

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL APOYO EN
LA TOMA DE DECISIONES EN UNA EMPRESA PRIVADA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

AUTOR

ARACELI TATHYANA FARROÑAN CAMPOS

ASESOR

LUIS AUGUSTO ZUÑE BISPO

<https://orcid.org/0000-0001-7838-8656>

Chiclayo, 2022

**SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL
APOYO EN LA TOMA DE DECISIONES EN UNA EMPRESA
PRIVADA**

PRESENTADA POR
ARACELI TATHYANA FARROÑAN CAMPOS

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

APROBADA POR

Maria Ysabel Aranguri Garcia
PRESIDENTE

Ernesto Ludwin Nicho Cordova
SECRETARIO

Luis Augusto Zuñe Bispo
VOCAL

Dedicatoria

A Dios por guiar mi camino y darme la fortaleza para superarme y demostrar al mundo de lo que soy capaz.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional desde que inicié mi etapa universitaria, en especial a mi madre por ser mi compañera de amanecidas y mi principal fortaleza para seguir adelante.

A mis sobrinos porque sé que soy su ejemplo a seguir.

Agradecimientos

A mi casa de estudios y docentes, por los conocimientos brindados y la formación personal que han permitido llegar hasta esta última etapa de estudios.

A mi asesor de tesis, Luis Zuñe Bispo, por sus conocimientos y orientación para el desarrollo del trabajo de investigación.

A la empresa por darme la oportunidad de contribuir con mis conocimientos, brindarme las facilidades y ser parte de tan grande familia.

Índice

Resumen	5
Abstract	6
Introducción.....	7
Revisión de literatura.....	8
Materiales y métodos	10
Resultados y discusión	12
Conclusiones	22
Recomendaciones	23
Referencias	24
Anexos	25

Resumen

La presente investigación surgió por la necesidad de implementar un sistema que permita apoyar la toma de decisiones en una empresa privada de la Ciudad de Chiclayo, debido a que esta presentaba grandes pérdidas en productos y económicos, los procedimientos se realizaban de manera manual e informal generando dificultades para el cumplimiento de las metas. Es por ello, que se consideró como objetivo principal apoyar en la toma de decisiones a través de un sistema de proyección ventas mediante la implementación de un datamart. Con esta finalidad, se desarrolló una solución basada en inteligencias de negocios y el tipo de investigación fue cuasi-experimental porque solo se aplicó a una organización. Por otra parte, los instrumentos que se emplearon fueron entrevistas y encuestas, de tal manera que los datos sean fidedignos. La metodología utilizada fue CRISP-DM. Se obtuvieron como resultados el incremento de la cantidad de reportes que ayuden a enviar alertas y notificaciones de vencimientos y se reduzcan los productos vencidos y mermados. Por otra parte, se desarrolló un módulo que brinde descuentos y bonificaciones a los clientes más fidelizados del caso de estudio. Se implementaron una serie de reportes para conocer las tendencias de ventas y así lograr las metas empresariales, disminuyendo tiempos a un 95%, brindando soporte y satisfaciendo a los trabajadores

Palabras clave: Inteligencia de negocios, datamart, toma de decisiones, proyección de ventas, CRISP-DM.

Abstract

This research arose from the need to implement a system that allows to support decision-making in a private company in the City of Chiclayo, due to the fact that it presented large losses in products and economics, the procedures were carried out manually and informally generating difficulties in meeting goals. That is why it was considered the main objective to support decision-making through a sales projection system through the implementation of a datamart. For this purpose, a solution based on business intelligence was developed and the type of research was quasi-experimental because it was only applied to one organization. On the other hand, the instruments used were interviews and surveys, in such a way that the data are reliable. The methodology used was CRISP-DM. The results were an increase in the number of reports that help send alerts and notifications of expiration dates and reduce expired and depleted products. On the other hand, a module was developed that provides discounts and bonuses to the most loyal customers in the case study. A series of reports were implemented to know sales trends and thus achieve business goals, reducing times to 95%, providing support and satisfying workers.

Keywords: Business intelligence, datamart, decision making, sales projection, CRISP-DM.

Introducción

En esta última década los sistemas de información forman parte de las empresas más exitosas a nivel global. Esto ocurre gracias a que estos son capaces de proporcionar la información correcta a los ejecutivos de cada área, ayudando a que puedan tomar decisiones visualizando datos reales que presenta cada negocio. Sin embargo, no todos se toman el tiempo necesario en poder examinar a detalle la información de forma adecuada, de tal manera que se eviten pérdidas [1].

Diversos estudios han afirmado que uno de los problemas que mas aqueja a las organizaciones es no contar con un sistema que apoye y permita una correcta toma de decisiones, como es el caso de un estudio realizado por la empresa Information Builders Iberic, Esta organización consideró que el no usar una herramienta que automatice los procesos y brinde el soporte a las diferentes áreas ocasiona que un trabajador pierda un promedio de 67 minutos diarios intentando reunir y analizar la información, esto equivale a un 15.9% de tiempo de su jornada diaria, ocasionando grandes pérdidas [2].

Esta problemática también gira en un torno a nivel local, particularmente en una empresa privada. en donde, según una entrevista realizada al encargado de tecnologías de información, uno de los principales problemas que genera pérdidas en la empresa es la deficiencia en su gestión de inventarios, pues existe una falta de organización administrativa ya que coexisten áreas que trabajan de manera independiente, como son el área de compras y almacén; la gestión en el área de compras carece de estrategia de ventas, esto debido a que no cuentan con una cantidad exacta de cuáles y cuantos artículos deben comprar generando una insuficiencia o exceso en almacén de inventarios;

Otra de las situaciones presentada va de la mano con los proveedores, quienes exigen llegar a una meta sin importar el stock actual de sus artículos en el inventario, debido a que crean nuevos logros de compra en base a las ventas del mes anterior, por ende, no hay un criterio de compras lo que genera incremento de costos de productos exclusivos. Cabe resaltar que esto no solo genera exceso en los inventarios, sino que también provoca vencimientos en artículos de poca rotación, lo que a la vez ocasiona que exista mermas o pérdidas físicas por deterioro o descomposición. Todo ello surge a partir que no cuentan con información en tiempo real que les permita tomar decisiones y proponer a los proveedores nuevas estrategias de compras y ventas de tal manera que disminuya las pérdidas provocadas.

El proceso anteriormente mencionado se realiza de manera manual, es decir, toman información del mes igual en el año pasado y de un mes anterior para luego ser procesada por el personal, perdiendo tiempo e incluyendo a varias personas en la realización de este proceso. Este proceso de proyección actualmente dura entre un día a dos, ya que solicitan reportes de ventas al área de TI para que luego sea procesado por el personal encargado y posteriormente sea mostrado a gerencia. Por consiguiente, existe un exceso de inventario y este produce altos costos de acaparamiento, aumentando la merma de productos deteriorados, así como también productos vencidos por su poca rotación en el almacén, estos productos vencidos también generan un costo adicional debido a que deben ser eliminados para que no sea revendido por personas malintencionadas.

En base a los descrito anteriormente, se consideró pertinente la siguiente interrogante ¿De qué manera ayudaría un sistema de proyección de compras y ventas para reducir las

pérdidas en la empresa? A partir de ello se establecieron los objetivos. El objetivo principal de la investigación es apoyar en la toma de decisiones a través de un sistema de proyección de compras y ventas mediante la implementación de un Data Mart. Se definieron como objetivos específicos el desarrollar un módulo para la optimización de la rotación de los artículos, con la finalidad de reducir las pérdidas por artículos vencidos o mermados, generar un módulo para determinar los patrones de consumo de clientes, con la finalidad de aplicar estrategias de bonificaciones y descuentos e implementar un Data Mart para mejorar la extracción de datos para el cálculo de la proyección de compras y ventas.

