemplo

Empleados:

La tabla registra la información relacionada con los empleados que atienden las órdenes en la pyme. Dicha tabla contempla los apellidos, nombre, fecha de contratación, fecha de nacimiento, así como el superior inmediato del empleado, entre otros campos. La tabla está relacionada con la misma tabla en forma recursiva porque están registrados los empleados y a los que reportan, es decir los jefes y subordinados están en mismo diseño de registro, también se relaciona con las tablas TerritoriosEmpleados y Pedidos.

Territorios:

La tabla registra la descripción del territorio y la región que pertenece al empleado. La tabla se relaciona con las tablas TerritoriosEmpleados y Región.

Región:

Tabla que muestra la descripción de la región donde labora el empleado. La tabla se relaciona con la tabla Territorios.

TerritoriosEmpleado:

medida, estado del producto, entre otros campos. La tabla está relacionada con las tablas Categorías, Proveedores y DetallesPedidos.

Categorías:

La tabla registra la información relacionada con las categorías que agrupan varios productos. Muestra la descripción de la categoría de los productos. La tabla está relacionada con la tabla Productos.

Pedidos:

La tabla registra los movimientos de cada orden generada, en la cual se consigna el cliente solicitante, el empleado que la atiende, la fecha, entre otros campos. Se considera que es la tabla principal del modelo. La tabla está relacionada con las tablas DetallesPedido, Empleados, Clientes y Transportistas.

DetallesPedido:

La tabla registra el detalle de cada línea de producto de cada pedido generado, es decir, el producto, el pedido, la cantidad

solicitada, el precio unitario y el descuento. La tabla está relacionada con las tablas Pedidos y Productos.

Proveedores:

La tabla registra nombre de la compañía proveedora, el nombre del contacto, cargo del contacto y datos del proveedor como dirección, ciudad, región, código postal y teléfono. La tabla está relacionada con la tabla Productos.

Transportistas:

La tabla registra razón social de la compañía transportista y su teléfono. La tabla está relacionada con la tabla Pedidos.

Tiempo:

La tabla registra la fecha de la orden como llave y el día, mes, trimestre y año. La tabla por diseño no tiene relación con ninguna tabla.

### B. Metodología propuesta

De las metodologías ágiles, se utiliza en la investigación el Scrum, que es un conjunto de herramientas para el desarrollo e implementación de proyectos de Ingeniería de Software. Para lo cual se involucra en las etapas del proceso de inteligencia de negocios. En un inicio como todo proyecto de desarrollo de software hay que hacer la planificación, en un calendario se involucran las actividades, tareas a realizar con los artefactos de la metodología.

Se preparan los requerimientos del proyecto en una lista en el artefacto Product Backlog, que será la base de crear las tareas a igual con las historias de usuarios para construir, transformar y crear de base de datos en una nueva y apropiada, también las historias de usuarios se especifican para crear las dimensiones y el cubo Olap. La metodología incluye la retrospectiva a base de la lista de impedimentos en el primer sprint, volviendo al inicio desarrollando de nuevo mejora de los objetivos. Con la base de datos nueva y la base de datos construida con las dimensiones, constituyen el datawarehouse de la propuesta. Luego la nueva estructura de datos se utiliza para elaborar los reportes.

Planificación:

En la etapa inicial de propuesta, se hace la planificación de las tareas del proyecto con el software MS Project, Fig. 2, donde en base a la metodología ágil se definen las tareas con su duración. Se define el Release, empezando con los requerimientos e historias de usuario, luego las tareas de programación, donde aparecerá la lista de impedimentos, se hará luego la entrega acordada, para continuar con la retrospectiva, que mejorará la tabla de hechos, haciendo un segundo sprint definitivo con los reportes mejorados cuyo diseño son acordados con el usuario. En total se emplearán 24 días.

	<b>Nombre de tarea</b>	Duración
1	<b>Release del Proyecto Pymes BI</b>	24 días
2	<b>1. Definición del Product Backlog</b>	6 días
3	1.1 Requerimientos	3 días
4	1.2 Historia de Usuarios	3 días
5	<b>2. Creación de Tareas</b>	3 días
6	2.1 Estimación de Trabajos	3 días
7	3. Lista de Impedimentos	1 día
8	4. Demostración y Validación de Sprint	5 días
9	5. Entregable	0 días
10	<b>6. Retrospectiva</b>	9 días
11	6.1 Product Backlog extendido	2 días
12	6.2 Modificación a la tabla de Hechos	3 días
13	6.3 Demostración y Validación del segundo sprint	4 días
14	6.4 Segundo Entregable	0 días

Fig. 2 Tareas del proyecto

### C. Diseño del ETL

Para el diseño del ETL (Extracción, Transformación y Carga), con la herramienta Sql Server, se preparan las dimensiones y tabla de hechos en una base de datos nueva; posteriormente se hace el poblamiento de los datos a través de la base de datos de origen transaccional, luego con la herramienta Power BI de Microsoft se hace la conexión con base de datos nueva, donde automáticamente carga los datos.

### D. Diseño del Datawarehouse

El diseño del datawarehouse queda establecido en el momento de crear el proyecto en la herramienta Power BI, con el pase de las dimensiones y tabla de hechos cargadas, todo en un modelo estrella.

### E. Dimensiones

Para crear las dimensiones, se analizan del modelo entidad relación cuales son las tablas que se agruparán por la afinidad existente, procediendo a desnormalizarlas. Las tablas de las dimensiones se crearán con nuevas llaves de tipo identidad con semilla 1 e incremento 1.

Dimensión Clientes:

Para la creación de la dimensión Clientes, se toman como origen las tablas relacionadas Clientes, DemografíasCliente y ClienteDemoCliente, quedando la dimensión Dim\_Clientes con los atributos seleccionados que se ven en Fig. 3, creándose la Dimensión Clientes Fig. 4.

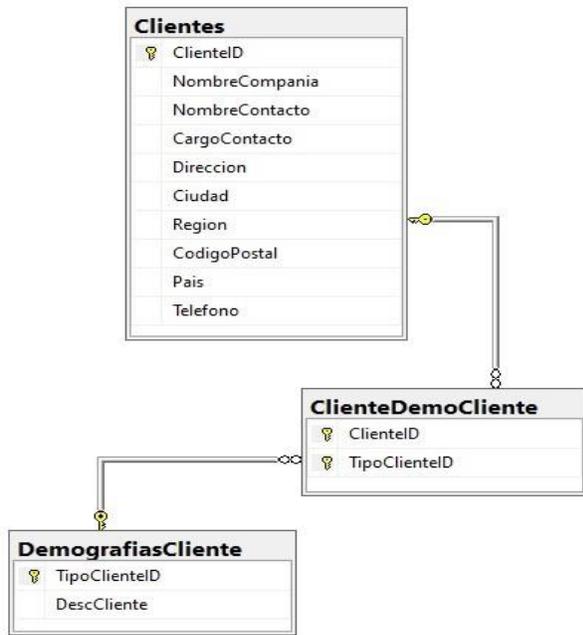


Fig. 3 Tablas Origenes Clientes



Fig. 4 Tabla Dimensión Clientes

**Dimensión Empleados:**

Para la creación de la dimensión Empleados, se toman como origen las tablas relacionadas Empleados, Territorios, Región y TerritoriosEmpleado Fig. 5, quedando la dimensión Dim\_Empleados con los atributos seleccionados Fig. 6.

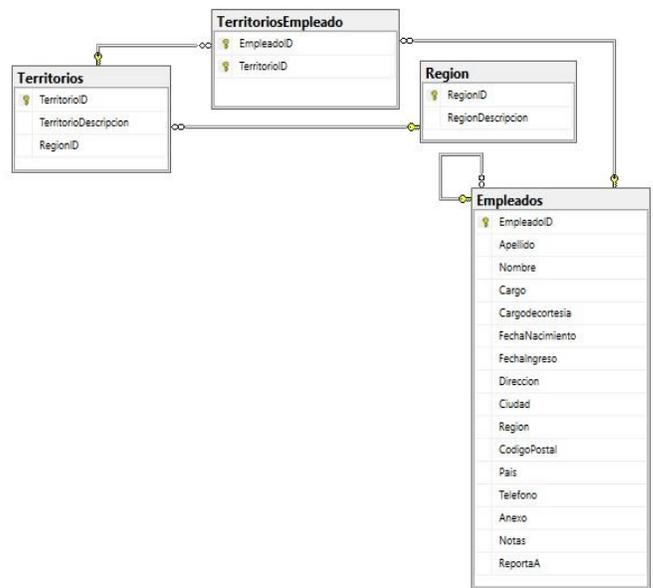


Fig. 5 Tablas Origenes Empleados

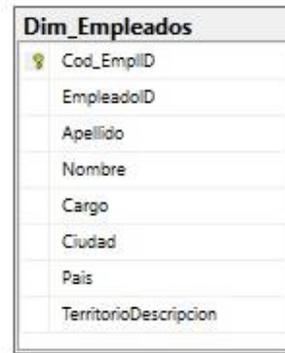


Fig. 6 Tabla Dimensión Empleados

**Dimensión Productos:**

Para la creación de la dimensión Productos, se toman como origen las tablas relacionadas Productos, Categorías y Proveedores Fig. 7, quedando la dimensión Dim\_Productos con los atributos seleccionados Fig. 8.