Revisión de literatura

Es de suma relevancia considerar estudios previos que han permitido dar confiabilidad y han apoyado la idea del proyecto de investigación. Entre ellos destacan: Cajamarca [3], señala que la problemática radica en el inadecuado manejo de la tecnología y la falta de conocimiento para una gestión masiva de información y a partir de ello una toma de decisiones. Todas estas situaciones se han visto reflejadas en la falta de proactividad en los distintos servicios que se le brindan al cliente y un inadecuado ambiente laboral, derivando a una desmotivación del personal. En esta investigación, la metodología aplicada fue Hefesto 2.0 para la construcción del Data Mart. El valor agregado fue el uso de la herramienta Power BI para reportes interactivos e información relevante. Se concluyó que el modelo de BI fue factible, cumplió con las necesidades y requerimientos del caso de estudio y, además se observó que puede ser replegado a cualquier empresa u organización que tenga las mismas características. Se tomó en consideración esta tesis porque hace hincapié en que la inteligencia de negocios es elemental para la productividad y la eficiente toma de decisiones en las organizaciones. Es importante que las empresas identifiquen diferentes estrategias con la finalidad de reunir la información dispersa. La necesidad de crear y establecer ventajas competitivas es de suma trascendencia hoy en día debido al actual mercado hostil y dinámico.

Asimismo, Melo [4], narra que la problemática del caso de estudio se centra en el desabastecimiento o sobre stock de medicamentos, debido a que las decisiones de requerimiento de estos solamente se realizan de acuerdo a la experiencia y criterios personales. No cuentan con indicadores o datos reales que fundamenten las decisiones que se toman. La metodología aplicada fue CRISM-DM, basadas en las etapas del Knowledge Discovery in Databases (KDD), que permitió obtener un modelo correcto de análisis de datos para determinar los patrones de predicción del consumo de medicamentos y de esta manera contar con el stock correcto. El valor agregado de la investigación se ve reflejado en la aplicación de algoritmos de minería de datos para extraer el conocimiento. Finalmente, el autor concluyó que se logró diseñar métricas que ayuden a mejorar la capacidad para el control de abastecimiento de los medicamentos y tomar decisiones informadas. Por otra parte, permitió conocer cuáles eran los medicamentos más críticos con la finalidad de obtener valores exactos de ingresos perdidos por cada segmento. La relación que se tiene con la investigación es la importancia de la metodología CRIS-DM porque es una de las más útiles para la generación de proyectos de Minería de datos. Es considerada como unas de las que mejor se adapta para empresas privadas como organismos públicos.

Finalmente, Cornejo [5], narra que la problemática se centra en la baja calidad de la información para la toma de decisiones, demora en la realización de los reportes siendo

poco entendibles y tabulares. El no contar con patrones que permitan conocer las preferencias de los clientes ocasionaba que no se desarrollaran algunas recomendaciones o promociones. Debido a ello, se planteó desarrollar una solución basada en inteligencia de negocios, la metodología empleada fue Ralph Kimball y se complementó con CRISP – DM. El valor agregado fue la utilización del algoritmo de clustering. Finalmente, el autor concluyó que después de la implementación se generaron reportes interactivos sobre las ventas, el tiempo promedio para la obtener la información se redujo considerablemente a un 94,4% permitiendo realizar la segmentación de los clientes a través de catorce grupos, de esta manera se incrementaron las utilidades. La tesis haces hincapié con respecto a esta porque se enfoca en tres perspectivas, la primera es lograr convertir los datos en información relevante y consistente, la segunda, mejorar y realizar de manera rápida la toma de decisiones y finalmente lograr ser un método razonable para la organización que lo solicite.

Después de lo expuesto, se puede deducir que, la inteligencia de negocios es un punto imprescindible en el desarrollo de esta investigación y además es clave conocer cuál es la metodología más idónea para el cumplimiento de los requerimientos del caso de estudio. Toda esa información se detallará a continuación.

1. Inteligencia de negocios

Méndez [6] acota que la inteligencia de negocio es una fuente de innovación la cual cada está más desarrollada, por lo que puede ser accesible a todo tipo de empresa o compañía ya que cualquier empresa tiene las suficientes condiciones para proveerse de sistemas de información que puedan almacenar datos de tal manera que se puedan analizar y obtener un conocimiento inteligente para su negocio.

Vitt et al. [7], señala que la Inteligencia de Negocios tiene una orientación dirigida a la gestión empresarial pues permite determinar qué información es útil para su gestión y la toma de decisiones. Comprende un ciclo de vida en que el intervienen cuatro fases: Análisis, ideas, acción y medición.

Hoy en día la Inteligencia de Negocios ayuda a tomar mejores decisiones de manera rápida y segura, por consiguiente, Cano [8], plantea 3 tipos de beneficios mediante el uso de inteligencia de negocios. El primero de ellos son los beneficios tangibles, es decir, ayuda a aumentar la rentabilidad al acceder a información detallada de clientes y productos, analiza las compras de acuerdo con la afinidad de venta de los productos y crea nuevas oportunidades. En segundo lugar, están los beneficios intangibles, estos van de la mano con optimizar la atención de los clientes y obtener información en tiempo real. Finalmente están los estratégicos que giran en torno a perfeccionar la toma de decisiones.

2. Metodología CRISP-DM

Según IBM [9], acota que la metodología CRISP-DM permite orientar proyectos fundados en minería de datos, esta contiene una serie de pasos, resumiendo el ciclo de vida de la data mining. La secuencia de fases o etapas es la siguiente:

- a) **Comprensión del negocio:** En esta etapa se deben alinear los objetivos del negocio evaluando la situación actual, además se tiene que fijar los objetivos a nivel de minería de datos de tal forma que se pueda obtener un plan de proyecto.

- b) **Comprensión de los datos:** En esta etapa debemos ser capaces de realizar los procesos de captura de datos, proporcionando una descripción del juego de datos, además de realizar las actividades para explorar los datos gestionando la calidad de estos, así mismo identificar problemas y proporcionar soluciones.
- c) **Preparación de los datos:** Para esta fase debemos establecer un universo de datos con los cuales vamos a trabajar, realizaremos la limpieza de los datos, para luego usarlos en los modelos de minería de datos y finalmente los integraremos de manera heterogénea siempre y cuando sea necesario.
- d) **Modelado:** En esta fase seleccionaremos técnicas de modelado más adecuadas para los objetivos planteados, también se fijará una estrategia de comprobación de la calidad del modelo y finalmente se ajustará el modelo elegido valorando su fiabilidad y el impacto en los objetivos anteriores establecidos.
- e) **Evaluación:** Aquí evaluaremos los modelos que hemos elegido y revisaremos el proceso de minería de datos.
- f) **Despliegue:** Para esta última etapa diseñaremos un plan de despliegue del conocimiento de la organización, así mismo se realizará el seguimiento y mantenimiento de la parte operante del despliegue para finalmente examinar el proyecto en su totalidad de la mano con el objetivo identificado.

3. Minería de datos

En [10] define a la minería de datos como un proceso encargado de detectar información tratable de conjuntos de datos. Estos datos pueden encontrarse en diferentes fuentes como archivos Excel, archivos planos, documentación, bases de datos relacionales, etc. Además, se sabe que la minería de datos está relacionada con la estadística y se puede aplicar en distintos escenarios.

Por otra parte, [11] explica que algunos modelos se pueden aplicar dentro de los siguientes escenarios:

- Pronóstico: cálculo de ventas y predicciones.
- Riesgo y probabilidad: elección de los clientes para determinar un equilibrio para los escenarios de riesgos.
- Recomendaciones: determina los productos que se pueden vender juntos generando recomendaciones.
- Búsqueda de secuencias: analiza los productos comprados por el cliente para posibles predicciones.
- Agrupación: grupos relacionados, para un análisis y predicción de similitudes.

Materiales y métodos

1. Tipo de investigación

El objetivo general de este proyecto será de tipo tecnológico, ya que ayudará a la empresa a proyectarse en las compras y ventas de manera que conviertan las pérdidas en utilidades. Esta investigación será cuasi-experimental, propuesta en primera instancia por Campbell y Stanley [12], y luego investigada y ampliada por los mismos autores. Se eligió este tipo de investigación debido a que tuvo un control parcial de la variable independiente y una la existencia de grupos ya constituidos que permitirá evaluar el impacto que tendrá en el entorno.

2. Métodos de la investigación

Los métodos de investigación empleados fueron tres. El primero de ellos fue analítico, se estudió y analizó de la problemática del caso de estudio, con un enfoque en la metodología CRIS-DM adaptándose a las necesidades de la organización. El segundo fue deductivo, es decir, se realizaron diversas estrategias para el planteamiento de la propuesta de solución al problema. Finalmente, se utilizó el método de implementación, revisión y seguimiento porque se desarrolló una solución de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones en una empresa privada.