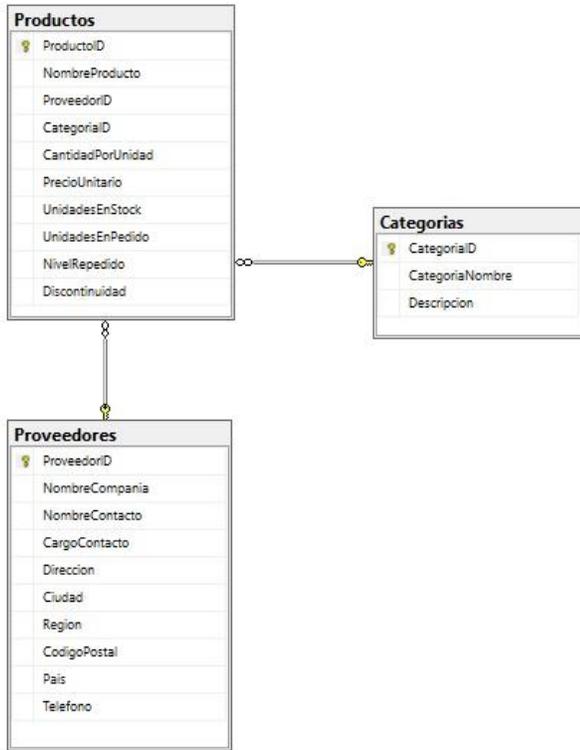


Fig. 7 Tabla Orígenes Productos

Dim_Productos	
Cod_ProdID	PK
ProductoID	
NombreProducto	
NombreCompania	
CategoriaNombre	
CantidadPorUnidad	
PrecioUnitario	
UnidadesEnPedido	

Fig. 8 Tabla Dimensión Productos

**Dimensión Tiempo:**

Para la creación de la dimensión Tiempo, se toma como origen la tabla Tiempo Fig. 9, quedando la dimensión Dim\_Tiempo con los atributos seleccionados Fig.10.

Tiempo	
FechaPedido	PK
día	
mes	
trimestre	
año	

Fig. 9 Tabla Origen Tiempo

Dim_tiempo	
FechaPedido	PK
día	
mes	
trimestre	
año	

Fig 10. Tabla Dimensión Tiempo

**Dimensión Transportistas:**

Para la creación de la dimensión Transportistas, se toma como origen la tabla Transportistas Fig.11 quedando la dimensión Dim\_Transportista con los atributos seleccionados en la Fig. 12.

Transportistas	
TransportistaID	PK
NombreCompania	
Telefono	

Fig. 11 Tabla Origen Transportistas

Dim_Transportistas	
Cod_TranspID	PK
TransportistaID	
NombreCompania	
Telefono	

Fig. 12 Tabla Dimensión Transportistas

**F. Diseño del Cubo**

La tabla de hechos es construida a través de las tablas Pedidos y DetallesPedidos Fig. 13 de la base de datos de origen. La tabla de hechos se le nombra Hechos\_Pymes Fig.

14 y tiene las llaves de las cinco dimensiones como llaves foráneas, además tiene los atributos para hacer las métricas de la tabla DetallesPedidos PrecioUnitario, Cantidad y Descuento.

Una vez realizado correctamente el ETL en la herramienta Power BI, el cubo del modelo estrella se obtiene construido automáticamente Fig. 15 con la opción diagrama de base de datos en pestaña en la parte izquierda de la herramienta. El cubo es de la versión MOLAP (Multidimensional OLAP).

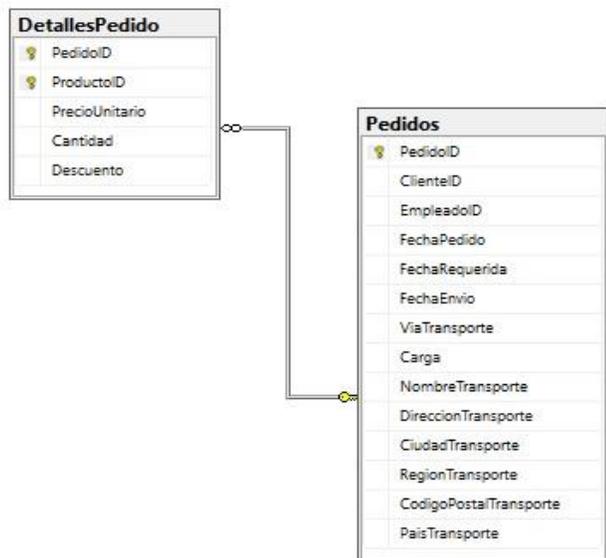


Fig. 13 Tablas Origenes a la Tabla de Hechos

Hechos_Pyme	
Cod_EmplID	
FechaPedido	
Cod_ClieID	
Cod_ProdID	
Cod_TranspID	
Precio_unitario	
Cantidad	
Descuento	

Fig. 14 Tabla de Hechos Hechos\_Pyme

### G. Retrospectiva

Se hace al presentarse la lista de impedimento que, al momento de hacer la primera corrida, nos damos cuenta que en la tabla de hechos no se encuentra las ventas para verlo en los reportes, el motivo es que de la base de datos origen no existe el atributo ventas en la tabla DetallesPedido, por lo cual

hay que rediseñar la tabla de hechos agregando el atributo ventas Fig. 16 que será obtenido por los atributos existentes PrecioUnitario, Descuento y Cantidad, con la siguiente fórmula:

$$Ventas = PrecioUnitario * (1 - Descuento) * Cantidad$$

## V. RESULTADOS

En la etapa final del desarrollo del proyecto, con la metodología Scrum se obtienen los reportes finales que son requeridos por el cliente, donde se muestra una mejora sustancial con respecto a la primera corrida del proyecto.

La fig. 17 muestra en diagramas de barras las ventas de la pyme en los años 2016, 2017 y 2018, además en una matriz muestra los años y ventas exactas en dólares, siendo notorio la subida y bajada. Asimismo, la Fig. 18 muestra lo mismo las ventas en diagrama lineal, notándose una bajada en el último año.

La Fig. 19, muestra en diagrama de barras las ventas realizadas por los empleados de la pyme, también en una matriz muestra por nombre de empleado las ventas exactas en dólares individuales realizadas en los tres años.

La Fig. 20, muestra en diagrama circular la misma información de la figura anterior en vista de proporción porcentual en sectores del círculo correspondiente a las ventas realizadas por los empleados en los tres años de referencia del 2016 al 2018, notándose para cada empleado sus ventas en millones de dólares y el porcentaje respectivo del total de las ventas de los empleados.

La Fig. 21, muestra el diagrama lineal de las ventas por cada empleado, notándose a los dos primeros Robert y Andrew los más eficientes y el que menos vende es el empleado Michael. También se muestra en una matriz las ventas año a año individualizadas por cada empleado, donde se puede comparar las ventas individuales de los años 2016, 2017 y 2018.

La Fig. 22, muestra en diagrama de barras las ventas en dólares realizadas por la pyme a las compañías clientes, también muestra una matriz detallada del nombre de la compañía y las ventas en dólares obtenidas en los años 2016, 2017 y 2018, tanto el eje de las compañías como la columna de la matriz del nombre de la compañía tienen barra deslizador en el Power BI que muestra todas las compañías, en la figura se muestran las más importantes. La interface de este diagrama se aprecia con más detalle en deslizar la barra inferior hacia la derecha.