3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas que se emplearon para la realización de la investigación consistieron en dos. La primera de ellas fue la entrevista, cuyo instrumento utilizado fue un registro anecdótico mostrado en el Anexo N°1, por otra parte, los elementos de la población fue el personal administrativo y la finalidad por la cual se utilizó fue para obtener información confiable de las problemáticas de la empresa en el área de estudio, conocer el giro de su empresa, sus procesos, sus dificultades y lo que desearía mejorar. La segunda técnica fue una encuesta para validar la satisfacción de los trabajadores sobre la información que solicitan. Esta información se visualiza en el Anexo N°2, los elementos de la población fueron trabajadores de la empresa y el propósito fue para obtener datos para su procesamiento y análisis, para saber si la solución propuesta es aceptada o satisface a los trabajadores.

4. Procedimientos

La metodología empleada en esta investigación es CRIPS-DM. Las actividades que se realizaron se mencionarán a continuación:

Iteración #1: Comprensión del negocio

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Determinar los objetivos del negocio.
- Valoración de la situación.
- Determinación de los objetivos de la minería de datos.
- Generación de un plan del proyecto.

Iteración #2: Comprensión de los datos

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Recolección de datos iniciales.
- Descripción de los datos.
- Exploración y verificación de la calidad de los datos.

Iteración #3: Preparación de los datos

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Selección de los datos.
- Limpieza de los datos.

Iteración #4: Modelado

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Selección de la técnica de modelado.

- Generación del plan de prueba.

Iteración #5: Evaluación

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Evaluar los resultados.
- Revisar el proceso.

Iteración #6: Despliegue

En esta iteración se desarrollaron las siguientes actividades:

- Planear la implantación.
- Monitorear y dar mantenimiento.
- Revisión final de proyecto.

5. Consideraciones éticas

De acuerdo con las políticas internas que se tomaron en cuenta para la extracción y gestión de datos de los clientes se consideraron todos los aspectos necesarios para la protección y bienestar de los participantes de esta investigación, en este caso la identificación de la empresa, sus clientes y proveedores, así como de la seguridad (resguardo) de los datos:

- Aplicación anónima de técnicas de recolección de datos como fue encuestas, entrevistas, etc.
- Protección de datos registrados de los clientes y proveedores.
- Seguridad de la información.

Resultados y discusión

Los resultados se han desarrollado en dos grupos, el primer de ellos giran en torno a la metodología utilizada y el segundo a los objetivos de la investigación.

1. Resultados en base a la metodología CRISP-DM

1.1. Comprensión del negocio

Esta primera fase tuvo como tarea principal obtener la mayor información que se pueda recaudar de los objetivos comerciales de la empresa u organización en donde se esté aplicando el proyecto, por ende, se recopiló información comercial actual, así como también se determinó los objetivos comerciales específicos.

Determinación de los objetivos del negocio

- Mejorar la rotación de los artículos para reducir las pérdidas por artículos vencidos o mermado.
- Obtener información exacta y consistente para la toma de decisiones de la gerencia.

Valoración de la situación

- La rotación de los artículos aumenta en un 10% respecto a meses anteriores al estudio.
- Se aplica de manera automatizada estrategias de bonificaciones y descuentos.
- Se hace una proyección consistente y exacta de ventas

- La investigación se concluye dentro del plazo pronosticado.

Determinación de los objetivos de la minería de datos

- Generar patrones de consumo de los clientes para aplicar estrategia de bonificaciones y descuentos.
- Mejorar la extracción de datos para el cálculo de la proyección de ventas.

1.2.Comprensión de los datos

Se realizó la recolección de inicial de los datos de tal manera que se pudo reconocer el problema y actuar frente a ello, así como también evaluar la calidad de estos y sus relaciones. Las variables de entrada que se consideraron fueron: empresa, sede, canal, división, mesa, proveedor, vendedor, artículo, compras, ventas y variables de salida: alertas de vencimiento, bonificación, descuento y proyección.

Descripción de los datos

La data se encuentra almacenada en un SGBD de Oracle, cuenta con una estructura de 1646 tablas, el cual menos del 50% es relacional ya que se ha ido armando conforme se ha ido migrando de un sistema antiguo de escritorio a un sistema nuevo disponible a través de la web. De toda esta cantidad de tablas sólo se usaron en promedio 30.

Exploración y verificación de la calidad de los datos

Después de haber descrito los datos, se ha procedido a hacer su respectiva exploración en donde he aplicado gráficos estadísticos que muestren la realidad de los datos.

La figura 9 muestra que de 1391 registros lo que equivale al 45% de registros de la tabla VENDEDORES tienen valores nulos, lo cual dificulta su explotación, por ende, lo primero que se tiene que hacer es mejorar la calidad de los datos que componen esta tabla, así mismo hacer que los campos de mayor relevancia sean datos no nulos para una próxima inserción de registros.

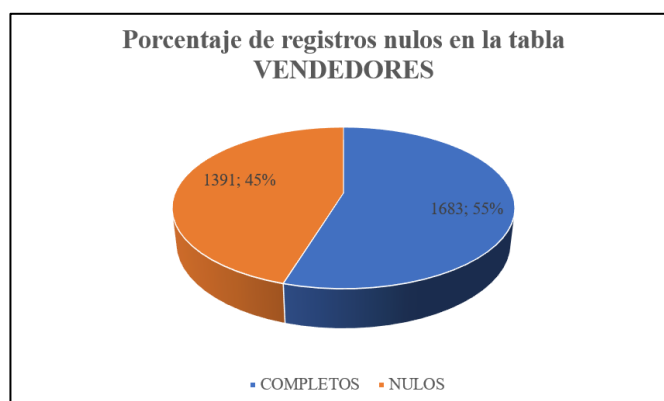


Fig. 1. Porcentaje de registros nulos en la tabla VENDEDORES.

La figura 2 muestra que un 80% de los registros respecto a la tabla ARTICULOS contiene datos vacíos en su jerarquización.

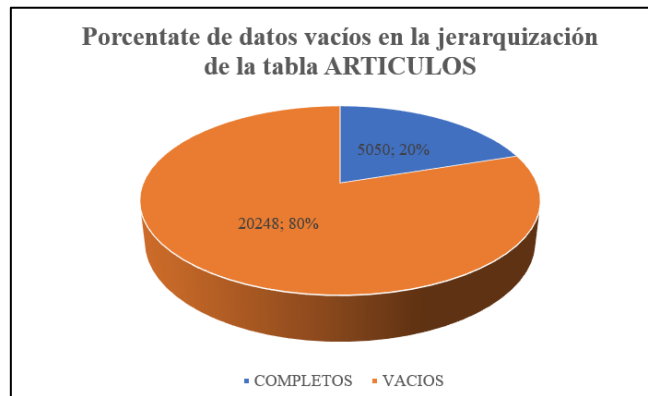


Fig. 2. Porcentaje de datos vacíos en la jerarquización de la tabla ARTICULOS.

La figura 3 muestra que el 5% de la data respecto a la tabla CLIENTES muestra datos duplicados, los cuales tienen que ser eliminados para poder hacer la explotación de los datos

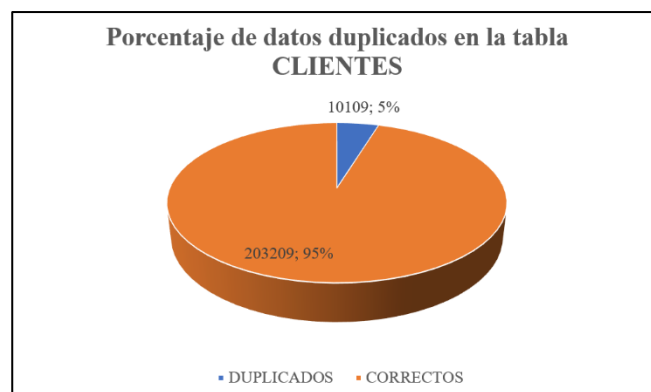


Fig. 3. Porcentaje de datos duplicados en la tabla CLIENTES

1.3.Preparación de los datos

Se realizó la limpieza de los datos con la finalidad de descubrir cuál es su comportamiento tanto en las variables de entrada como las variables de salida.

Selección de datos

Se seleccionaron algunas tablas en cuál sólo se mencionará los atributos que serán utilizados en una posterior explotación.