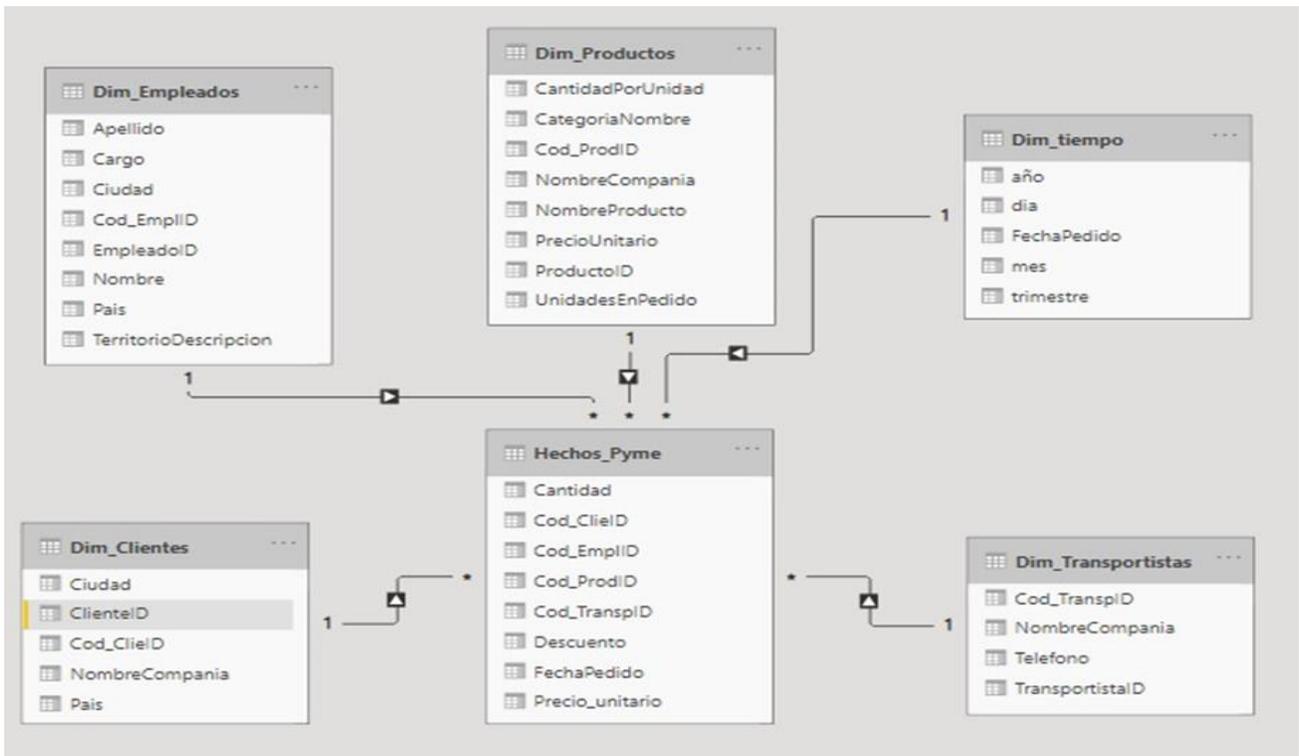


Fig. 15 Cubo del Modelo Estrella en Power BI

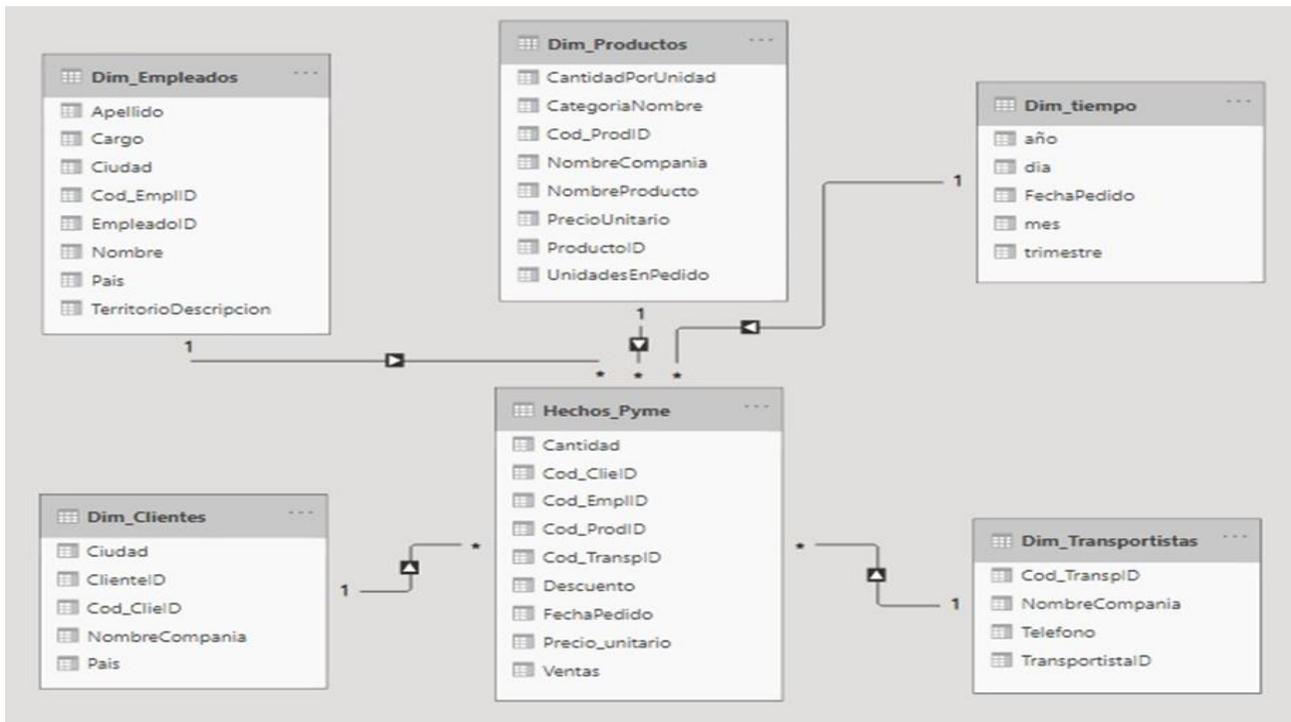


Fig. 16 Nuevo Cubo Estrella con la Tabla de Hechos Modificada

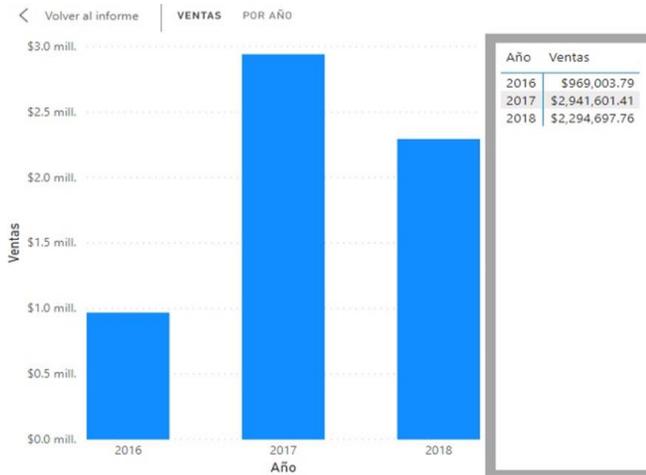


Fig. 17 Diagrama en Barras de las Ventas por Año

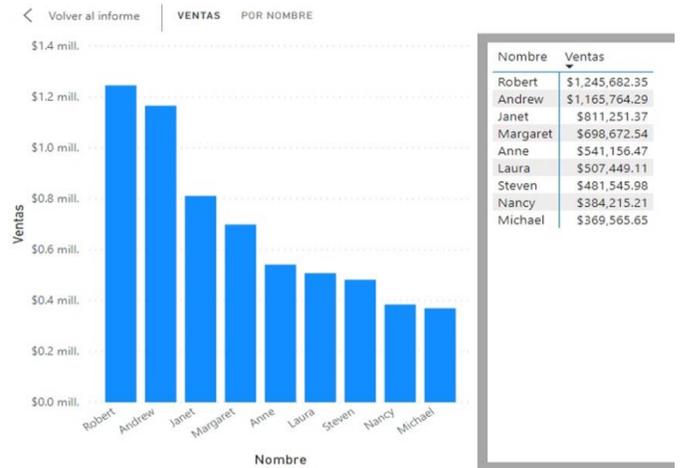


Fig. 19 Ventas Efectuadas por cada Empleado

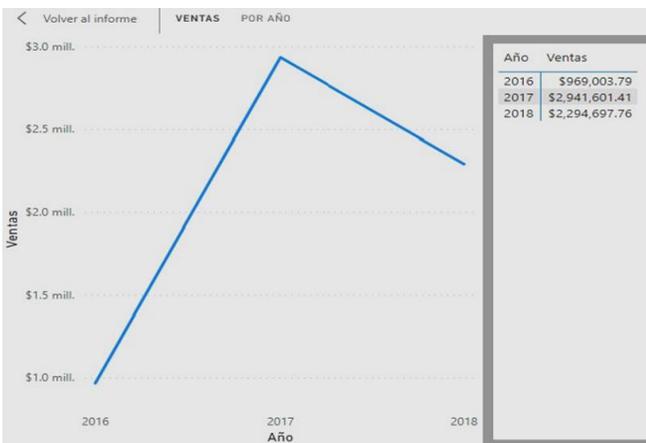


Fig. 18 Diagrama Lineal de las Ventas por Año

La Fig. 23, muestra las ventas por nombre de producto, como se observa las ventas de los productos se muestran en millones de dólares y también se observa en una matriz los productos y sus ventas en los tres años 2016, 2017 y 2018. En los ejes de los productos hay barras deslizadoras porque son muchos productos, a la primera vista se muestra los principales productos vendidos, la interface de este diagrama también se tiene con más detalle en deslizar la barra inferior hacia la derecha.

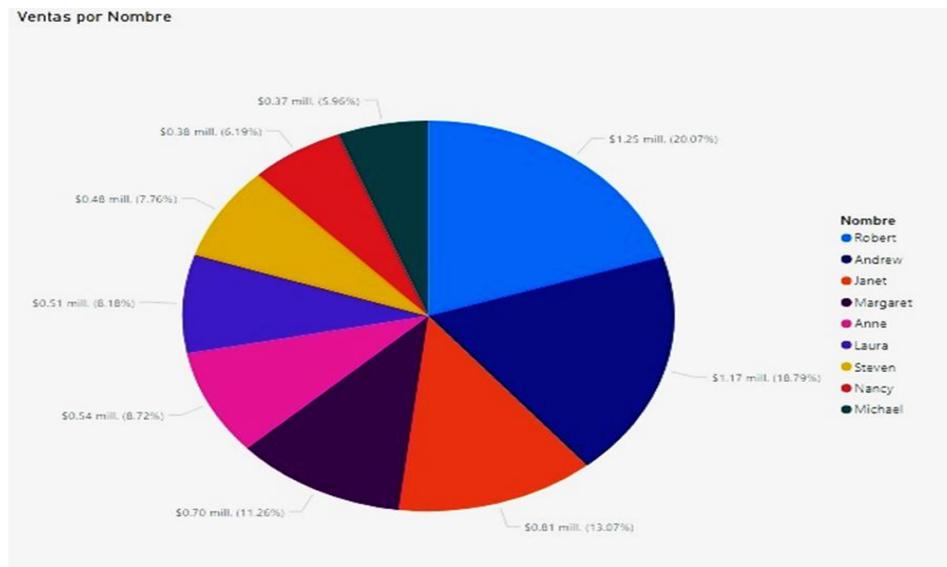


Fig. 20 Diagrama circular ventas de los Empleados

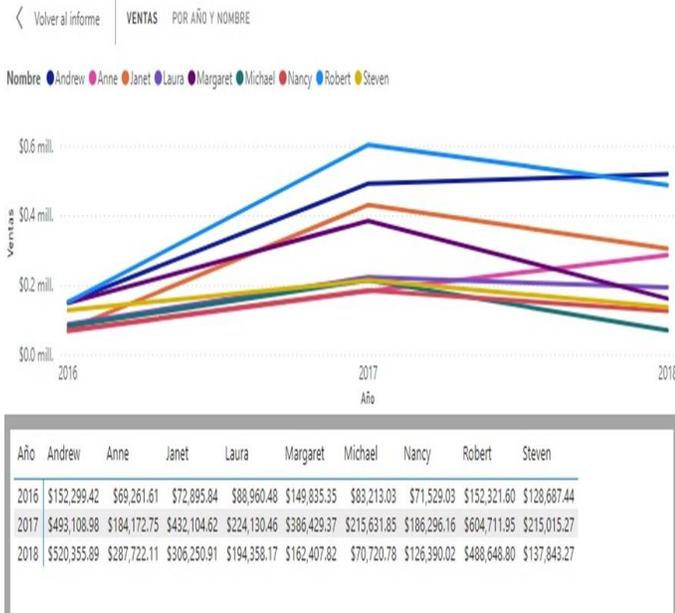


Fig. 21 Diagrama Lineal Ventas por Empleados años 2016 al 2018

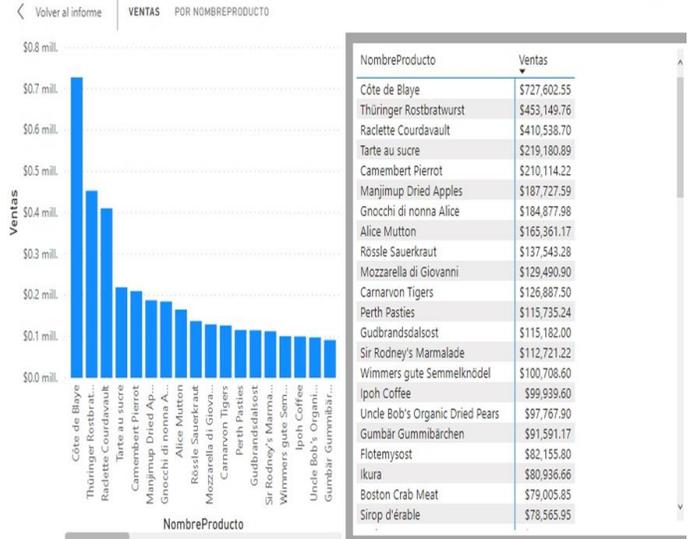


Fig. 23 Diagrama Barras Ventas por Productos

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las pymes al aplicar inteligencia de negocios con base de datos multidimensional, con los resultados de sus ventas y desempeño de sus empleados, los directivos estarán aptos para tomar decisiones que mejorarán su gestión, de forma tácita tienen que optar medidas, gracias a los resultados, que a la vista tienen que ofrecer más los productos con mayores ventas y dejar de ofrecer los de menores ventas, asimismo tienen que tomar medidas con los empleados no eficientes en ventas. Así se contrasta la hipótesis.

Con los diagramas de las ventas generales y las ventas por productos, los datos de ambos estarán listos para hacer la Análítica de datos, con la consecuencia de hacer un buen pronóstico de ventas, mejorando con otros métodos. Así queda contrastada la hipótesis.

Con los diagramas de ventas por productos, la PYME ya no debe hacer gastos de marketing de los productos de baja demanda en los tres años analizados, abocándose solo a los más importantes. A la vez se determinan que productos van a disminuir sus ofertas. Así quedan contrastada la hipótesis.

## VII. CONCLUSIONES

Se cumplió el objetivo de implementar el modelo propio de arquitectura de almacenamiento de datos con inteligencia de negocios para mejorar la gestión de la pyme.