TABLA I
TABLA ARTICULO

Tabla:	SYSADM.ARTICULOS
Descripción:	Esta tabla es una de las tablas centrales de toda la base de datos, contiene un total de 25298 registros, aquí se registra todos los datos correspondientes a la jerarquización de un artículo, así como también su clave primaria, a qué proveedor pertenece e información respecto a su almacenamiento

TABLA II
TABLA VENDEDOR

Tabla:	SYSADM.VENDEDOR
Descripción:	Contiene un total de 3074 registros, aquí se registra todos los datos correspondientes a la información básica de un vendedor.

TABLA III
TABLA DOCUMENTO_CXV

Tabla:	SYSADM.DOCUMENTO_CXC
Descripción:	Tabla cabecera de los movimientos que se realizan, ya sea compras, ventas, rebotes, refacturaciones, etc.

Limpeza de datos

El primer paso realizado fue la verificación de la existencia de duplicados, esto debido a que fueron registrados tanto por el sistema como de manera directa haciendo una inserción. Por lo tanto, se procedió a eliminar para evitar ambigüedades, del mismo modo sucedió con los campos nulos, en el caso de los artículos que existan duplicados se procedió a eliminar y cambiar los registros para que apunten al código original, por otro lado, se completó la información de este haciendo uso de funciones que busquen registros similares en cuanto a su jerarquización (familia, clase, proveedor, categoría, variedad, presentación, etc.) En el caso de los clientes y vendedores se armó una query que consulta la base de datos de la Sunat y obtiene información faltante como puede ser el número de DNI, correo, teléfono y dirección actual.

1.4. Modelado

Se seleccionó una técnica de modelado que se adecue más al proyecto de data mining. Debido a que la base de datos de la organización en la que se desarrolló el proyecto está implementada en Oracle Database 11g se escogió utilizar un software que maneje el mismo tipo de datos de tal manera que facilite la extracción y explotación de los datos, es por ello que en el presente proyecto se utilizó el software Oracle Data Mining, así mismo la técnica de modelado fue el modelo de regresión porque fue necesario para proyección de ventas y de esta forma mejorar la rotación de los artículos y evitar su vencimiento en el almacén.

1.5. Evaluación

Se valuó el modelo generado, desde el punto de vista del cumplimiento o no con los objetivos del negocio y con los objetivos de minería de datos descritos en la fase #1.

¿Se obtuvo una solución al problema planteado?

Si, la implementación del datamart permitió la limpieza de los datos y a la vez su explotación la cual conllevó a tener una información más exacta en donde la gerencia a través de los reportes generados por el sistema puede tomar decisiones óptimas.

¿La fiabilidad de los resultados es aplicable a todo el espectro de los datos?

Sí, debido a que gracias a las facilidades otorgadas por la empresa se pudo utilizar en todo momento data real, lo que hizo mucho más factible la extracción de los datos y la manipulación de estos.

1.6.Despliegue

A continuación, se muestra pantallas más importantes del sistema para evidenciar su funcionamiento.

- *Alertas de Vencimiento*

F. venc.	Cant. lotes	Cant. artículos	U.M. venta	Valor (\$)	Artículo	Familia	Clase	Proveedor	Almacén	Sede	Empresa
01-11-2020	1	260	UND	897.89	751415 - GLOBALART ENTERA 948 ML	LACTEOS	LECHE	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
04-11-2020	1	24	UND	85.23	759025 - GLORIA BEB CHICHA MONDADA 1.5L BOT. PET	BEBIDAS	JUGO	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
08-11-2020	1	105	UND	131.64	758889 - TAMPICO KE CITRUS PUNCH 4 500 ML 488	BEBIDAS	JUGO	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
08-11-2020	1	1	UND	142.53	752115 - SHAKE UHT CAPUCINO 330 ML BOT	LACTEOS	LECHE	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
08-11-2020	14	3384	UND	11395.1	758889 - LECHE GLORIA UHT ENTERA X 1.1 L 779	LACTEOS	LECHE	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.

Fig. 4. Alertas de vencimiento.

- *Notificaciones de Alertas de Vencimiento*

F. venc.	Cant. lotes	Cant. artículos	U.M. venta	Valor (\$)	Artículo	Familia	Clase	Proveedor	Almacén	Sede	Empresa
01-11-2020	1	260	UND	897.89	751415 - GLOBALART ENTERA 948 ML	LACTEOS	LECHE	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
04-11-2020	1	24	UND	85.23	759025 - GLORIA BEB CHICHA MONDADA 1.5L BOT. PET	BEBIDAS	JUGO	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
08-11-2020	1	105	UND	131.64	758889 - TAMPICO KE CITRUS PUNCH 4 500 ML 488	BEBIDAS	JUGO	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
08-11-2020	1	1	UND	142.53	752115 - SHAKE UHT CAPUCINO 330 ML BOT	LACTEOS	LECHE	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
08-11-2020	1	3384	UND	11395.1	758889 - LECHE GLORIA UHT ENTERA X 1.1 L 779	LACTEOS	LECHE	GLORIA S.A.	ALMACÉN	TABAROTO	Almacenes de la Selva S.A.C.

Fig. 5. Notificaciones de Alertas de Vencimiento.

- *Bonificaciones*

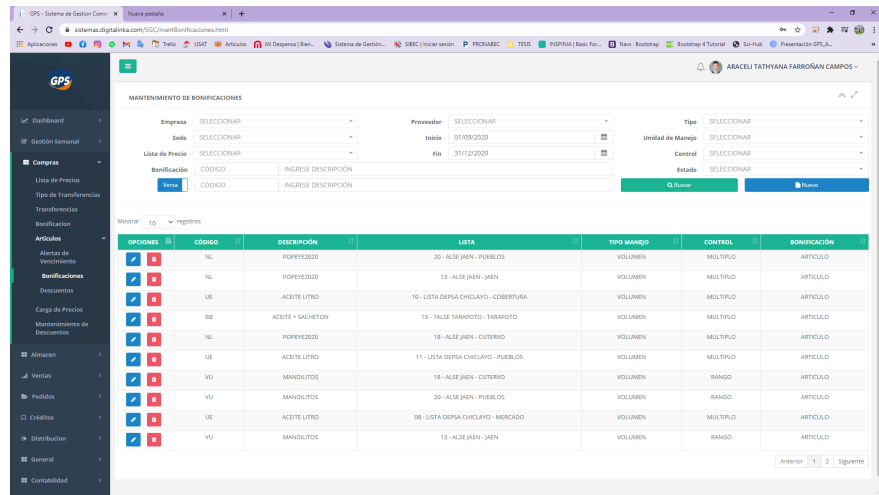


Fig. 6. Bonificaciones.

2. Resultados en base a los objetivos

Con respecto al primer objetivo, correspondiente a desarrollar un módulo para la optimización de la rotación de los artículos, con la finalidad de reducir las pérdidas por artículos vencidos o mermados, se observó que el caso de estudio mostró grandes casos de pérdidas de artículos porque no contaba con una herramienta que permita generar mensajes que indiquen el estado del producto, en diversas ocasiones se encontraban vencidos y otros mermados. Por tal motivo, se implementó una pantalla de alertas de vencimiento con la finalidad de notificar el artículo que se encuentra próximo a vencer. Esta ventana es configurable y el tiempo establecido dependerá únicamente de las políticas de la empresa. Por otra parte, podrá ser modificable dependiendo de la jerarquización por familia, clase, empresa y sede. Existen dos campos importantes, el primero de ellos son los días previos al vencimiento, esa data es notificada al área de almacén, tal como se muestra en la siguiente imagen.

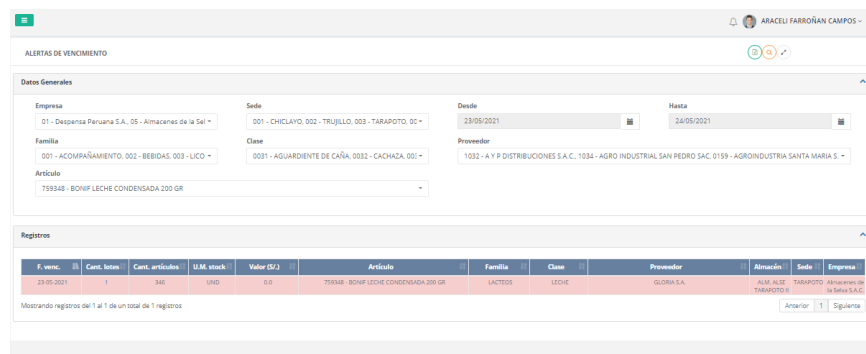


Fig. 7. Artículos por vencer.

Cabe resaltar, que la información obtenida puede ser exportada en formato Excel para ser más interactiva. El segundo campo indispensable es el margen de inmovilización también observado en la imagen 17. Este dato es observado en el apartado de alertas por vencimiento y es una información que describe que el producto está por vencer y por ende no se puede vender. Este será notificado al área de compras.

ALERTAS DE VENCIMIENTO

ARACELI FARROJÁN CAMPOS

Datos Generales

Empresa: 05 - Almacenes de la Selva S.A.C. Sede: 003 - TARAPOTO, 004 - JAEN, 006 - PUCALLPA, 007 - Desde: 18/05/2021 Hasta: 24/05/2021

Familia: 001 - ACOMPAÑAMIENTO, 002 - BEBIDAS, 003 - LECHE Clase: 0031 - AGUARDIENTE DE CAÑA, 0032 - CACHAZA, 0033 - Proveedor: 1032 - A Y P DISTRIBUCIONES S.A.C., 1034 - AGRO INDUSTRIAL SAN PEDRO SAC, 0159 - AGRONINDUSTRIA SANTA MARIA

Artículo: 752120 - YOFRESH PET LECHE FERM, TT PRESA X 330 GR, 759348 - BONIF LECHE CONDENSADA 200 GR

Registros

F. venc.	Cant. items	Cant. artículos	U.M. venta	Valor (€)	Artículo	Familia	Clase	Proveedor	Almacén	Sede	Empresa
11-05-2021	1	3	UND	5,94	752120 - YOFRESH PET LECHE FERM, TT PRESA X 330 GR	LACTEOS	YOGURT	GLORIA S.A.	ALM. ALSE - TARAPOTO II	TARAPOTO	Almacenes de la Selva S.A.C.
23-05-2021	1	348	UND	0,0	759348 - BONIF LECHE CONDENSADA 200 GR	LACTEOS	LECHE	GLORIA S.A.	ALM. ALSE - TARAPOTO II	TARAPOTO I	Almacenes de la Selva S.A.C.

Mostrando registros del 1 al 2 de un total de 2 registros

Fig. 8. Alertas por vencimiento.

Las notificaciones serán vistas en la parte superior derecha a través de un ícono representada por una campana. Esta información aparecerá en tiempo real con la finalidad de darle rotación a los productos que están próximos a vencer y de esta manera disminuir las mermas y pérdidas económicas que pueden ser ocasionadas.

El segundo objetivo fue generar un módulo para determinar los patrones de consumo de clientes, con la finalidad de aplicar estrategias de bonificaciones y descuentos. Para un mayor crecimiento en ventas fue necesario clasificar a los clientes por el número de ventas dependiendo de la sede. Es necesario representar y conocer un top de clientes que realicen pedidos de manera seguida y de esta forma permitir brindarles alguna bonificación y descuentos.

Las bonificaciones y descuentos corresponden a una interfaz que ayuda a visualizar y agregar notificaciones dependiendo de la sede, empresa, proveedores, alcance, lista de precios, tipo, control, unidad de manejo y estado.

MANTENIMIENTO DE BONIFICACIONES

ARACELI FARROJÁN CAMPOS

Empresa: 01 - Despensa Peruana S.A. Sede: 001 - CHICLAYO Lista de Precio: 06 - DEPSPA CHICLAYO - ESPECIAL Alcance: Por pedido, Por cliente

Tipo: Paquete Control: Múltiplo Unidad de Manejo: Monto, Volumen Proveedor: 1032 - A Y P DISTRIBUCIONES S.A.C., 1034 - AGRO INDUSTRIAL SAN PEDRO SAC

Bonificación

CÓDIGO: INGRESAR DESCRIPCIÓN Artículo de venta

Fecha de Inicio: 01/02/2021 Fecha de Vencimiento: 31/05/2021 Estado: Activo

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

OPCIONES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LISTA	TIPO MANEJO	CONTROL	BONIFICACIÓN	ALCANCE
<input checked="" type="checkbox"/>	NJ	LEVADURA SECA DULCE 500GR	06 - DEPSPA CHICLAYO - ESPECIAL	VOLUMEN	MULTIPL0	PAQUETE	POR PEDIDO
<input checked="" type="checkbox"/>	NLA	COMBO MAMA 1	06 - DEPSPA CHICLAYO - ESPECIAL	VOLUMEN	MULTIPL0	PAQUETE	POR CLIENTE
<input checked="" type="checkbox"/>	OP*	PREMEZCLA LEV KEKE 5 KG	06 - DEPSPA CHICLAYO - ESPECIAL	VOLUMEN	MULTIPL0	PAQUETE	POR PEDIDO

Fig. 9. Mantenimiento de bonificaciones.

Finalmente, el tercer objetivo fue implementar un Data Mart para mejorar la extracción de datos para el cálculo de la proyección de ventas. Después de la revisión de las diferentes tablas de la base de datos de origen, pertenecientes al sistema que maneja la empresa, se observaron datos duplicados, vacíos e inconsistentes. Las tablas más críticas para el desarrollo de esta investigación fueron: Artículo, vendedores y clientes. Los resultados obtenidos se resumen de la siguiente manera:

- Tabla vendedores: se encontró que 1391 registros, es decir, el 45% de registros tienen valores nulos.
- Tabla artículos: se encontró que un 80% de los registros contiene datos vacíos, esto equivale a 20248 registros.

- Tabla clientes: 5% de la data mostró datos duplicados, es decir, 10109 registros. Posterior a ello se procedió a eliminar esa data.

Para solucionar esas situaciones fue necesario realizar el proceso de extracción, transformación y limpieza de los datos descrito en el ítem de resultados en base a la metodología utilizada.

Otro de los puntos de quiebre fue la demora en los tiempos, para obtener reportes de ventas y compras tardaba aproximadamente un día, por ello fue necesario la implementación de nuevos reportes interactivos con la finalidad de determinar la tendencia de las ventas y monitorear el cumplimiento de las metas correspondientes a ventas.

La implementación de estos reportes se ven reflejado en tres apartados dentro de los reportes de ventas. El primero de ellos es el reporte por ventas detalladas. La información resultante aparecerá en formato Excel.

Fig. 10. Reporte por ventas detalladas.

El segundo reporte es el de avances múltiples, en el cual interviene el período, empresa, la sede, canal, mesa y la fuente de venta. Cabe resaltar que esta interfaz puede ser visualizada en seis apartados: Por sede, canal, mesa, proveedor, categoría y vendedor.

Sede	Canal	Mesa	Proveedor	Categoría	Vendedor
001 - CHICLAVID	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
002 - TRUJILLO	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
003 - TARAPOTO	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
004 - JATA	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
005 - CAJAMARCA	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
006 - PUCALLPA	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
007 - SAN RAMÓN	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
008 - CHETA	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
009 - CHIBOTE	001	0110	1032	ABARROTES	ABARROTES
TOTAL OPS					

Fig. 11. Reporte por avances múltiples por sede.

Canal	Cédulas	Compras	Adicionales	Total	Comis	Proveedor
001 - CHICLAYO	0.00	9,500.00	0.00	9,500.00	0.00	481,709.28
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	6,500.00	0.00	6,500.00	0.00	175,702.28
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0.00	40,000.00	40,000.00	1,000.00	1,100,000.00
001 - CHICLAYO	10 - MERCADO	0.00	2,500.00	2,500.00	0.00	60,000.00
001 - TRUJILLO	1 - COBERTURA	0.00	20,000.00	20,000.00	600.00	600,000.00
001 - TRUJILLO	2 - MAJORISTA	0.00	2,000.00	2,000.00	0.00	100,000.00
001 - TRUJILLO	10 - MERCADO	0.00	10,000.00	10,000.00	0.00	300,000.00
001 - TRUJILLO	8 - OFICINA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
001 - TARAMPO	11 - LICENCI	0.00	1,000.00	1,000.00	0.00	30,000.00
TOTAL OPS		9,500.00	1,000,000.00	1,009,500.00	1,600.00	2,121,709.28

Fig. 12. Reporte por avances múltiples por canal.