El éxito en el uso correcto de la inteligencia de negocios, depende de la base de datos transaccional de origen, que si adolece de un diseño óptimo no dará buenos resultados al aplicar inteligencia de negocios.

El diseño del modelo estrella de inteligencia de negocios es escalable, si el cliente desea que se implemente la base de datos origen.

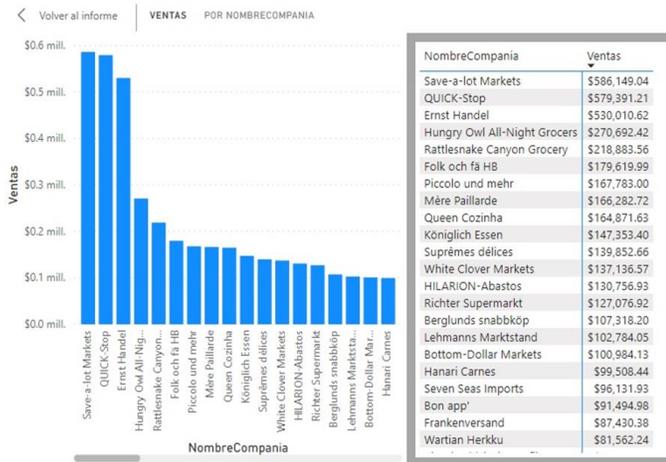


Fig. 22 Diagrama Barras Ventas de cada Compañía

La metodología propuesta, en preparar las dimensiones y tabla de hechos en la mismo SQL Server donde se mantiene la base de datos transaccional, evita el uso de otros softwares que son pesados y engorrosos en diseñar la base de datos multidimensional, reduciendo solo a dos softwares mientras otros métodos utilizan mínimo tres.

La inteligencia de negocios es una filosofía más allá de ser una aplicación en las organizaciones, es una nueva forma de pensar para la toma de decisiones rápidas en contraste con las tomas de decisiones clásicas de los sistemas de información.

## RECONOCIMIENTO

A la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima Perú.

## REFERENCIAS

- [1] Matute, Esan Perú,  
<http://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/04/12/inteligencia-negocios-empresa/>
- [2] Dini, Políticas para la innovación en las pymes en América latina, 2011
- [3] Gartner, Glosario de términos, <https://www.gartner.com/it-glossary/>. 2019
- [4] IBM, Business Intelligence, [https://www.ibm.com/topics/business-intelligence\\_2020](https://www.ibm.com/topics/business-intelligence_2020)
- [5] Produce, Ministerio de la Producción. Las Mipyme en cifras 2016 Estudios Económicos.  
<http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/758-las-mipyme-en-cifras-2016>. 2018