Canal	Cédulas	Compras	Adicionales	Total	Comis	Proveedor				
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	155	90.00	0.00	90.00	0.00	2.21	1,701.74	
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	100	0.00	140.00	0.00	140.00	0.00	2.81	16,178.74
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	1017	0.00	92.04	0.00	92.04	0.00	3.78	1,014.84
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	19M	0.00	16.00	0.00	16.00	0.00	0.01	441.74
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	1017	0.00	276.34	0.00	276.34	0.00	0.01	7,146.44
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	790	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	0.00	10,074.00
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	798	0.00	30.00	0.00	30.00	0.00	1.40	60.00
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	1017	0.00	125.14	0.00	125.14	0.00	4.78	2,254.44
001 - CHICLAYO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	104	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	1.01	90.00
TOTAL OPS				9,500.00	1,000,000.00	0.00	1,009,500.00	1,600.00	0.02	2,121,709.28

Fig. 13. Reporte por avances múltiples por vendedor.

Finalmente, el tercer reporte correspondiente al avance de períodos de ventas mediante la opción de proveedor y artículo. Los campos para este reporte que han sido considerado son: período, empresa, sede, canal, fuerza de ventas, mesa, proveedor y categoría correspondiente.

Código	Número del Vendedor	Canal	Mesa	PDV	PDV Total	% PDV	Com. Pedidos	Cant. Pedidos Total	% Com. Pedidos	Venta	Venta Total	% Venta
019	DURANO TERANI ANGELITA DEL SOCIO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	15	15	100.00	15	15	100.00	3,067.60	3,067.60	100.00
080	ESCOBAR PUEMARE LEONIDO ALFREDO	2 - MAJORISTA	0110 - DEPISA I	3	3	100.00	3	3	100.00	6,308.15	6,308.15	100.00
19M	ARROYO VALDEZ ONITA ROSALEA	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	12	12	100.00	12	12	100.00	1,214.99	1,214.99	100.00
822	DEKDIS PANA YAMIR FALCITO	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	25	25	100.00	25	25	100.00	1,839.46	1,839.46	100.00
627	BOS SUAREZ CLARA GIOVANNA	1 - COBERTURA	0110 - DEPISA I	7	7	100.00	7	7	100.00	5,483.35	5,483.35	100.00
663	MANAYAY DIAZ MARTITA	2 - MAJORISTA	0110 - DEPISA I	7	7	100.00	7	7	100.00	8,052.60	8,052.60	100.00
TOTAL OPS - GRUPO PERAMAS SANCHEZ				281.00	281.00	100.00	281.00	281.00	100.00	51,901.51	51,901.51	100.00

Fig. 14. Reporte por avances de ventas por períodos por proveedor.

Fig. 15. Reporte por avances de ventas por períodos por artículo.

3. Discusión

Después de haber concluido con el ítem de resultados, se realizó la etapa de discusión, donde se realizaron pruebas, análisis de datos estadísticos y encuestas con el sistema implementado con el propósito de cumplir los objetivos planteados. Para ello, se llevó a cabo un análisis de preprueba y posprueba correspondiente al diseño de investigación cuasi-experimental descrita en la metodología.

Se observa que, después de la implementación de la solución se han visto grandes cambios con respecto a la disminución de artículo vencidos y mermados. Esto se obtuvo porque se han desarrollado interfaces de notificaciones y alertas con la finalidad de conocer el estado del artículo y de esta manera se tomen las medidas correspondientes para que roten y no se convierta en una pérdida. En promedio en los meses de enero – marzo del 2020 se encontraron aproximadamente 44826 artículos vencidos y mermados sin el uso de una herramienta tecnológica. Después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios se notó que el promedio disminuyó a 479 artículos, lo cual corresponde al 99% de mejora.

Otros de los puntos de mejora fueron vista en relación con la cantidad de pedidos hechos por clientes pertenecientes a diferente sede, lo cual se ha incrementado. Esto se ha visto reflejado porque se ha desarrollado un módulo que permita brindarle algún descuento o bonificación que fidelice al cliente y realice compras mucho más frecuentes. En la sede Chiclayo se observa un aumento de 75% de avance con respecto a la situación pasada, en la sede Cajamarca se encontró un progreso del 80% y en Moyobamba un 74%. Según [1], la BI mejora la gestión de ventas en el proceso y consolidación de la información y brinda un soporte para generar nuevas tácticas que ayuden a incrementar y potencializar las ventas.

Esta investigación mostró hallazgos de datos inconsistentes en diferentes tablas de la base de datos, al realizar la transformación y limpieza de los datos se observó un gran porcentaje de mejora respecto a la situación inicial. Se encontró un 100% de progreso, esto permitió que la información sea relevante y concisa para la correcta toma de decisiones y la obtención en tiempo real. Debido a esto, se puede corroborar lo dicho por Cornejo [5] que describe que la inteligencia de negocios permite la integración de varias fuentes de información y la eliminación de datos que pueden ser incoherentes e irrelevantes para alguna proyección o visualización de datos que permita generar ventajas competitivas empresariales. En tal sentido,

bajo lo descrito anteriormente y al analizar los resultados se confirma que mientras la información esté lo más consistente se minimizarán errores y las decisiones serán tomadas en base a datos correctos.

Los reportes que realizaba la organización tomaban en promedio 42.73 min para poder calcularse, debido a la implementación de la solución basada en inteligencia de Negocios, el tiempo se redujo considerablemente. El promedio que se observa actualmente es de 1.03 min, es decir un 95% de mejora. Se puede afirmar lo dicho por [4], el cual reitera que la inteligencia de negocios permite que el procesamiento de la información sea ligero y esta aparezca de manera rápida y exacta. Es indispensable reconocer cuáles son los indicadores que se deben tener en cuenta para que los reportes sobre ventas permitan a la alta dirección generar nuevas estrategias empresariales dependiendo de los datos obtenidos.

Actualmente, se reconoció que el caso de estudio no contaba con una herramienta tecnológica que le permita obtener su proyección de ventas de manera fácil y rápida. Todo el procedimiento para obtener esos datos se realizaba de manera manual e informal, no seguían alguna estructura o metodología que mantuviera un orden para la toma de decisiones correcta. Ahora, con la implementación basada en inteligencia de negocios, se han desarrollado diferentes reportes que son de fácil acceso y uso al usuario y, además, permite que la información se acorde a las necesidades de la organización. Estos nuevos reportes se enfocan en analizar ventas según: sede, canal, mesa, proveedor, categoría, vendedor, artículo y en diferentes períodos de tiempo. Después de lo dicho, en [8], se corrobora que desarrollar una herramienta con el uso de inteligencia de negocios permite obtener tres grandes beneficios, el primero es la correcta toma de decisiones, la segunda es convertir la información en datos valiosos y útiles, finalmente, ser un método razonable para las empresas.

Anteriormente, el caso de estudio realizaba reportes manuales o utilizaba alguna herramienta ofimática, esto generaba errores de cálculos, demoras en los tiempos, datos inexactos, malestar en los trabajadores y afectaba directamente con la rentabilidad en la organización. Debido a esto, la empresa no contaba con algún reporte interactivo que le ayudara a ver indicadores o mediciones de cómo iba el logro de metas correspondientes a las ventas. Actualmente, con la implementación de la solución, se han desarrollado seis reportes que permiten contrastar si las metas se están alcanzando o no. Esta información es apoyada por [8], el cual menciona que las principales ventajas de aplicar inteligencia de negocios van de la mano con incrementar los ingresos por el alza de las ventas, aumenta la rentabilidad al acceder a información detallada de, mejora la captura de datos y permite obtener información en tiempo real. Después de lo analizado, se apoya la idea mencionada porque los reportes ayudan a la alta directiva a conseguir las metas planificadas al tener a la mano información útil para ello.

Conclusiones

Anteriormente, la organización presentaba grandes pérdidas debido a la gran cantidad de productos vencidos y mermados que se presentaban. Este problema se veía reflejado porque no contaba con una herramienta que le permita detectar y notificar la fecha próxima de vencimiento para la oportuna rotación. En cambio, con la implementación del

sistema propuesto, se desarrollaron dos reportes interactivos, reporte de artículos por vencer y alertas de vencimiento, que permitan monitorear ese proceso, con la finalidad de disminuir la cantidad de productos perdidos. Estas interfaces presentan alertas que serán vistas en almacén y compras para que las decisiones sean precisas y se anticipe cualquier inconveniente que pueda presentarse.

Se logró identificar cuáles son la cantidad de pedidos por clientes pertenecientes a diferentes sedes. Anteriormente se vio reflejado que no contaban con reportes que reconozcan los clientes más fidelizados por realizar compras continuas y muchas veces no se les brindaba un trato preferencial. Ahora, con la propuesta de solución de inteligencia de negocios se implementó dos reportes que permitan dar al cliente bonificaciones y descuentos y de esta manera las ventas se incrementen y se cuente con muchos más consumidores.

El sistema ayudó con la extracción y procesamiento de los datos para la correcta toma de las decisiones, de tal forma que se logró reducir a 0% los datos nulos, vacíos y duplicados. Por otra parte, se implementaron 9 reportes que permitan conocer la tendencia de ventas y evaluar el cumplimiento de las metas con la finalidad de tomar decisiones estratégicas y oportunas. Cabe resaltar que los tiempos para obtener esta información es instantánea, anteriormente todo el proceso se realizaba manualmente, pero debido a la mejora los tiempos se redujeron en un 95%, es decir a 1.03 min aproximadamente. Adicionalmente, se evidenció que los trabajadores que están directamente en uso con la solución implementada se encuentran satisfechos y cómodos con su uso. Encuentran al desarrollo del sistema fácil de manejar y útil para las diversas funciones que realizan.

Recomendaciones

Se recomienda conocer cuál es la metodología de desarrollo para la implementación de alguna solución, eso dependerá de las necesidades del caso de estudio que las requiera.

Se recomienda que los reportes sean interactivos y tengan información exacta y oportuna que la correcta toma de decisiones.

Se recomienda identificar muchos más patrones de consumo de los clientes, para que la selección sea más precisa y se enfoque netamente en la satisfacción de este.

Es recomendable que las bonificaciones y notificaciones se puedan visualizar a la par con las redes sociales, de esta manera el alcance crecería a muchos más consumidores.

Referencias

- [1] D. Cohen y E. Asin, *Sistemas de información para los negocios un enfoque de toma de decisiones*, México D.F. (México): Mc Graw Hill, 2000.
- [2] A. Rosado y D. Rico, “Inteligencia de Negocios: Estado del Arte”, *Scientia Et Technica*, vol. 1, no. 44, pp. 321-326, abr. 2010 [En línea]. Disponible en: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1803> [Accedido: 15-oct-2020].
- [3] W. Cajamarca, “Modelo de inteligencia de negocios para la productividad en empresas proveedoras de soluciones informáticas de la ciudad de Cuenca”, tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, 2020 [En línea]. Disponible en: <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/handle/123456789/1274> [Accedido: 14-may-2021]
- [4] A. Melo, “Patrones para la estimación de consumo de medicamentos con minería de datos redes puno”, tesis de Maestría, Universidad Nacional del Altiplano, 2018 [En línea]. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9543/Alcides_Demetrio_Melo_Chura.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Accedido: 14-may-2021]
- [5] M. Cornejo, “Solución basada en inteligencia de negocios para apoyar a la toma de decisiones en el área de ventas de una empresa comercial de la ciudad de Chiclayo”, tesis de Licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019 [En línea]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2153> [Accedido: 14-may-2021]
- [6] L. Méndez, *Más allá del Business Intelligence*. Barcelona: GESTIÓN 2000, 2006.
- [7] E. Vitt, M. Luckevich, S. Misner and O. Rosas Gallardo, *Business intelligence*. Madrid: McGraw-Hill, 2003.
- [8] J. Cano, *Business Intelligence: Competir con Información*, Madrid, España: Fundación Banesto, 2007 [En línea]. Disponible en: http://itemsweb.esade.edu/biblioteca/archivo/Business_Intelligence_competir_con_informacion.pdf [Accedido: 17-oct-2020].
- [9] IBM Corporation, *Manual CRISP-DM de IBM SPSS Modeler*, 2012 [En línea]. Disponible en: <ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/15.0/es/CRISP-DM.pdf> [Accedido: 09-oct-2020]
- [10] J. Lara, *Minería de datos*. Madrid, España: CEF, 2014.
- [11] “Algoritmos de minería de datos (Analysis Services: Minería de datos)”, Microsoft, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/analysis-services/data-mining/data-mining-algorithms-analysis-services-data-mining?view=sql-server-2017> [Accedido: 22-oct-2020]

- [12] D. Campbell y J. Stanley. Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Argentina: Rand McNally & Company, 1976. Disponible en: <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/campbell-stanley-disec3b1os-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigacic3b3n-social.pdf> [Accedido: 14-may-2021]

Anexos

ANEXO N° 01. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS – ENTREVISTA

I. DATOS GENERALES

1. ¿Cuál es el rubro de la empresa donde labora?
2. ¿Cuál es el tamaño de la empresa?

Alternativas	Marcar
Microempresa	
Pequeña empresa	
Mediana empresa	
Gran empresa	

II. DATOS DEL ÁREA DE JEFATURA DE TI

1. ¿Cuáles son sus obligaciones y responsabilidades como jefe de TI?
2. ¿Con quién o con que áreas e comunica regularmente?
3. ¿Qué decisiones toma Ud. Regularmente?
4. ¿Qué información necesita para tomar estas decisiones?
5. ¿Las decisiones tomadas en la organización tienen bases políticas formales o informales?
6. ¿Cuáles son los medios formales por la cual recibe información? ¿Qué tipo de información tiende a recibir? ¿Qué tan seguido?
7. ¿Cuáles son los medios informales por la cual recibe información? ¿Qué tipo de información escucha? ¿Qué tan activos son los canales informales?
8. ¿Cuáles son las debilidades y puntos críticos en comunicación que tiene la organización?

ANEXO N° 02. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS – CUESTIONARIO

Objetivo: Conocer el grado de satisfacción al implementar la Solución de inteligencia de negocios para el apoyo en la toma de decisiones.

Indicación: Evalué los siguientes ítems y marque con una X donde considere que es correcto. Gracias por su colaboración.

	Extremadamente improbable	Bastante improbable	Ligeramente improbable	Ninguno	Ligeramente probable	Bastante probable	Extremadamente probable
Usar una solución de inteligencia de negocios ayudaría a hacer sus tareas más rápido.							
Usar una solución de inteligencia de negocios mejoraría el desempeño de su trabajo.							
Usar una solución de inteligencia de negocios incrementaría su productividad.							
Usar una solución de inteligencia de negocios aumentaría la efectividad en su trabajo.							
Usar una solución de inteligencia de negocios facilitaría la realización de su trabajo.							
Encontraría una solución de inteligencia de negocios útil en su trabajo.							

	Extremadamente improbable	Bastante improbable	Ligeramente improbable	Ninguno	Ligeramente probable	Bastante probable	Extremadamente probable
Aprender a utilizar una solución de inteligencia de negocios sería fácil para usted.							
Le resultaría fácil una solución de inteligencia de negocios para hacer lo que usted quiere que haga.							
Su interacción con una solución de inteligencia de negocios sería claro y entendible.							
Encuentra una solución de inteligencia de negocios flexible para interactuar con él.							
Sería fácil para usted llegar a ser un experto en el uso de una solución de inteligencia de negocios							
Encuentra una solución de inteligencia de negocios fácil de utilizar.							

ANEXO N° 03. CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PRODUCTO ACREDITABLE DE LA ENTIDAD DONDE SE EJECUTÓ LA TESIS

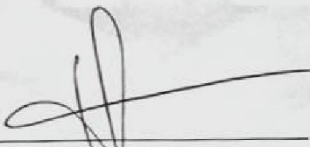
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE
PRODUCTO ACREDITABLE**

*Por medio de la presente certifico la aprobación del sistema web, presentado por la tesista **ARACELI TATHYANA FARROÑAN CAMPOS**, identificada con **DNI N° 70031208** de la carrera de **Ingeniería de Sistemas y Computación**, como producto acreditable de su trabajo de investigación de fin de grado en la empresa que represento, cumpliendo a cabalidad con todos los objetivos planteados por este, así como también los requisitos establecidos y políticas de la empresa.*

Se expide la presente constancia a petición de la interesada para los fines que estime convenientes.

Un cordial saludo.



Jorge Renato Celis Urquiaga
Jefe de Procesos y TI

43985971

Av. Salaverry 1245 – Urb. Los Libertadores, Chiclayo

ANEXO N° 04. PRUEBAS

- Caja Negra

ID CASO DE PRUEBA		Pr_caja_negra_01	
Fecha	23-11-2020	Tester:	Encargado de pruebas GPS
Sistema	ATIX	Base de datos:	Oracle
Versión	1	Ciclo:	1
Revisión	1	Pantalla/Módulo	Catálogo de Artículos
Tipo de Prueba	Caja Negra		
Objetivo de la prueba:	Comprobar que los tipos de datos ingresados sean correctos, que grabe, edite y cambie de estado el artículo.		
Prerrequisitos de la prueba:	Ninguno		
Procedimiento	1.-Dejar espacios en blanco o escribir datos inválidos en las cajas de texto. 2.- Ejecutar el registro.		
Resultados esperados:	Advertencia de datos ingresados no válidos. Enfoque a error. No permitir el registro con campos vacíos.		
Resultados obtenidos:	Advertencia de ausencia de datos y enfoque a CODIGO, sin advertencia a registro no válido solo no permite registrar si el dato ingresado no es válido, permite ingresar más dígitos de lo establecido; si edita, si registra.		
Observaciones:	Ninguna		
Resultado de la prueba:	Éxito		
ID CASO DE PRUEBA		Pr_caja_negra_02	
Fecha	23-11-2020	Tester:	Encargado de pruebas GPS
Sistema	ATIX	Base de datos:	Oracle
Versión	1	Ciclo:	1
Revisión	1	Pantalla/Módulo	Mantenimiento de Bonificaciones
Tipo de Prueba	Caja Negra		
Objetivo de la prueba:	Comprobar que los datos ingresados sean correctos, que grabe, edite y cambie de estado la bonificación según tipo.		
Prerrequisitos de la prueba:	Listado de clientes a bonificar		
Procedimiento	1.-Dejar espacios en blanco o escribir datos inválidos en las cajas de texto. 2.- Ejecutar el registro. 3.- Subir un Excel sin datos.		
Resultados esperados:	Advertencia de datos ingresados no válidos. Enfoque a error. No permitir el registro con campos vacíos.		
Resultados obtenidos:	Advertencia de ausencia de datos, no permite registrar si los datos están vacíos, valida bonificaciones duplicadas, no permite ingresar más dígitos de lo establecido; si edita, si registra, si carga Excel con más de 100 registros de clientes.		
Observaciones:	Ninguna		
Resultado de la prueba:	Éxito		

ID CASO DE PRUEBA	Pr_caja_negra_03		
Fecha	23-11-2020	Tester:	Encargado de pruebas GPS
Sistema	ATIX	Base de datos:	Oracle
Versión	1	Ciclo:	1
Revisión	1	Pantalla/Módulo	Notificaciones de alertas de vencimiento
Tipo de Prueba	Caja Negra		
Objetivo de la prueba:	Comprobar que al ingresar al sistema exista notificaciones de alertas de vencimiento según el perfil asignado al usuario.		
Prerrequisitos de la prueba:	Configuración de alertas de vencimiento.		
Procedimiento	1.- Ingresar al sistema. 2.- Verificar que muestre la alerta de vencimiento. 3. Redirigir al reporte de alertas según lo seleccionado.		
Resultados esperados:	Notificación de alerta de vencimiento Reporte según la configuración de alertas de vencimiento.		
Resultados obtenidos:	Notificación de alerta según el perfil del usuario utilizado para las pruebas, redirección al módulo de alertas de vencimiento según la notificación seleccionada.		
Observaciones:	Ninguna		
Resultado de la prueba:	Éxito		

• Caja Blanca

Caso de prueba	Clase Conexión		
Identificador caso de prueba	CP_01_ConexiónTest		
Función probar	AbrirConexion()		
Objetivo	El objetivo de esta prueba comprobar la conexión del sistema con la Base de Datos.		
Descripción	Creamos un nuevo objeto el cual es comparado con un resultado null para comprobar la conexión con la Base de Datos, por lo tanto si el resultado obtenido por el método es diferente de null quiere decir que nuestra prueba fue exitosa.		
Criterios de éxito	Conexión con la Base de Datos.		
Criterios de falla	Puede que el nombre de la Base de Datos no sea el correcto o que no exista, también puede haber fallas por el controlador, etc.		
Precondiciones	No existe precondición.		
Perfil del usuario	Usuario administrador.		
Necesidades para el caso de prueba	Definir el nombre del controlador utilizado, nombre de la Base de Datos, clave, número de puerto.		
Autor	Araceli Farroñan		
Fecha de creación	30/10/2020		
Flujo del caso de prueba	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	El usuario ejecuta la prueba para comprobar su estado.	Test 100%
	2	El usuario cambia el nombre de la Base de Datos, para generar fallo.	Fatal: No existe la base de datos.
Post condiciones	El sistema puede iniciar sesión sin problemas.		
Caso de prueba	Bonificaciones		

Identificador caso de prueba	CP_02_Bonificaciones		
Función probar	RegistrarBonificacion()		
Objetivo	El objetivo de esta prueba es comprobar la funcionalidad del registro de nuevas bonificaciones.		
Descripción	Creamos un nuevo objeto el cual es comparado con un resultado null para comprobar si la base de datos ha devuelto datos, por lo tanto si el resultado obtenido por el método es diferente de null quiere decir que nuestra prueba fue exitosa. Así mismo se comprobará si se pueden hacer registros y ediciones de bonificaciones.		
Criterios de éxito	Comprobar que el sistema ha devuelto una lista de datos, que se ha podido agregar, editar o cambiar el estado a una bonificación.		
Criterios de falla	Puede que código sql tenga errores de sintaxis.		
Precondiciones	Método abrirConexion();		
Perfil del usuario	Compras.		
Necesidades para el caso de prueba	Listado de clientes para pre-cargar.		
Autor	Araceli Farroñan		
Fecha de creación	20/10/2020		
Flujo del caso de prueba	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	El usuario ejecuta la prueba para comprobar el resultado.	Test 100%
	2	El usuario agrega un carácter inválido en el documento de Excel a cargar para generar fallo.	Fatal: Error de Sintaxis al final de la entrada
Post condiciones	El sistema puede emitir bonificaciones de manera automática.		

ANEXO N° 05. PORCENTAJE TURNITIN

Artículo de Tesis

por Araceli Farroñan

Fecha de entrega: 03-jun-2021 12:06a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1598830435

Nombre del archivo: Art_culo_-_Araceli_Farro_an_Campos.docx (1.29M)

Total de palabras: 6861

Total de caracteres: 36592

Artículo de Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %	11 %	1 %	3 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	3 %
2	unadmdanielcastillo.blogspot.com Fuente de Internet	1 %
3	sites.google.com Fuente de Internet	1 %
4	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	1 %
5	Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante	1 %
6	moam.info Fuente de Internet	<1 %
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
8	asofico.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
9	www.joseacontreras.net Fuente de Internet	

		<1 %
10	silo.tips Fuente de Internet	<1 %
11	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
12	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.odsintelligent.com Fuente de Internet	<1 %
14	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Institucion Universitaria Politecnico Grancolombiano Trabajo del estudiante	<1 %
16	Submitted to Universidad de Deusto Trabajo del estudiante	<1 %
17	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
18	spcgroup.com.mx Fuente de Internet	<1 %
19	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	elementosdelainvest.blogspot.com Fuente de Internet	

		<1 %
21	monografias.ufrn.br:8080 Fuente de Internet	<1 %
22	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
23	opac.pucv.cl Fuente de Internet	<1 %
24	revdosdic.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
25	www.dgrv.org Fuente de Internet	<1 %
26	www.economia.umich.mx Fuente de Internet	<1 %
27	www.imjuventud.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
28	www.innovaspain.com Fuente de Internet	<1 %
29	www.teentimes.org Fuente de Internet	<1 %
30	"Innovation and Research", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publicación	<1 %
31	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	

<1%

Excluir citas Apagado

Excluir bibliografía Apagado

Excluir coincidencias Apagado